

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS

**TÍTULO DO TRABALHO:**

Expressão sísmica de gás em sedimentos rasos

AUTORES:

Pedro Smith Menandro, Alex Cardoso Bastos

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Espírito Santo

EXPRESSÃO SÍSMICA DE GÁS EM SEDIMENTOS RASOS

Abstract

The presence of gas in shallow sedimentary deposits can be observed through its response to an acoustic signal. The recognition of the presence of gas is very important, especially for submarine installations and operations of the oil industry. High-resolution seismic data were herein analyzed along three distinct coastal environments: at the mouth of Rio Doce and two estuarine systems, Vitória Bay and Piraquê-Açú. All of these settings are located along the coast of Espírito Santo. The results showed the presence of gas with different seismic signatures for each region. The seismic expression of gas in shallow sediments is associated with different sedimentary properties at each location, and might be related to type of sediments within the deposit.

Keywords: gas accumulations, high-resolution acoustic records, shallow sediment.

Introdução

A utilização de métodos sísmicos vem permitindo a observação cada vez mais frequente da presença de gás em sedimento. Vários estudos já foram realizados no âmbito da identificação e caracterização de gases em sedimentos (MARGARIÑOS-ÁLVAREZ et al, 2002; GROSSMANN, 2002; SCHROOT & SCHÜTTENHELM, 2003), entretanto ainda são necessários estudos que aprofundem essa investigação.

A importância desse tipo de pesquisa para a indústria petrolífera é inconstável, afinal a presença de gás nas camadas subsuperficiais pode indicar reservas mais profundas de hidrocarbonetos, e eventualmente algumas acumulações de gás raso são suficientemente grandes para serem exploradas comercialmente (SCHROOT & SCHÜTTENHELM, 2003). Além disso, os riscos (geohazards) oferecidos em determinadas operações de exploração possuem relação com a presença de gás no subsolo, pois tal presença poderia afetar as condições geológicas do leito, interferindo em instalações submarinas (ORANGE et al., 2005).

Esse tipo de estudo não possui cunho apenas ligado a indústria petrolífera, afinal, a busca do entendimento da resposta produzida pelo gás na atenuação do sinal acústico acaba considerando aspectos biológicos e geoquímicos do ambiente, o que pode ter utilidade para outras investigações científicas, por exemplo na emissão de gases por reservatórios.

De acordo com Floodgate e Judd (1992), os gases encontrados em sedimentos marinhos são originados por processos termogênicos ou por atividade bacteriana, e entre os principais gases encontrados estão hidrogênio, dióxido de carbono, nitrogênio, amônia, sulfídrico, metano e outros hidrocarbonetos. Grossmann (2002) menciona a presença de matéria orgânica combinada com alta taxa de sedimentação como características comuns de estuários que criam condições apropriadas para a geração e preservação de gás biogênico, fatores esses que estão mais associados ao conjunto de registros sísmicos analisados nesse trabalho.

As assinaturas sísmicas de gás aparecem no registro de diferentes maneiras. Grossmann agrupa as principais: i) turbidez acústica – efeito produzido geralmente por bolhas de gás em pequenas concentrações no interior do pacote sedimentar; ii) “gas brightening” – gerado pelo aumento da impedância acústica, aparecendo, por exemplo, na forma de manchas brilhantes; iii) mascaramento acústico – efeito atribuído a absorção de energia acústica pelo sedimento carregado de gás, gerando

reflexões fracas ou ausentes. Existem outras classificações com diferentes denominações em outros trabalhos, como em García-Gil et al (1999).

Sabendo do grande potencial econômico da Bacia do Espírito Santo em relação ao campo energético, e da insuficiência de estudos na costa capixaba, esse trabalho objetiva analisar as diferentes expressões sísmicas produzidas pela presença de gás em registros sísmicos de alta resolução realizados no estuário do rio Piraquê-Açú (Aracruz), na desembocadura do Rio Doce e no sistema estuarino da Baía de Vitória.

Metodologia

A metodologia desse trabalho consiste na análise dos registros sísmicos para o reconhecimento da presença de gás em sedimentos rasos, acompanhada por levantamentos bibliográficos.

Foram feitos levantamentos sísmicos com um perfilador de subfundo Stratabox 10 kHz no sistema estuarino do rio Piraquê-Açú, no estuário da Baía de Vitória e próximo a desembocadura do Rio Doce.

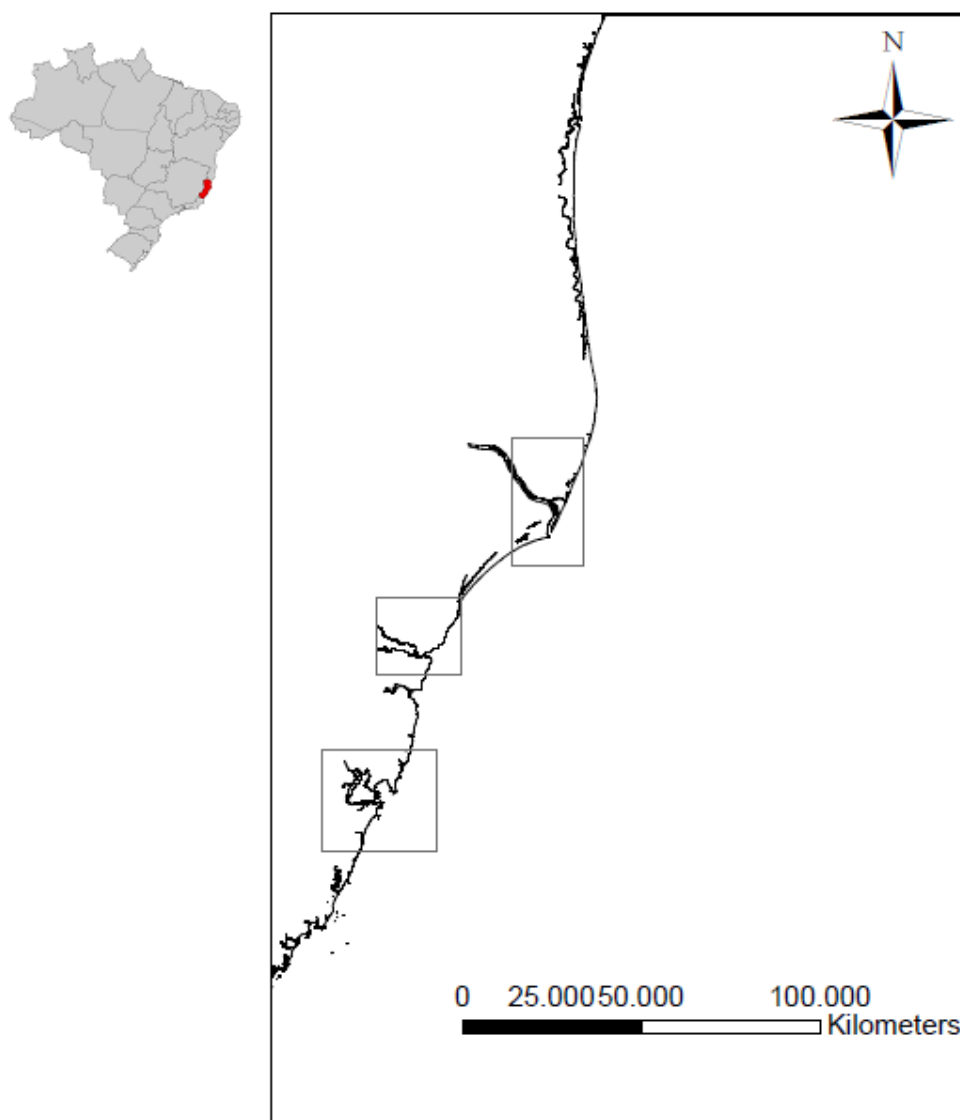


Figura 1: Localização, do norte para o sul, respectivamente, da desembocadura do Rio Doce, do sistema estuarino do Piraquê-Açú e do estuário da Baía de Vitória.

Resultados e Discussão

A presença de gás foi detectada a partir dos registros sísmicos de alta resolução em todas as áreas em questão, embora a expressão sísmica do gás tenha sido diferente para cada local. O estudo não foca as especificidades do gás, mas é provável que sua origem seja biogênica, afinal em todas as áreas onde foram feitos os levantamentos sísmicos existe o aporte de rios, o que remete a grande quantidade de matéria orgânica e taxas de sedimentação significativas.

Nos registros sísmicos da desembocadura do Rio Doce foram reconhecidas freqüentes acumulações de gás, e a resposta ao sinal acústico foi interpretada como “gas brightening” (Fig. 2). A ausência do sinal parece indicar uma provável fonte de gás biogênico nos sedimentos.

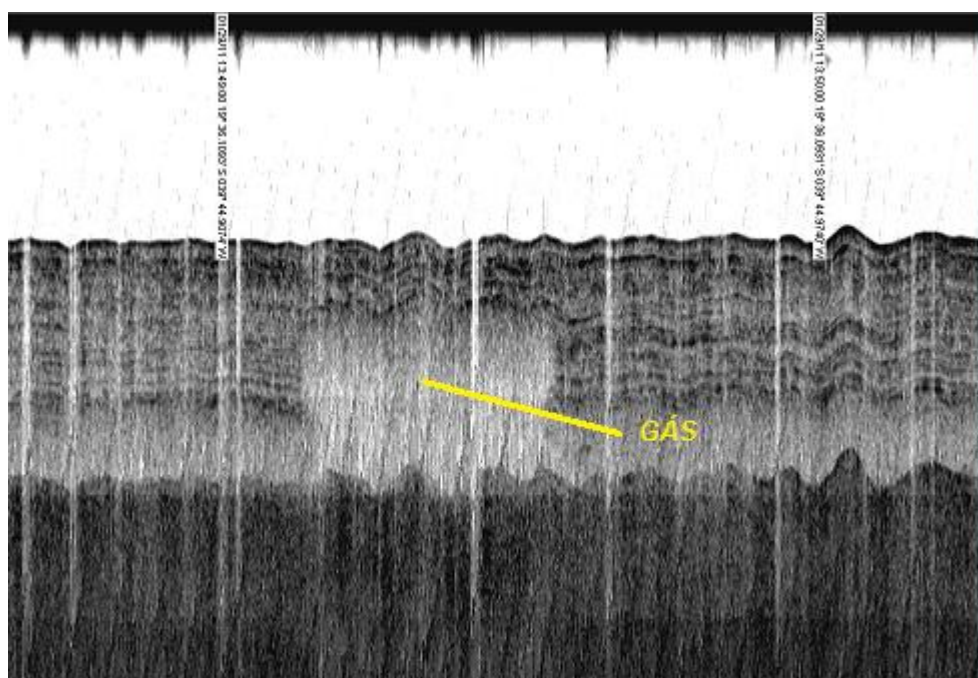


Figura 2: Indicação de uma provável acumulação de gás no registro sísmico da desembocadura do Rio Doce.

Para o sistema estuarino do Piraquê-Açú, deve ser salientada a presença de manguezais, fato que sugere grandes quantidades de matéria orgânica. A expressão sísmica da presença de gás no pacote sedimentar nessa região (Fig. 3) apareceu na forma de reflexões difusas hiperbólicas de baixa reflexão, que pode ser interpretada como turbidez acústica.

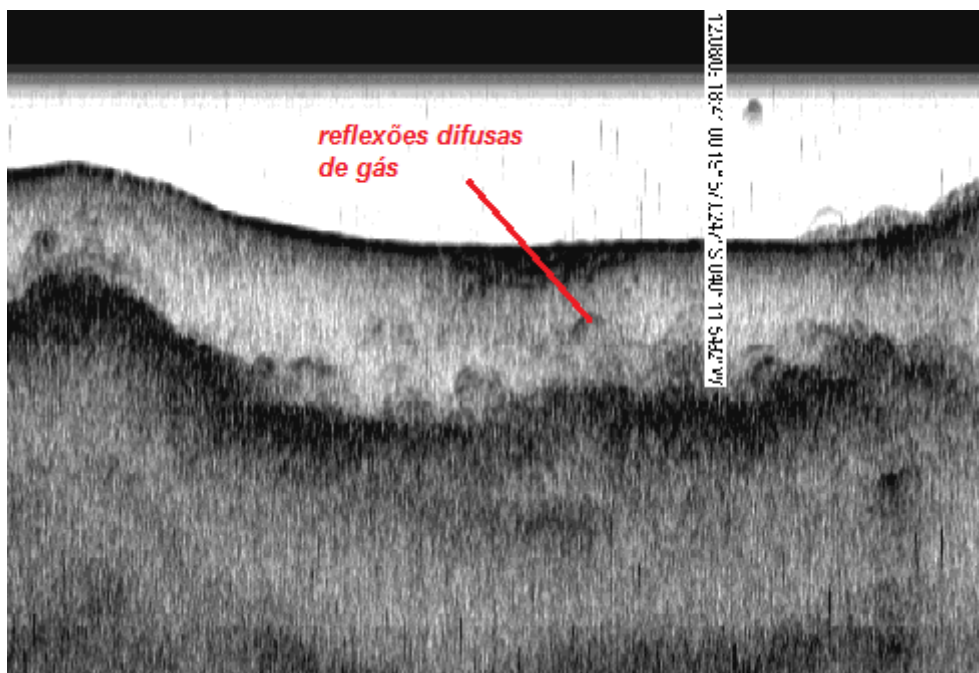


Figura 3: Reflexões difusas indicando a presença de gás nos sedimentos do sistema estuarino Piraquê-açu.

Já no estuário da Baía de Vitória, o acúmulo de gás aparece na forma de uma grande bolha (Fig. 4) com reflexão alta. Dentre as denominações mais tradicionais, a que mais se adequaria a expressão sísmica do gás no estuário da Baía de Vitória é “gas brightening”, com o realce do refletor superior.

Nessa região, a resposta do gás ao sinal acústico provavelmente está mais relacionada com as características sedimentológicas do fundo, com presença frequente de bolsões de lama fluida. Já a origem do gás não pode ser inferida, mas presumivelmente está associada à grande quantidade de matéria orgânica presente nesse estuário, visto que ele possui aporte de rios e é cercado pelos quatro municípios mais populosos do Espírito Santo.

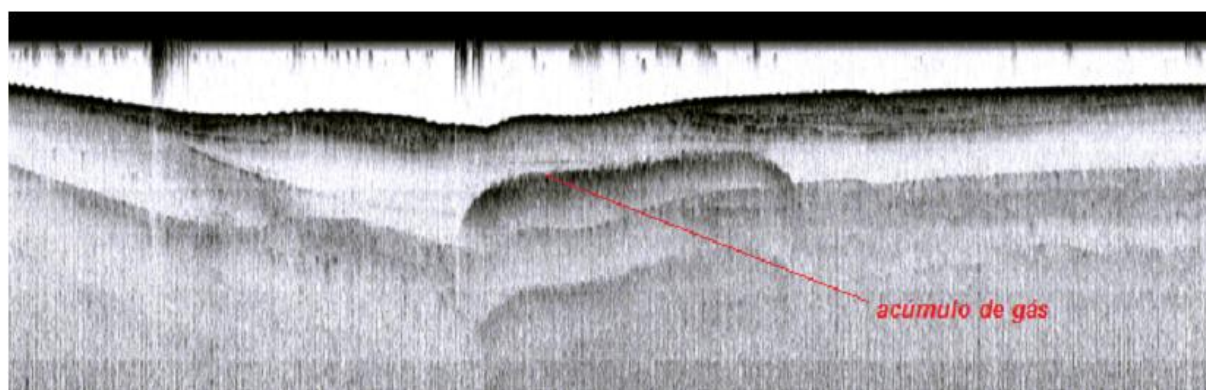


Figura 4: Indicação do acúmulo de gás no registro sísmico da Baía de Vitória.

As diferentes expressões sísmicas encontradas para cada região podem ter sido geradas pelas diferentes condições de cada área. Dentre essas condições, destacam-se as propriedades sedimentares (granulometria, porosidade, permeabilidade) de cada região, e as taxas de sedimentação associadas à hidrodinâmica local.

Conclusões

A expressão da presença de gás no registro sísmico apareceu sob diferentes maneiras para cada região abordada nesse trabalho. A explicação para tal ocorrência é complexa e carece de informações para conclusões definitivas, mas provavelmente está associada às diferentes condições hidrodinâmicas e propriedades dos pacotes sedimentares de cada região.

Agradecimentos

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) pela bolsa de Iniciação Científica do primeiro autor.

Referências Bibliográficas

FLOODGATE, G.D. & JUDD, A.G. 1992. The origins of shallow gas. *Continental Shelf Research*. V.12(10), p. 1145-1156.

GARCÍA-GIL, S.; GARCÍA-GARCÍA, A.; VILAS, F. 1999. Identificación sísmico-acústica de las diferentes formas de aparición de gas en La Ría de Vigo (NO de España). *Ver. Soc. Geol. España*, V.12 (2): 301-307.

GROSSMANN, G.S. 2002. Processamento e interpretação de dados sísmicos de Parasound no Delta Submarino do Amazonas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia. Niterói, RJ.

MARGARIÑOS-ÁLVAREZ, J.; GARCÍA-GIL, S.; VILAS F. 2002. Shallow gas in sediments of the Ría de Muros-Noia (NW Spain): apparition forms and mapping. *Journal of Iberian Geology*. V.28: 107-122.

ORANGE, D.L.; GARCÍA-GARCÍA, A.; McCONNELL, D.; LORENSON, T.; FORTIER, G.; TRINCARDI, F.; CAN, E. 2005. High resolution surveys for geohazards and shallow gas: NW Adriatic (Italy) and Iskenderun Bay (Turkey). *Marine Geophysical Researchs*. V.26: 247-266.

SCHROOT, B.M.; SCHÜTTENHELM, R.T.E. 2003. Expressions of shallow gas in the Netherlands North Sea. *Netherlands Journal of Geosciences/Geologie in Mijnbouw*. V.82 (1): 91-105.