



2021 LICITAÇÃO DAS
CONCESSÕES
PETROLÍFERAS
REPÚBLICA DE ANGOLA

CONCURSO LIMITADO
DAS BACIAS MARÍTIMAS
DO BAIXO CONGO
E DO KWANZA

BACIA MARÍTIMA DO KWANZA

Portefólio de
Oportunidades
Bloco 8



ANPG | Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Edifício Torres do Carmo - Torre 2, Rua Lopes de Lima, Ingombota | Luanda | Angola

Tel: +244 226 428 602 | licitacoes@anpg.co.ao | www.anpg.co.ao

BLOCO 8

Índice

Lista de Figuras	3
Lista de Tabelas.....	3
Sumário Executivo	4
1. Localização Geográfica.....	5
2. Enquadramento Geológico	6
3. Histórico de Exploração do Bloco	7
3.1 Poços de Exploração	10
4. Sistema Petrolífero	12
5. Oportunidades de Exploração	15
5.1 Prospectos maturados	15
5.1 Leads Identificados (Outras oportunidades).....	19

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do Bloco 8	5
Figura 2- Modelo Geológico Bloco 8	6
Figura 3 - Distribuição das Linhas Sísmicas 2D.....	8
Figura 4 - Projecção da cobertura sísmica 3D	9
Figure 5 - Localização do Poço Berilo-1ST1 na Secção Sísmica	10
Figura 6 - Localização Geografica dos Poços Perfurados	11
Figura 7 - Coluna Estratigrafica da Bacia do Kwanza.....	12
Figura 8 - Modelo deposicional dos Prospectos Opala Safira e Diamante	15
Figura 9 - Prospecto Safira na Secção Sísmica	17
Figura 10 - Prospecto Opala na Secção Sísmica	17
Figura 11 - Localização Geografica dos Prospectos.....	18
Figura 12 - Lead 1 Identificado em Secção Sísmica	19

Lista de Tabelas

Tabela 1-Poços de Exploração Perfurados.....	10
Tabela 2-Volumétricos dos Prospectos	19

Sumário Executivo

O portfólio das oportunidades descreve as características gerais do Bloco 8, apresentando os principais aspectos geográficos, geológicos e geofísicos desde o histórico de exploração, sistema petrolífero e uma série de oportunidades de exploração identificadas pelos grupos empreiteiros que nele operaram bem como pela equipa da ANPG/DEX. Essa caracterização é resultante do levantamento e enquadramento de dados pré-existentes bem como da elaboração de trabalho dos técnicos a partir da interpretação sísmica e de modelos geológicos.

O Bloco 8 está localizado na Bacia marítima do Kwanza, limitado a Norte pelo Bloco 7, a Sul pelo Bloco 9, a Este pelos KON 15 e 21 e a Oeste pelos Blocos 21 e 22, tendo uma área total de 4 835 km².

Em 2006, ano em que o Bloco foi licitado, o grupo Empreiteiro era constituído pela MAERSK 50%, OXY 30% e SONANGOL P&P 20%. Em Abril de 2008 a participação da Oxy foi assumida pela Svenska Petroleum, tendo sido o término da concessão em 2014.

Durante a fase de exploração do Bloco, foram adquiridos 5 376 km de sísmica 2D e aproximadamente 4 744,1 km² de sísmica 3D, e perfurados 2 poços de pesquisa, Ametista-1 e Berílio-1ST1, pela Total, tendo sido ambos secos mas com indícios de HC. O poço Ametista-1 (1990) com três objectivos, nomeadamente os reservatórios carbonáticos de idade Albiano, as areias da Formação Cuvo Superior e do Oligoceno, tendo atingindo a profundidade de 2 694 mMD, sendo que o poço Berílio-1ST1 (1992) com dois objectivos, os carbonatos do Albiano e areias da Formação Cuvo, atingindo a profundidade de 3 419mMD.

Foram igualmente maturados quatro prospectos a nível do Bloco nomeadamente: Diamante, Opala, Safira, Agata cujos objectivos consistiram nos plays Pré-sal (Syn-rift e Sag) e Albiano com recursos estimados em STOOIP 2 051 MMBO.

1. Localização Geográfica

O Bloco 8 está localizado na Bacia marítima do Kwanza, limitado a Norte pelo Bloco 7, a Sul pelo Bloco 9, a Este pelos KON 15 e 21 e a Oeste pelos Blocos 21 e 22, tendo uma área total de 4 835 km² e uma lâmina de água que varia entre 30 à 600m de profundidade.

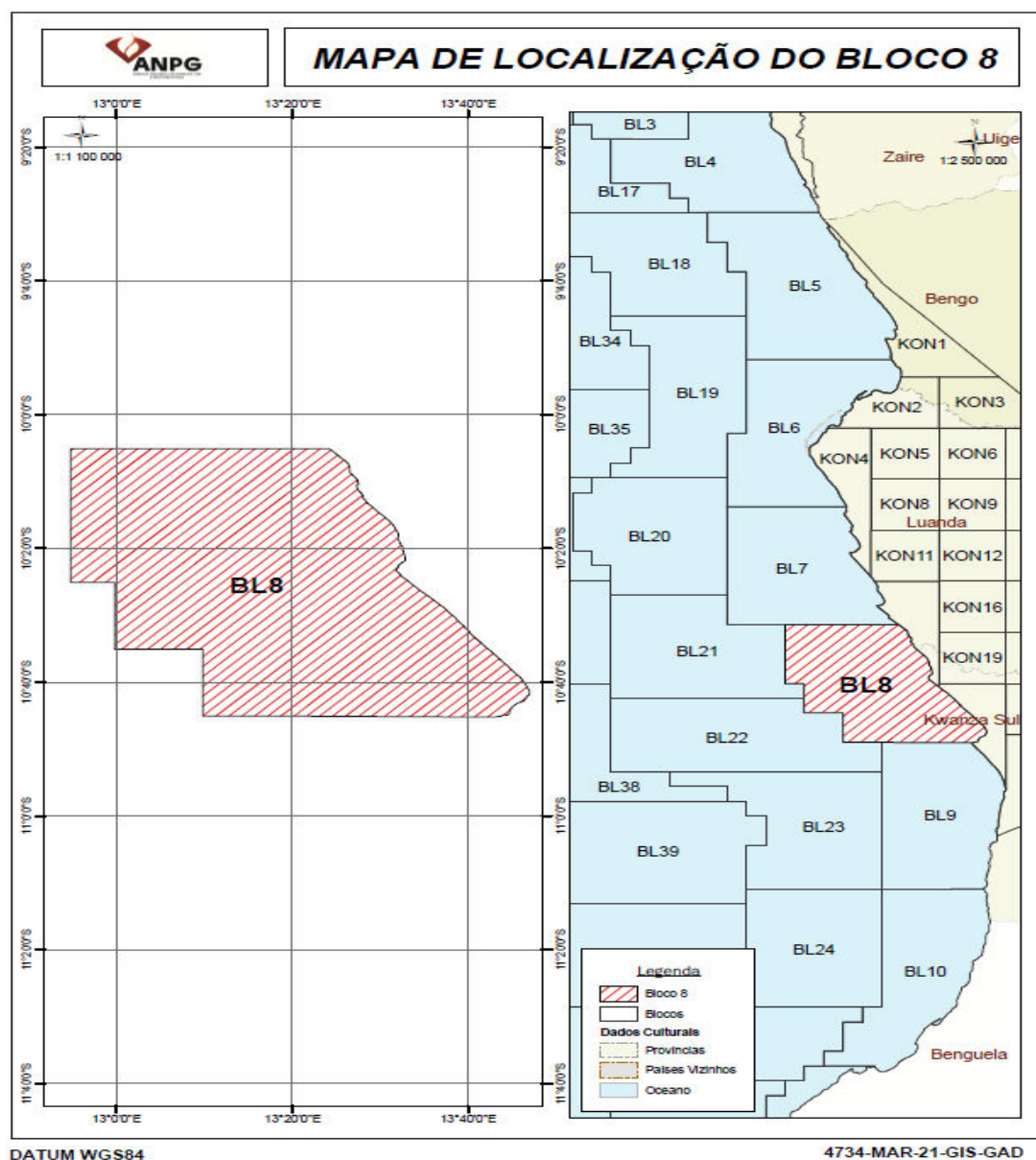


Figura 1 - Localização do Bloco 8

2. Enquadramento Geológico

O Bloco 8 faz parte das águas rasas da Bacia marítima do Kwanza e a sua história sedimentar, é caracterizada por variações paleoambientais, entre ambientes continental, transicional e marinho, na qual se evidenciam duas (2) unidades litoestratigráficas:

- Unidade Pré-Salífera
- Unidade Pós-Salífera

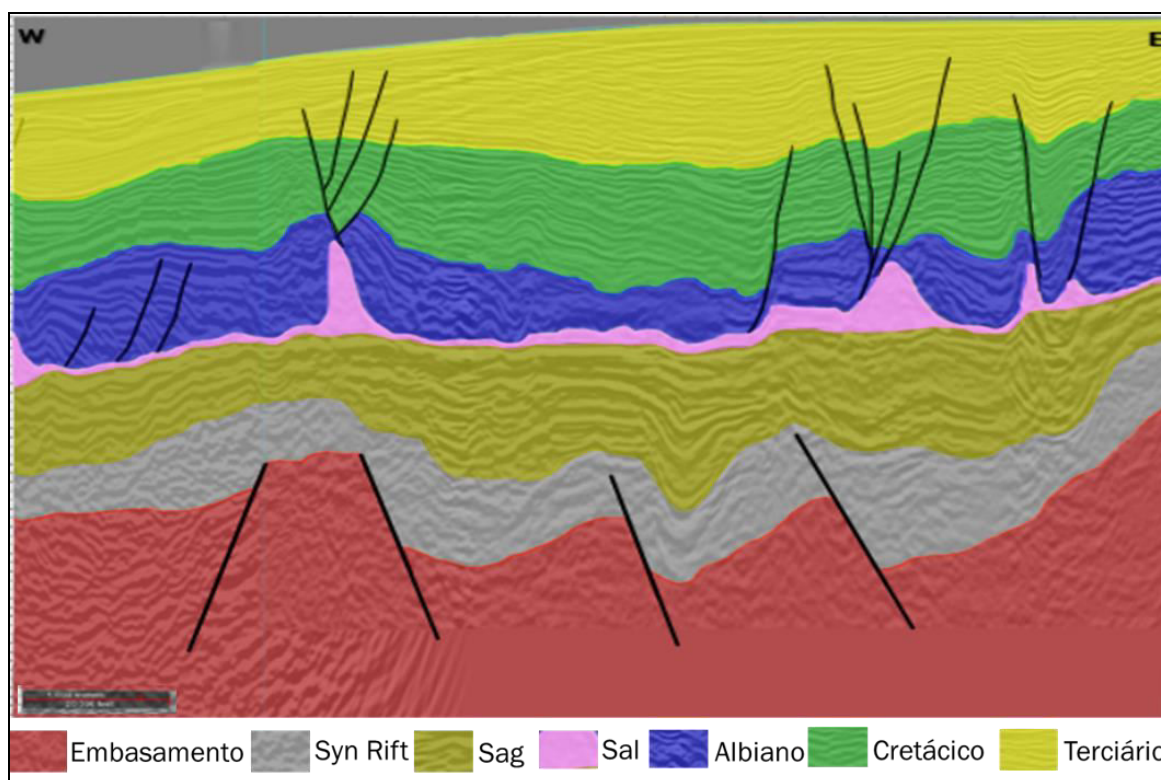


Figura 2- Modelo Geológico Bloco 8

A **Unidade Pré-Salífera** é caracterizada por um sistema de falhas no embasamento, formando estruturas do tipo *Horsts* e *Grabens*. Nos *grabens* instalou-se um sistema de lagos profundos, típicos de ambientes anóxicos que proporcionaram a deposição de sedimentos sapropélicos que contribuíram assim para a acumulação e preservação da matéria orgânica (Formação Cuvo Vermelho), constituindo a principal rocha geradora do Pré-Sal. No topo dos *Horsts*, depositaram-se os carbonatos lacustres equivalentes a

Formação Toca do Baixo Congo, nos flancos dos *Horsts* estão depositados sedimentos areníticos em formato *pinchout* contra planos de falhas constituindo prováveis reservatórios, Formação Erva equivalente.

A camada de sal é mais visível principalmente na zona WSW e apresenta uma espessura variável, com presença de diapiros e domos podendo servir de selo para os reservatórios do Pré-sal e contribuir para estruturação do Pós-sal.

Pode haver possibilidade e existir algumas janelas de sal o que pode significar migração de óleo do Pré-sal para o Pós-Sal.

A **Unidade Pós-Salífera**, a nível do Albiano é caracterizada por uma grande estruturação com a presença de falhas de crescimento *Syn-deposicionais* e anticlinais, resultantes da halocinese e sobrecarga sedimentar promovendo a formação de possíveis *Rafts* tectónicos e muros de sal.

O Cretácico superior é caracterizado por falhas resultantes do movimento do Sal. O Terciário é pouco falhado com uma sedimentação clástica onde podemos encontrar possíveis reservatórios constituídos por canais turbidíticos de idade Oligo-Miocenico.

3. Histórico de Exploração do Bloco

Em 2006, ano em que o Bloco foi licitado, o grupo Empreiteiro era constituído pela MAERSK 50%, OXY 30% e SONANGOL P&P 20%. Em Abril de 2008 a participação da Oxy foi assumida pela Svenska Petroleum, tendo sido o término da concessão em 2014.

Relativamente a sísmica, o Bloco tem cobertura de 5 376 km de sísmica 2D e aproximadamente 4 744,1 km² de sísmica 3D conforme os mapas abaixo representados.

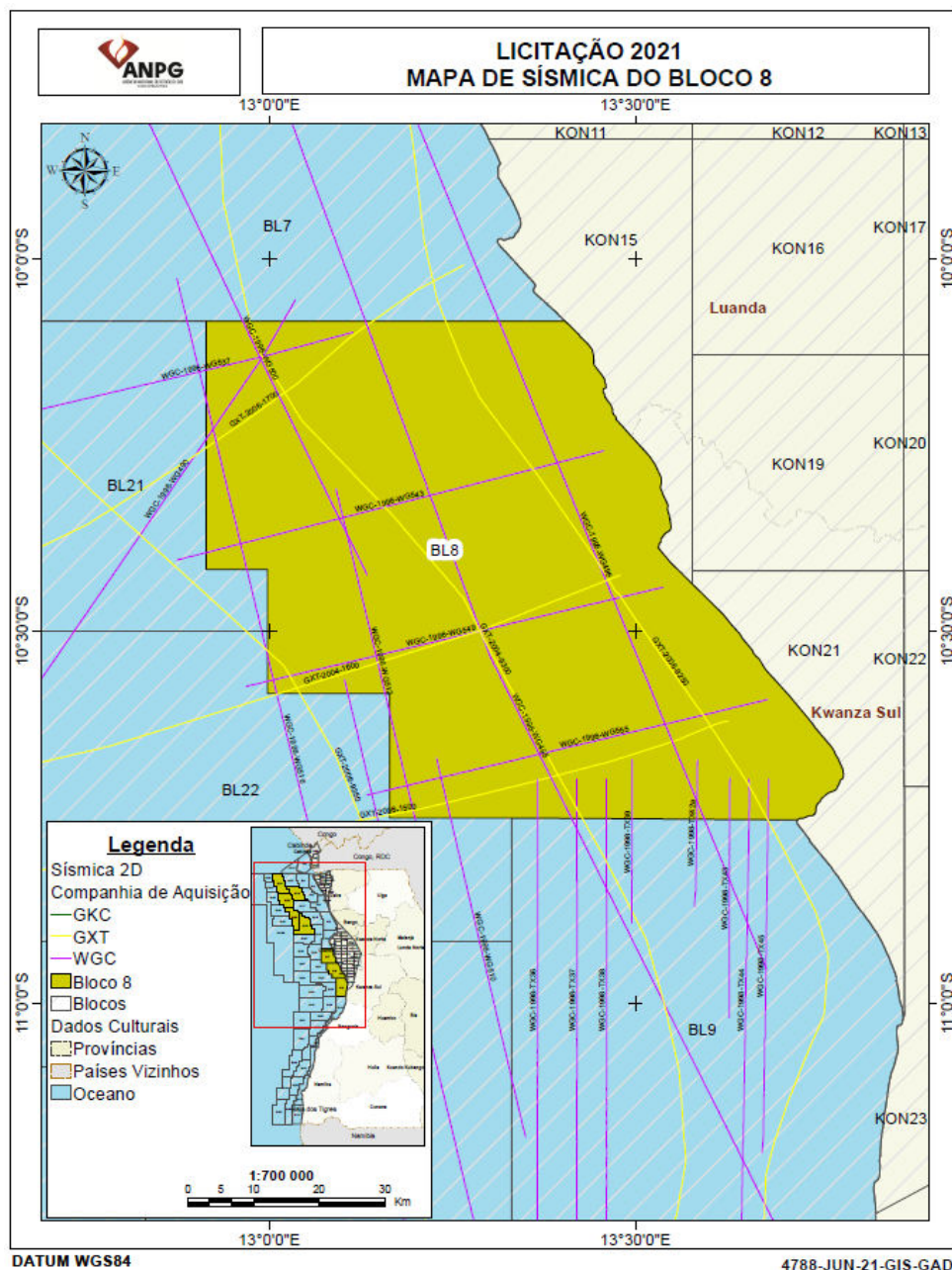


Figura 3 - Distribuição das Linhas Sísmicas 2D

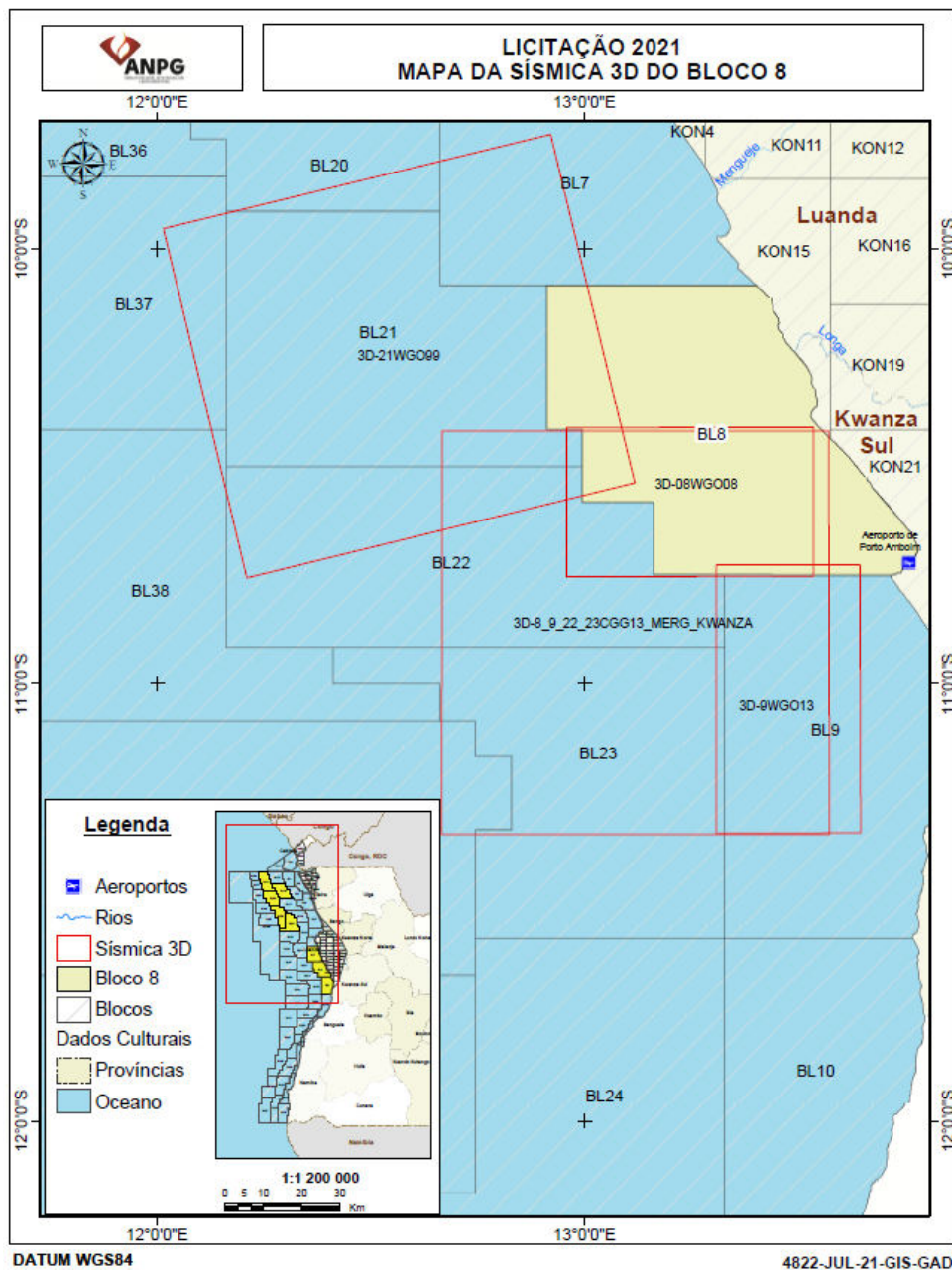


Figura 4 - Projecção da cobertura sísmica 3D

3.1 Poços de Exploração

No Bloco existem dois poços perfurados pela Total (antigo Operador): Ametista-1 e Berilo-ST1, sendo ambos com objectivos principais o “play” do Pré-Sal e o secundário o Pós-Sal.

Tabela 1-Poços de Exploração Perfurados

Poço	Lâmina de água (m)	TD (mMD)	Data de Perfuração	Reservatório (Objectivo)	Resultado
Ametista-1	109	2694	24/11/1990	Primário: Carbonatos do Albiano	Indícios de HC na formação Cuvo equivalente
				Secundário: Areias da Formação Cuvo	
				Terciário: Areias do Oligocénico	
Berilo-1ST1	106	3419	16/04/1992	Primário: Carbonatos do Albiano	Foram observados traços de HC ao longo da formação Cuvo
				Secundário: Areias Da formação Cuvo	

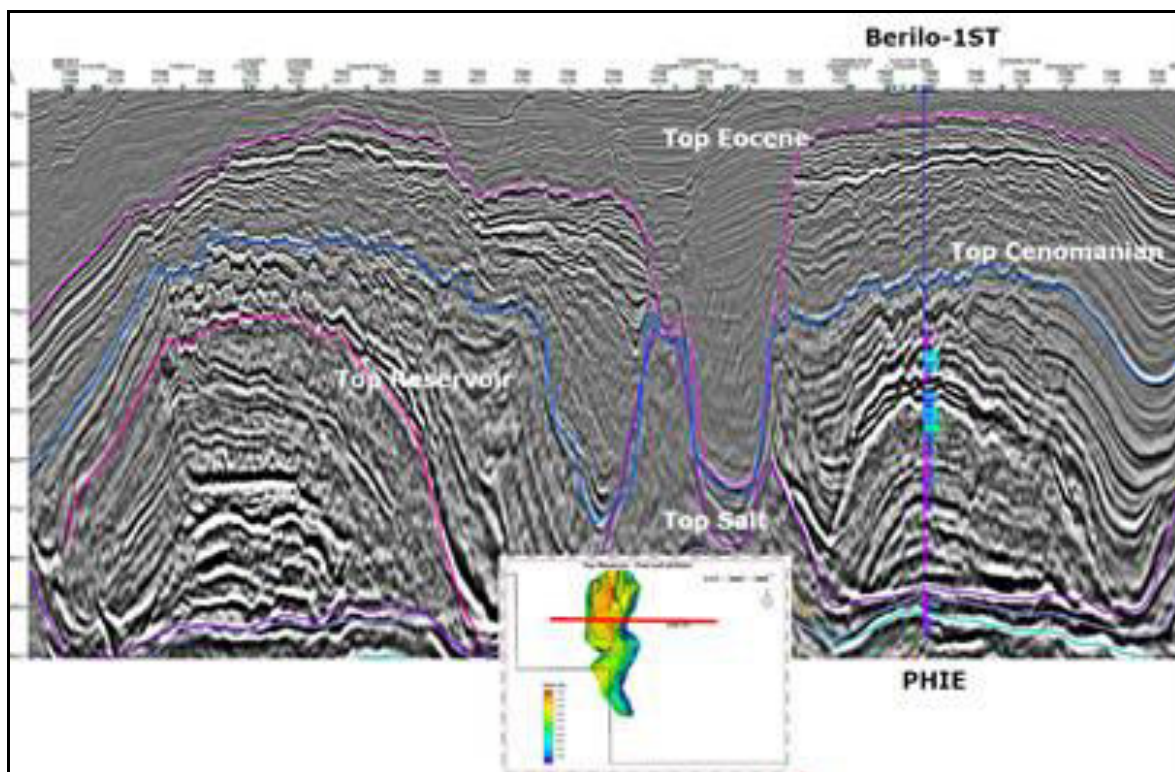


Figure 5 - Localização do Poço Berilo-1ST1 na Secção Sísmica

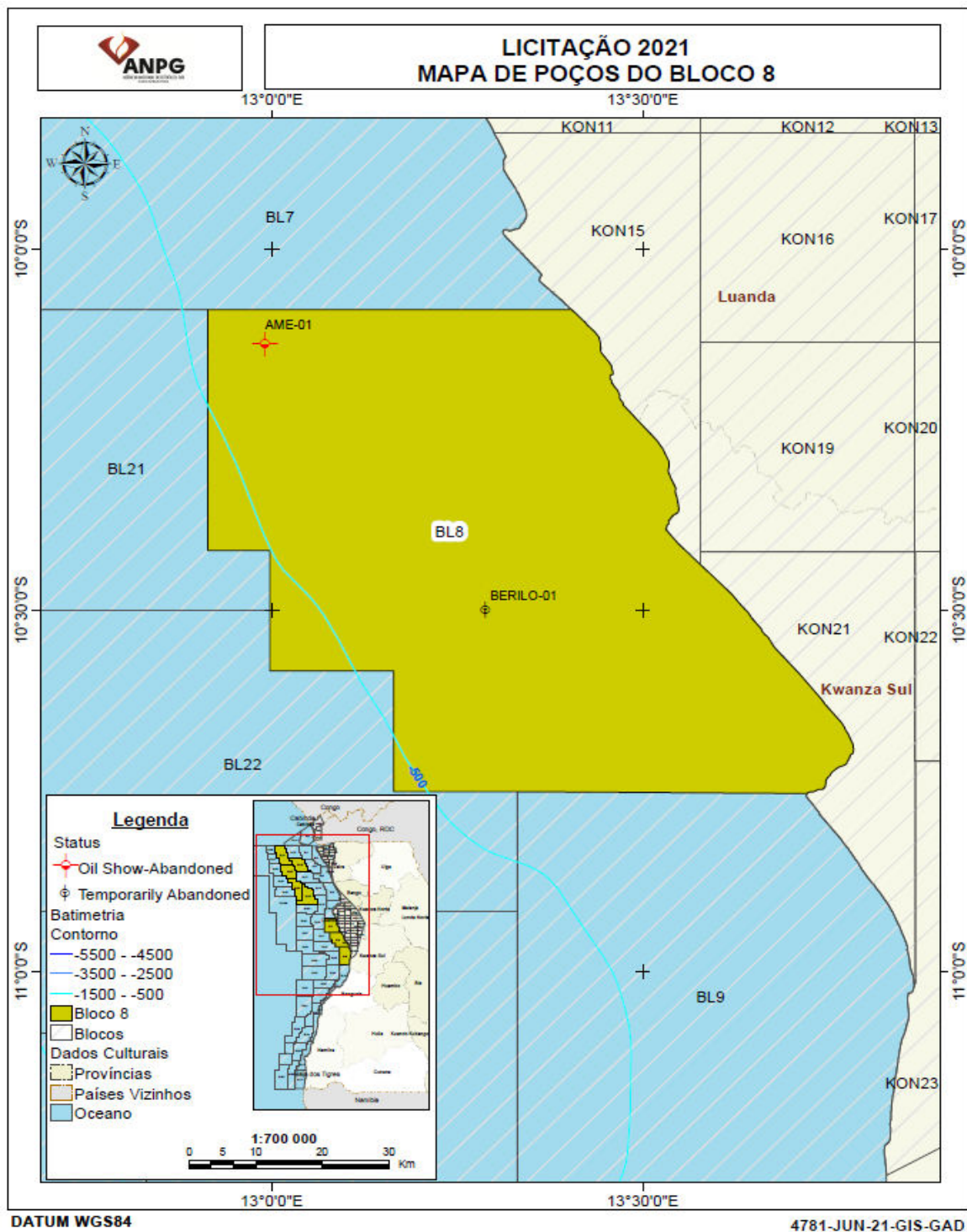


Figura 6 - Localização Geográfica dos Poços Perfurados

4. Sistema Petrolífero

Com base nos resultados dos poços perfurados ao longo da Bacia, incluindo os dois do Bloco, foi possível determinar a litoestratigrafia e fazer a descrição do sistema petrolífero das duas mega sequências (Pré e Pós-Sal).

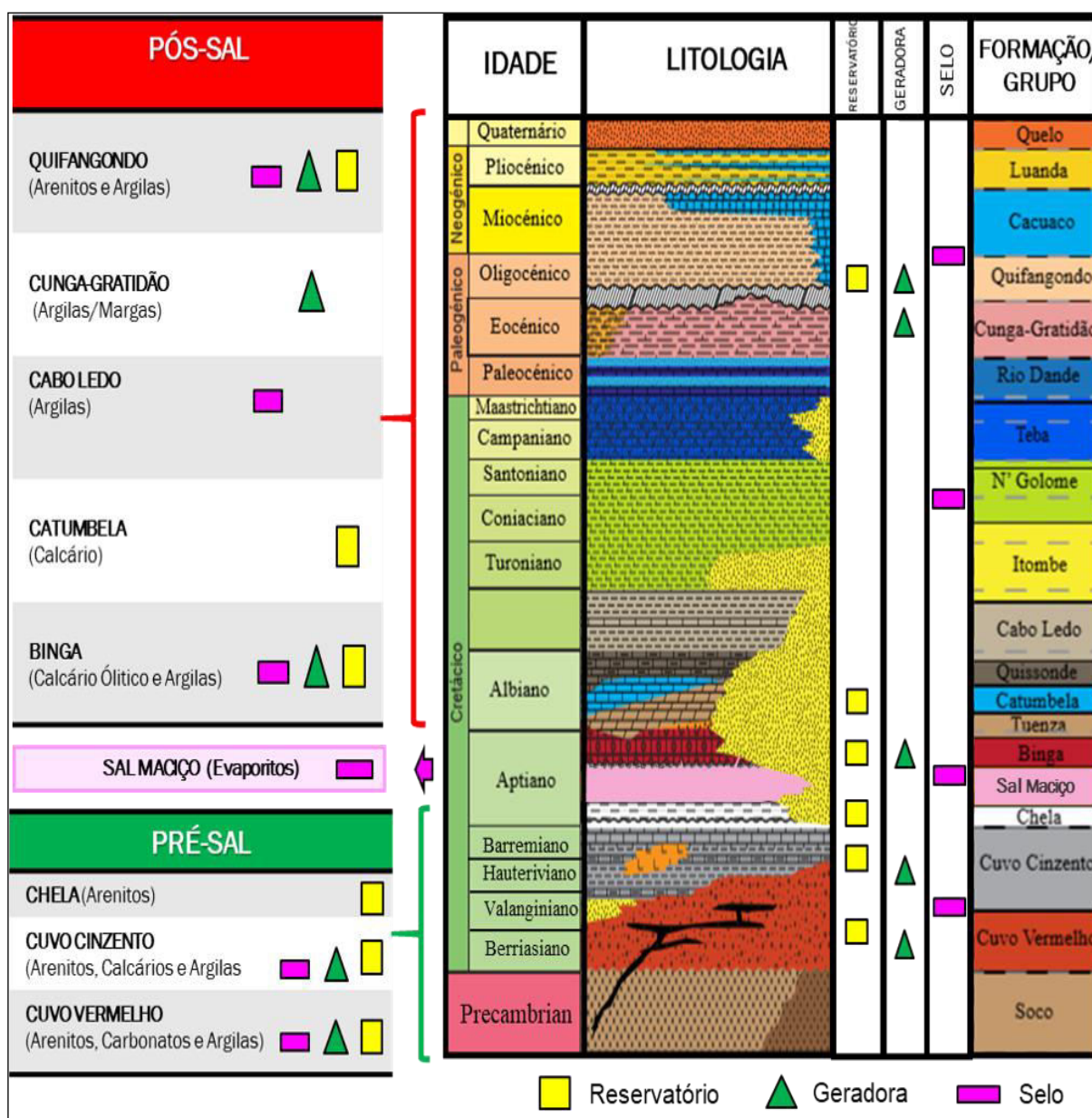


Figura 7 - Coluna Estratigráfica da Bacia do Kwanza

- Sequência Pré-Salífera

Rocha Geradora

Constituída predominantemente por argilas da Formação Cuvo.

Rocha Reservatório

Rocha carbonáticas do tipo microbiolíticos de idade Barremiana da Formação Chela equivalente (Sag).

Rocha de Cobertura

Espessas camadas de Evaporitos da Formação Loeme e argilas intraformacionais da Formação Cuvo.

Armadilha

Do tipo combinada (estrutural e estratigráfica).

- Sequência Pós-Salífera

Rocha Geradora

Representada pelos carbonatos argilosos da Formação Binga e pelas argilas fossilíferas e margas negras das Formações Cunga Gratidão, Quifangondo, Cabo Ledo e Itombe, bem como carbonatos e margas da Formação Quissonde.

Rocha Reservatório

Rochas carbonáticas e margosas de idade Albino, correspondentes as Formações Quissonde inferior e Tuenza bem como os canais turbidíticos de idade Terciário.

Rocha de Cobertura

Definida pela Formação Tuenza Salífero e pelas argilas intraformaconais das Formações Cabo Ledo e Quifangondo.

Armadilha

Do tipo combinada (estrutural e estratigráfica).

Geração

Excelentes rochas geradoras no Pós-Sal observadas no poço Ametista-1, de idade Cenomaniano e Turoniano caracterizadas por argilitos e margas das Formações Cabo Ledo e Itombe. A nível do Albiano médio-inferior encontram-se os carbonatos e margas da Formação Quissonde. As rochas geradoras do Pós-Sal identificadas pelo poço apresentam intervalos TOC 5-9 %, HI 500-750 mg/g e TMAX 400-420 °C.

O intervalo do Pré-sal apresenta rocha geradora com TOC 2-8%, S1 >10mg/g, possivelmente relacionado com o hidrocarboneto migrado, sendo a rocha bem maturada.

Reservatório

No Pós-Sal as rochas reservatório observadas no poço Ametista-1, entre as idades Aptiano e Albiano são definidas pelos carbonatos e margas da Formação Quissonde inferior e Tuenza com porosidade 11% e permeabilidade provavelmente baixa (não houve aquisição durante o teste de formação – RFT).

As rochas reservatório do Pré-sal, compreendem sedimentos dolomíticos e vulcânicos, referentes a Formação Cuvo e séries vulcânicas.

5. Oportunidades de Exploração

5.1 Prospectos maturados

Foram identificados vários *leads* nos dois objectivos, dos quais foram maturados 4 prospectos nomeadamente três do Pré-sal **Diamante**, **Safira** e **Ágata**, e o prospecto **Opala**, com dois objectivos (Pré e Pós-sal).

Os prospectos Diamante, Safira e Ágata têm como principal *Play* o Pré-Sal conforme a imagem abaixo, com objectivo nos reservatórios da plataforma Carbonática de idade Barremiano, enquanto o prospecto Opala, apresenta dois *plays* (Pré e Pós-sal), com os objectivos nos reservatórios carbonáticos microbiolíticos do Pré-sal e carbonatos de idade Albiano do Pós-sal.

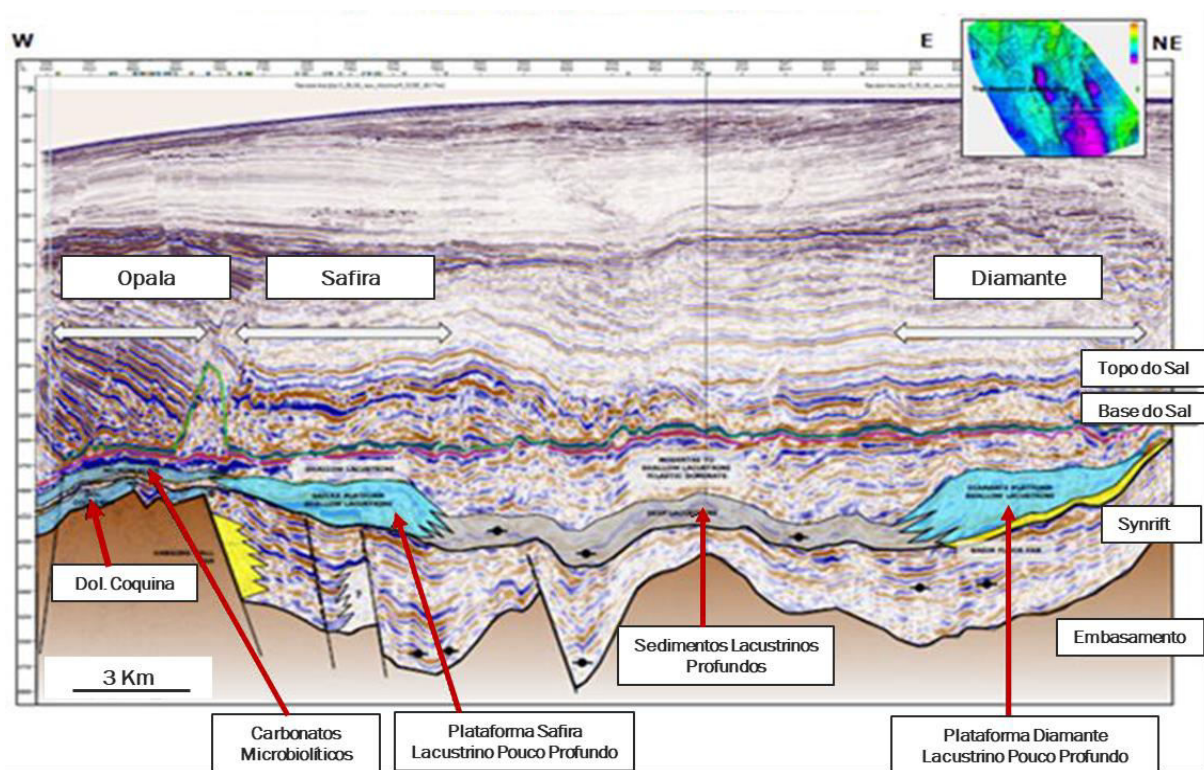


Figura 8 - Modelo deposicional dos Prospectos Opala Safira e Diamante

Prospecto Diamante

Com uma área de 88 km², tem como objectivo no Pré-sal os carbonatos lacustres progradando para carbonatos de plataforma (Sag), e apresenta uma armadilha estratigráfica com pendor (SE) Sudeste, selado pelas argilas lacustrinas à marinhas, com a possibilidade de haver janelas de Sal.

Prospecto Ágata

Tem uma área de aproximadamente 77 km² (26 km² no Bloco 8 e 51 km² no Bloco 22), sendo o objectivo primário os microbiólitos do Sag, selados pelos evaporitos do Aptiano e os carbonatos do Albiano. O objectivo secundário são as coquinas do *syn-rift*, seladas pelas argilas intra-formacionais (confirmadas no poço Azul-1). Ambas estruturas são caracterizadas por armadilha estratigráfica com fechamento nas quatro direcções.

Prospecto Safira

Com uma área de aproximadamente 57 km² sendo o objectivo primário os microbiólitos do Sag (carbonatos lacustrinos) e o secundário os carbonatos re-depositados do tipo coquinas do *syn-rift*. A armadilha é estratigráfica com fechamento à (SE) Sudeste, selado pelas argilas lacustrinas à marinhas com a possibilidade de haver janelas de Sal.

Prospecto Opala

Com uma área de aproximadamente 463 Km², sendo 66 km² referente ao objectivo primário a nível do Pós-sal, e constituído por reservatórios carbonáticos do Albiano, definido por uma armadilha estratigráfica em *pinchout* com fechamento nas quatro direcções, selados pelos argilitos e margas do Cretácico Superior que podem estar fracturadas. O objectivo secundário com uma área de 397 Km² correspondentes aos microbiólitos do Sag e possivelmente sedimentos clásticos (Pré-sal), apresenta armadilha estratigráfica em *pinchout*, sendo que o selo é representado pelo sal da Formação Loeme. Há provável ocorrência de janelas de sal.

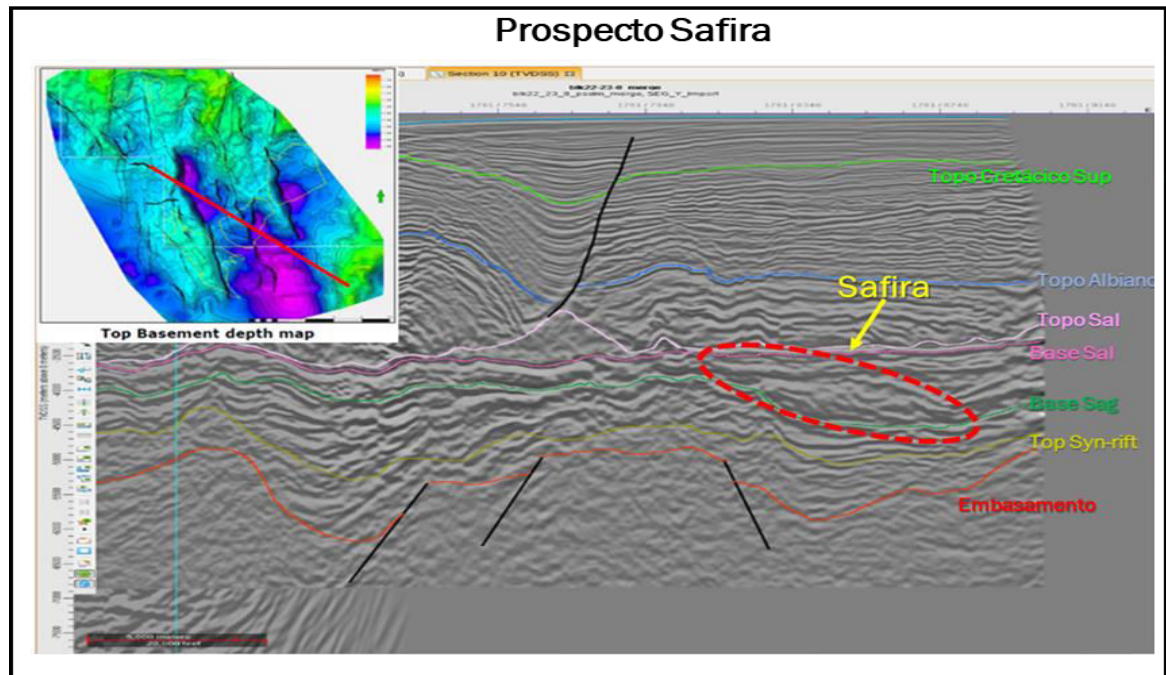


Figura 9 - Prospecto Safira na Secção Sísmica

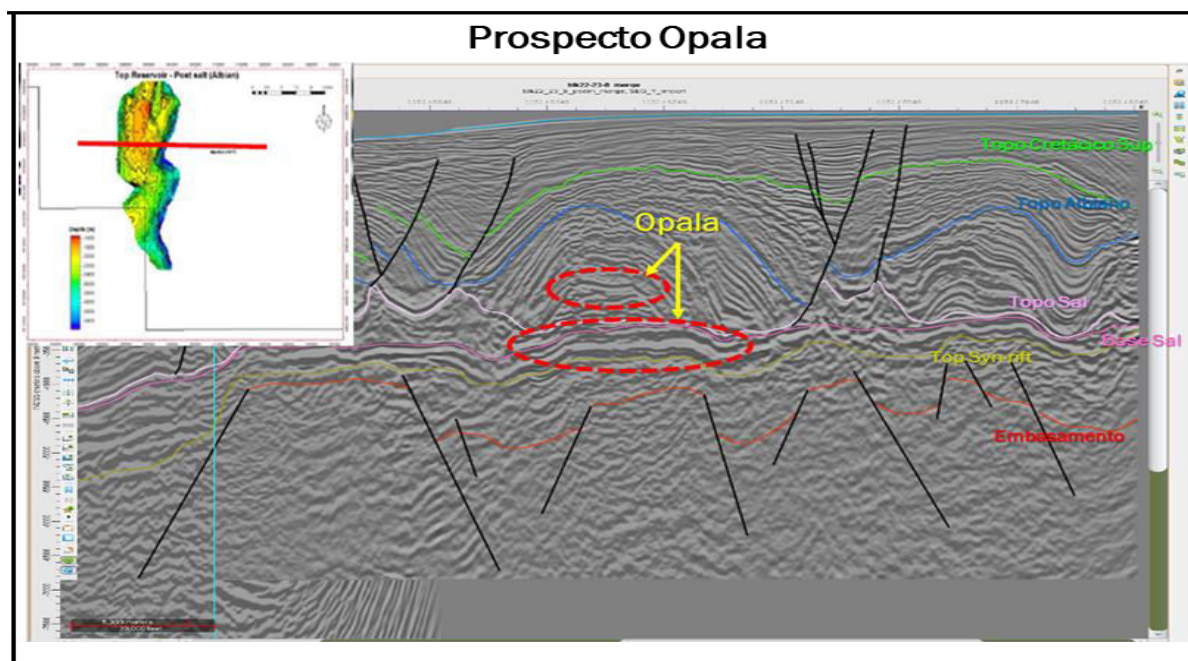


Figura 10 - Prospecto Opala na Secção Sísmica

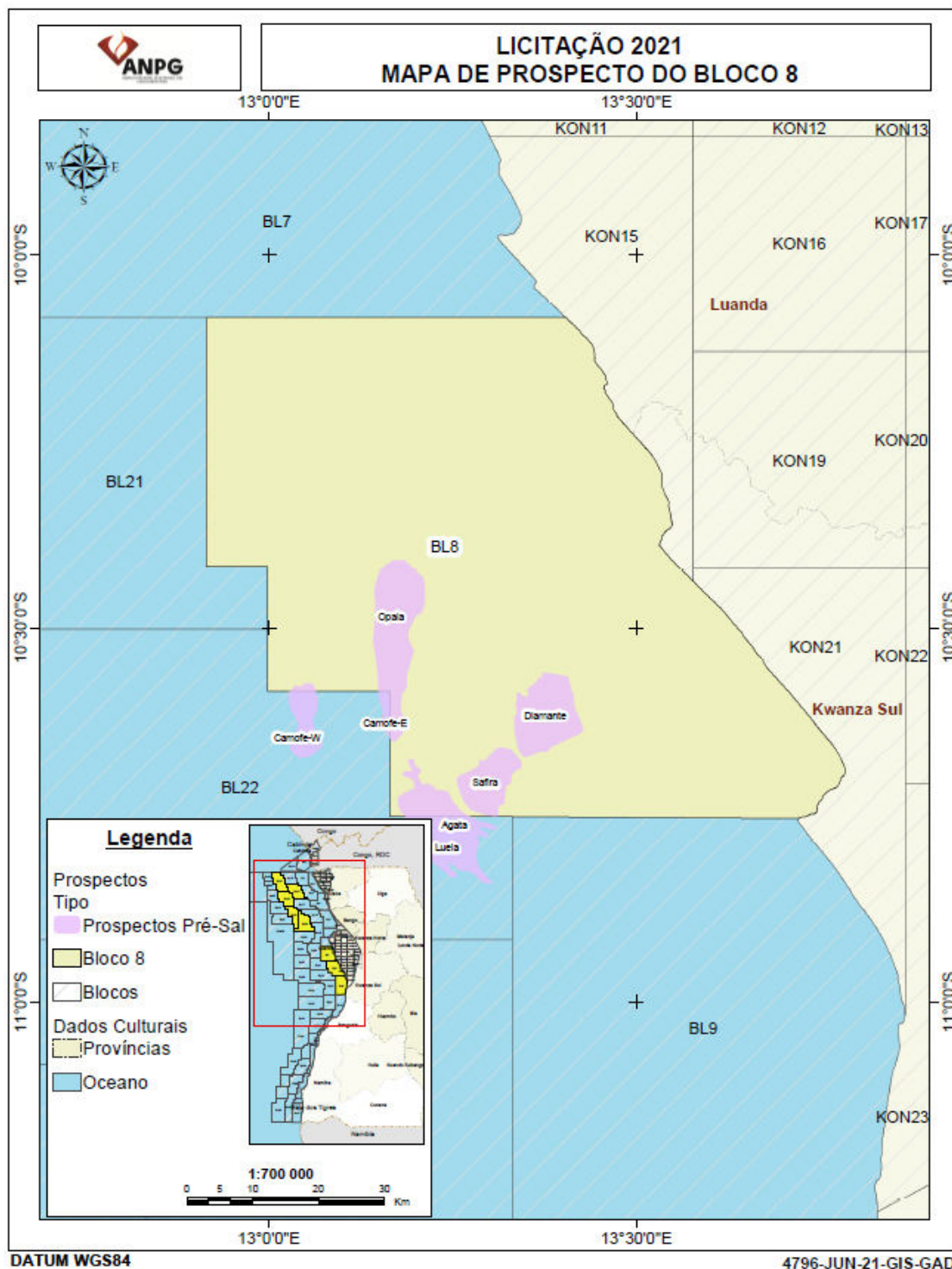


Figura 11 - Localização Geografica dos Prospectos

Tabela 2-Volumétricos dos Prospectos

Prospecto	Objectivo	Área (Km²)	Recursos (MMBO)	Chance de Sucesso (%)
Diamante	Pré-Sal	88	802	21
Ágata	Pré-Sal	26	143	17
Safira	Pré-Sal	57	548	28
Opala	Albiano	66	79	18
	Pré-Sal	397	479	
TOTAL			2051	
STOOIP (MMBO) do Pré-Sal			1972	
STOOIP (MMBO) do Pós-Sal			79	

5.1 Leads Identificados (Outras oportunidades)

O *lead 1* está constituído por um reservatório arenítico com possibilidade de ocorrência de canais turbidíticos, tendo como rocha geradora as margas negras ricas em matéria orgânica localizada na base da fossa terciária, e/ou a nível do Pré-sal pelas argilas da Formação Cuvo, há possibilidade de ocorrência de janelas de sal. O selo está constituído pelas argilas intraformacionais da Formação Quifangondo com uma armadilha combinada (estrutural e estratigráfica).

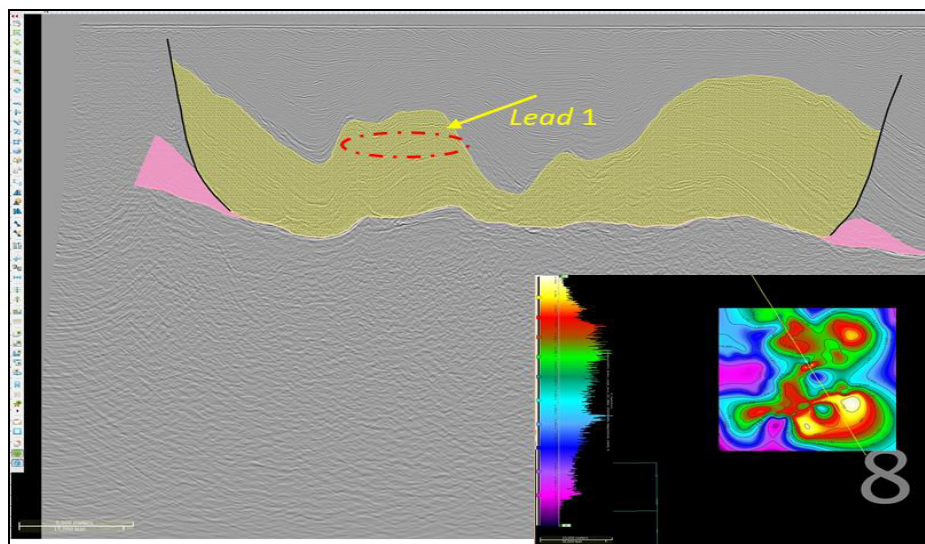


Figura 12 - Lead 1 Identificado em Secção Sísmica