



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE OCEANOGRAFIA**

MARCELO CAETANO BARRETO ROSA

**ESPECIFICIDADES DE PLATAFORMAS CONTINENTAIS
ESTREITAS, ESTUDO DE CASO:
PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR**

Salvador

2015

Marcelo Caetano Barreto Rosa

**ESPECIFICIDADES DE PLATAFORMAS CONTINENTAIS
ESTREITAS, ESTUDO DE CASO:
PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR**

Monografia apresentada ao Curso de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: José Maria Landim Dominguez

Salvador
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

Marcelo Caetano Barreto Rosa

ESPECIFICIDADES DE PLATAFORMAS CONTINENTAIS ESTREITAS, ESTUDO DE CASO: PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR

Trabalho Final de Graduação aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

José Maria Landim Dominguez - Orientador
Dr. em Geologia e Geofísica Marinha pela Universidade de Miami – UFBA

Abílio Carlos da Silva Pinto Bittencourt
MS. em Geociências- UFBA

Lucas do Nascimento
Dr. em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar pela Universidade Federal da Bahia

Salvador, julho de 2015

Agradecimentos:

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a minha família, meus pais Jacira Rosa e José Marcelino por sempre me apoiarem em tudo e respeitarem as minhas escolhas, mesmo quando o caminho era incerto. Agradecer a minha irmã Maibe e a meu sobrinho Guilherme, quem me deu doses constantes de alegria quando vinha conversar sobre assuntos ordinários.

Agradecer ao CNPq pela bolsa de pesquisa durante o ano de 2012 e principalmente pela bolsa no programa Ciência sem fronteiras, o qual contribuiu muito para o meu crescimento e me proporcionou ótimas experiências no Canadá.

Agradecer à toda equipe do Laboratório de Estudos Costeiros (LEC) -UFBA, que me proporcionaram momentos de crescimento acadêmico e amizade: Abílio Bittencourt, Adeylan Santos, Camila Souza, Lucas Nascimento, Marcus Esquivel, Juliana Bernal, Junia Guimarães, Paloma Avena, Renata Rebouças, Joanito Oliveira e ao professor José M. Landim Dominguez que teve paciência e clareza para me ajudar, posso me referir a eles como família LEC.

Agradecer as minhas amigas Camila Mariana e Valéria Gonçalves pelo abrigo acadêmico e paciência. A todos os alunos de TGI e TGII de 2014.2/2015.1 em especial a Luana Sena pelo apoio.

Agradecer ao curso de Oceanografia da UFBA que a cada dia que passa se mostra mais maduro e os estudantes cada vez mais dedicados.

Agradecer ao Segundo Distrito Naval da Marinha do Brasil, ao Salvamar e ao Velejador Aleixo Belov por acrescentarem horas de mar na minha formação de oceanógrafo.

Agradecer a palavra “resiliência” que ecoou como um mantra em minha cabeça durante todo o processo desse trabalho.

Sobretudo, agradecer e reverenciar ao mar, que a cada dia nos mostra que possui uma capacidade muito maior em manter seus mistérios do que a capacidade que a academia tem de desvendá-los.

“O trabalho de um oceanógrafo
é no mínimo um papel de retribuição
é para ser feito é preciso de paixão,
areia no pé e água salgada no sangue,
Mar que enferruja metais e lubrifica almas.”

MC, junho 2015.

Na impossibilidade de fazer o perfeito, fez com defeito, mas não andou para trás e nem desistiu

M.C

Resumo:

As plataformas continentais constituem ambientes marinhos extremamente dinâmicos e importantes para a sobrevivência humana. Atualmente, mais de 50% da população mundial vive nas zonas costeiras num raio de menos de 60 km do mar e estima-se que esse percentual aumentará para 75% até o ano de 2020. (Melo, 2009). De acordo com Coutinho (1995) e Suguio (2003), a plataforma continental constitui uma área submersa rasa que margeia os continentes, uma superfície plana, quase horizontal, com gradiente muito baixo, em torno de 1:1000 m, e relevo raramente excedente a 20 m. A profundidade máxima média da quebra da plataforma é em torno de 130 m, apresentando largura média de 78 km, mas podendo ser quase ausente ou atingir até 730 km de largura (França, 1979). Apesar de bordejarem todos os continentes elas possuem características diferentes em cada lugar.

A plataforma continental da cidade de Salvador (PCS) apresenta características incomuns: a região possui uma largura média de 6km a 8km e uma profundidade média de quebra na isóbata de 60m, o que caracteriza a região, além de rasa, como uma das plataformas costeiras mais estreitas do Brasil.

O presente trabalho pretende investigar as plataformas continentais estreitas (menos de 78km de extensão), tomando a plataforma continental de Salvador (PCS) como estudo de caso. A proposta é tentar entender se a pouca largura lateral interfere nos processos correntes neste ambiente e se há características comuns entre as plataformas estreitas estudadas. Para compor este trabalho foram escolhidas, além da PCS, mais quatro plataformas estreitas ao redor do mundo; Palos Verdes- Califórnia - Estados Unidos, Península Ibérica - Europa, Região de Valparaíso - Chile, Durban- África do Sul.

Palavras-chaves: Plataforma Continental de Salvador, plataformas estreitas, especificidades.

Abstract:

Continental shelves are extremely dynamic marine environments and important for human survival. Currently, over 50% of the world population lives in coastal areas within a radius of less than 60 km from the sea and it is estimated that this percentage will increase to 75% by the year 2020. (Melo, 2009). According to Coutinho (1995) and Suguio (2003), the continental shelf is a shallow submerged area that borders the continents, a flat, almost horizontal, with very low gradient, around 1: 1000 m, and relief rarely exceeds 20m. The mean maximum depth of the shelf break is around 130 m, with average width of 78 km, but can be almost absent or reach up to 730 km wide (Franca, 1979). Although being present in all continents, they have different characteristics in each place.

The continental shelf of Salvador city (PCS) has unusual features: the region has an average width of 6km to 8km and an average depth of shelf breaks at 60m isobaths. These features make the region shallow and one of the narrower continental shelves of Brazil.

This study aims to investigate the narrow continental shelves (less than 78 km width), taking the continental shelf of Salvador (PCS) as a case study. The proposal is to understand if the small lateral width interferes with the processes which run in this environment, also if there are common characteristics among the narrow shelves studied. To compose this work were chosen in addition to the PCS, four narrow shelves around the world; Palos Verdes- California - United States, Iberia - Europe's, Valparaíso Region - Chile, Durban- South Africa.

Keywords: continental shelf of Salvador, narrow continental shelves, specificities.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Lista de figuras.....	vii
1. Introdução.....	09
2. Objetivos.....	14
3. Plataformas Estreitas.....	15
4. Caracterização da área.....	23
4.1 Localização.....	23
4.2 Clima.....	25
4.3 Parâmetros Oceanográficos.....	26
4.4 Batimetria.....	31
5. Metodologia.....	33
6. Resultado.....	34
7. Discussão.....	44
8. Conclusão.....	47
9. Referências Bibliográficas.....	48

LISTA DE FIGURAS E TABELA

Figura 1 Ilustração da plataforma continental. Extraído de Dominguez et al (2011)	11
Figura 2: Plataformas Continentais	14
Figura 3: Plataforma Continental Atlântica da Europa em verde. Extraído http://www.fc.up.pt/pessoas/ptsantos/azc-docs/Alveirinho%20Dias-oceanografia_em_portugal.htm	17
Figura 4: letra Costa de Durban África do Sul Extraído de Cawthra (2012)	19
Figura 5: Placas tectônicas. Extraído http://fgbiologiageologia.blogspot.com.br/2013/11/v-behaviorurldefaultvmlo.html	20
Figura 6: Mapa batimétrico da Costa norte Chilena. Extraído de Volker et al (2012)	21
Figura 7: Área de estudo e a Falha de Palos Verdes, extraído http://carinteriordesign.net/los/los-angeles-earthquake-map.html	22
Figura 8: Mapa síntese dos usos múltiplos da plataforma continental de Salvador- atuais e futuros (extraído Avena, 2013).	24
Figura 09: Geologia do entorno da área de estudo (extraída de Dominguez e Bittencourt, 2009)	25
Figura 10: Padrão de refração de ondas na costa de Salvador. Extraído de Bittencourt et al,2008)	27
Figura 11: Campo de velocidades durante a maré enchente. Atingindo a porção superior e inferior da PCS. Retirado de Dominguez et al (2011)	29
Figura 12: Campo de velocidades durante a maré vazante. Atingindo a porção superior e inferior da PCS. Retirado de Dominguez et al (2011)	30
Figura 13: Imagem da área de estudo, mostrando a batimetria e as principais feições do relevo da plataforma continental de Salvador. Extraído Rebouças (2010)	32

Figura 14: Dunas de quartzo da plataforma continental. Extraído de Cawthra (2012)	36
Figura 15 Exemplos de dunas hidráulicas geradas pela ação das correntes de maré: extraído Dominguez <i>et al</i> 2011.....	37
Figura 16 Área de estudo na costa Chilena. Extraído Volker 2011.....	40.
Figura 17. Localização das amarras nas plataformas continentais de Palos Verdes e São Pedro. Extraído Noble et al, 2008	42
Figura 18: Mapa que mostra o ângulo transversal da plataforma. Extraído Noble et al, 2008.....	46
Tabela1: apresenta a largura, inclinação, velocidade das correntes oceânicas associadas e salinidade média de cada região.....	34

1. Introdução

A Plataforma Continental contígua ao município de Salvador (PCS) possui características específicas como a largura reduzida e a pouca profundidade. A plataforma continental de Salvador é a mais estreita de todo o continente americano oriental, com uma largura de 8 km, caracterizando-se como uma das plataformas continentais mais estreitas do mundo (Melo, 2009).

As plataformas continentais são ambientes marinhos extremamente dinâmicos e importantes para a sobrevivência humana. Aproximadamente mais de 70% da população mundial reside atualmente em zonas costeiras e possuem suas vidas direta ou indiretamente afetadas pelo sistema continente-oceano.

Fisiograficamente a plataforma continental constitui uma área submersa rasa que margeia os continentes. É uma superfície plana, quase horizontal, com gradiente muito baixo, em torno de 1:1000 m, e relevo raramente excedente a 20 m. A profundidade média da quebra da plataforma é em torno de 130 m (Coutinho, 1995; Suguio, 2003), possuindo a face litorânea como limite interno e o talude como limite externo (Figura 1) De acordo com Shepard (1973) a largura média da plataforma continental é de 78 km.

A plataforma continental é uma região aproximadamente plana de baixa declividade que bordeja o continente. Pode-se considerar que a mesma é normalmente limitada por duas rampas íngremes: (i) a face litorânea (“shoreface”), que representa o limite interno da plataforma, tratando-se de uma superfície côncava, relativamente íngreme, esculpida pelas ondas, que constitui a transição entre o sistema praial e a plataforma continental e (ii) o talude, que constitui o limite externo, modelado essencialmente pela ação da gravidade e cujo contato com a plataforma é brusco, representado pela quebra da plataforma (Dominguez et al; 2011; Friedman et al; 1992).

A plataforma continental, juntamente com o talude e o sopé continental, integram as margens continentais. Estas representam cerca de 10% da superfície da terra e chegam a concentrar, aproximadamente, até 90% do potencial econômico marinho, no que se refere aos alimentos, combustíveis fósseis e minerais de valor econômico (Coutinho, 1995). As margens continentais são extremamente dinâmicas e de importância ímpar na composição dos ambientes costeiros.

Neste trabalho adotaremos o conceito geológico-fisiográfico sobre plataforma continental para tentar iluminar algumas questões sobre a PCS, a qual possui o seu limite externo situado entre as isóbatas de 60 e 80m de profundidade e a uma distância máxima de 8km da linha de costa (Araújo, 2004).

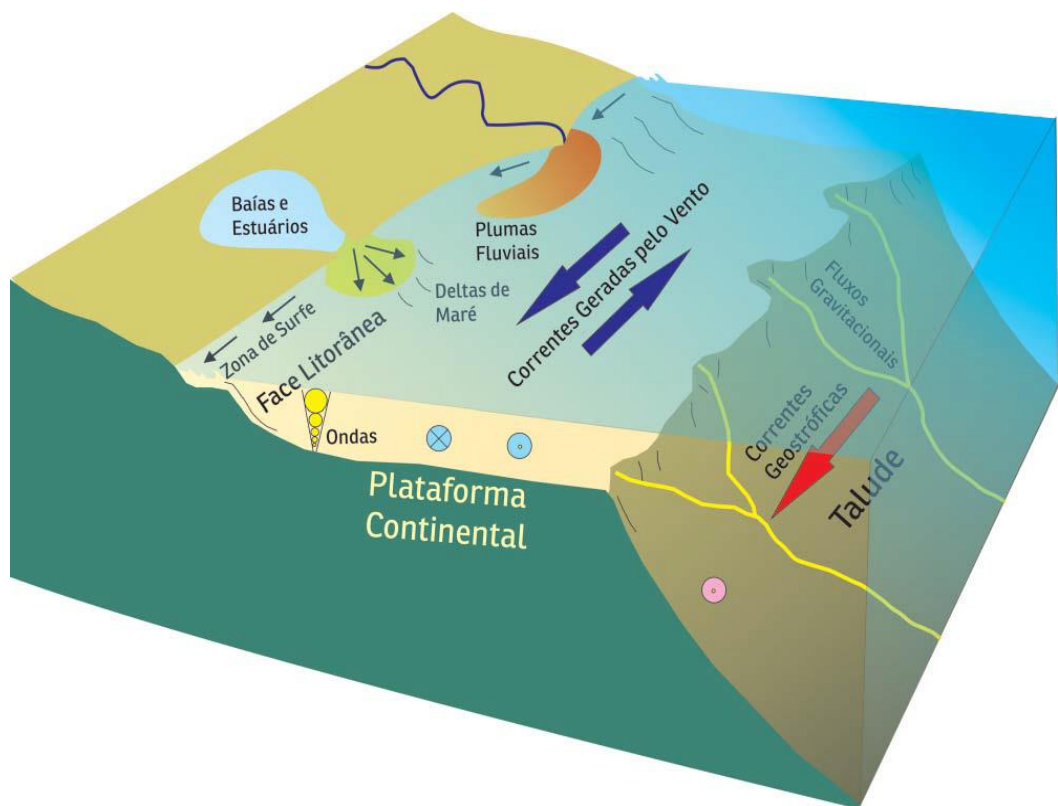


Figura 1 Ilustração da plataforma continental com os seus limites interno e externo e os principais processos oceanográficos. Extraído de Dominguez et al (2011).

O presente trabalho busca entender como estas características fisiográficas interferem na dinâmica deste ambiente. Para isto foram estudadas outras plataformas continentais estreitas ao redor do mundo e comparados os seus padrões com os da PCS para tentar entender se há um padrão de características comuns que podem ser relacionados à plataformas continentais estreitas. Somado a isto, buscou-se também elaborar um conceito para plataformas continentais estreitas, pois o mesmo não foi encontrado na literatura.

Apesar de existir uma heterogeneidade muito grande entre as plataformas ao redor do mundo não existe na literatura trabalho que defina o que é uma plataforma continental estreita.

A falta de conceituação foi um desafio para a realização deste trabalho, sobretudo para adotar critérios visando selecionar as regiões a serem estudadas. Assim, tentar definir uma plataforma continental estreita tornou-se também um dos objetivos deste trabalho.

Este trabalho pretende analisar as plataformas estreitas dentro do mesmo contexto fisiográfico, ainda que resguardadas as especificidades de cada região. A proposta é analisar as plataformas estreitas buscando identificar um provável padrão de características comuns às mesmas, incluindo parâmetros como salinidade (altamente influenciada por correntes oceânicas), energia de onda, reduzido aporte sedimentar e facilidade de acesso aos recursos naturais nessas plataformas.

No Brasil, o último grande esforço de caracterização do fundo marinho da Plataforma Continental foi durante a realização do Projeto Remac (Reconhecimento da Margem Continental), nas décadas de 1970-1980 (Dominguez et al, 2011).

A PCS se apresenta em uma posição única, pois sendo a plataforma continental mais estreita do Brasil, poucas informações geológicas e oceanográficas eram conhecidas sobre a mesma até 2011, quando foi publicado pelo Governo da Bahia a Série de arquivos abertos número 37 “A plataforma Continental do Município de Salvador: geologia, usos múltiplos e recursos minerais” elaborado por Dominguez et al (2011). A PCS desperta interesse pois tem sido amplamente utilizada para a pesca, disposição de esgotos domésticos e de sedimentos dragados dos portos de Aratu e Salvador, recreação (mergulhos), além do interesse que desperta em arqueologia submarina (Melo, 2009).

Para este estudo de caso, além da Plataforma Continental de Salvador foram estudadas também outras plataformas continentais estreitas ao redor do mundo (figura 2). São elas: as plataformas do Continente Africano - Costa de Durban, Kwazulu-Natal, África do Sul (margem continental ativa), Costa Chileno-Peruana (margem continental ativa), Costa da Califórnia-Palos Verdes (margem continental ativa) Costa Noroeste da Península Ibérica- Portugal e Espanha (margem passiva).

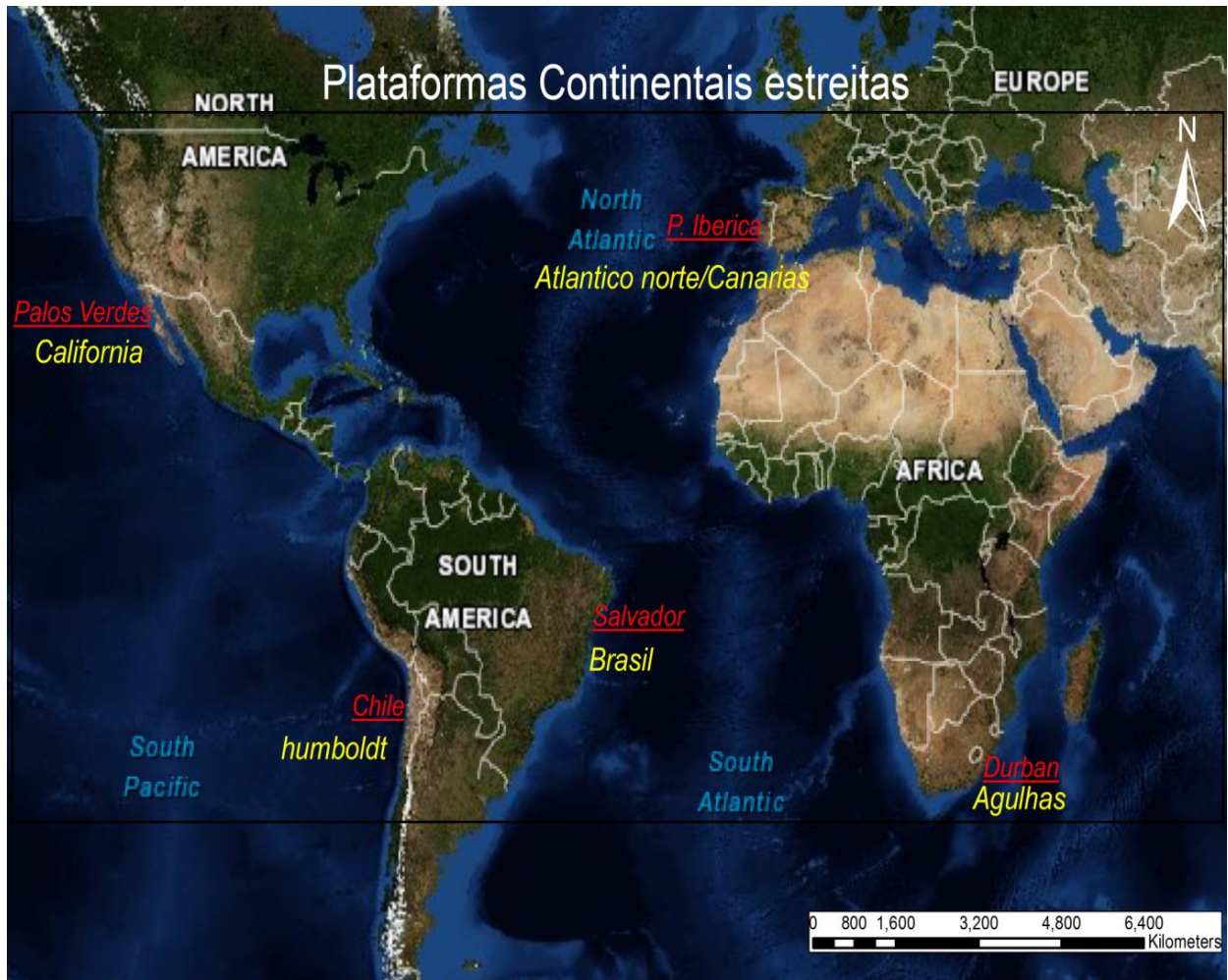


Figura 2 Plataformas Continentais estreitas utilizadas para a comparação com a PCS e as correntes oceânicas associadas a cada uma delas (em amarelo).

2. Objetivo

2.1 Objetivo geral:

- Investigar as especificidades encontradas em plataformas estreitas utilizando como estudo de caso principal a Plataforma Continental de Salvador.

2.2 Objetivos específicos:

- Identificar e caracterizar as Plataformas Continentais estreitas ao redor do mundo e confrontar suas características com aquelas da PCS.
- Propor uma classificação teórica sobre plataformas continentais estreitas.

3. Plataformas Estreitas:

A importância das plataformas continentais é inquestionável, entretanto não existe uma homogeneidade destes ambientes ao redor do mundo. Pelo contrário, são tantas as diferenças entre elas (de origem, composição e características fisiográficas) que o conceito de PC é posto de maneira bem ampla. A escolha das regiões aqui estudadas ocorreu pelo princípio de que elas são estreitas, pois, como mencionado anteriormente, apresentam largura menor que a largura média das plataformas continentais (78km segundo Shepard 1973).

Entretanto, considerando que uma plataforma com largura de 78 km não pode ser considerada uma plataforma estreita, o presente trabalho propõe uma classificação para plataformas estreitas.

Uma Plataforma estreita possui as mesmas características e definições atribuídas à outras plataformas continentais. Entretanto a mesma deve apresentar uma largura menor ou igual a metade da largura considerada média para plataformas costeiras que é de 78km de acordo com Shepard, 1973.

Assim, temos que uma plataforma continental para ser considerada estreita deve apresentar uma largura menor ou igual que 39 km. Este limite auxiliou bastante durante o processo de escolha das plataformas a serem estudadas.

A fisiografia de uma plataforma continental remonta à sua herança geológica, e a outros fatores, como o espaço de acomodação, aporte/disponibilidade de sedimentos, circulação, e variações do nível do mar (Dominguez, 2009).

Plataformas estreitas são encontradas em diversas regiões do mundo e geralmente estão associadas às margens continentais ativas (falhas transformantes ou zonas de subducção). Este fato confere à PCS um lugar singular no Brasil, pois, apesar de não ser a única ocorrência no mundo, a mesma está localizada em uma margem continental passiva. Outra ocorrência de plataforma estreita situada em margem continental passiva aqui estudada é encontrada na Península Ibérica. Ao contrário do resto da Europa Atlântica, que possui uma plataforma continental larga, a porção noroeste da Península ibérica é caracterizada por apresentar uma estreita plataforma continental (figura 3).

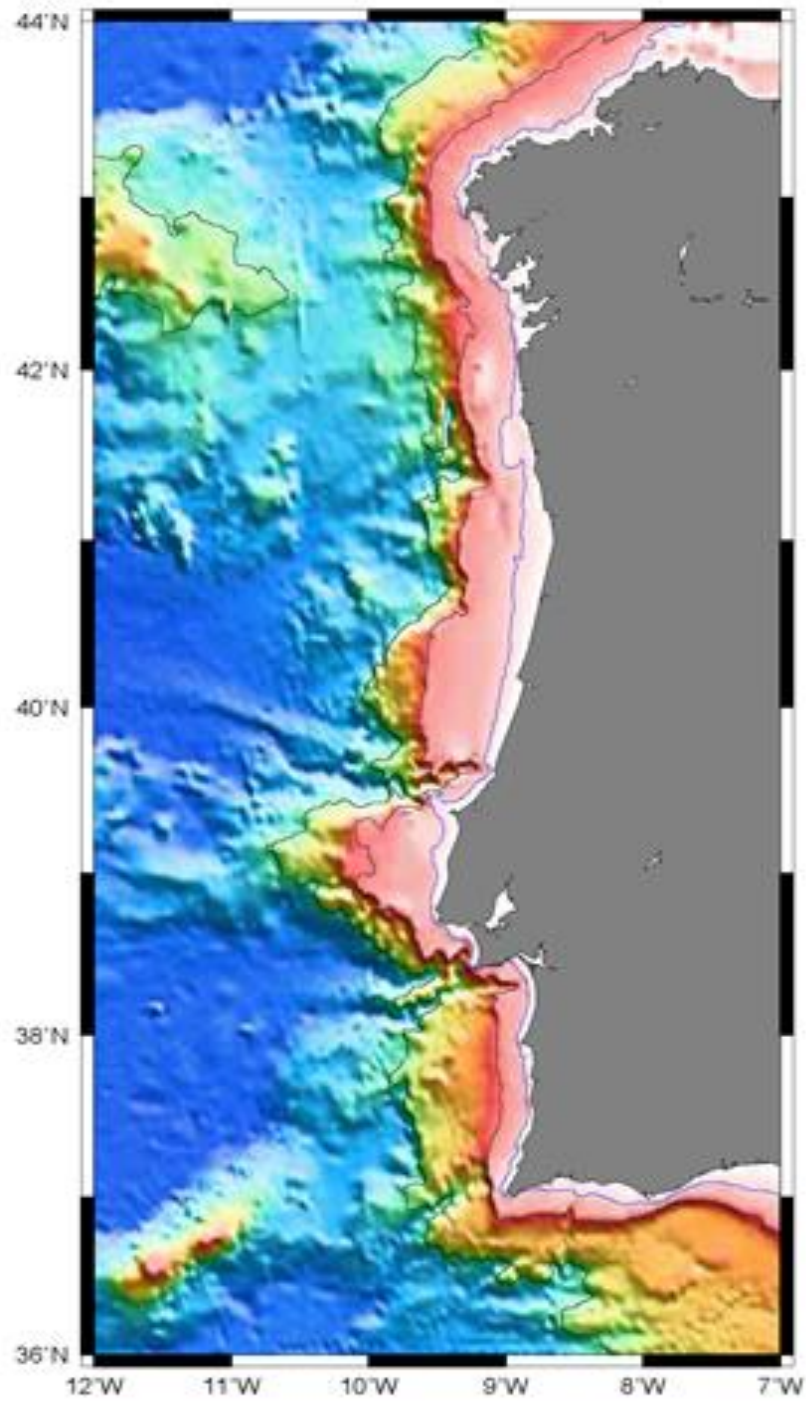


Figura 3 A Plataforma Continental da Península Ibérica com suas reentrâncias e contornos. Extraído http://cmtt.tori.org.tw/data/App_map/Maps_jpg/1_01_Iberian_Shelf.jpg. Acessado 15/05/2015.

Entretanto é mais comum encontrarmos plataformas estreitas em margens ativas como é o caso de Durban, no Sudoeste da África, na costa do Chile e Peru, na Califórnia.

A plataforma continental de Durban-África é aquela que apresenta as características mais próximas à PCS. Ela possui uma largura de aproximadamente 8km e é influenciada por uma corrente oceânica de nordeste para sudoeste (Corrente das Agulhas). A região se caracteriza na forma de uma margem continental ativa (falha transformante) como já mencionado, com reduzido aporte sedimentar (costa “faminta”). É considerada como o melhor exemplo de uma margem continental com sedimentação dominada por corrente oceânica, pois a forte corrente das agulhas é a principal força atuante no processo de remobilização de sedimentos da área. (Figura 4) (Flemming, 1979 *apud* Cawthra et al, 2012).

O Chile e Peru apresentam alguns trechos de plataforma estreita. A plataforma continental dessa região está localizada em uma margem continental ativa, zona de subducção, entre as placas tectônicas de Nazca e Sul Americana. (Figura 5). Nesta região, foi selecionada a plataforma continental compreendida entre as latitudes 33° e 35° Sul (Chile) (figura 6), situada ao sul da cidade de Valparaíso. Esta região possui uma plataforma continental com uma largura de aproximadamente 20 km e que sofre a influência da corrente oceânica de Humboldt.

A plataforma continental da Califórnia possui um trecho bastante estreito, localizado na região de Palos Verdes, que apresenta larguras entre 1 km e 3 km, com a quebra em torno da isóbata de 65m. Esta plataforma está localizada ao Noroeste de Los Angeles, tendo a baía de Santa Mônica ao norte e ao sul a baía de São Pedro. Esta plataforma continental está localizada também em uma margem continental ativa – transformante (entre a Placa do Pacífico e a Placa Norte Americana). Existe uma falha em frente à mesma, a falha de Palos Verdes (figura 7)

Existem diversas outras plataformas estreitas ao redor do mundo, que não foram analisadas em maior detalhe neste trabalho. Entretanto contribuíram com a base de dados e informações para a análise das características desses ambientes.

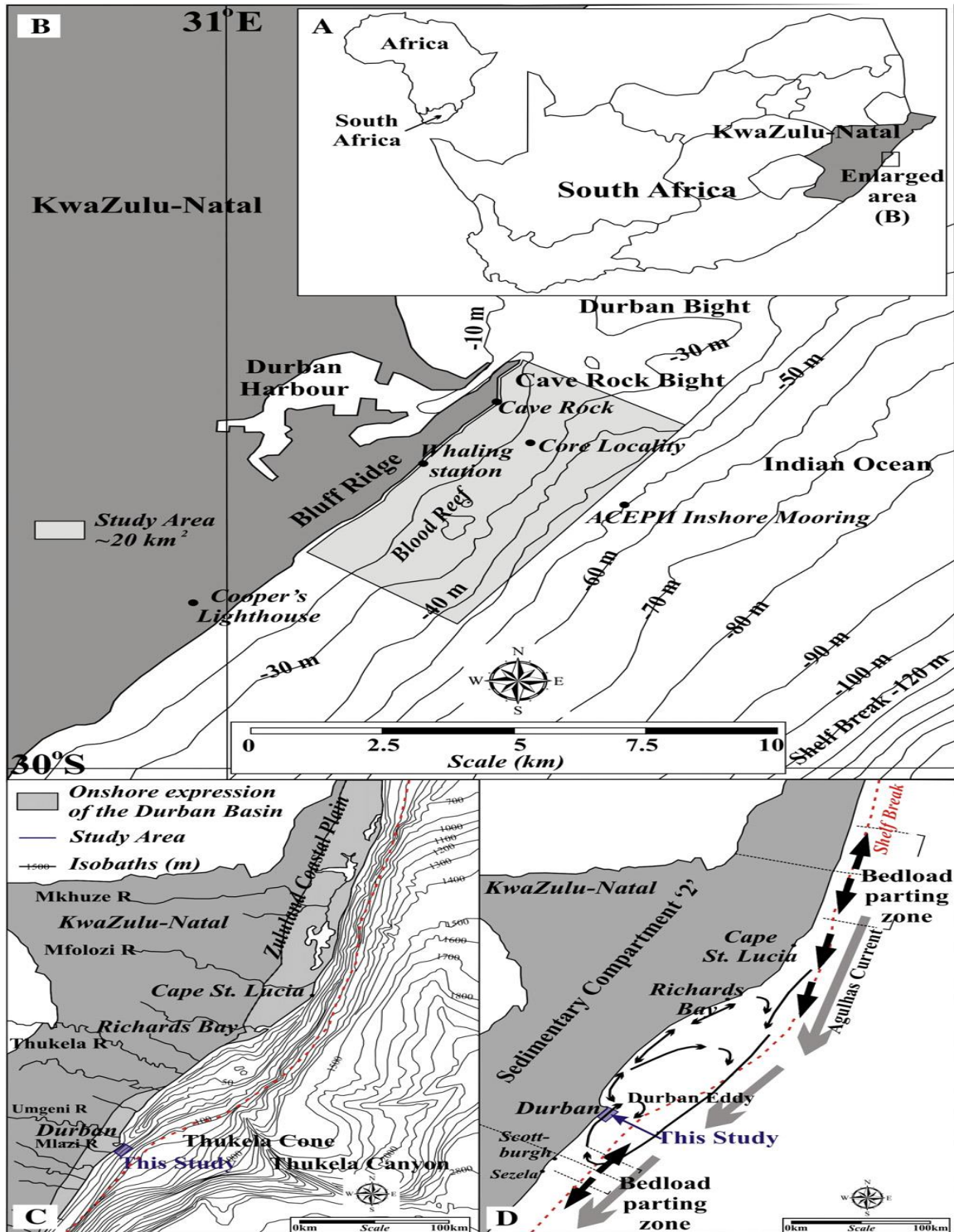


Figura 4: A - mostra a localização da área no Continente Africano. B - o quadrilátero cinza mostra a extensão do fundo marinho que foi mapeado com side-scan, mergulhadores autônomos e batimetria. C - mostra a quebra da plataforma, as isobatas e pontos de importância localizados ao longo da costa. D - mostra a quebra da plataforma mais as correntes oceânicas e a dinâmica da circulação costeira que interfere muito na sedimentação. Extraído de Cawthra et al (2012).

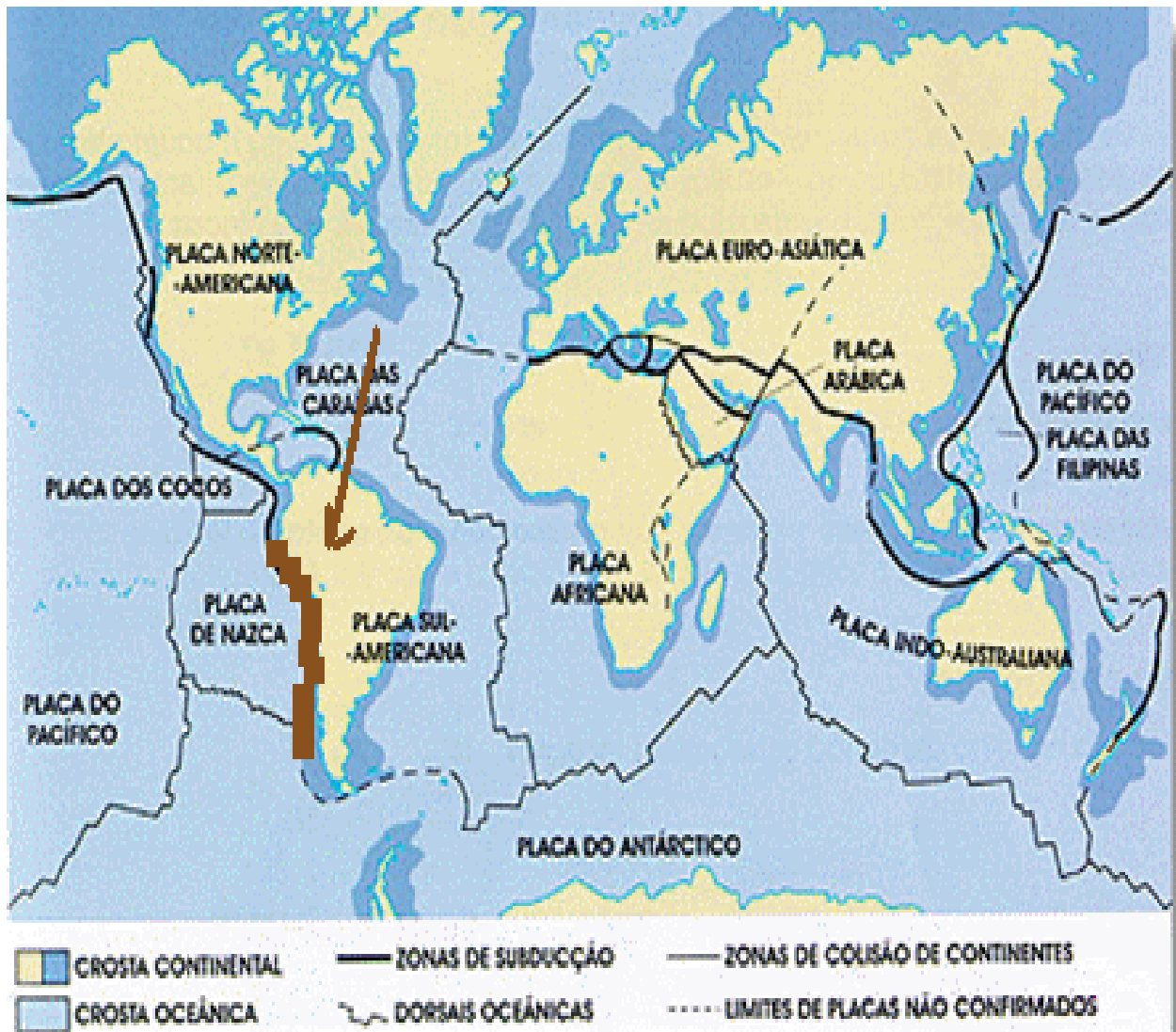


Figura 5: Placas tectônicas ao redor do mundo. Em destaque a zona de subducção entre a placa de Nazca e a Sul Americana. Extraído de <http://fgbiologiageologia.blogspot.com.br/2013/11/v-behaviorurldefaultvmlo.html> (consultado 15/03/2015).

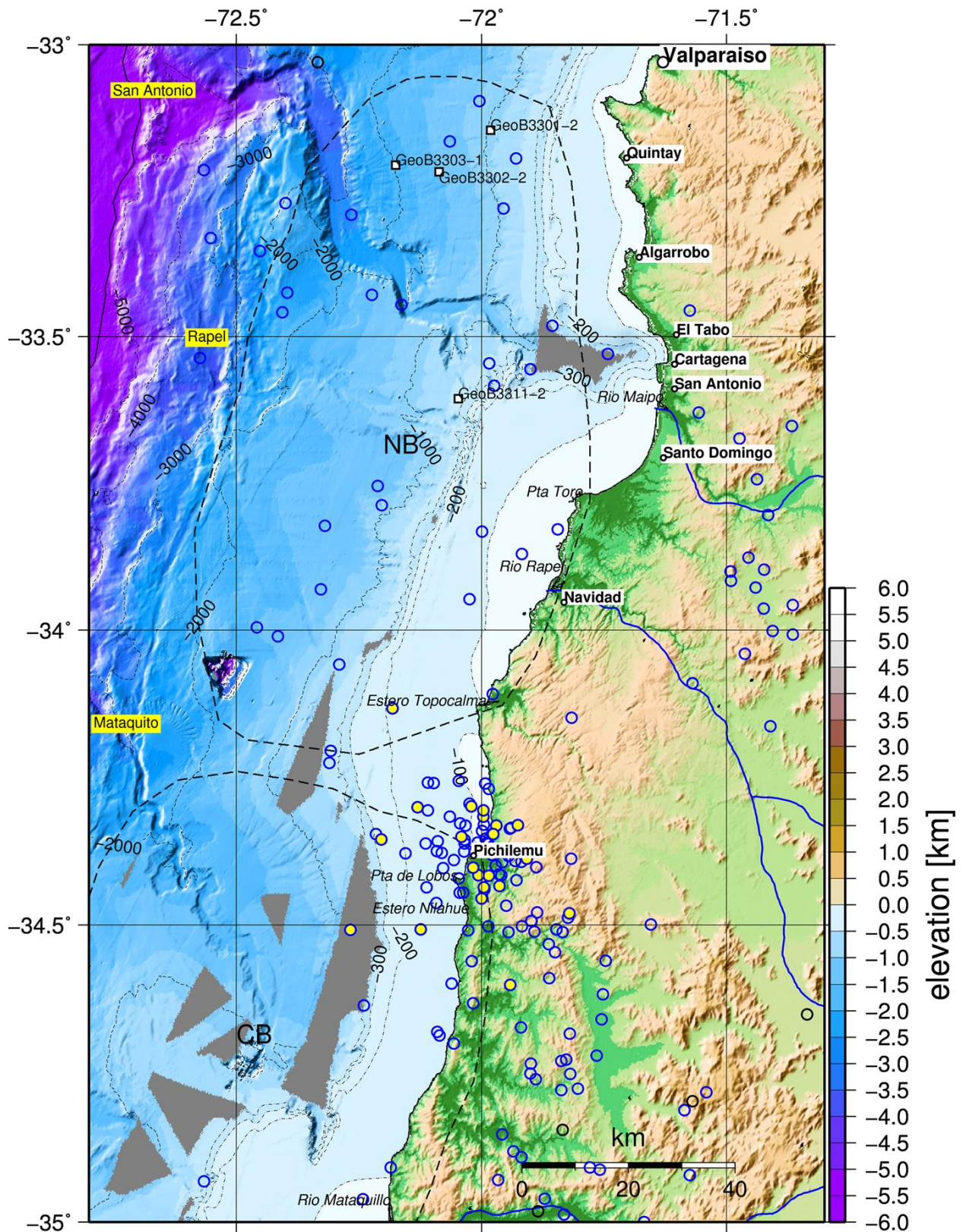


Figura 6: Mapa batimétrico da Plataforma Continental Norte Chilena (33°S – 35°S). Localizada ao sul da cidade de Valparaíso. Extraído Volker et al (2012).

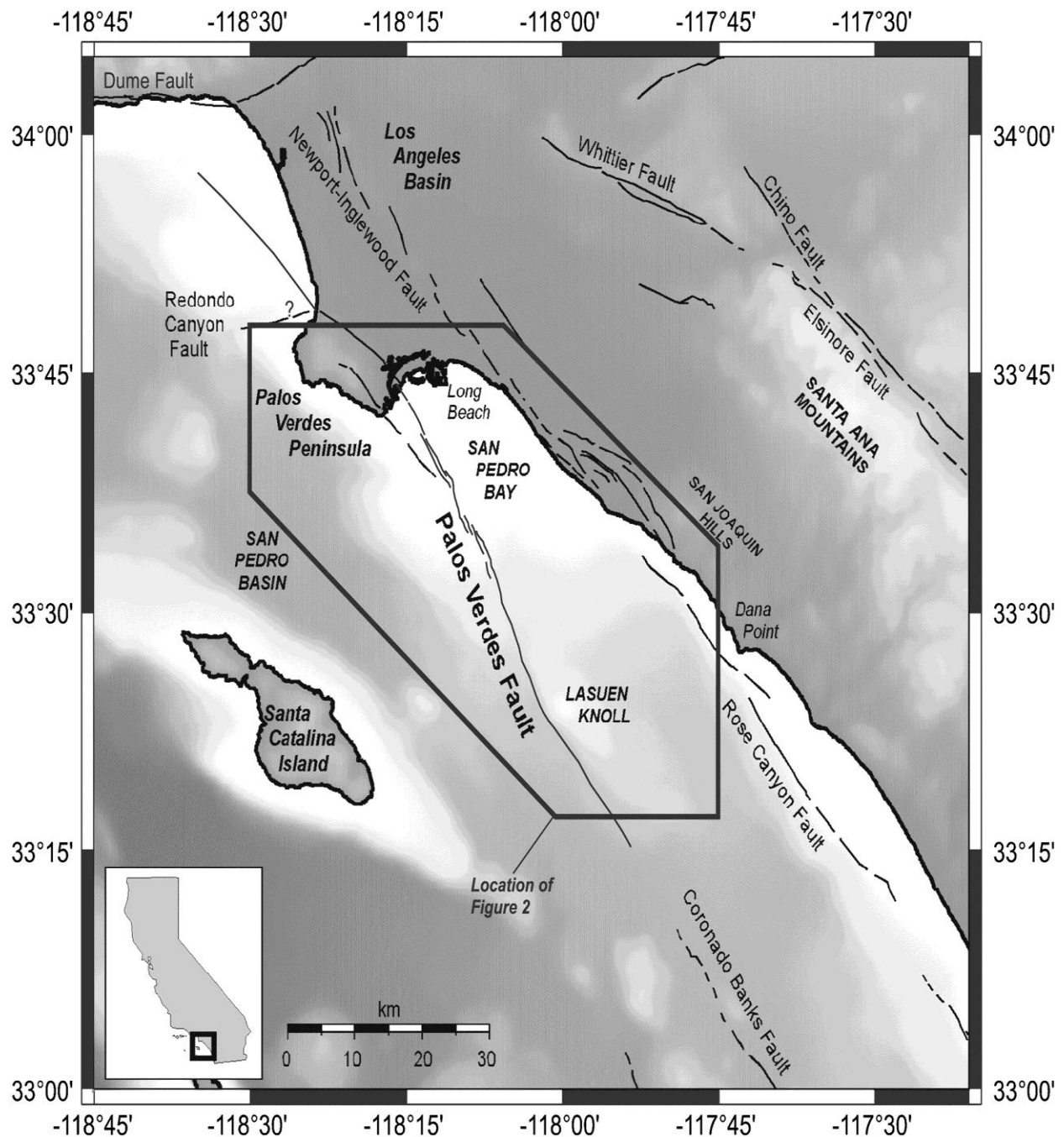


Figura 7: Área de estudo e a Falha de Palos Verdes, extraído <http://carinteriordesign.net/los/los-angeles-earthquake-map.html>. (Acessado em 12/01/2015)

4. Caracterização da área de estudo

4.1 Localização

A PCS está localizada frente a terceira maior metrópole do Brasil com uma população estimada em 2.902.927 de habitantes (IBGE, 2014). A área da plataforma continental se estende das coordenadas 13°9'S-12°56'S e 38°35'W-38°20'W, com aproximadamente 360 km² de área (Avena, 2014). Na região deságuam os rios Camurujipe, Lucaia, das Pedras e Jaguaribe, que fazem parte da bacia de drenagem de Salvador (Pereira, 2009). Ainda existe no entorno a presença da Baía de Todos os Santos, a segunda maior baía do Brasil, e que tem uma importante influência no padrão de circulação e sedimentação da PCS. A plataforma continental de Salvador abriga diversos usos, como cabos de telecomunicações, descarte de efluentes domésticos (dois emissários submarinos), descarte de material dragado da baía, pesca, recreação, naufrágios (figura 8). A plataforma é ainda frequentada pelas baleias Jubarte na época de reprodução e por tartarugas marinhas (Melo, 2009).

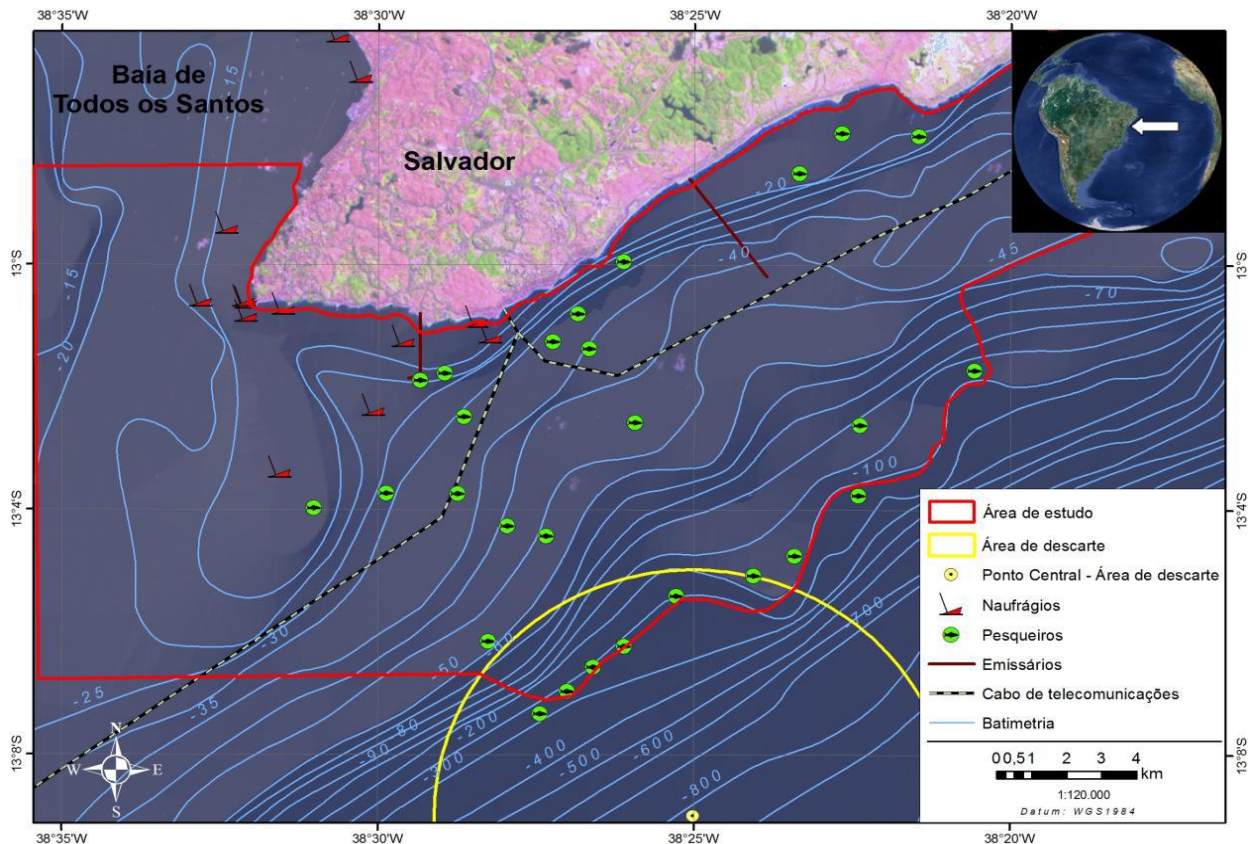


Figura 8: Mapa síntese dos usos múltiplos da plataforma continental de Salvador- atuais e futuros (extraído de Avena, 2014).

Do ponto de vista geológico, a PCS está inserida na região limítrofe entre as bacias sedimentares de Jacuípe, Camamu e Recôncavo (figura 9). Estas bacias foram formadas sobre o Cráton do São Francisco, a partir da separação dos continentes americano e africano no mesozoico (Rebouças, 2011). A PCS está situada sobre uma margem continental passiva, o que se contrapõe à maior parte das plataformas continentais estreitas que estão situadas em margens continentais ativas, regiões de subducção ou falhas transformantes.

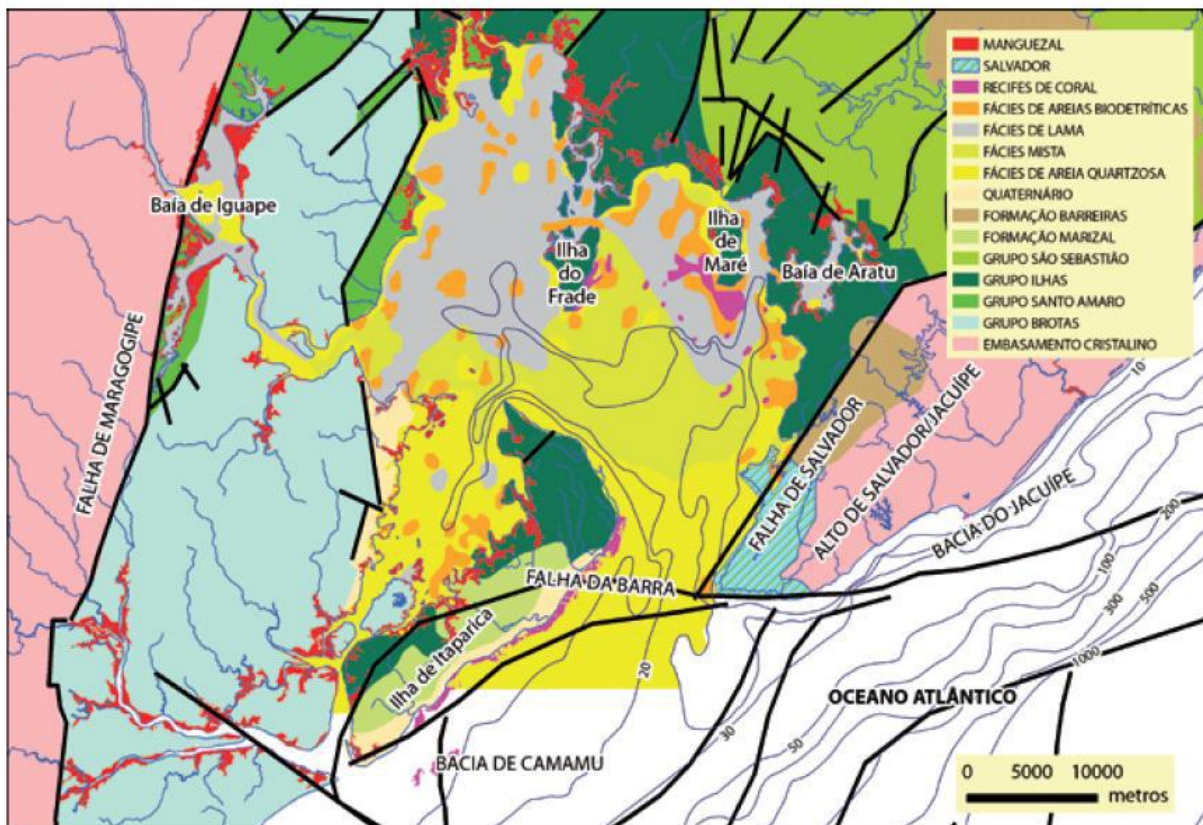


Figura 9: Geologia do entorno da área de estudo (extraída de Dominguez e Bittencourt, 2009).

4.2 Clima

A região possui um clima quente e úmido, típico de regiões tropicais com uma temperatura média de 25^o,3 C, apresentando um período chuvoso entre os meses de abril e julho e um período seco entre setembro e janeiro (Cirano & Lessa, 2007).

O padrão de ventos da região está associado ao sistema de ventos alísios, importante gerador de ondas da região, que se encontram entre as latitudes de 10°S e 20°S (CRA, 2003). Os ventos de E e NE predominam de novembro a janeiro. Entretanto com a chegada de frentes frias, durante o outono e inverno, os ventos de S e SSE se tornam mais significativos (CRA, 2003). Em relação à velocidade dos ventos, estes variam de 1,0 m/s até 10,0 m/s, sendo os mais frequentes aqueles com velocidades entre 4,0 m/s e 6,0 m/s (Bittencourt *et al.*, 2008).

4.3 Parâmetros Oceanográficos

O sistema de correntes da área de estudo normalmente segue a direção dos ventos dominantes, fluindo predominantemente para SW no verão, enquanto que no inverno, correntes fluindo para NE se mostram mais intensas (CRA, 2003). A deriva litorânea é predominantemente de NE para SW, seguindo o padrão principal do litoral norte baiano (Livramento, 2008)

A região apresenta durante o outono e inverno ondas predominantemente de E-SE com uma altura média de 1,5m e período médio de 6,5s. Já na primavera e verão as ondas são de N-NE apresentando altura média de 1,0m e período médio de 5s (Bittencourt *et al.*,2008; CRA 2003). A maior concentração de energia de onda ocorre próximo à costa, segundo o modelo apresentado por Bittencourt *et al* (2008) (figura 10).

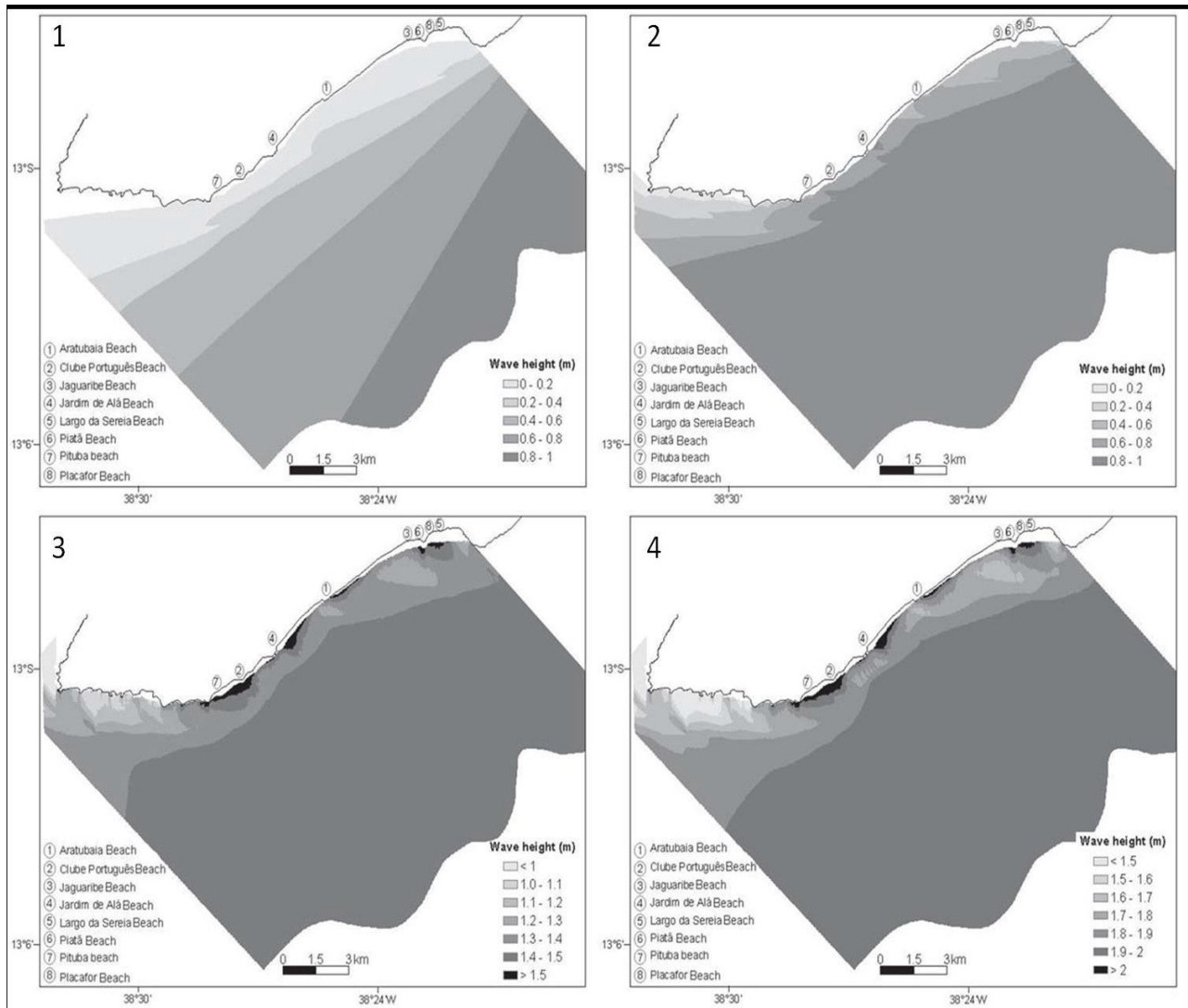


Figura 10: Padrão de refração de ondas na costa de Salvador. 1. Diagrama de refração de ondas (NE) com um período de 5s e 1m de altura; 2. Diagrama de refração de ondas (E) com um período de 5s e 1m de altura; 3. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 1,5m de altura; 4. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 2m de altura (extraído de Bittencourt *et al*,2008).

O regime de marés é semidiurno, apresentando uma altura média da maré de 1,70m, variando entre 2,20m (sizígia) e 0,95m (quadratura), com uma altura máxima de sizígia de 2,7m (Dominguez *et al*, 2011).

Na porção situada entre os bairros da Boca do Rio e Itapuã (porção nordeste da PCS) a circulação é dominada pelas correntes geradas pelos ventos principalmente durante a passagem de frentes frias. Já na região compreendida entre o bairro do Rio Vermelho e o Canal de Salvador (porção sudeste) a circulação é fortemente influenciada pelo fluxo de maré que atinge à baía de Todos os Santos, inundando a BTS na maré enchente e drenando-a durante a maré vazante (Lessa *et al*, 2001) (figuras 11 e 12).

A principal corrente oceânica da região é a corrente do Brasil, que predomina em quase toda a costa brasileira (Cirano & Lessa, 2007). Esta é uma corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul (Silveira *et al.*, 2000).

Apesar da grande influência da Corrente do Brasil sobre as águas da PCS, nas regiões mais próximas da costa influenciadas por saídas de rios e estuários pode ocorrer a formação de uma massa de água costeira, principalmente nos meses mais chuvosos, que no caso da área de estudo, correspondem aos meses de abril a julho (Melo, 2009).

Por se tratar de uma plataforma continental muito estreita, é possível observar que, durante determinados períodos do ano, principalmente os mais secos (quando não ocorre formação de massas de águas costeiras), as águas de origem oceânica penetram sobre a plataforma e condicionam os padrões oceanográficos nesta área (Nunes, 2002). O que pode explicar o fato de a PCS apresentar salinidade em torno de 36,7 ‰ a 33,0 ‰, características de ambientes de mar aberto (Lessa *et al.*, 2000).

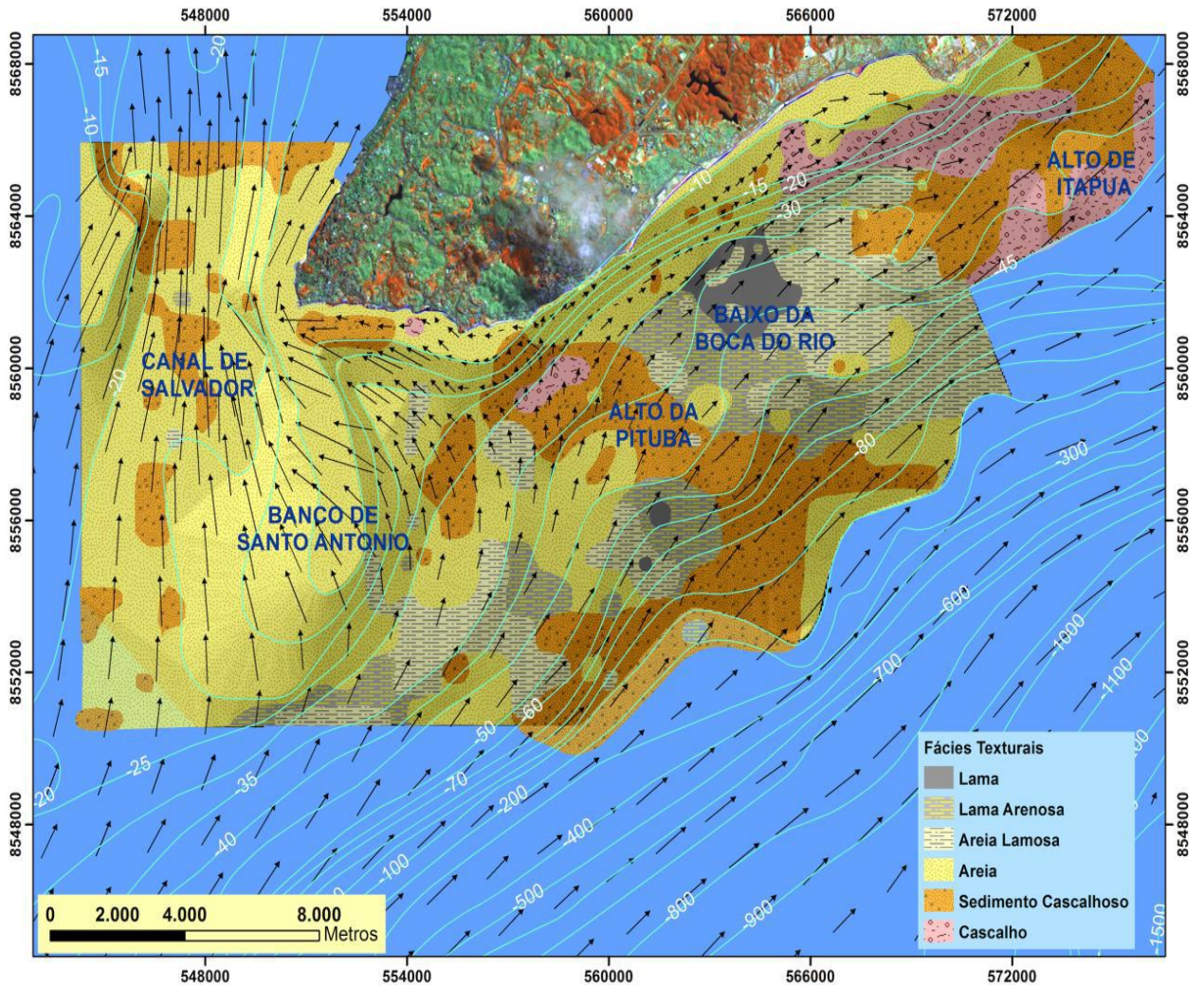


Figura 11: Campo de velocidades durante a maré enchente. Atingindo a porção superior e inferior da PCS. Retirado de Dominguez et al (2011).

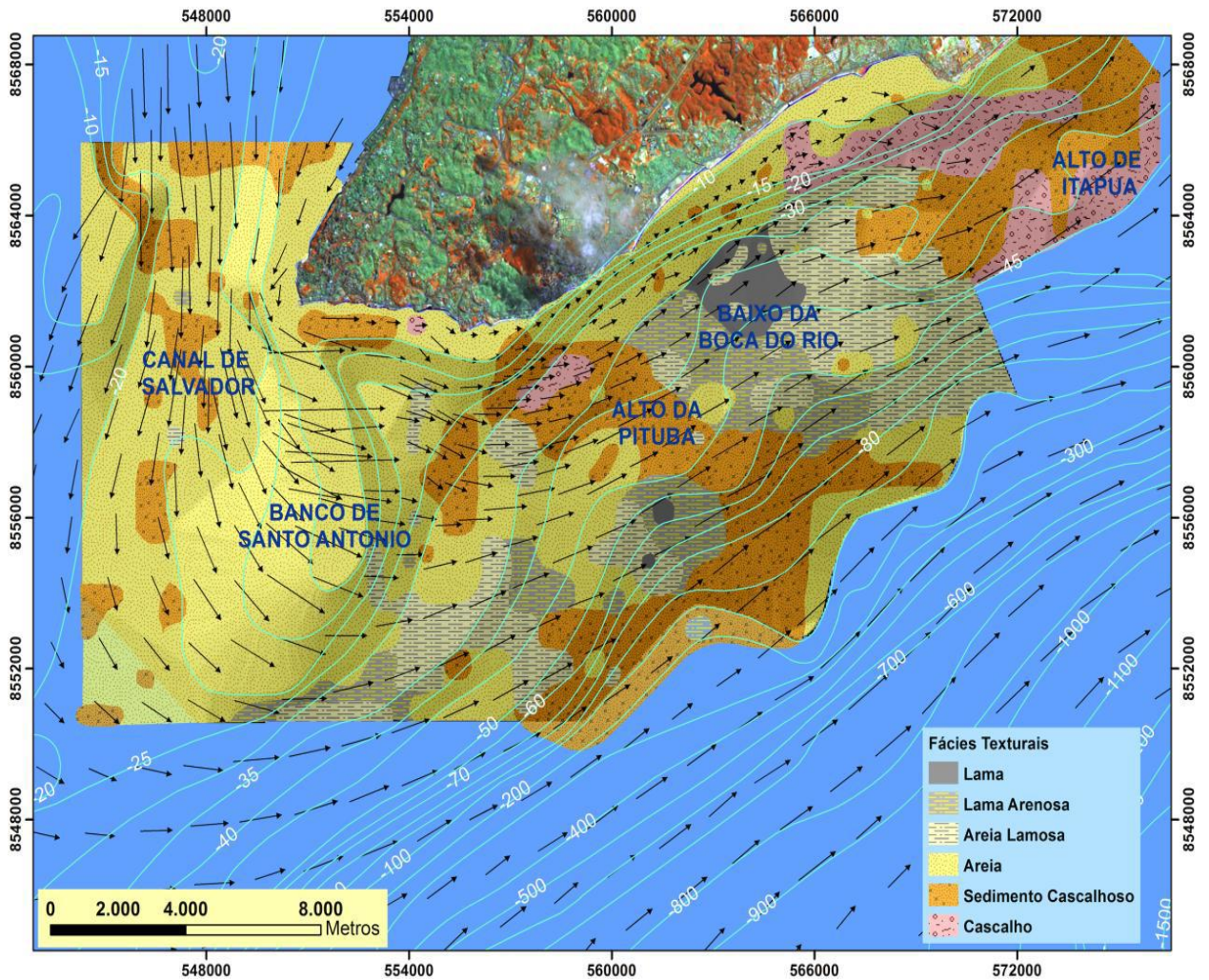


Figura 12: Campo de velocidades durante a maré vazante. Atingindo a porção superior e inferior da PCS. Retirado de Dominguez et al (2011).

4.4 Batimetria

A quebra da plataforma situa-se em torno de 50m de profundidade (Nunes, 2002; Pereira, 2009) (figura 13). O que demonstra que a região é rasa se compararmos com a média mundial para a profundidade de quebra de plataforma que é 130m (Suguio, 2003). A PCS pode ser dividida em 3 porções. A porção mais interna (entre a linha de costa e a isóbata de 10m) apresenta declividade acentuada com valor de aproximadamente 1:80 (Araújo, 2004). A plataforma média apresenta menor declividade, com relevo praticamente plano. Já na porção externa, próxima à borda da plataforma e talude, existem feições positivas que podem estar relacionadas com formações recifais antigas afogadas no decorrer da última transgressão marinha (Nunes, 2002).

A PCS apresenta importantes feições de relevo que caracterizam a dinâmica sedimentar da região. A sedimentação na PCS está dividida em duas zonas distintas: a sedimentação siliciclástica, restrita à plataforma interna, Banco de Santo Antônio e Canal de Salvador, e a sedimentação bioclástica predominante na plataforma média, externa e talude. O Banco de Santo Antônio é a feição mais proeminente da PCS, na forma de feição positiva arenosa com profundidades entre 5 e 20 metros e funciona como uma barreira natural separando a Baía de Todos os Santos a oeste da Plataforma Continental, a leste (Rebouças, 2010) (figura 13).

Na região da PCS encontra-se o *Plateau* do Rio Vermelho, que é uma região plana localizada à face leste do Banco de Santo Antônio entre as isóbatas de 30 e 35 metros. Nesta mesma região, além da isóbata de 35 metros localizam-se duas feições topograficamente rebaixadas: o Baixo de Amaralina e o Baixo da Boca do Rio (Rebouças, 2010) (figura 13).

A PCS ainda apresenta o Canal de Santo Antônio que está alinhado no sentido SE – NO e separa a costa de Salvador do Banco de Santo Antônio. Este canal possui uma profundidade máxima de 50 m, preenchido parcialmente por sedimentos arenosos que se estendem até a plataforma média. Outras duas feições positivas notadas na PCS são o Alto da Pituba e o Alto de Itapuã (Rebouças, 2010) (figura 13).

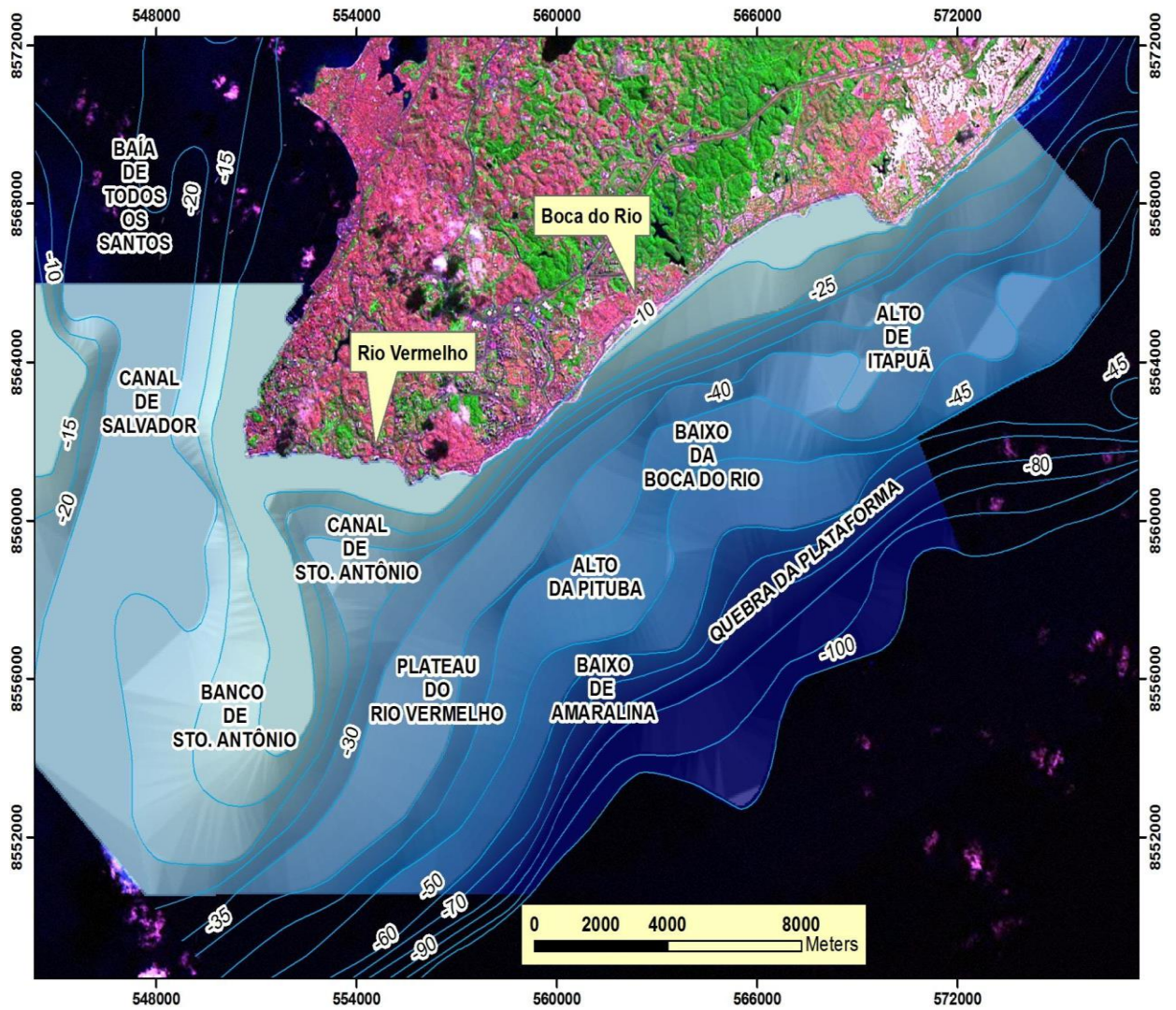


Figura 13: Imagem da área de estudo, mostrando a batimetria e as principais feições do relevo da plataforma continental de Salvador. Extraído Rebouças (2010)

5. Metodologia

Metodologicamente o presente trabalho constitui-se em uma revisão bibliográfica sobre plataformas continentais estreitas, buscando investigar características comuns entre elas e tomando por base a PCS. Anterior a isto, foi realizada um levantamento de dados pretéritos publicados sobre a Plataforma Continental de Salvador.

Foram consultados também dados pretéritos sobre as outras 4 regiões escolhidas: Durban - SW da África, Palos Verdes- Califórnia- EUA, Região de Valparaíso (33°-35° S) – Chile e Península Ibérica- Europa. Uma das limitações deste trabalho consistiu na escolha das plataformas continentais que serviram como ponto de comparação e forneceram dados que pudessem ajudar na caracterização de uma plataforma continental estreita.

Nesse aspecto, não foi encontrada na literatura nenhuma definição sobre o que é uma plataforma continental estreita. Existem diversos trabalhos sobre plataformas continentais estreitas e todos ressaltam esta característica fisiográfica atentando para a pouca largura da região. Entretanto, nenhum deles possui um esclarecimento ou definição do que seria uma plataforma estreita que pudesse guiar esse e outros estudos que resolvessem investigar o tema.

6. Resultados

<u>Local</u>	<u>Extensão</u>	<u>Profundidade</u>	<u>Inclinação</u>	<u>Velocidade</u> <u>Da</u> <u>corrente</u>	<u>Corrente</u>	<u>Salinidade</u>
Durban- África do Sul	8km	120m	2-8 graus	2m/s	Agulhas	33‰ a 36‰ Levitus, 1994
Península Ibérica	5km Cabo Espichel	120m	1-4 graus	0,5-1,0m/s	Atlântico Norte/Canárias	35,8‰ a 36,5‰ Levitus, 1994
Califórnia (Palos Verdes)	3km	60m	1-3 graus	0,1m/s	Califórnia	33,4‰ a 35,4‰ Schneider et al 2005
Chile (33°S - 43° S)	20- 30km	200m	2-4 graus	0,1-0,5m/s	Humboldt	32‰ a 34,5‰ Levitus
Salvador Bahia- Brasil	6-8km	60-80m	1-3 graus	0,7m/s	Brasil	33‰ a 36,7‰ Lessa et al 2000

Tabela1: apresenta a largura, declividade, velocidade das correntes oceânicas associadas e salinidade média de cada uma das regiões plataformais investigadas.

A tabela 1 apresenta alguns dados importantes sobre as plataformas continentais estudadas. De maneira geral todas estas áreas sofrem uma elevada influência das correntes oceânicas adjacentes, isto porque, devido à pouca largura, as águas oceânicas penetram a plataforma com maior facilidade. Os valores de temperatura e salinidade servem como traços de identificação de correntes oceânicas, o que facilita identificar e traçar a rota dessas massas de água. Os valores mais baixos de salinidade para a região do Chile são explicados pelo fato de a corrente de a Humboldt ser uma corrente fria e com baixa salinidade.

A plataforma continental interna do sudeste da África é uma zona ativa de deposição e transporte de sedimentos terrígenos, já a porção entre a plataforma interna e a plataforma média é caracterizada por dunas subaquáticas e a plataforma externa é rica em carbonatos e cascalhos terrígenos (Flemming, 1980). A distribuição de sedimentos na região é controlada pela interação de inúmeros fatores: morfologia da margem continental, regime de ondas, circulação provocada pelo regime de ventos e influência da corrente das Agulhas na mobilização e aporte de sedimentos (Flemming, 1981; Bosman et al., 2007 *apud* Cawthra et al, 2012).

A Corrente das Agulhas gera dunas subaquáticas de grande escala ($H > 17$ m) no sedimento inconsolidado ao longo da plataforma continental externa, apresentando uma direção de transporte predominantemente para SW (figura 14). O grande número de dunas subaquáticas é considerado uma característica importante da plataforma continental da região (Ramsay et al, 1996 *apud* Cawthra et al 2012).

A presença de dunas hidráulicas também é marcante na PCS, principalmente na região do Canal de Salvador e do Banco Santo Antônio onde se concentra a maior parte do sedimento siliciclástico inconsolidado (figura 15).

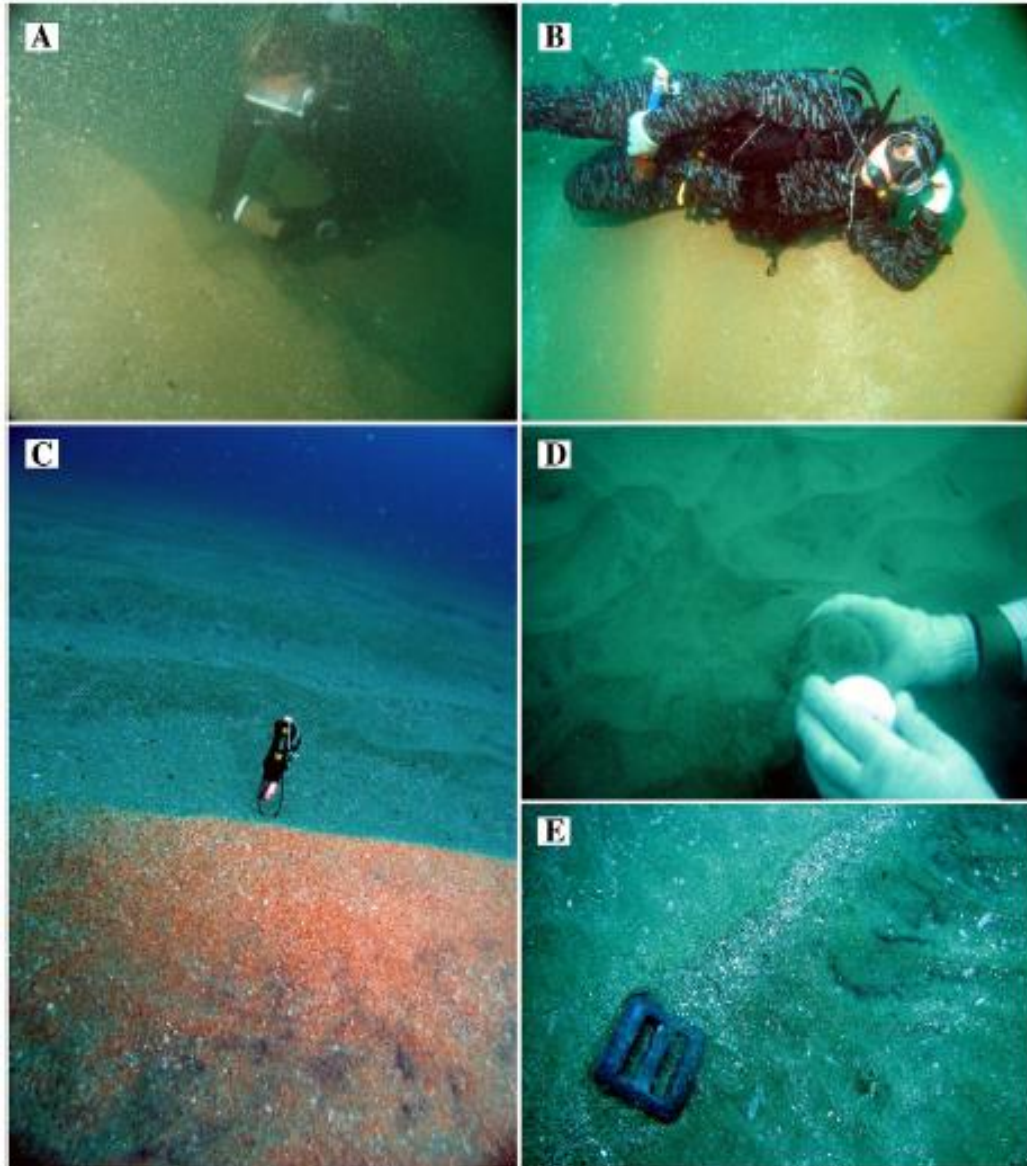


Figura 14: Dunas hidráulicas na plataforma continental do sudeste da África. A: mergulhador coletando sedimento, 21m de profundidade. B: dunas quartzosas subaquáticas: dunas a 16 m de profundidade (L= 40cm e H= 15cm). D: mergulhador coletando amostra de sedimento (areia quartzosa) em campo de ripples a 26m de profundidade. E: ondulações orientadas paralelas à costa (L=20cm e H=5cm), as cristas contêm fragmentos de conchas e as cavas são preenchidas com minerais pesados. Extraído de Cawthra (2012).

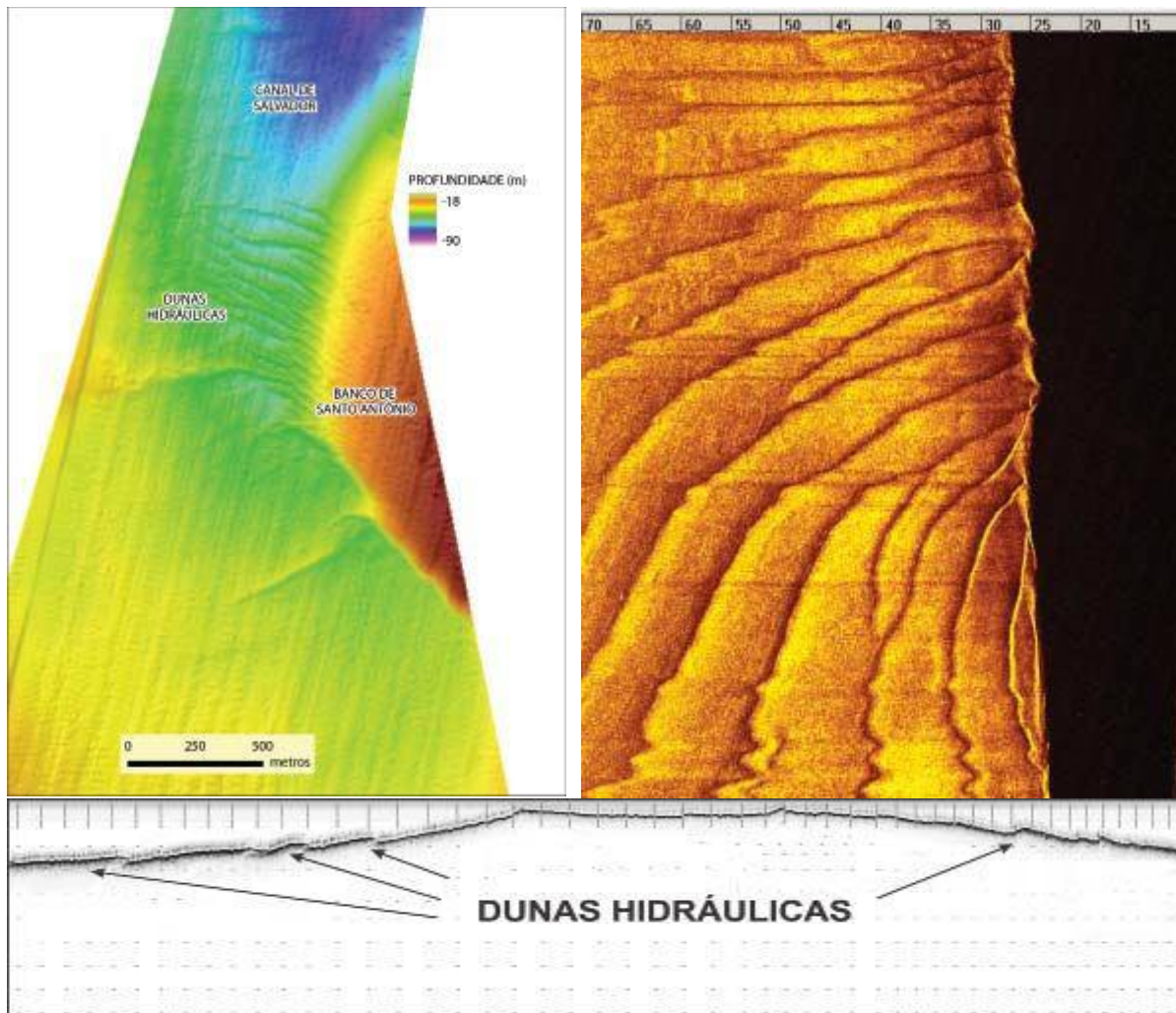


Figura 15: Exemplos de dunas hidráulicas geradas pela ação das correntes de maré: Canal de Salvador – registro de batimetria multi-feixe (imagem superior esquerda); Canal de Salvador - Registro de sonar de varredura lateral (imagem superior direita); Banco de Santo Antônio – registro de perfilador de subfundo (imagem inferior) (extraído Dominguez *et al* 2011)

A margem continental convergente na costa chilena central (33°S até 43°S) é caracterizada pela presença de uma falha que chega a ser preenchida com até 2,5km de sedimentos. Esta falha é limitada por dois altos topográficos, o Alto de Juan Fernandez (JFR) situado aproximadamente à 32°S e o Alto do Chile (Chile Ridge) que está localizado a 46° S (figura 16) (Volker *et al*, 2011).

Na região podem ser observados trechos tanto com reduzido quanto elevado aporte sedimentar recente. Isto devido à distribuição local dos sedimentos de origem fluviais. Essa distribuição é principalmente governada por correntes de fundo e canhões submarinos, associados a zonas de ressurgência altamente produtivas (Volker *et al*, 2011).

Além da corrente superficial de Humboldt, a região sofre a influência de uma corrente que é dominante em sub-superfície (“*The poleward Gunther Undercurrent ou Poleward Undercurrent*”), muito intensa, entre 200m e 500m de profundidade, e que atua próxima o suficiente da quebra da plataforma, gerando um transporte de sedimentos paralelo à costa no sentido Sul. Apesar das correntes superficiais que se deslocam em direção ao equador serem esperadas na costa oeste da América Latina, a corrente em sub-superfície que flui em direção ao pólo sul é dominante (Brink & Robinson, 2005).

Já foram medidas velocidades entre 0,1- 0,5m/s em profundidades de 100 a 300m na região (Huyer *et al* 1991 *apud* Volker *et al*, 2012). O valor médio destas correntes é de 0,128m/s e o máximo medido foi de 0,689m/s.

Somado a isto a costa entre Valparaíso e Concepción (boxes Nº 2 e 3, figura 16) é conhecida como uma zona de intensa ressurgência, o que gera uma grande produtividade biológica que impacta a sedimentação na região (Danieri *et al* 2000 & Hebbeln *et al*. 2000 *apud* Volker *et al*, 2011). As correntes oceânicas aqui citadas são de suma importância tanto para aspectos biológicos quanto para características oceanográficas e geológicas, pois estas interagem juntas na dinâmica costeira, gerando padrões de circulação decisivos no transporte sedimentar.

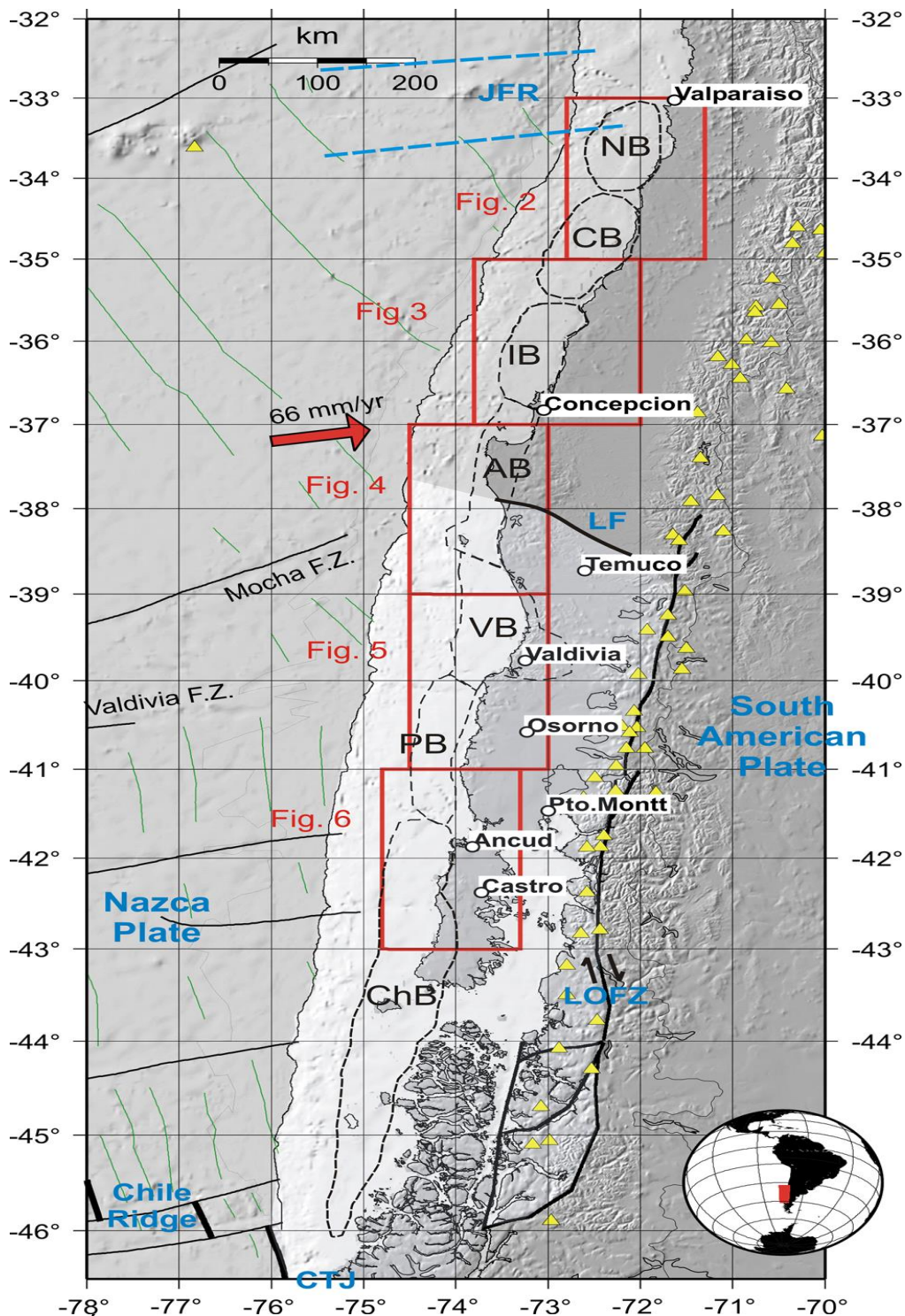


Figura 16: Área de estudo na costa Chilena. Em letras azuis os altos topográficos e a placa de Nazca. Os retângulos vermelhos indicam a subdivisão da área de estudo. Linhas tracejadas indicam os limites das bacias sedimentares. Triângulos amarelo são vulcões quaternários. LFOZ: falha de Liquinho-Ofqui, LF: falha de Lanalhue, JFR: Alto de Juan Fernandez, CTJ: tripla junção chilena, NB: bacia Navidad, CB: bacia Chanco, IB: bacia Itata, AB: bacia Arauco, VB: bacia Valdivia, PB: bacia Pucatrihue, ChB: bacia Chiloé. Extraído de Volker et al 2012.

A maior parte dos dados disponíveis para a região de Palos Verdes na Califórnia foram coletados durante campanhas realizadas pelo Distrito Sanitário de Los Angeles, que implantou uma densa malha de fundeios na região para monitorar os padrões de circulação. Cada fundeio possuía um Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) e termistores. Estes instrumentos coletaram dados de temperatura, vazão e fluxo das correntes por dois anos (figura 17) (Noble *et al*, 2008).

As correntes e sedimentos superficiais na região encontram-se em um equilíbrio dinâmico. Os padrões e tensões de cisalhamento no fundo, gerados por correntes de marés de superfície e marés internas, controlam parcialmente os padrões espaciais de distribuição dos sedimentos. Sedimentos grossos são encontrados nas regiões onde a tensão de cisalhamento no fundo são maiores (plataforma interna e na região entre Palos Verdes e San Pedro). Já os sedimentos mais finos são encontrados sobre a parte norte-ocidental da plataforma de Palos Verdes, onde as correntes próximas do fundo são relativamente fracas (Noble *et al*, 2008).

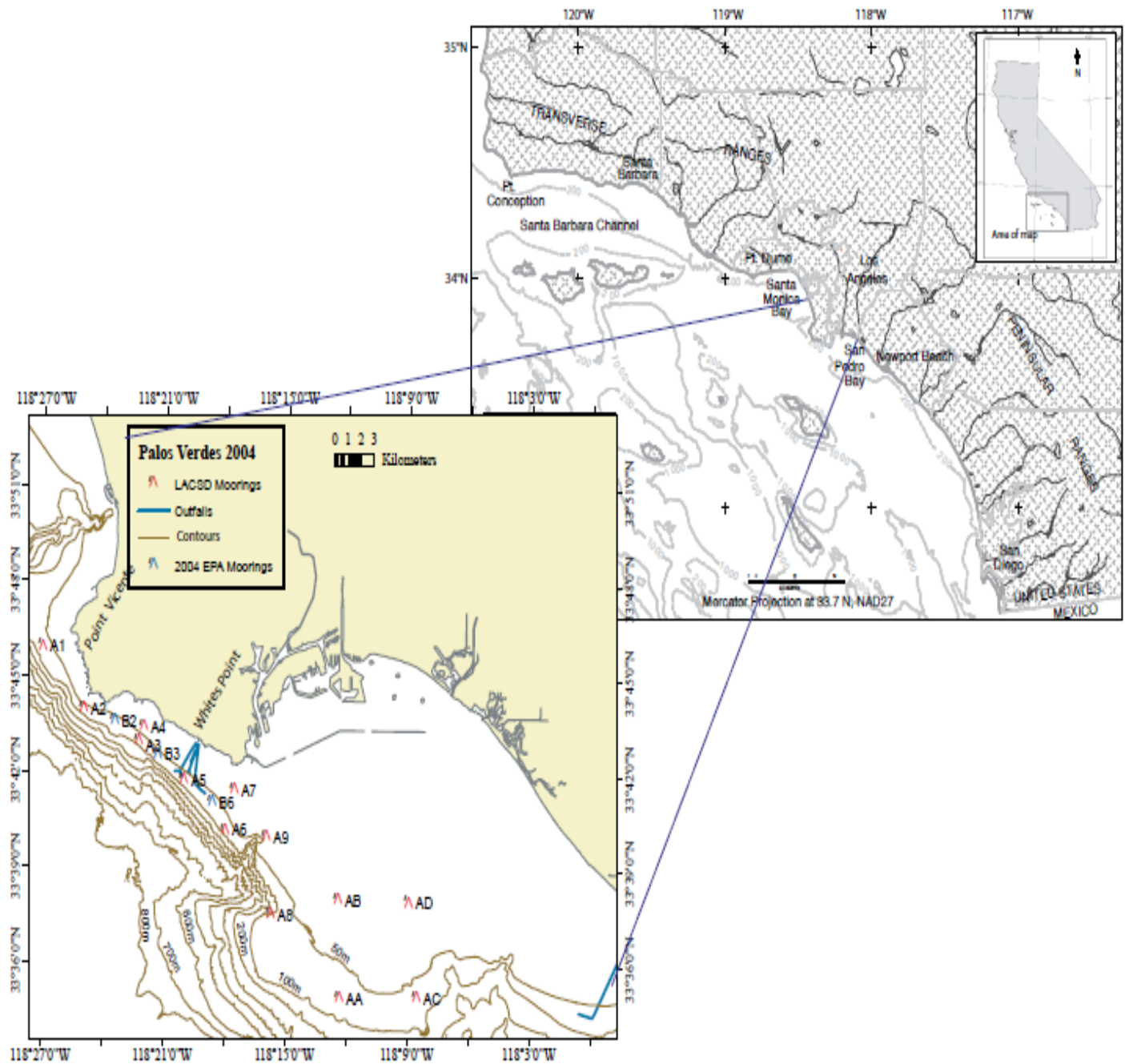


Figura 17. Localização dos fundeios nas plataformas continentais de Palos Verdes e São Pedro. Fundeios A4, A7, A9, AB e AD foram colocadas ao longo da isóbata de 35m. Fundeios B2, B3, e B6 colocadas na isóbata de 60m. Os demais fundeios foram colocados ao longo da isóbata de 65m. Extraído de NOBLE *et al*, 2008.

A porção NW da Península Ibérica está assentada sobre uma margem continental passiva. Esta plataforma, além de estreita, apresenta um declive íngreme e exibe uma intensa ressurgência que ocorre no verão, induzida pelo regime de ventos. Além disso, a margem Ibérica é recortada por ravinas profundas e canhões submarinos, que constituem caminhos para partículas de sedimentos e matéria orgânica serem transportados da plataforma superior ao fundo do oceano (Van Weering *et al*, 2002).

A plataforma continental do noroeste da Península Ibérica é limitada por uma borda bastante íngreme que é permeada por promontórios e ravinas. A declividade elevada da plataforma continental tem sido atribuída principalmente à falhamentos verticais do Terciário e Cretáceo (Vaney & Mougnot, 1981 *apud* Van Weering *et al*, 2002).

A plataforma Norte de Portugal é composta por uma porção interna (até 30m de profundidade) preenchida por sedimentos arenosos bem selecionados. Uma plataforma média (30-80m de profundidade) composta por areia grossa e cascalho. E uma plataforma externa (100-120m de profundidade) composta por areias carbonáticas de tamanho médio. (Van Weering *et al*, 2002)

Embora alguns aspectos possam ser considerados comuns às plataformas estreitas, como a invasão de águas oceânicas, pouco aporte sedimentar e uma quebra rasa da plataforma continental, percebe-se que a particularidade de cada região é predominante na formação das características desses ambientes. Seja pela história geológica, pela influência de correntes oceânicas, pelo aporte sedimentar, as especificidades locais desses ambientes são marcantes, tornando assim muito difícil estabelecer um padrão que englobe todas as plataformas continentais estreitas.

7. Discussão

Baseando-se nas definições existentes para plataformas continentais e os dados compilados neste trabalho propõe-se aqui a seguinte definição para plataformas estreitas: uma plataforma continental estreita constitui uma área submersa rasa que margeia os continentes. É uma superfície plana, quase horizontal, com gradiente muito baixo, em torno de 1:1000 m, entretanto apresentando uma largura menor que 39 km. Este valor é metade do tamanho médio das plataformas continentais que é de 78km, segundo Shepard (1973).

Cada plataforma possui as marcas de sua história geológica impressas fisiograficamente, expondo suas especificidades. Ainda assim o levantamento realizado mostra a existência de aspectos comuns a todas as plataformas continentais estreitas.

Nesse resultado, podemos ressaltar a importância e influência das correntes oceânicas na região. As plataformas aqui discutidas apresentam valores de salinidade indicativos da invasão da plataforma por águas oceânicas sobretudo em períodos mais secos quando as descargas fluviais são mais reduzidas.

O caso da PCS é bem peculiar, pois apesar da região sofrer influência da corrente do Brasil, a circulação da área é fortemente influenciada pelas marés que inundam e drenam a Baía de Todos os Santos (Lessa *et al* 2001).

Já a região de Durban na África sofre a influência da poderosa corrente das Agulhas, a mais forte corrente de contorno oeste do mundo, com velocidade média de 2m/s (Lutjeharms,2006 *apud* Cawthra, 2012). Dentro da região de estudo as águas dessa corrente formam um vórtice semipermanente de sentido horário, promovendo intenso transporte de sedimentos no sentido sul.

Em Palos Verdes, Califórnia a plataforma com 3km de largura apresenta uma declividade entre 1° e 3°, o que é um ângulo crítico para a geração de marés internas (Figura 18) (Noble *et al*, 2008). Essas marés internas são fatores determinantes no processo de sedimentação e dispersão de poluentes, exercendo forte influência na circulação da área.

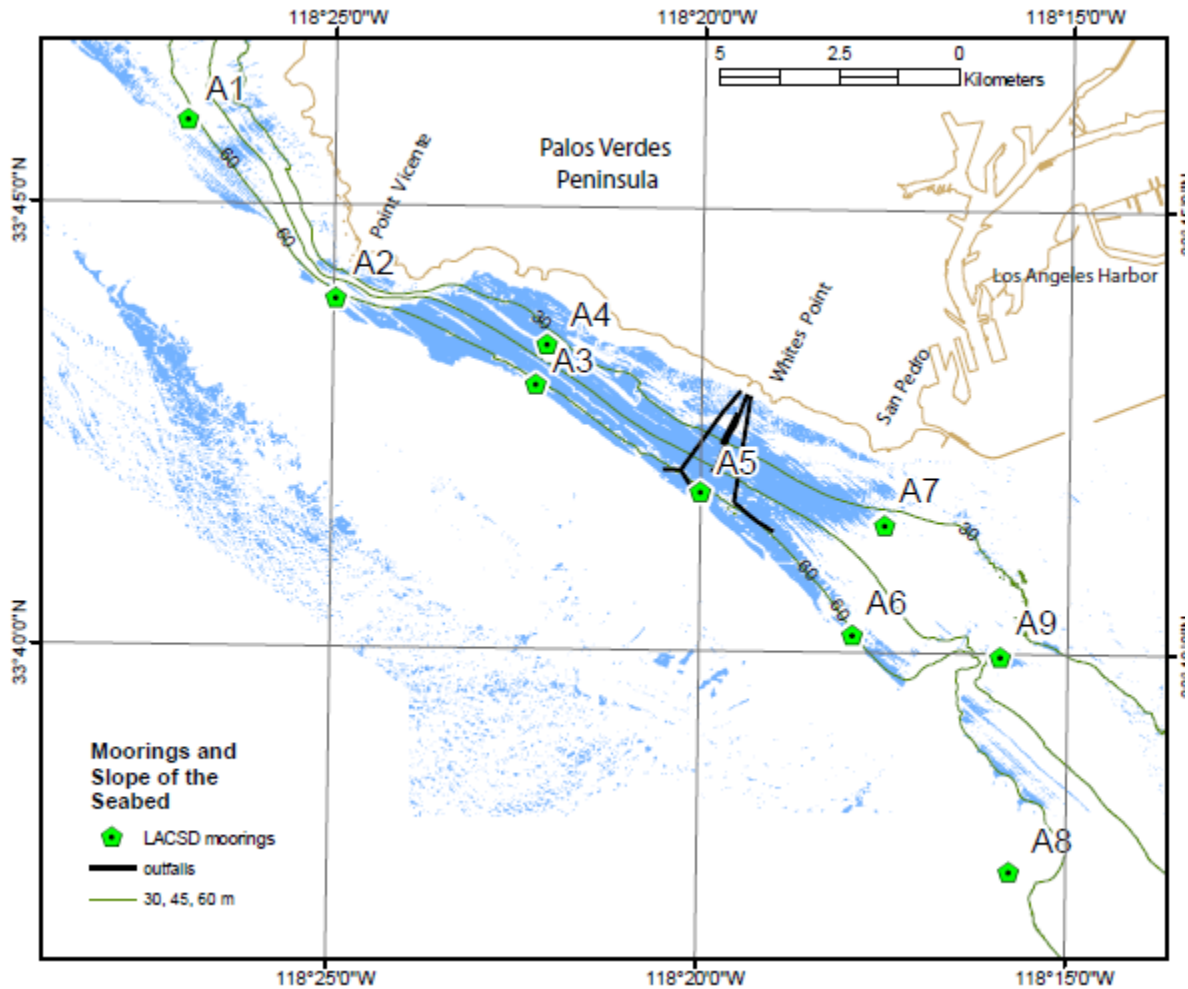


Figura 18: Valores de declividade na plataforma continental de Palos Verdes. As áreas em azul apresentam declividades entre 1 e 3 graus e são as mais susceptíveis à ocorrência de maré interna (NOBLE et al, 2008).

Algumas regiões aqui estudadas são consideradas como famintas de sedimentos. Este é o caso da costa de Durban-África, Portugal - Península Ibérica e a PCS. Este é um aspecto importante, pois o reduzido aporte sedimentar contribuiu para o fato dessas regiões possuírem uma plataforma continental estreita.

8. Conclusão

Este trabalho permitiu enxergar a PCS diante de um cenário um pouco mais amplo e entender a importância que as particularidades regionais exercem sobre este ambiente.

Além da largura reduzida, as plataformas estreitas guardam poucas relações entre si. Inúmeras especificidades podem ser identificadas, exclusivas de cada região, o que ao fim dificulta se estabelecer um padrão comum às mesmas.

Dentro os poucos aspectos comuns a estas plataformas destacamos a importância exercida pelas correntes oceânicas, pois devido ao fato de as mesmas serem estreitas, estas plataformas são influenciadas fortemente pela invasão das águas oceânicas associadas a estas correntes.

Outro aspecto diz respeito ao pouco aporte de sedimento recebido por estes ambientes, o que faz com que sejam denominados como “costa faminta”.

Este tipo de entendimento pode contribuir para o aumento no esforço de entender melhor a PCS e saber quais os aspectos que mais influenciam e caracterizam a região.

De maneira geral pode auxiliar também positivamente para a elaboração de projetos e atividades que melhorem a qualidade de vida das populações que residem nas áreas costeiras associadas a este tipo de plataforma.

Bibliografia:

ARAÚJO, T.M.F. 2004. **Estudo da Microfauna de Foraminíferos do Sedimento da Superfície e da Subsuperfície da Plataforma e do Talude Continentais da Região Norte do Estado da Bahia (Salvador à Barra do Itariri)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador-Bahia.

AVENA, P.P. 2014. **Mapeamento de Habitats Marinhos da Plataforma Continental de Salvador, Bahia – Brasil**. Monografia de graduação. Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao trabalho de conclusão do curso em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia.

BITTENCOURT, Abílio Carlos da Silva Pinto. **Severe coastal erosion hotspots in the city of Salvador, Bahia, Brazil. Shore and Beach**. USA: America Shore and Beach Preservation Association, v.76, n.1, 2008. P.8-14.

BREMNER, J.M. **Mineralogy and geochemistry of the clay fraction of sediments from the Namibian continental margin and the adjacent hinterland**. Novembro 1993 Marine Geology

BRINK, K.H. & ROBINSON, A.R. **The Global Coastal Ocean: Regional Studies and Syntheses**. Harvard University Press, 2005

CAWTHRA, H.C. *et al.* **Sedimentation on the narrow (8 km wide), oceanic current-influenced continental shelf off Durban, Kwazulu-Natal, South Africa**. Marine Geology, 2012.

CIRANO, M.; LESSA, G.C.2007. **Oceanographic Characteristics Of Baía de Todos Os Santos, Brazil**. Revista Brasileira de Geofísica. Vol.25 (4). 363-381p.

COUTINHO, P. N. 1995. **Relatório Técnico da área de Oceanografia Geológica do Programa REVIZEE - Score Central**. Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil –REVIZEE. 68p.

CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2003. **Diagnóstico oceanográfico e proposição de disciplinamento de usos da faixa marinha do Litoral Norte do estado da Bahia**. Governo do estado da Bahia, Secretaria de Meio Ambiente (SEMARH).134p.

DIAS, J.M. Alverino. **Dinâmica Sedimentar e Evolução Recente da Plataforma Continental Portuguesa Setentrional**. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa- Portugal 1987.

DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação. 1979. **Carta Batimétrica da Baía de Todos os Santos. nº B 1110**. Escala 1:65.000 Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.

DOMINGUEZ, José Maria Landim; BITTENCOURT, Abílio Carlos da Silva Pinto. **Geologia da Baía de Todos os Santos**. In: HATGE, V.; ANDRADE, J. B. (Org.). Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 25-66.

DOMINGUEZ, J.M. L. *et al*, 2011. **A plataforma continental do município de Salvador: geologia, usos múltiplos e recursos minerais**. CBPM, Série Arquivos Abertos, 37.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento. 2005. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do sistema de disposição oceânica de esgotos do Jaguaribe**. Volume 4. 158 p.

FLEMMING, B.W., 1978. **Underwater sand dunes along the southeastern African continental margin—observations and implications**. Marine Geology 26, 177–198.

FLEMMING, B.W., 1980. **Sand transport and bedform patterns on the continental shelf between Durban and Port Elizabeth (southeast African continental margin)**. Sedimentary Geology 26, 179–205.

FRANÇA, A. M. C. 1979. **Geomorfologia da Margem Continental Leste Brasileira e da Bacia Oceânica Adjacente**. Série Projeto REMAC, nº 7. 38p.

FRIEDMAN, Gerald. M.; SANDERS, John. E.; KOPASKA-MERKEL, David. C. **Principles of sedimentary deposits: stratigraphy and sedimentology**. New York: Macmillan, 1992. 717p

LESSA, G. L., BITTENCOURT, A. C. S. P., BRITCHA A. & DOMINGUEZ, J. M. L. 2000. **Areavaluation of the Late Quaternary Sedimentation in Todos os Santos Bay (BA), Brazil**. An. Acad. Bras. Ci. (2000) 72 (4). 573-590 p.

LESSA, G.L., DOMINGUEZ, J.M.L., BITTENCOURT, A.C.S.P., BRICHTA, A. 2001. **The Tides and tidal Circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization**. *An.Acad. Bras.Ci.*, (2001) 73 (2): 245-261.

MARTINS, V. *et al*. **Sedimentary processes on the NW Iberian Continental Shelf since the Little Ice Age**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2012

MELO, L.C.F. de, 2009. **Usos Múltiplos e Proposta de Disciplinamento da Plataforma Continental em Frente ao Município de Salvador - Bahia**. Dissertação - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia.

NOBLE, M.A *et al*, 2008. **Connections Among the Spatial and Temporal Structures in Tidal Currents, Internal Bores, and Surficial Sediment Distributions Over the Shelf off Palos Verdes, California**. U.S. Geológica Survey, Reston, Virginia- USA.

NUNES, A.S. 2002. **Habitats Essenciais para os Peixes Explorados pela Frota “Linheira” do Porto de Santana, Rio Vermelho, Salvador- Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador-Bahia.

PEREIRA, P.M.S. 2009. **A Sedimentação Areno-Lamosa do Baixo da Boca do Rio, Salvador, Bahia**. Monografia de graduação. Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao trabalho de conclusão do curso em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia.

REBOUÇAS, R. C. 2010. **Sedimentação Holocênica da Plataforma Continental de Salvador-BA**. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia.

SCHNEIDER, N; DI LORENZO, E; & NIILER, Pearn P. 2005: **Salinity Variations in the Southern California Current**. *J. Phys. Oceanography.*, **35**, 1421–1436.

SHEPARD, F.P. 1973. **Submarine Geology**, Haper &Row, New York. 517 pp.

SILVEIRA da I.C. A.; SCHMIDT, A.K.; CAMPOS, E.J.D. & IKEDA, Y. 2000. **A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira**. *Braz. Jour. Oceanography*. 48(2):171-183. (CRN - 061).

SUGUIO, K. 2003. **Ambientes de Sedimentação Marinhos**. *In: Geologia Sedimentar*. São Paulo. Ed. Edgard Blücher Ltda. 280-287.

VOLKER, D. et al **Morphology and geology of the continental shelf and upper slope of southern Central Chile (33 S–43 S)**. *Int. Journal of Earth Science* 2012

VAN WEERING, T.C.E. *et al* 2002.**Recent sediment transport and accumulation on the NW Iberian margin**. *Progress in Oceanography* 52 (2002)

Sites:

Filomena Naves. Descoberta fratura tectónica ao largo da costa, para: http://www.dn.pt/inicio/ciencia/interior.aspx?content_id=3270973&page=-1, acessado em 20/04/2015.

NODC (Levitus) World Ocean Atlas 1994
(<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.nodc.woa94.html>) acessado em 15/05/2015

http://www.fc.up.pt/pessoas/ptsantos/azc-docs/Alveirinho%20Dias-oceanografia_em_portugal.htm, acessado 12/04/2015

<http://www.ibge.gov.br/home/>

<http://carinteriordesign.net/los/los-angeles-earthquake-map.html>. Acessado em 12/01/2015

<http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/atlantic/portugal.html>, acessado 15/05/2015.

http://cmtt.tori.org.tw/data/App_map/Maps_jpg/1_01_Iberian_Shelf.jpg. Acessado 15/05/2015.