



ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE FÁCIES CARBONÁTICAS DO PRÉ-SAL NO CAMPO DE TUPI, BACIA DE SANTOS

Palavras-Chave: Pré-sal, Bacia de Santos, Análise de fácies

Autores(as):

IASMIM RIBEIRO PORTELA LIMA [IG - UNICAMP]

PROF. DR. ALESSANDRO BATEZELLI (orientador) [IG - UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

A área de estudos fica localizada no Campo de Tupi na Bacia de Santos. É uma das bacias marítimas brasileiras com maior extensão, fica a cerca de 230 km da costa brasileira e alonga-se entre os litorais dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Figura 1; Moreira *et al.*, 2007). O processo de formação das bacias marginais brasileiras teve sua origem durante a ruptura do Supercontinente Gondwana no Neocomiano, há aproximadamente 135 Ma (Fernandez & Santos, 2017). No qual o rifteamento do supercontinente resultou na separação dos continentes africano e sul-americano e na abertura do Oceano Atlântico Sul. Durante a evolução das bacias marginais brasileiras grandes depósitos carbonáticos lacustres foram cobertos por uma extensa camada evaporítica que serviu como armadilha para o aprisionamento de quantidades significativas de hidrocarbonetos, conhecidos como a seção Pré-Sal. Após 2005, esses depósitos carbonáticos receberam atenção e relevância mundial devido a descoberta econômica desse grande acúmulo de óleo na Bacia de Santos e da confirmação da viabilidade exploratória desses novos reservatórios petrolíferos. A partir desse ano, intensificaram-se os investimentos aplicados em pesquisa e produção de novos prospectos da área do pré-sal brasileiro, incentivando a crescente necessidade de estudos voltados à prospecção de novas áreas e desenvolvimento da produção dos campos já conhecidos. O presente trabalho se propõe realizar uma caracterização faciológica das rochas carbonáticas do pré-sal, para entender sua heterogeneidade e gerar como resultado um modelo que represente a distribuição dessas fácies carbonáticas.

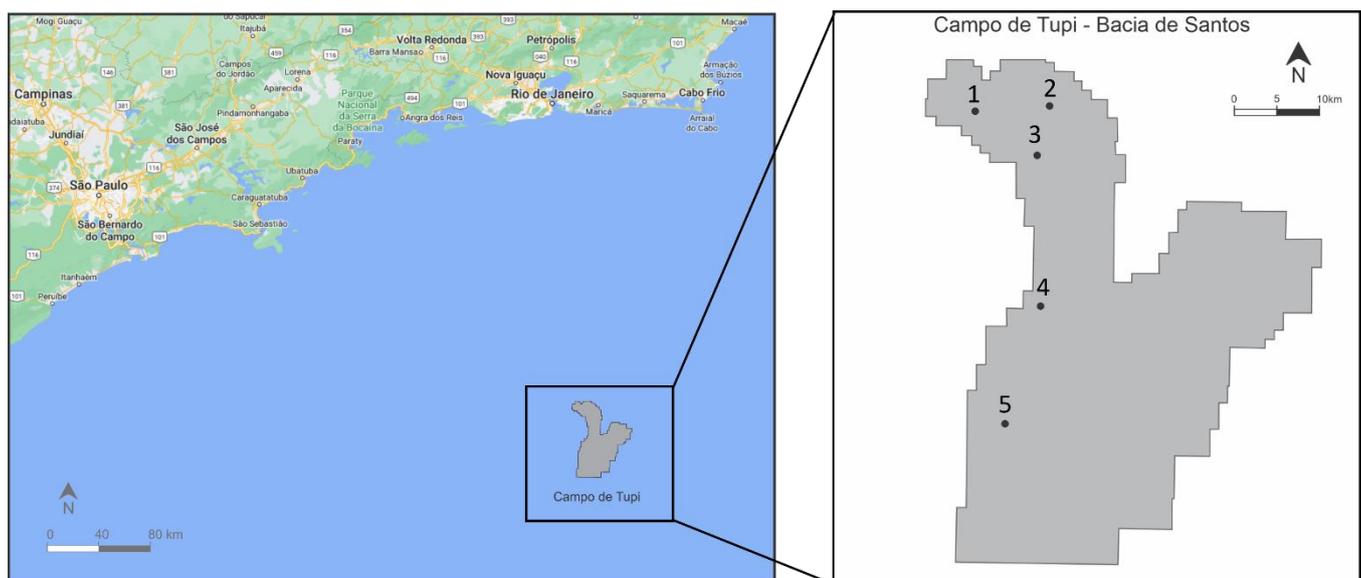


Figura 1: Mapa de localização dos poços Campo de Tupi. Modificado de Rebelo *et al.*, 2022.

METODOLOGIA:

Foi realizado o trabalho de descrição detalhadas das amostras de plugs dos 5 poços contidos no campo petrolífero de Tupi, localizados no Pré-Sal da Bacia de Santos. As amostras foram obtidas a partir do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP/ANP), e fornecidas mediante regime de disponibilização de dados públicos pela ANP. No total de 5 poços, foram descritas 307 amostras de plugs divididos em 11 caixas de amostras (Figura 2). A análise de fácies, foi feita seguindo os padrões de classificação propostos por Gomes *et al.*, (2020). Essa análise leva em consideração tanto variações faciológicas vertical e horizontal, quanto características composicionais, texturais e geométricas dos carbonatos. A classificação se dá, de acordo com a abundância relativa de três componentes: *Mud*, *Spherulitic* e *Shrubs*, no qual o componente mais abundante define o nome da rocha e o componente secundário fornece um adjetivo. De forma simplificada: *Mud*: é composto por minerais argilosos; *Spherulitic*: são agregados de calcita esférica; *Shrubs*: são cristais compostos de calcita, com o eixo maior em forma de leque (Figura 3). Com base nessas descrições detalhadas foi possível montar a estratigrafia da região estudada através de sessões colunares.

POÇO	PROFUNDIDADE INICIAL (M)	PROFUNDIDADE FINAL (M)	TOTAL (M)	NÚMERO DE AMOSTRAS	CAIXAS
1	5.020,10	5.045,30	25,20	70	3
2	5.142,45	5.168,45	26,00	68	2
3	4.971,35	4.974,45	3,10	11	1
4	5.115,30	5.138,75	23,45	68	2
5	5.063,05	5.114,70	51,65	90	3
TOTAL:	-	-	129,40	307	11



Tabela 1: Dados das amostras descritas.

Figura 2: Caixa de amostras.

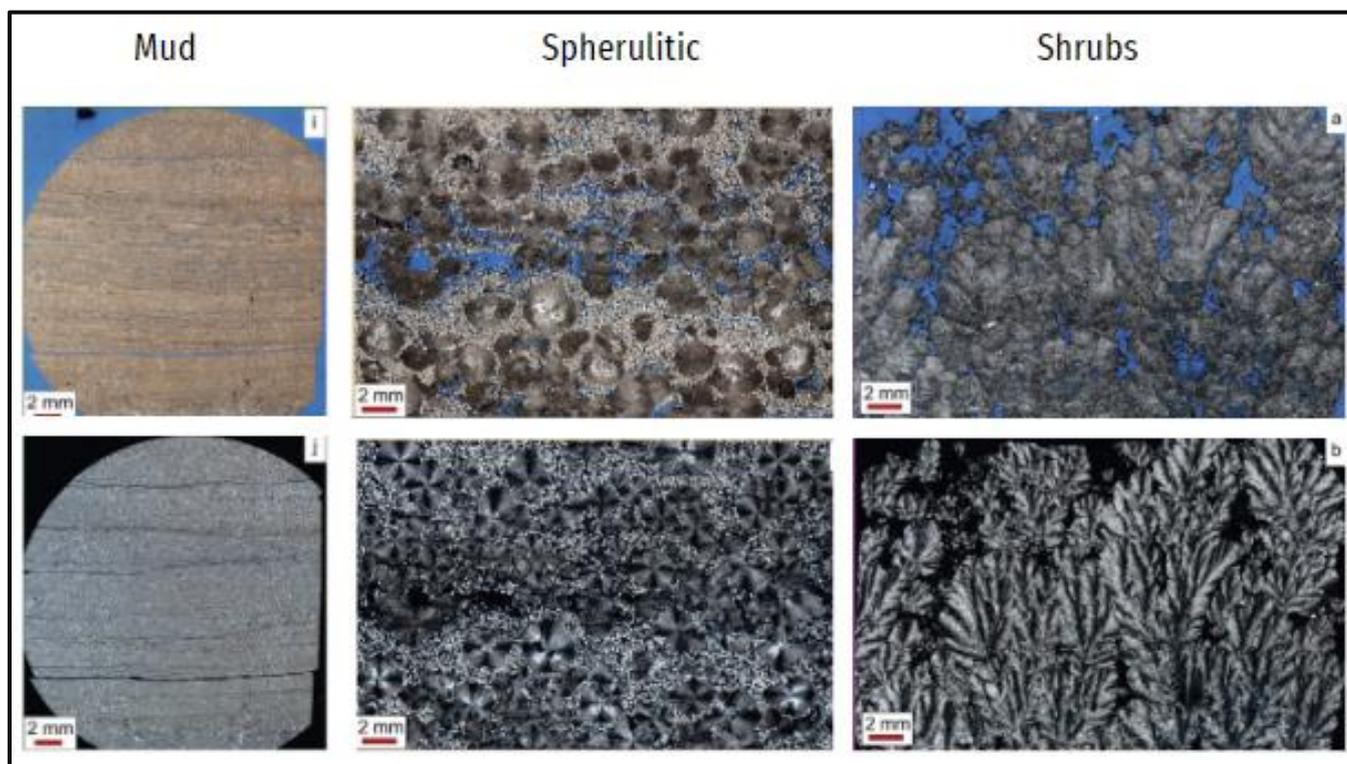


Figura 3: Mudstone, spherulitestone e shrubstone, Gomes *et al.* 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ao todo foram encontrados nove tipos de fácies sendo as fácies *in situ*: Mudstone, Spherulitic mudstone, Muddy spherulitestone, Spherulitestone, Shrubby spherulitestone with mud, Spherulitic shrubstone with mud e Shrubstone, e duas fácies retrabalhadas: Packstone e Grainstone. Com a elaboração do banco de dados contendo a caracterização das amostras (Figura 4B) e a construção das seções colunares (Figura 4A) são feitas as correlações estratigráficas entre os poços. Nota-se que as fácies variam em escala de centímetros e essas associações de fácies representam diferentes zonas de um ambiente lacustre. As fácies *in situ* são aquelas em que a maioria dos componentes não apresenta evidências de transporte de grãos ou retrabalho. Essas fácies são caracterizadas por elementos bem preservados, como shrubs bem desenvolvidos e esferulitos arredondados. Já as fácies retrabalhadas são aquelas com mais de 50% de componentes retrabalhados. Essas fácies são compostas por fragmentos de shrubs e esferulitos, ostrácodos e bioclastos (Rebelo *et al.*, 2022). Dessa forma, a partir da análise das descrições viu-se que o desenvolvimento de fácies *in situ* ocorrem em ambiente de fundo lacustre e as fácies retrabalhadas ocorrem na borda desse ambiente, a variação do nível de água do lago contribui para a heterogeneidade e distribuição dessas fácies carbonáticas, como ilustrado na Figura 4C.

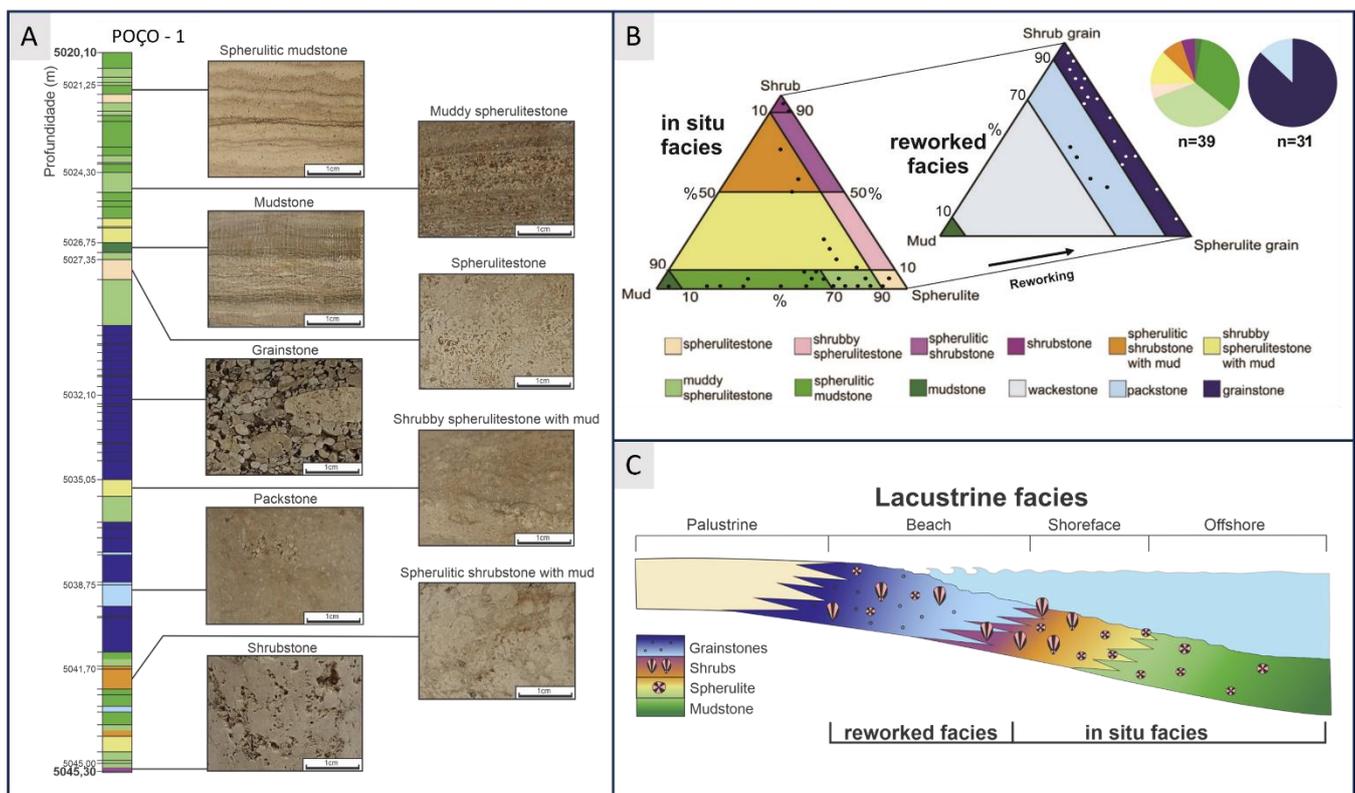


Figura 4: A) Seção colunar do poço 1 e suas fácies carbonáticas. B) Diagrama ternário de Gomes (2020) mostrando a classificação de fácies do poço 1 e C) Perfil paleoambiental lacustre da seção pré sal da Bacia de Santos. Modificado de Rebelo *et al.* 2022.

CONCLUSÕES:

Com a classificação de fácies identificou-se 9 dos 9 tipos de fácies *in situ* e 2 dos 3 tipos de fácies retrabalhadas estabelecidas por Gomes (2020). Foi interpretado um paleoambiente lacustre no qual a variação do nível de água do lago contribui para a heterogeneidade e distribuição das fácies carbonáticas. Espera-se (A) estabelecer ligações entre os poços e linkar com interpretação do significado geológico/estratigráfico dos resultados, (B) integrar os dados junto com uma avaliação petrofísica (porosidade e permeabilidade) e (C) incorporar os resultados obtidos em uma modelagem 3D.

BIBLIOGRAFIA

MOREIRA J.L.P., Madeira C.V., Gil J.A., Machado M.A.P., 2007. **Bacia de Santos**. Rio de Janeiro, 15. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, pp. 531–549.

FERNANDEZ R.O. & SANTOS A.J. 2017. **Bacia de Santos: Sumário Geológico e Setores em oferta**: http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round14/Mapas/sumarios/Sumario_Geologico_R14_Santos.pdf.

REBELO T.B., BATEZELLI A., MATTOS N.H.S., LEITE E.P. 2022. **Flow units in complex carbonate reservoirs: A study case of the Brazilian pre-salt**. Marine and Petroleum Geology, 140, 105639.

GOMES J.P., BUNEVICH R.B., TEDESCHI L.R., TUCKER M.E., WHITAKER F. F. 2020. **Facies classification and patterns of lacustrine carbonate deposition of the Barra Velha Formation, Santos Basin, Brazilian Pre-salt**. Marine and Petroleum Geology, 113, 104176.