

INTERPRETAÇÃO SÍSMICA DE COMPONENTES DO SISTEMA PETROLÍFERO DA BACIA DO AMAZONAS EM DADOS 3D

VITOR MATEUS LOPES VARGAS¹; CAMILE URBAN²; DANIEL BAYER DA SILVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – vitormateuslh@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – camile.urban@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – daniel.bayer.silva@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Bacia do Amazonas (BA) representa uma sinéclise intracratônica de aproximadamente 500.000 km² no norte do Brasil (Figura 1A), ela possui registros sedimentares e ígneos que refletem tanto variações eustáticas do nível do mar quanto eventos tectônicos paleozóicos. Localizada entre os crátons da Guiana ao norte e do Brasil ao Sul, a bacia é separada a leste através do Arco de Gurupá, e a oeste pelo Arco de Purus (Figura 1B) (CUNHA, 2007). A BA é considerada pioneira na exploração de petróleo no norte do Brasil, dados recentes da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) reconhecem a perfuração de 182 poços exploratórios, 42.101 km de sísmica 2D e 1.278 km² de sísmica 3D levantados na bacia (ANP, 2021).

A interpretação sísmica proposta neste trabalho utiliza conceitos da sismoestratigrafia para propor e diferenciar feições e padrões de refletores no dado sísmico 3D intitulado R0300_3D_AM_URUCARA (Figura 1C) (GÓIS *et al.*, 2013). Os estudos sugerem que na região há parte de componentes estratigráficos de um dos principais sistemas petrolíferos da bacia, o sistema Barreirinha-Nova Olinda.

As rochas geradoras do sistema, segundo GONZAGA *et al.* (2000), são folhelhos devonianos da Formação Barreirinha, que representam os mais importantes geradores de hidrocarbonetos da BA. Os autores indicam que essas rochas alcançaram condições termiais apropriadas para a geração entre o Carbonífero e o Permiano, com a maior parte da expulsão ocorrendo entre o Permiano e Triássico. A Formação Nova Olinda (FNO), composta por ciclos de sedimentação siliciclástica, carbonática e evaporítica, possui os arenitos de ambiente parálico que representam as rochas reservatório do sistema petrolífero, e despontam como as principais descobertas de reservatórios de hidrocarbonetos, nos campos Azulão e Japiim (ANP, 2019).

O sistema petrolífero da bacia se completa com as rochas selantes do sistema, que são caracterizadas por anidritas e halitas, que pertencem igualmente a FNO (ANP, 2021). Neste contexto, diques e soleira de diabásio teriam desempenhado o papel de redutores da porosidade, e supermaturação, em partes da bacia onde intrudiram a seção devoniana (ANP, 2015).

As análises do trabalho se basearam na observação das feições sísmicas interpretadas, como camadas e estruturas geológicas. Os estudos aqui apresentados representam um recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso do autor principal, que discute a interpretação e correlação dos dados sísmicos com os dados do poço de exploração projetado na área de estudo das seções sísmicas para servir como guia de sobreposição em análises sismoestratigráficas da região.

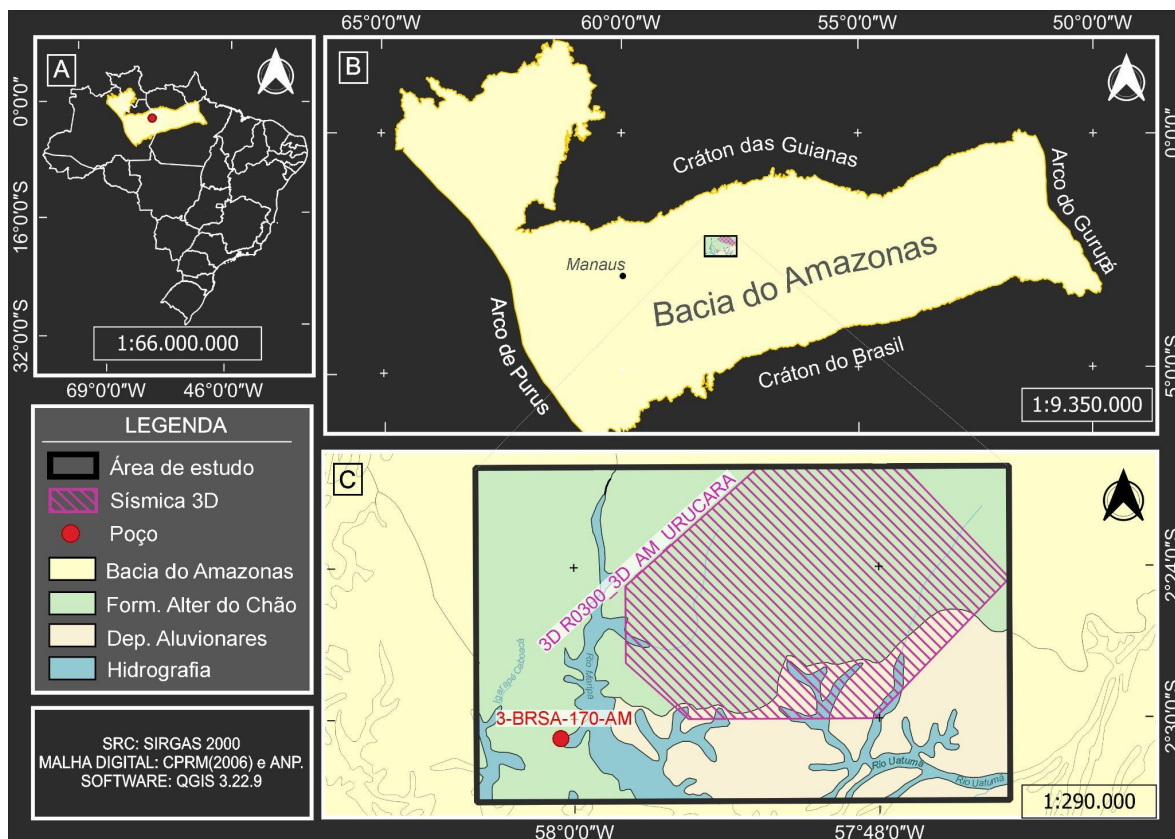


Figura 1: Mapa de localização geral do trabalho. A) Localização da BA em relação ao Brasil; B) Mapa da BA e seus principais limites; C) Localização dos dados utilizados no trabalho (cubo sísmico R0300_3D_AM_URUCARA. e poço 3-BRSA-170-AM).

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada no trabalho está sintetizada nas seguintes etapas:

- Análise bibliográfica - consistiu em caracterizar as principais informações e estudos utilizando sísmica 2D e 3D, e poços exploratórios na região;
- Aprendizagem do *software OpendTect* e aquisição de dados - através do minicurso “Introdução a interpretação no OpendTect” realizado pela AAPG UFOP *Student Chapter* da Universidade Federal de Ouro Preto. O banco de dados do trabalho corresponde ao arquivos de Sísmica 3D do tipo .sgy, intitulado R0300_3D_AM_URUCARA, e ao arquivo do poço 3-BRSA-170-AM (3-IMP-0002-AM), no formato .lis. Acessados 06 de maio de 2023, disponíveis no portal da ANP, na seção do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP);
- Reprojeção do poço e integração com os dados sísmicos - devido a ausência de dados públicos de poços localizados dentro dos domínios do cubo 3D, foi realizada uma reprojeção das coordenadas do poço no *software OpendTect*. Posteriormente, foi realizada a projeção da ordem de sucessão das unidades estratigráficas nas seções dos dados sísmicos. A projeção foi responsável por fundamentar a indicação das possíveis camadas e estruturas abordadas neste trabalho;
- Interpretação nas janelas 3D, 2D, e aplicação de atributos - a interpretação das seções In-line 200 e Cross-line 621 foram executadas nas janelas de

visualização 3D e 2D, aplicando conceitos de sismoestratigrafia associados aos padrões e configurações dos refletores para delimitar os limites e ocorrência das unidades. Para otimizar, foram utilizados dois atributos sísmicos, *RMS - Amplitude* e *Cosine Phase*, que possibilitaram uma visualização mais sólida das características dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação de limites e feições que compõem sistemas petrolíferos proposta neste estudo está diretamente fundamentada na interação entre as camadas litoestratigráficas presentes no poço. A ordem de sucessão delas foi simplificada como: Formação Alter do Chão, seguida de soleiras de diabásio e a análise da Formação Nova Olinda. Não foi possível nos dados identificar a Formação Barreirinhas, o que completaria o ciclo hipotético de representação do sistema petrolífero. O fato se deu tanto pela ausência da unidade no poço projetado nos limites do dado sísmico, quanto pela diminuição da qualidade do dado nos intervalos de maior profundidade, que seriam esperados para a sequência.

Na seção *In-line 200* (Figura 2A), as feições interpretadas como soleiras de diabásio podem ter desempenhado diferentes papéis: representar zonas de redução de porosidade; barreira para a dispersão de gases e fluidos; e ainda zonas de supermaturação pelos efeitos térmicos de intrusões sob camadas ricas em matéria orgânica (CIOCCARI; MIZUSAKI, 2019).

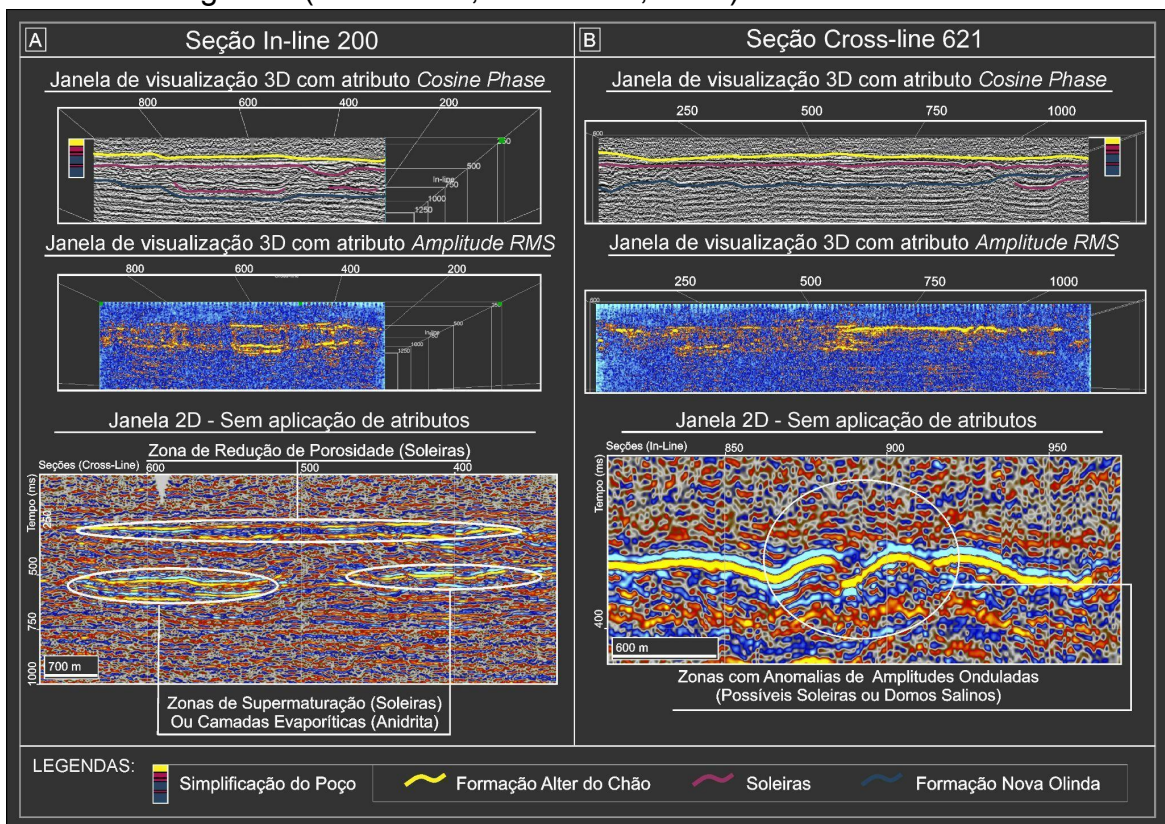


Figura 2: Exemplos de análises nas seções do cubo sísmico R0300_3D_AM_URUCARA.

A) Janelas de visualização 3D com aplicação de atributos sísmicos e Janela 2D, sem a aplicação de atributos, na seção *In-line 200*. B) Janelas de visualização 3D com aplicação de atributos sísmicos e Janela 2D, sem a aplicação de atributos, na seção *Cross-line 621*.

Fonte: Autor.

Na seção *Cross-line* 621 (Figura 2B), ondulações em refletores com anomalias de amplitude foram observadas em pontos específicos como estruturas dispostas em trechos delimitados com poucos quilômetros de extensão, em refletores com altas amplitudes e boa continuidade lateral. As feições podem configurar diferentes elementos, caso representem as soleiras, podendo desempenhar um papel de bloqueio de porosidade no fluxo de migração de matéria orgânica, e devido a geometria, estar relacionadas a trapas estruturais.

Outra possibilidade é o soerguimento ou deformação das camadas de rochas evaporíticas, sendo os refletores em questão referente a domos salinos da FNO. Os intervalos nas seções onde as feições interpretadas como soleiras (principal) e como camadas evaporíticas (secundário) não estão presentes podem representar zonas que facilitam a migração e geração de reservatórios no sistema.

4. CONCLUSÕES

Através do trabalho, foi possível aplicar de forma satisfatória técnica de interpretação sísmica nos dados em questão. O que possibilitou delimitar e diferenciar padrões de refletores que corroboram e validam a hipótese da presença de componentes do sistema petrolífero na área.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. **Bacia do Amazonas. Sumário Geológico e Setores em Oferta**. Nota Técnica da 13ª Rodada de Licitações. Rio de Janeiro, 2015. Acesso em: 06 mai. 2023. Online. Disponível em: <www.anp.gov.br>.

ANP. **Plano de desenvolvimento aprovado pela ANP do Campo de Azulão**, Rio de Janeiro, 2019. Acesso em 06 de mai. 2023. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>.

ANP. **Bacia do Amazonas. Sumário Geológico e Setores em Oferta**. Nota Técnica de Oferta Permanente. Rio de Janeiro, 2021. Acesso em: 06 mai. 2023. Online. Disponível em: <www.anp.gov.br>.

CIOCCARI, G. M.; MIZUSAKI, A. M. P. Sistemas petrolíferos atípicos nas bacias paleozoicas brasileiras—uma revisão. **Geosciences= Geociências**, v. 38, n. 2, p. 367-390, 2019.

CUNHA, P. R. C; MELO, J. H. G.; SILVA, O. B. Bacia do Amazonas. **Boletim de Geociências Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 227-251, 2007.

GÓIS, M.S.; GOMES, T.; CLAUDINO, C.S.; DUTRA, A.C. Aquisição de Dados Sísmicos Terrestre Não Exclusivos com Gravimetria e Magnetometria Associados na Bacia do Amazonas—Resultados Preliminares. In: **13TH INTERNATIONAL CONGRESS OF THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL SOCIETY & EXPOGEF, RIO DE JANEIRO, BRAZIL, 26–29 AUGUST 2013**. Society of Exploration Geophysicists and Brazilian Geophysical Society, 2013. p. 1186-1191.

GONZAGA, F.G.; GONÇALVES, F.T.T.; COUTINHO, L.F.C. Petroleum geology of Amazonas Basin, Brazil: modeling of hydrocarbon generation and migration. In: M.R. Mello e B.J. Katz (Ed.) **Petroleum systems of South Atlantic margins**. Tulsa: AAPG, 2000. p 159-178. (AAPG Memoir, 73).