

# **SEXTA RODADA DE LICITAÇÕES SOB O REGIME DE PARTILHA DA PRODUÇÃO**

## **Sumário Geológico e Áreas em Oferta**

Elaborado por: Carlos Mikael Arnemann Batista  
Superintendência de Definição de Blocos - SDB

Março 2019

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	BACIAS SEDIMENTARES.....	1
2.1	BACIA DE SANTOS.....	1
2.1.1	Evolução Tectonoestratigráfica da Bacia de Santos .....	3
2.1.2	Arcabouço Regional da Bacia de Santos.....	7
2.2	BACIA DE CAMPOS .....	9
2.2.1	Evolução Tectonoestratigráfica da Bacia de Campos.....	10
3.	BLOCOS EM OFERTA .....	15
3.1	ARAM .....	16
3.2	BUMERANGUE .....	17
3.3	CRUZEIRO DO SUL .....	18
3.4	SUDOESTE DE SAGITÁRIO .....	19
3.5	NORTE DE BRAVA .....	20
4.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

## **1. INTRODUÇÃO**

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), por meio da resolução nº 004/2018, de 04/05/2018, autorizou a ANP a detalhar os estudos dos prospectos Aram, Bumerangue, Sudeste de Lula e Sul e Sudoeste de Júpiter na Bacia de Santos. Os prospectos de Aram e Bumerangue foram incluídos nos blocos exploratórios homônimos, enquanto Sudeste de Lula, Sul e Sudoeste de Júpiter foram incluídos no bloco denominado Cruzeiro do Sul.

Posteriormente, em 18/09/2018, foi proposta a inclusão dos blocos Sudoeste de Sagitário, localizado na Bacia de Santos, e Norte de Brava, localizado na Bacia de Campos. A inclusão destes blocos foi motivada pela identificação de extensões das acumulações descobertas para áreas não contratadas, e está em consonância com o art. 3º da Resolução CNPE nº 008/2016, que estabelece que áreas não contratadas que contenham parcela de jazidas compartilhadas deverão ser prontamente contratadas para execução de atividades conjuntas de exploração e produção de petróleo e gás natural.

Por fim, a Resolução CNPE nº 018/2018, de 17/12/2018, define os parâmetros técnicos e econômicos das áreas e autoriza a realização do Certame. Apesar de parte das estruturas do bloco Bumerangue estarem situadas fora do polígono do pré-sal, essa resolução do CNPE também definiu a área contígua ao polígono, ocupada por esses prospectos, como estratégica, sendo objeto da Sexta Rodada de Licitações sob o regime de Partilha da Produção.

## **2. BACIAS SEDIMENTARES**

### **2.1 BACIA DE SANTOS**

A Bacia de Santos está localizada na plataforma continental brasileira. Estende-se desde o litoral sul do Estado do Rio de Janeiro até o norte do Estado de Santa Catarina, perfazendo área de aproximadamente 305.000 km<sup>2</sup> em águas territoriais brasileiras (Figura 1). Limita-se a norte com a Bacia de Campos, pelo Alto

de Cabo Frio e, a sul, com a Bacia de Pelotas, pelo Alto de Florianópolis. É uma bacia de margem divergente, formada pela abertura do Atlântico Sul, que se iniciou no Cretáceo Inferior.

Atualmente, a Bacia de Santos é a maior produtora de petróleo do Brasil, onde estão localizados diversos campos petrolíferos em produção, incluindo Lula, o maior campo de petróleo do país, além de grandes reservas a serem exploradas e desenvolvidas, especialmente na seção pré-sal.

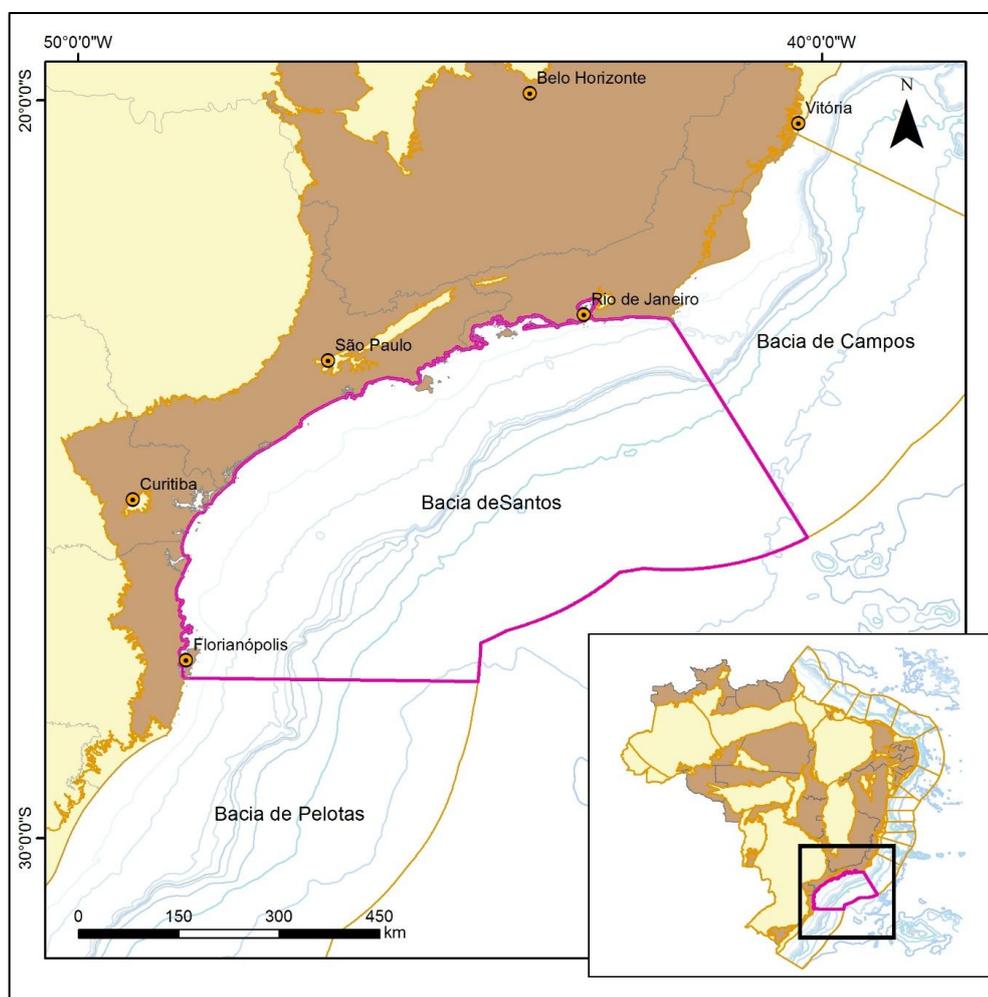


Figura 1. Mapa de localização da Bacia de Santos.

### 2.1.1 Evolução Tectonoestratigráfica da Bacia de Santos

A Bacia de Santos representa uma das maiores depressões da margem continental brasileira, com espessura sedimentar superior a 10.000 metros. A evolução tectonoestratigráfica é característica de margem passiva, diagnosticada pelos registros geológicos dos processos de estiramento crustal, rompimento da crosta continental, implantação da crosta oceânica e subsidência termal (Demercian, 1996 *apud* Caldas, 2007).

O arcabouço estratigráfico aqui empregado é aquele proposto por Moreira *et al.* (2007) (Figura 2). Esses autores atualizam o arcabouço cronolitoestratigráfico da Bacia de Santos com ênfase na individualização de sequências deposicionais.

Os autores dividem o registro sedimentar da bacia em três Supersequências: Rifte, Pós-rifte e Drifte, separadas por discordâncias erosivas e intrinsecamente relacionadas às principais fases tectônicas. As supersequências são subdivididas em sequências deposicionais.

Segundo Moreira *et al.* (2007) a supersequência mais antiga corresponde à fase rifte e engloba as formações Camboriú, Piçarras e Itapema. A Formação Camboriú, de idade Hauteriviana, é constituída por derrames basálticos. Sobreposta a esta unidade foi depositada a Formação Piçarras, do Barremiano, representada por conglomerados e arenitos polimíticos de leques aluviais, e arenitos, silitos e folhelhos de composição talco-estevensítica depositados em ambiente lacustre. Sobreposta a esta unidade ocorre a Formação Itapema, depositada do Neobarremiano ao Eoaptiano, representada por fácies mais argilosa, com potencial gerador, estas encontradas nas partes mais profundas e distais, como acontece em outras bacias da Margem Leste Brasileira. Na porção mais proximal ocorrem arenitos e conglomerados de leques aluviais.

A fase rifte é recoberta pelos sedimentos da fase pós-rifte (também denominada como fase sag), depositada em ambiente transicional, entre continental lacustre e marinho raso, caracterizada pela deposição de carbonatos, margas,

folhelhos e evaporitos. O registro sedimentar desta fase é representado pelas formações Barra Velha e Ariri. A Formação Barra Velha engloba carbonatos na porção proximal (calcários microbiais, estromatólitos e lamitos), e folhelhos na porção distal. Esta unidade estratigráfica data do Eoaptiano ao Neoaptiano. A Formação Barra Velha é sobreposta pelos evaporitos da Formação Ariri do Neoaptiano, composta por halita, anidrita e eventualmente sais mais solúveis, como taquidrita, carnalita e silvinita.

Os evaporitos aptianos da Formação Ariri acumulam mais de 2.000 m de espessura, depositados em um curto período de tempo (Chang *et al.* 1990).

A fase drifte está associada à subsidência térmica da bacia e ao tectonismo adiastrófico. É constituída por sedimentos marinhos depositados do Albiano ao Recente correspondentes aos grupos Camburi, Frade e Itamambuca, intensamente deformados pela tectônica do sal subjacente.

Segundo Garcia *et al.* (2012), o Grupo Camburi (Albo-Cenomaniano) representa o início da transgressão marinha na Bacia de Santos. A deposição no Albiano é caracterizada por sedimentos siliciclásticos e carbonatos de águas rasas na plataforma continental e por margas e folhelhos na região distal mais profunda. O Cenomaniano registra siliciclásticos deltaicos e aluviais em leques proximais, passando a folhelhos e margas de plataforma nas regiões distais, com turbiditos arenosos nos baixos tectonicamente controlados.

Para Moreira *et al.* (2007) essa fase transgressiva, representada pelo Grupo Camburi, culmina com a deposição dos folhelhos anóxicos da transgressão turoniana.

Litoestratigraficamente, o Grupo Camburi é composto pelas as formações Florianópolis, Guarujá e Itanhaém.

O Grupo Frade inclui os sedimentos depositados do Turoniano até o limite Cretáceo/Paleógeno. Esta unidade representa uma fase de regressão marinha. Engloba as formações Santos, Juréia, Itajaí-Açu e o Membro Ilhabela, definidos por Pereira e Feijó, 1994.

O Grupo Itamambuca compreende os sedimentos depositados após o limite Cretáceo/Paleógeno até os dias atuais, incluindo os leques aluviais, os pelitos e arenitos batiais (Moreira *et al.*, 2007).



### 2.1.2 Arcabouço Regional da Bacia de Santos

O processo de ruptura que levou à abertura do Oceano Atlântico imprimiu as principais feições estruturais da Bacia de Santos (Garcia *et al.*, 2012; Garcia, 2012) (Figura 3).

O rifteamento ocorreu durante o Cretáceo Inferior, com manifestações magmáticas. A compartimentação sedimentar, provavelmente controlada por zonas de cisalhamento mais frágeis tangidas pelo afinamento crustal, aproveitou estruturas preexistentes. A seção rifte é predominantemente controlada por falhas normais SW-NE (Garcia *et al.*, 2012).

O alinhamento do Alto de Florianópolis e da Dorsal de São Paulo proporcionou as condições de desenvolvimento da vasta bacia evaporítica do Atlântico Sul. Estas estruturas barraram a circulação do oceano Atlântico então já existente mais ao Sul, na Bacia de Pelotas (Demercian, 1996 *apud* Garcia *et al.*, 2012).

A tectônica de sal iniciou ainda no Aptiano Superior, devido às irregularidades do relevo de base preexistente, às variações na espessura do sal e ao soterramento diferencial (Demercian *op cit*, Garcia 1999 *apud* Garcia *et al.*, 2012).

A sedimentação marinha progradou sobre o sal desenvolvendo batimetrias relativamente rasas na Bacia de Santos. A configuração radialmente convergente da sedimentação controlou a tectônica do sal a partir da linha de Charneira de Santos, promovendo um aumento da compressão em direção ao centro da convergência no platô de São Paulo (Cobbold e Szatmari, 1991 *apud* Garcia *et al.*, 2012).

A falha de Cabo Frio marca a transição entre distensão e compressão halotectônicas (Guerra, 2008 *apud* Garcia *et al.*, 2012). A progradação proximal favorece o desenvolvimento de falhas de crescimento predominantemente antitéticas, enquanto as minibacias clássicas distais se estabelecem sob compressão (Mohriak e Szatmari, 2001 *apud* Garcia *et al.*, 2012). O preenchimento das minibacias ocorreu por fluxos sedimentares mais intensos que ultrapassam o talude e, somente com a relativa desaceleração da tectônica de sal ao final do

Cretáceo Superior, estas minibacias evoluem mais significativamente.

Entre as principais feições do arcabouço regional da Bacia de Santos destacam-se a Charneira de Santos e o Platô de São Paulo.

A Charneira de Santos constitui o limite oeste da sedimentação cretácea na bacia e seu traçado acompanha a configuração da linha de costa.

O Platô de São Paulo constitui uma feição fisiográfica de porte regional e ocorre na parte distal da bacia. É uma proeminente feição morfológica positiva do Atlântico Sul, onde a crosta continental sofreu forte estiramento. Sua presença facilita a exploração da seção Pré-sal em águas profundas e ultraprofundas, pois nas demais bacias da margem leste do Brasil em lâminas d'água acima de 2.000 m esta seção pode ocorrer em profundidades superiores a 7.000 metros.

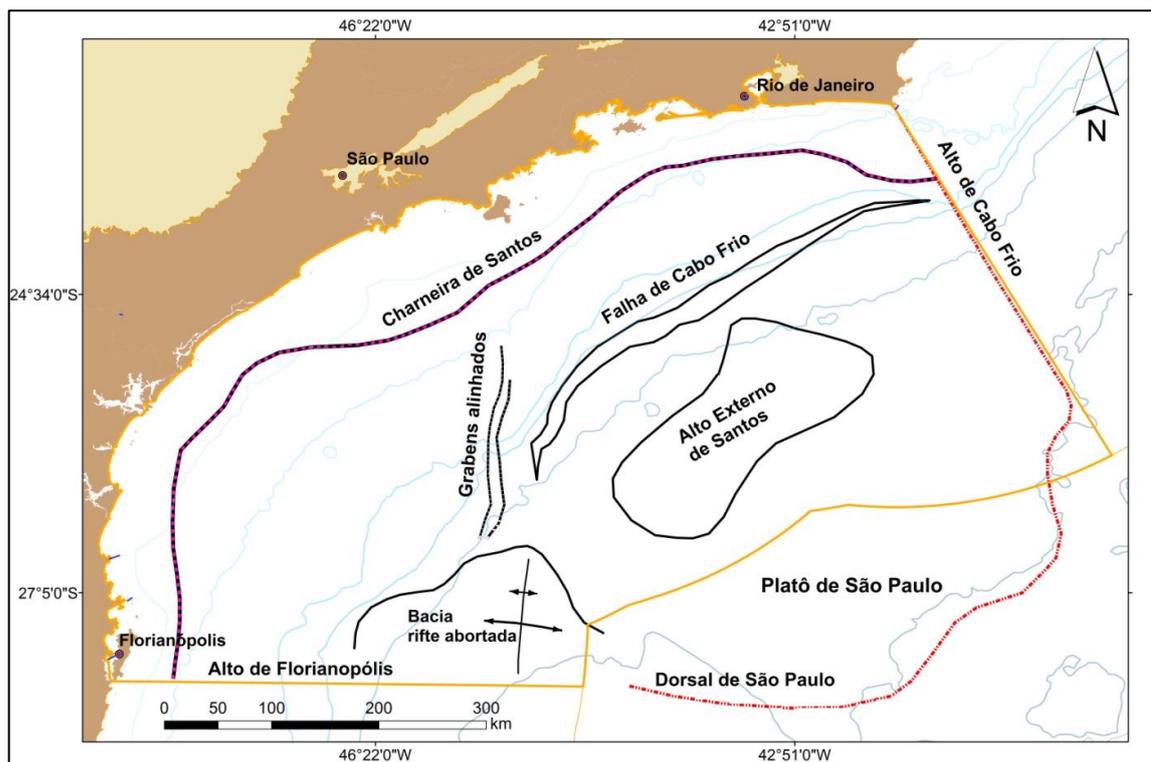


Figura 3. Mapa de localização da Bacia de Santos com os principais elementos do seu arcabouço regional (Garcia *et al.*, 2012).

## 2.2 BACIA DE CAMPOS

A Bacia de Campos está localizada na região sudeste, ocupando o litoral norte do Estado do Rio de Janeiro e sul do Espírito Santo (Figura 4), estendendo-se por área de aproximadamente 100.000 km<sup>2</sup>. Os limites da bacia dão-se ao Norte com a Bacia do Espírito Santo, pelo Alto de Vitória e ao Sul, com a Bacia de Santos pelo Alto de Cabo Frio.

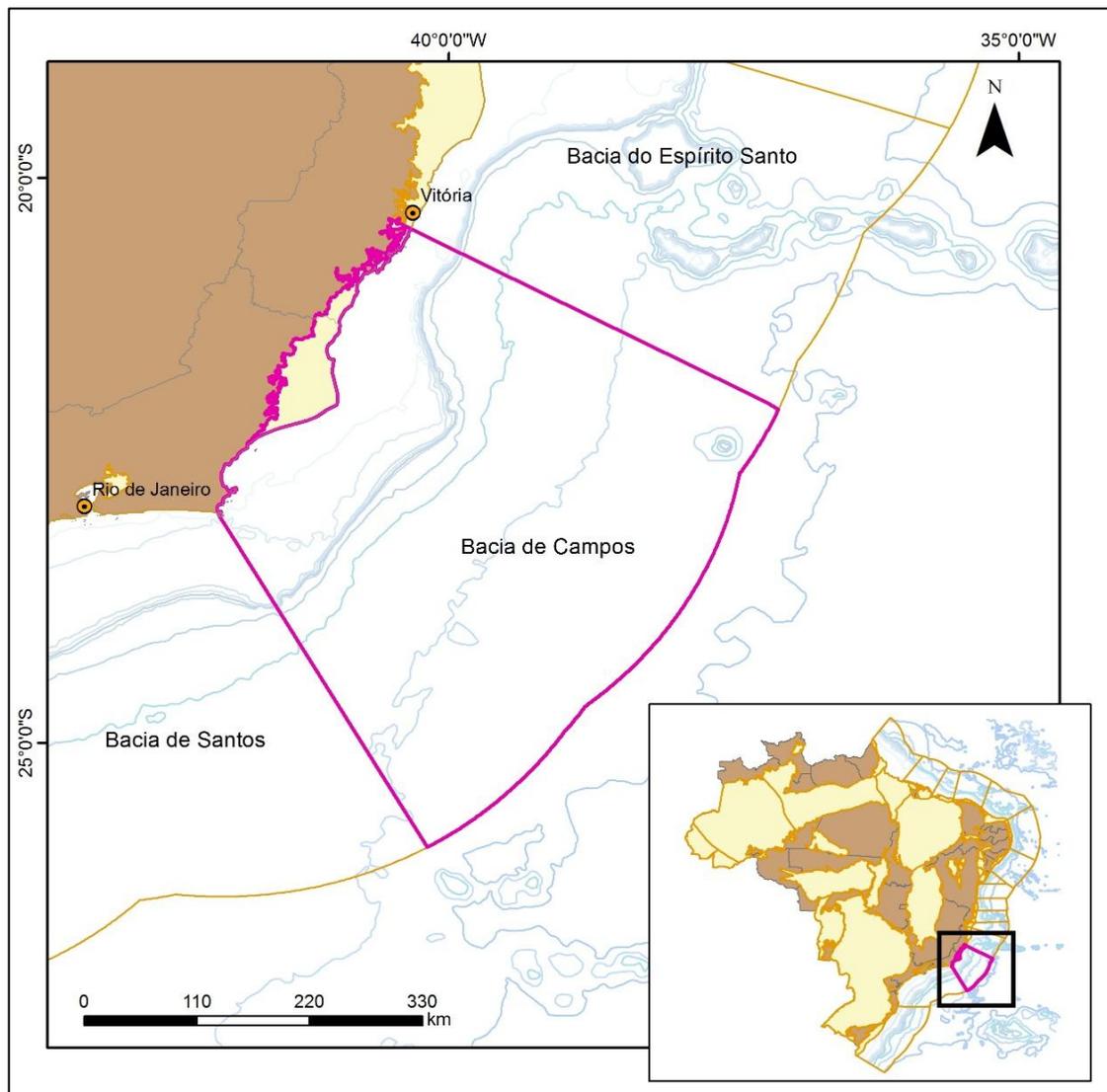


Figura 4. Mapa de localização da Bacia de Campos.

### 2.2.1 Evolução Tectonoestratigráfica da Bacia de Campos

A Bacia de Campos é uma bacia de margem passiva e sua gênese está relacionada ao rifteamento do paleocontinente Gondwana e subsequente abertura do Oceano Atlântico.

Existem diversas interpretações propostas para a abertura do Atlântico Sul, a mais aceita é que houve um misto entre estiramento litosférico e afinamento da crosta (McKenzie, 1978) e posteriormente uma anomalia termal (Royden e Keen, 1980) com subsidência associada. A atividade térmica no *hotspot* de Tristão da Cunha e Santa Helena levou a uma maior taxa de afinamento crustal. Em função desta anomalia térmica, o afinamento crustal foi acompanhado de soerguimento, com atuação do fenômeno de *underplating*, o que provavelmente condicionou a deposição da seção pré-rifte durante os andares Dom João e início do Rio da Serra, do Jurássico e Neocomiano, nas bordas dessa zona soerguida, nas bacias do Recôncavo-Tucano e Sergipe-Alagoas.

O afinamento da crosta levou à ruptura do rifte em zonas de fraqueza e gerou a deposição da seção rifte em zona regionalmente soerguida (semelhante aos lagos do rifte africano atual) com contribuição expressiva de rochas vulcânicas no fundo da bacia. Estas vulcânicas, datadas pelo método K-Ar, sugerem idades entre 130 e 120 Ma (Fodor *et al.*, 1984), semelhantes às aquelas encontradas na Província Magmática Paraná-Etendeka. Posteriormente, ocorreu uma fase de subsidência termal associada ao resfriamento da anomalia térmica da astenosfera.

Segundo Chang *et al.* (1992) a estratigrafia das bacias da margem Leste pode ser dividida em cinco Megassequências: Continental, Transicional Evaporítica, Plataforma Carbonática Rasa, Marinha Transgressiva e Marinha Regressiva.

A Megassequência Continental foi subdividida por Chang *et al.*, 1992 em razão das associações de fácies e estilos estruturais, da base para o topo, em Sin-Rifte I, Sin-Rifte II e Sin-Rifte III.

A Sequência Sin-Rifte I consiste em depósitos fluviais, leques aluviais e arenitos eólicos do Neo-Jurássico. Estes sedimentos não estão preservados (ou não foram encontradas) na bacia de Campos, com remanescentes, nas bacias da

Margem Leste, apenas nas bacias de Camamu-Almada, Recôncavo-Tucano e Sergipe-Alagoas.

A Sequência Sin-Rifte II foi depositada no intervalo entre os andares locais Rio da Serra e Jiquiá e pode ser subdividida em dois intervalos principais.

O primeiro intervalo da Sequência Sin-Rifte II, depositado durante os andares locais Rio da Serra e Aratu, corresponde a uma distensão crustal acelerada que gerou uma série de meio-grábens onde o vulcanismo foi bastante intenso (Formação Cabiúnas) associado a depósitos lacustres.

O segundo intervalo da Sequência Sin-Rifte II, depositado durante os andares locais Buracica e Jiquiá, corresponde a sedimentação predominantemente flúvio-deltaica, lacustre e de leques aluviais. Ocorrem nesta sequência pacotes argilosos, depositados em ambiente lacustre de águas doces, conhecidos informalmente como folhelhos Buracica (Winter *et al.*, 2007), além de arenitos, conglomerados sintectônicos e carbonatos compostos por conchas de pelecípodes (coquinas) em altos estruturais (Alto de Badejo, por exemplo). Ocorrem argilominerais de talco-estevensita precipitados em lagos vulcânicos alcalinos, segundo Dias (2005). Essa megassequência é representada pelas Formações Cabiúnas (vulcânicas), Atafona (siltitos e arenitos com talco-estevensita), Coqueiros (coquinas e folhelhos) e Itabapoana (conglomerados) do Grupo Lagoa Feia.

A Megassequência Transicional Evaporítica é composta exclusivamente por sedimentos depositados durante o andar local Alagoas (Aptiano), é separada da Megassequência Continental por discordância chamada pré-Aptiano Superior (Dias, 2005). Durante o Eoalagoas, a sedimentação foi predominantemente continental (sistemas de leques aluviais, lacustre e fluvial) com indicações de incursões marinhas em outras bacias, como folhelhos contendo dinoflagelados na bacia de Sergipe-Alagoas (Dias, 2005). Os depósitos equivalentes ao andar Neoalagoas são interpretados como provenientes de ambiente transicional, entre depósitos de mar epicontinental restrito e depósitos continentais. Aventa-se a ocorrência de extensas regiões rasas e um litoral recortado, onde as águas se tornaram hipersalinas e propícias para o desenvolvimento de construções microbiais. A sedimentação nesse

período foi de leques aluviais e carbonática principalmente. O início da deposição evaporítica ocorreu no final do andar Alagoas e, segundo Dias (2005), ocorreu em um ambiente marinho raso, corroborado pelos elevados teores de bromo nas halitas e por valores isotópicos de estrôncio nas anidritas compatíveis com as águas marinhas do Aptiano. Tal ambiente marinho restrito era limitado a sul por uma cadeia vulcânica de direção E-W conhecida como Dorsal de São Paulo que, segundo Kumar e Gambôa (1979), controlava a pouca circulação de água marinha dentro das bacias da Margem Leste. A circulação restrita de água, associada ao clima quente e árido do Aptiano, criou as condições ideais para o aumento da concentração de salmoura até o nível de precipitação dos minerais evaporíticos. Ainda segundo Dias (2005), a Megassequência Transicional Evaporítica foi depositada em um período de tectônica estável podendo ser chamada de fase *sag*. Litoestratigraficamente, essa Megassequência é representada pelas Formações Itabapoana (conglomerados), Macabú (estromatólitos e laminitos microbiais), Gargaú (margas e calcilutitos) e Retiro (anidrita, halita, carnalita e silvinita), do Grupo Lagoa Feia.

A Megassequência Plataforma Carbonática Rasa foi depositada durante o Albiano. A fase *sag* já havia terminado e começava a sedimentação marinha franca, caracterizada por uma plataforma carbonática comum a todas as bacias da margem leste. Essa plataforma alterna sucessões de tratos de mar alto com deposição de carbonatos de alta energia (*packstones/grainstones*) e tratos de sistema transgressivo com deposição de carbonatos de mais baixa energia (*wackestones/mudstones*). O modelo desenvolvido para essa sequência por Spadini *et al.*, 1988 é uma rampa carbonática típica, deformada por halocinese que controlou a distribuição de fácies dos carbonatos de água rasa e, especialmente, os bancos de oólitos e oncólitos. Essa Megassequência é representada principalmente pela Formação Quissamã, do Grupo Macaé.

A Megassequência Marinha Transgressiva foi depositada após o Albiano, em contexto de progressivo afundamento da bacia, devido à subida global do nível do mar, acompanhado da transgressão marinha, resultando no afogamento da plataforma carbonática (Chang *et al.*, 1990) e na consequente deposição de sedimentos de baixa energia como folhelhos, margas e calcilutitos. Depósitos

arenosos turbidíticos estão presentes em toda essa sequência, sendo dois modelos identificados: canalizado, preferencialmente em mini bacias formadas pela halocinese, e em lençol. Essa Megassequência é representada principalmente pelas Formações Outeiro (calcilutitos e folhelhos), Imbetiba (calcilutitos) e Namorado (arenito), do Grupo Macaé, pelo Membro Tamoios da Formação Ubatuba (folhelhos) e pela Formação Carapebus (arenitos).

A Megassequência Marinha Regressiva é composta pela predominância de sucessivas sequências flúvio-deltaicas, com ocorrência de leques deltaicos, plataformas siliciclásticas e turbiditos em águas mais profundas. Essa Megassequência é representada pelas formações Ubatuba (folhelhos), Carapebus (arenitos) e Emborê (carbonatos).

A nomenclatura litoestratigráfica utilizada neste trabalho foi a proposta por Winter *et al.* (2007) (Figura 5).

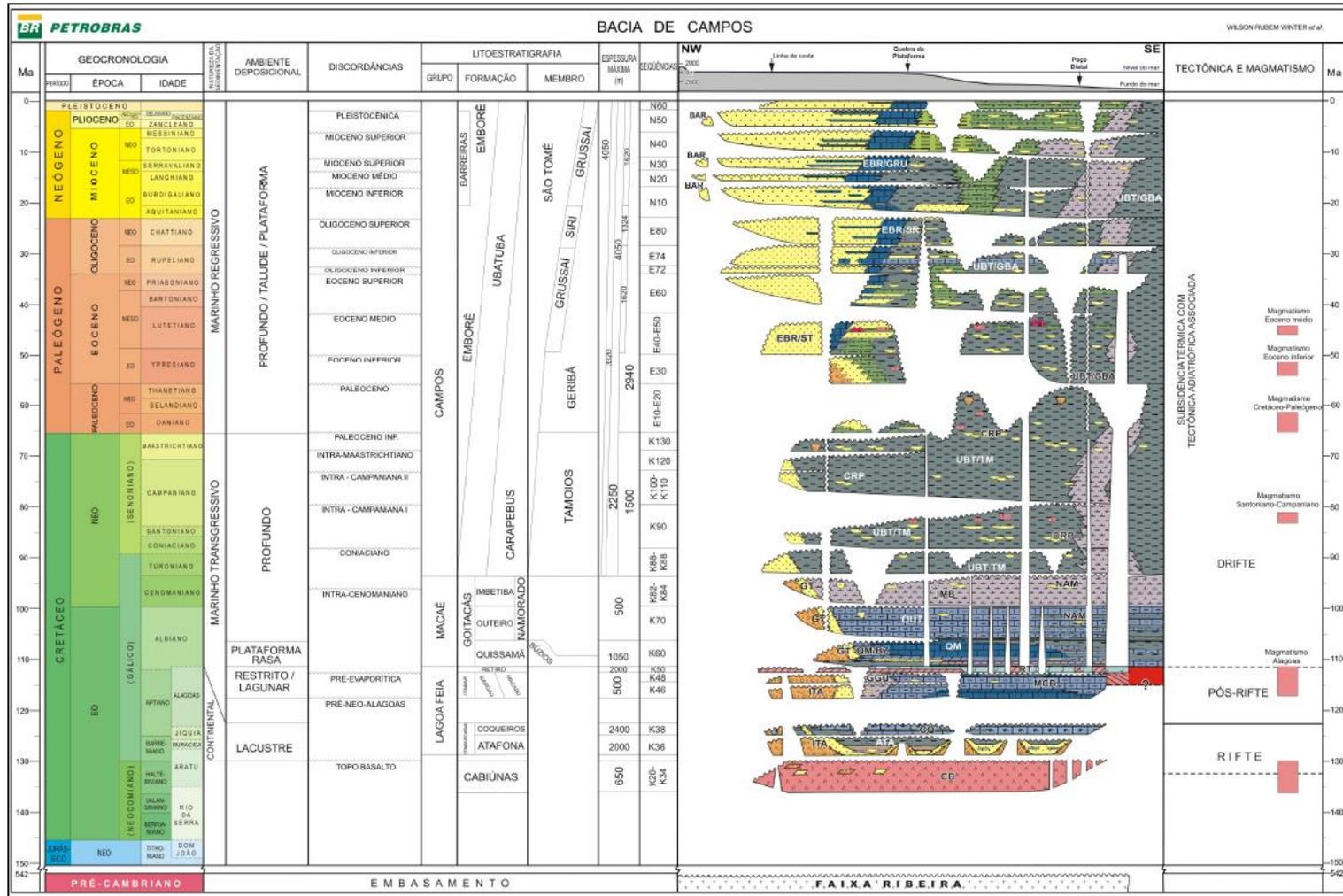


Figura 5. Diagrama estratigráfico proposto por Winter *et al.* (2007) para a Bacia de Campos.

### 3. BLOCOS EM OFERTA

A Sexta Rodada de Partilha da Produção inclui quatro blocos na Bacia de Santos, denominados Aram, Bumerangue, Cruzeiro do Sul e Sudoeste de Sagitário e um bloco na Bacia de Campos, denominado Norte de Brava (Figura 6).

Todos os blocos em apreço contemplam estruturas com fechamento quaquaversal bem definido e com grande potencial para acumulações de hidrocarbonetos nos reservatórios carbonáticos do *play* Pré-sal.

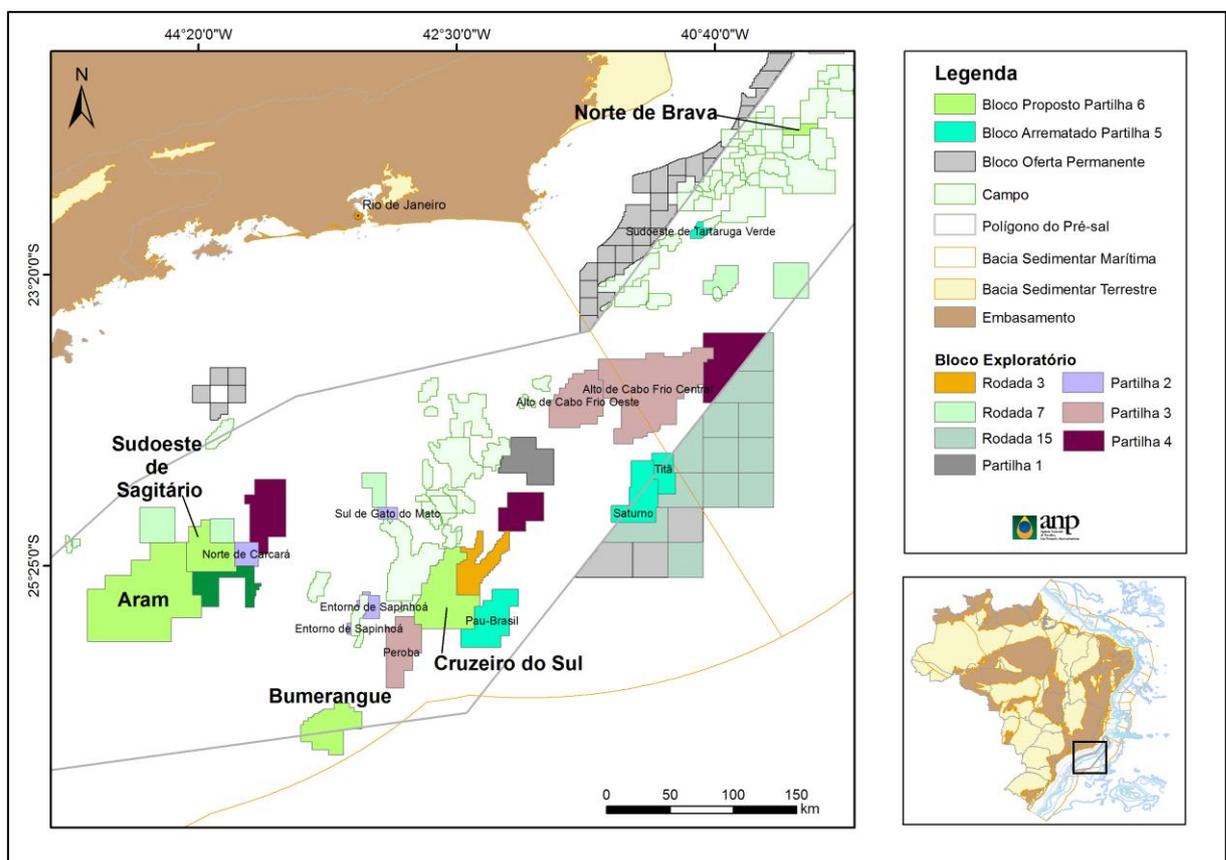


Figura 6. Localização dos blocos Aram, Bumerangue, Cruzeiro do Sul, Norte de Brava e Sudoeste de Sagitário, em oferta na Sexta Rodada do Pré-Sal.

### 3.1 ARAM

O Bloco Aram está localizado na porção central da Bacia de Santos, na região de águas profundas, em lâmina d'água de 1.800 metros. Está situado a oeste do bloco BM-S-8 e a sudoeste dos blocos Norte de Carcará e Uirapuru (Figura 7).

O prospecto Aram, que deu nome ao bloco, é uma estrutura muito extensa, com aproximadamente 1.280 km<sup>2</sup>. Situa-se sobre um proeminente alto do embasamento e apresenta fechamento quaquaversal bem definido, apesar de suas dimensões muito grandes. O reservatório é possivelmente constituído por rochas carbonáticas microbiais do Aptiano, depositadas em ambiente lacustre alcalino e com textura sísmica bastante característica. A análise dos dados sísmicos indica a existência de anomalias de amplitude negativa e sismofácies similares às encontradas nos campos já produtores do Pré-sal. Encontra-se selado por uma camada de sal de até 3.000 m de espessura.

Além desse prospecto gigantesco, foram identificados mais cinco prospectos com pequenas dimensões, localizados total ou parcialmente dentro do bloco Aram, e considerados upsides exploratórios.

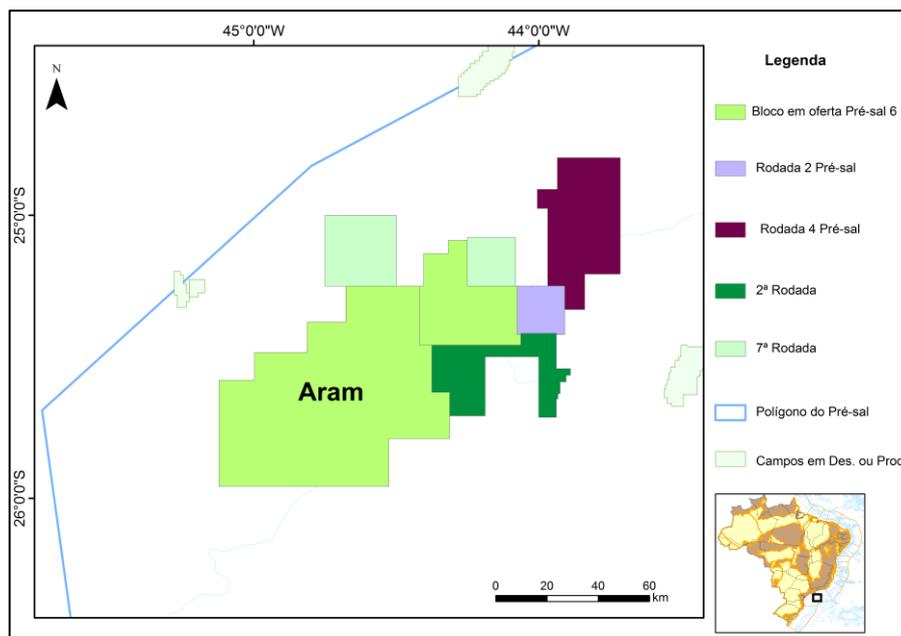


Figura 7. Mapa de localização do bloco Aram na Bacia de Santos.

### 3.2 BUMERANGUE

O bloco Bumerangue está situado na porção sul da Bacia de Santos, em região de águas ultraprofundas, em lâmina d'água de aproximadamente 2.300 metros (Figura 8). Abriga prospecto homônimo que é caracterizado por proeminente alto do embasamento, estruturado principalmente por falhas normais de orientação aproximada NE-SW, gerando blocos rotacionados e estruturas como horsts e grabens. O bloco abriga ainda quatro estruturas adjacentes, que representam *upsides* exploratórios.

As estruturas identificadas no Bloco Bumerangue ainda não foram testadas por poços, mas os dados sísmicos indicam a ocorrência das principais sequências carbonáticas da Formação Barra Velha, do Aptiano. Além disso, apresentam anomalia de amplitude e sismofácies indicativas de ocorrência de rochas reservatório em todas as estruturas.

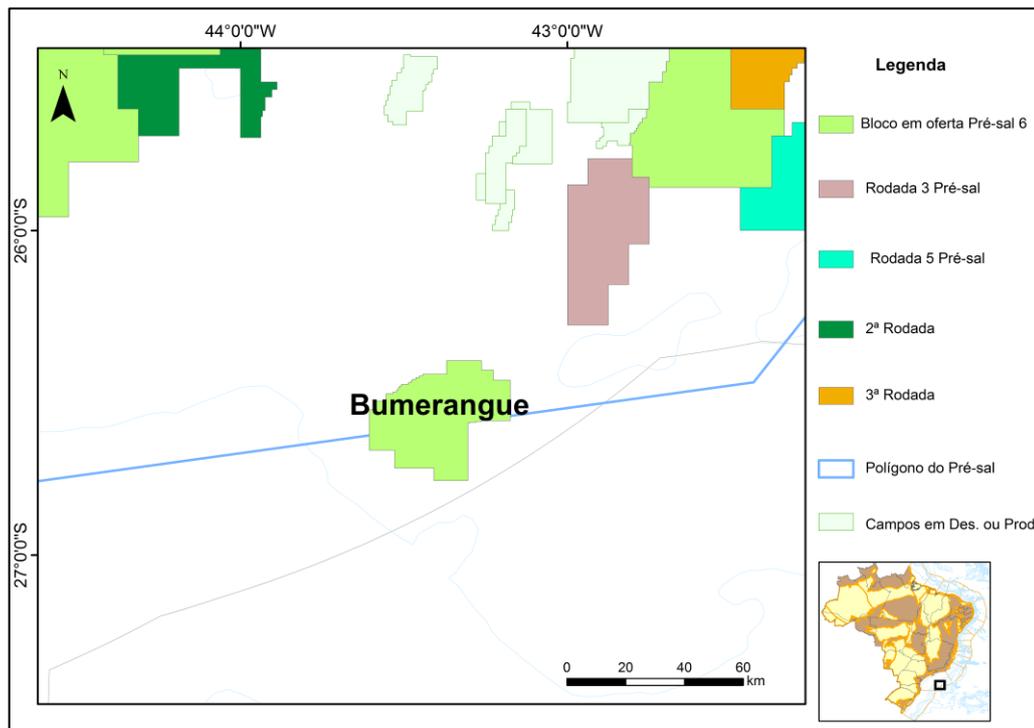


Figura 8. Mapa de localização do bloco Bumerangue na Bacia de Santos.

### 3.3 CRUZEIRO DO SUL

O bloco Cruzeiro do Sul se localiza na porção central da Bacia de Santos, em águas ultraprofundas, com lâmina d'água em torno de 2.200 metros. Situa-se a leste do campo de Lula, maior campo produtor de petróleo do país, e a oeste do bloco BM-S-24, no qual foi realizada a descoberta da acumulação de Júpiter (Figura 9).

O bloco Cruzeiro do Sul abriga a extensão do prospecto Júpiter e uma fração diminuta da jazida de Lula, bem como cinco estruturas de pequeno e médio porte, das quais a estrutura Gaia é a principal. Ela é caracterizada por proeminente alto do embasamento, com fechamento bem definido nas quatro direções. O topo do prospecto apresenta padrão sísmico com refletores paralelos na porção basal, evoluindo para uma sismofácies com refletores caóticos e por vezes transparentes na porção superior. Tais padrões podem ser interpretados como diferentes fácies de carbonatos microbiais da Formação Barra Velha, seladas por uma espessa camada de sal.

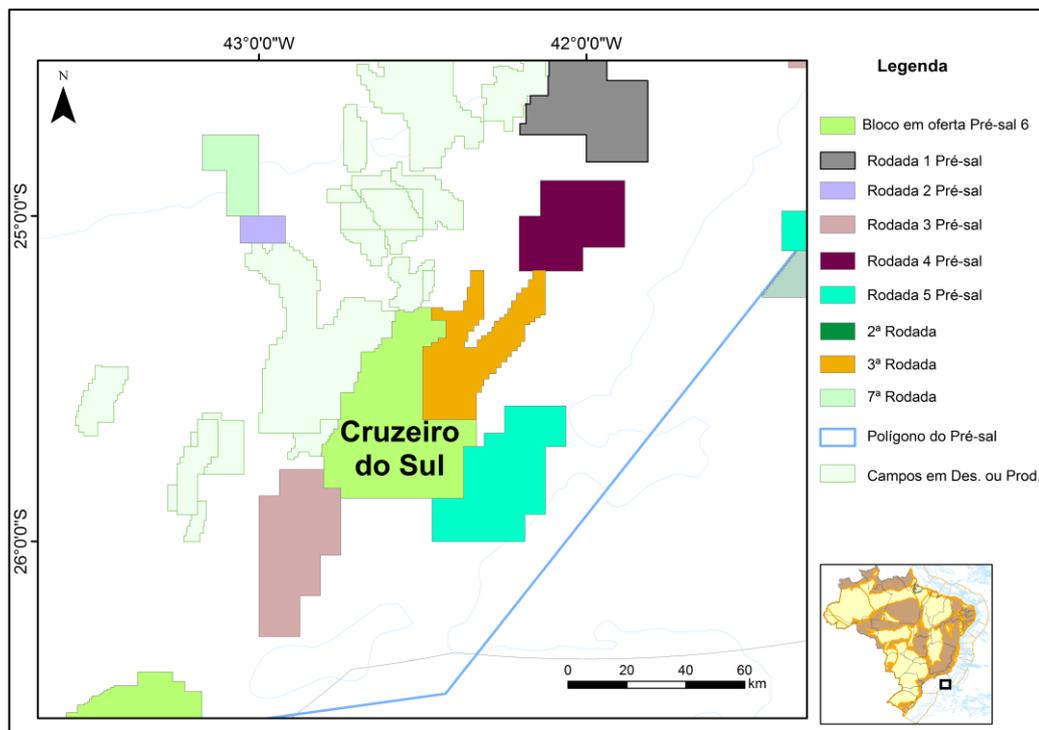


Figura 9. Mapa de localização do bloco Cruzeiro do Sul na Bacia de Santos.

### 3.4 SUDOESTE DE SAGITÁRIO

O Bloco Sudoeste de Sagitário está localizado na porção central da Bacia de Santos, em região de águas profundas, em lâmina d'água de aproximadamente 1.850 metros. Encontra-se a oeste dos blocos Norte de Carcará e Uirapuru e a sudoeste do bloco S-M-623, no qual foi descoberto o prospecto de Sagitário (Figura 10). Inclui a extensão do prospecto Sagitário e sete upsides exploratórios. O prospecto Sagitário apresenta óleo de boa qualidade em reservatórios carbonáticos microbiais da seção Sag Superior da Formação Barra Velha, do Aptiano. O mapeamento sísmico indica que há boa extensão lateral, ao longo de todo o prospecto, das sequências identificadas pelo poço descobridor de Sagitário. Há presença de anomalias negativas de amplitude e sismofácies indicativas de ocorrência de rochas reservatório. O prospecto é selado por uma espessa camada de sal que atinge até 4.000 metros de espessura.

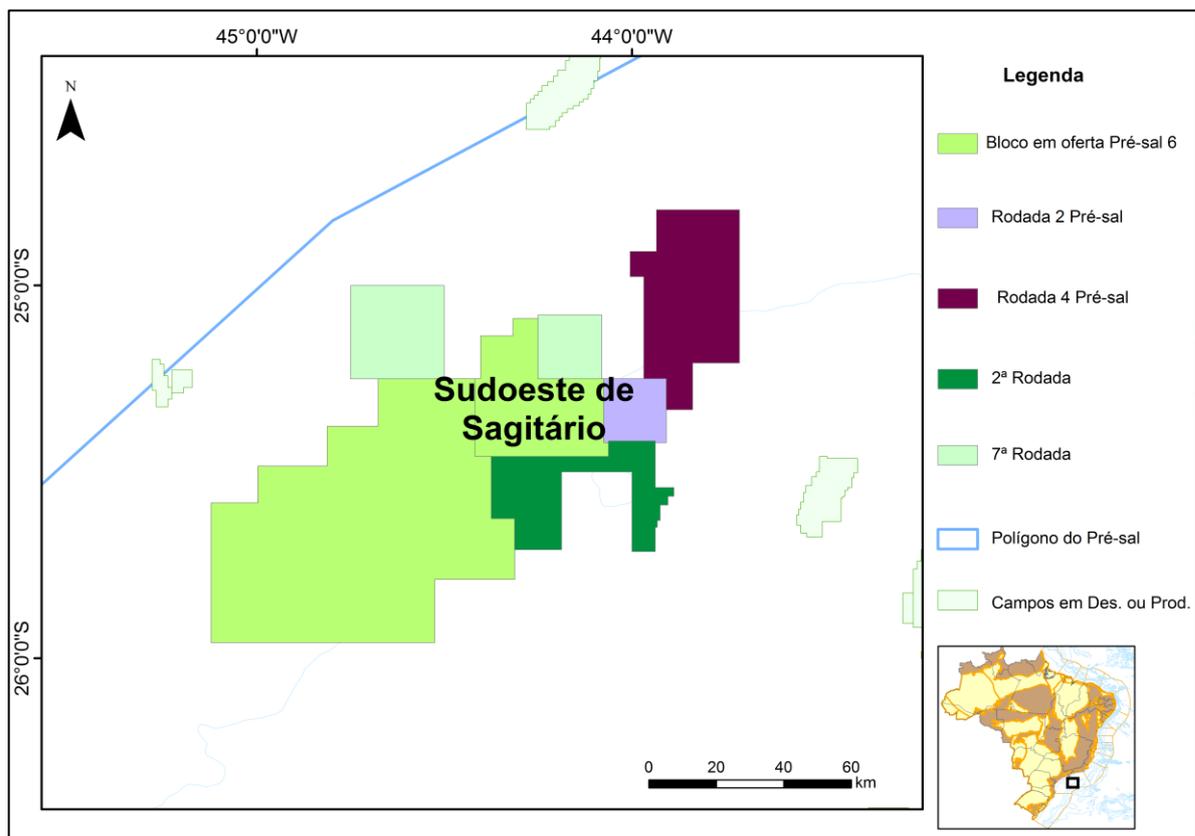


Figura 10. Mapa de localização do bloco Sudoeste de Sagitário na Bacia de Santos.

### 3.5 NORTE DE BRAVA

O bloco Norte de Brava está localizado na porção central da Bacia de Campos, com lâmina d'água entre 200 e 800 metros (Figura 11). Situa-se entre os campos Marlim Leste, Marlim, Voador, Viola, Moréia e Albacora. O bloco apresenta extensão do prospecto Brava, que dá o nome ao bloco e se estende a sudoeste para a área do *ring fence* dos campos de Marlim e Voador. Poços perfurados nesses campos encontraram óleo em reservatórios carbonáticos microbiais da Formação Macabu, do Aptiano. O mapeamento sísmico mostrou a continuidade da sismofácies reservatório por toda a estrutura. Além da extensão de Brava, foram identificadas outras duas estruturas no *play* Pré-sal, que foram consideradas como upsides exploratórios.

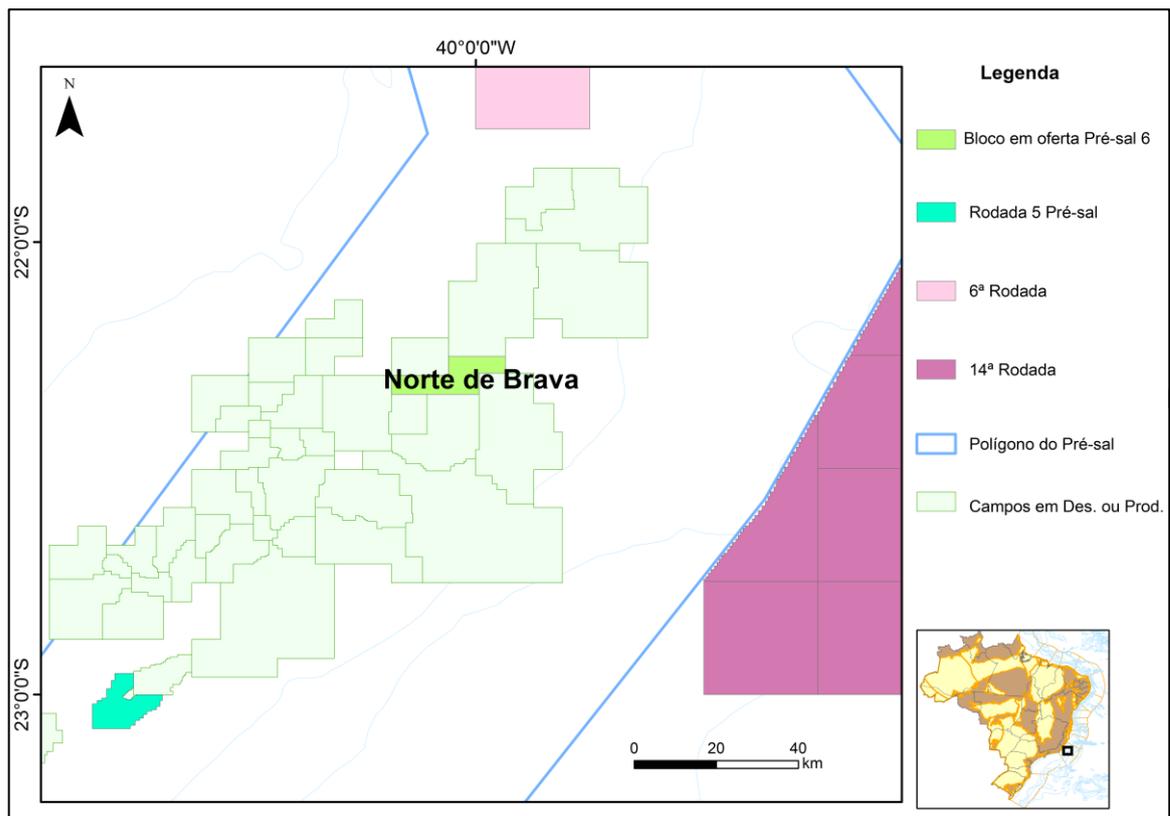


Figura 11. Mapa de localização do bloco Norte de Brava na Bacia de Campos.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDAS, M. F. Reconstituição cinemática e tectono-sedimentação associada a domos salinos nas águas profundas da Bacia de Santos, Brasil. Rio de Janeiro, 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CHANG, H. K.; KOWSMANN, R. O.; FIGUEIREDO, A. M. F. Novos conceitos sobre o desenvolvimento das bacias marginais do leste brasileiro. In: RAJA GABAGLIA, G. P e MILANI, E. J. Origem e evolução das bacias sedimentares brasileiras. Petrobras, 1990, p. 269-289.

CHANG, H. K.; KOWSMANN, R. O.; FIGUEIREDO, A. M. F.; BENDER, A. A. 1992. Tectonics and stratigraphy of the East Brazil Rift System: an Overview. *Tectonophysics*, 213 (1-2): 97-138.

DIAS, J. L. 2005. Tectônica, estratigrafia e sedimentação no Andar Aptiano da margem leste brasileira. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 13: 7-25.

FODOR, R. V.; MCKEE, E. H.; ASMUS, H. E. 1984. K–Ar Ages and the Opening of the South Atlantic Ocean: Basaltic Rock from the Brazilian Margin. *Marine Geology*, 54: M1–M8.

GARCIA, S. F. M. Restauração estrutural da halotectônica na porção central da Bacia de Santos e implicações para os sistemas petrolíferos. Ouro Preto, 2012. 207 f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais, Área de Concentração: Geologia Estrutural) – Universidade Federal de Ouro Preto.

GARCIA, S. F. M.; DANDERFER FILHO, A.; LAMOTTE, D. F.; RUDKIEWICZ, J. L. Análise de volumes de sal em restauração estrutural: um exemplo na Bacia de Santos. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 42, n.2, p. 433-450, 2012.

KUMAR, N., GAMBÔA, L. A. P. 1979. Evolution of the São Paulo Plateau (Southeastern Brazilian Margin) and Implications for the Early History of the South Atlantic. *Geological Society of America Bulletin*, Boulder, Colorado, 90: 281-293. part.1.

MCKENZIE, R. P. 1978. Some Remarks on the Development of Sedimentary Basins. Earth and Planetary Science Letters, 40: 25-32.

MOREIRA, J. L. P.; MADEIRA, C. V.; GIL, J. A.; MACHADO, M. A. P. Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 531-549, 2007.

PEREIRA, M. J.; FEIJÓ, F. J. Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 219-234, 1994.

ROYDEN, L., KEEN, C. E. 1980. Rifting Processes and Thermal Evolution of the Continental Margin of Eastern Canada Determined from Subsidence Curves. Earth & Planetary Science Letters, 51: 343-361.

SPADINI, A. R.; ESTEVES, F. R.; DIAS-BRITO, D.; AZEVEDO, R. L. M.; RODRIGUES, R. The Macaé Formation, Campos Basin, Brazil: Its Evolution in the Context of the Initial Historical of South Atlantic. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.18, n.3, p. 261-272, 1988.

WINTER, W. R.; JAHNERT, R. J.; FRANÇA, A. B. Bacia de Campos. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v.15, n. 2, p.511-529, 2007.