

## INVESTIGAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE HIDRATO DE GÁS NA BACIA DE PELOTAS, BRASIL

**COSTA, Larissa**<sup>1</sup>

Universidade Federal de Pelotas

**SILVA, Maristela, Bagatin**<sup>2</sup>

Universidade Federal do Rio Grande

<sup>1</sup> – Graduando em Engenharia de Petróleo - Universidade Federal de Pelotas – UFPel – [larihcosta@gmail.com](mailto:larihcosta@gmail.com)

<sup>2</sup> – Profa. Dra – Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG – [maristela@log.furg.br](mailto:maristela@log.furg.br)

### 1 INTRODUÇÃO

A Bacia de Pelotas possui área de 210.000 km<sup>2</sup> e está situada no extremo sul da margem continental brasileira, tendo como limite sul o Uruguai, e o Alto de Florianópolis a norte, feição que a separa da Bacia de Santos. Sua origem está associada às feições extensionais (rifes) que marcaram a ruptura continental do Gondwana (Barboza *et al.*, 2008). O começo do preenchimento da bacia se dá sobre crosta continental e rochas basálticas do início da fase rifte na sua porção mais proximal e sobre o assoalho oceânico na sua porção mais distal (Fontana, 1990). Em crosta continental, seu embasamento corresponde a rochas do Escudo Sul-Riograndense e Uruguaio e rochas paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná (Villwock & Tomazelli, 1995).

Esta bacia é pouco investigada e, portanto pouco se conhece sobre seu sistema petrolífero. Entretanto, existem evidências sísmicas de ocorrência de hidratos, indicando perspectivas futuras para exploração de grandes volumes de gás na bacia (Rosa *et al.*, 2006). Os possíveis prospectos da Bacia de Pelotas são turbiditos cretácicos, paleógenos e neógenos, principalmente os de idade miocênica, depositados no Cone do Rio Grande, onde foram verificadas evidências da presença de hidratos de gás (Fontana, 1989; Sad *et al.*, 1997; Deckelman *et al.*, 2006).

Estes hidratos de gás são compostos essencialmente por metano e água – sem a necessidade de uma ligação química. Sua estrutura cristalina é similar a uma gaiola (composto da classe dos clatratos), o que permite o aprisionamento de compostos orgânicos de pequeno peso molecular, como o metano, ou ainda CO<sub>2</sub>, produzindo um composto cristalino estável. São muito abundantes em sedimentos marinhos da margem continental, sendo suas reservas consideradas duas vezes maiores do que o total de recursos convencionais de óleo e gás (Clennell, 2001). Contudo a exploração de hidratos de gás ainda não é viável nem técnica nem economicamente.

Os hidratos de gás constituem uma fonte energética alternativa. Considerando os atuais padrões de produção e consumo de energia, baseados principalmente na queima de combustíveis fósseis convencionais que intensificam o efeito estufa, os hidratos de gás podem ser considerados uma opção na mudança da matriz energética brasileira. Entretanto o gás liberado dos hidratos pode contribuir nas mudanças climáticas (Martins, 2003).

Contudo, as informações a cerca dos hidratos de gás ainda são imprecisas. Isto se deve principalmente a sua atual inviabilidade econômica num cenário em que as reservas de óleo e gás ainda são abundantes e relativamente de baixo custo se

comparadas às novas tecnologias que ainda devem ser geradas para a exploração dos clatratos. Ainda contra os hidratos de gás está a sua acumulação de forma dispersa, em sedimentos finos e de permeabilidade baixa, afetando seu potencial comercial.

Por fim, deve se considerar que as atuais reservas de combustíveis fósseis estão no seu ápice, mas que, via de regra, também apresentam seus aspectos negativos. Sendo assim, a exploração de hidratos de gás seria um recurso relevante na matriz energética dos países em que podem ser encontrados. Estes, ainda podem ser usados como ferramentas em estudos de modelagens climáticas, uma vez que o derretimento dos hidratos pode levar a liberação do metano para os oceanos e atmosfera contribuindo pulsos de aquecimento global (Haq, 2000).

O objetivo desse trabalho é fazer uma compilação bibliográfica sobre a natureza, ocorrência e métodos de investigação dos hidratos de gás com enfoque especial aos depósitos sedimentares da Bacia de Pelotas. Assim, busca-se apresentar os problemas e discutir perspectivas para futuras pesquisas exploratórias nesta porção da margem continental brasileira.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração desse trabalho é baseada na compilação bibliográfica sobre a natureza, ocorrência, distribuição dos hidratos de gás submarino de modo geral. Consideraram-se também as bibliografias que apontavam as possibilidades e perspectivas para a exploração dos clatratos na margem continental brasileira, com destaque à Bacia de Pelotas. Além disso, são apresentados os principais métodos para identificação de ocorrências de clatratos.

Após a fase de compilação bibliográfica, ainda em andamento, espera-se elaborar um banco de dados para verificar-se o atual estágio de conhecimento sobre esse assunto.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento de informações sobre hidratos de gás desse trabalho ainda está sendo desenvolvido. A seguir são apresentados os principais dados compilados até o momento sobre de hidratos de gás de modo geral, com enfoque especial em sedimentos da Bacia de Pelotas.

Conforme informações selecionadas nas pesquisas bibliográficas efetuadas, no mundo, destacam-se os trabalhos de Rosa *et al.* (2006), Martins (2003), Kvenvolden & Barnard (1982). Ainda assim, os trabalhos de Fontana (1989, 1990), Sad *et al.* (1997), Clennell (2001), Deckelman *et al.* (2006) merecem destaque nas pesquisas sobre hidratos de gás no Brasil.

A formação dos hidratos de gás assegura-se durante um rápido soterramento e a conseqüente preservação da matéria orgânica. De acordo com Kvenvolden & Barnard (1982), após o soterramento, o processo de desestruturação da matéria orgânica resulta em duas zonas bioquimicamente distintas, onde mais acima predominam os processos aeróbicos e mais abaixo os anaeróbicos. É na fase anaeróbica que ocorre a formação de gás metano, em decorrência da alteração bacteriana, favorecida pelas reações que levam a redução dos carbonatos (Clennell, 2001).

A exploração de hidratos de gás, além de ser economicamente dispendiosa, requer esforços multidisciplinares (Clennell, 2001). Deve-se considerar a

termodinâmica, o metabolismo e a estrutura das comunidades microbióticas, o ciclo do carbono, os fluxos de difusivos e advectivos de calor, água e metano na subsuperfície e os processos geológicos em escala de tempo milenar. Para a detecção dos clatratos, é necessário integrar métodos geofísicos, petrofísicos e geoquímicos. Já, para amostrar os hidratos, são necessárias as técnicas como testemunhagem profunda ou testemunhagem rasa localizada através de ROV (*Remotely Operated Vehicle*).

A estrutura estável dos clatratos permite que estes permaneçam sob a forma cristalina mesmo em temperaturas acima de 0°C. Isto ocorre desde que a pressão e a concentração de gases sejam suficientes, marcando assim a zona de estabilidade dos clatratos, controlada pela pressão hidrostática e pelo gradiente geotermal (Rosa *et al.*, 2006; Clennel, 2001). Abaixo desta, encontra-se o campo de estabilidade do hidrato de metano, marcada pela presença de gás livre liberado pela dissociação do clatrato. Esta zona, de baixa velocidade sísmica, produz um refletor paralelo ao fundo marinho chamado de *Bottom Simulating Reflector* (BSR)

Sendo assim, ambas as zonas citadas acima podem ser diagnosticadas segundo métodos geofísicos, já que, dentro da camada que contém o hidrato de gás, as velocidades das ondas são notavelmente maiores. A atenuação da velocidade, logo abaixo a HSZ (Zona de Estabilidade dos Hidratos), se deve a presença, nesta região, de gás livre. Para filtrar o sinal, pode ser feita a redução da amplitude dos refletores (Rosa *et al.*, 2006). As evidências sísmicas já obtidas na Bacia de Pelotas são mostradas na Figura 1.

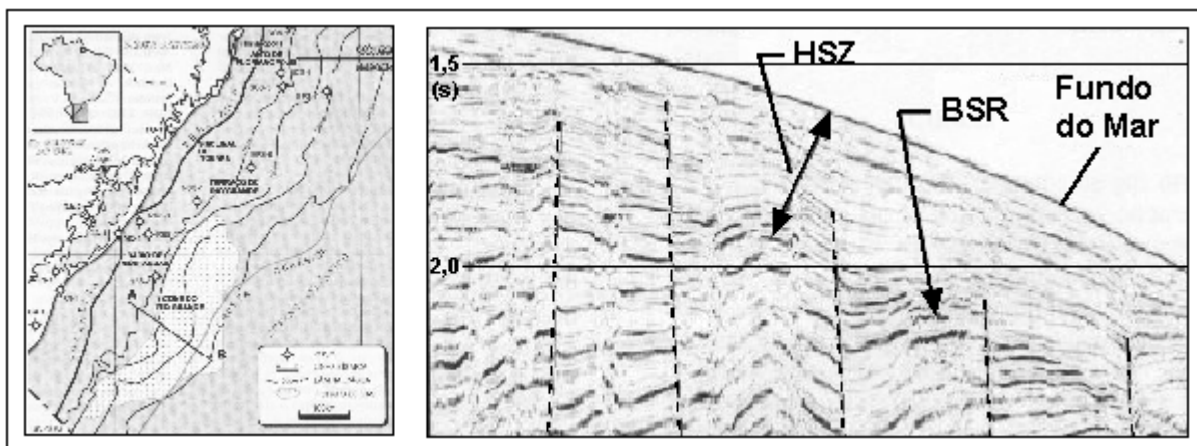


Figura 1 - Trecho de uma seção sísmica representada no mapa da esquerda, onde foi identificada a acumulação de hidrato de gás, Bacia de Pelotas (Sad *et al.*, 1997).

As observações diretas dos cristais de clatrato são raras, uma vez que estes são instáveis em condições que prevalecem na superfície. Entretanto estes podem ser detectados indiretamente. Neste caso, é levada em consideração a utilização de dados como o gradiente geotérmico dos sedimentos de água profunda, o gradiente de salinidade além de métodos de perfilagem do sulfato (Clennel, 2001; Martins, 2003).

O conhecimento da geofísica e também da geoquímica na área de estudo, bem como a realização de pesquisas nestas áreas, abrem novas perspectivas para o desenvolvimento econômico e acadêmico do Rio Grande do Sul, principalmente no que diz respeito ao setor energético. Os hidratos de gás, dentre seus diversos atributos, podem inclusive complementar a energia elétrica hoje retirada das termelétricas de carvão e hidrelétricas, substituindo estas por termelétricas de gás.

Por fim, é de se considerar que o reconhecimento de hidrato de gás na porção sul da Bacia de Pelotas adquire uma particular relevância estratégica considerando as demandas atuais e futuras do consumo de gás ou ainda de metanol, além desses depósitos ocorrerem na região sul do estado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa bibliográfica realizada até o presente, este estudo pode concluir que os trabalhos compilados descrevem sobre a natureza, ocorrência, métodos de identificação, amostragem, dificuldades técnicas e custos elevados para sua exploração. Mostram ainda que, para a Bacia de Pelotas, os estudos sobre os hidratos de gás ainda são incipientes e que novos investimentos em pesquisas se fazem necessários, especialmente sobre seu sistema petrolífero.

#### 5 REFERÊNCIAS

- BARBOZA, E.G.; ROSA, M.L.C.C.; AYUP-ZOUAIN, R.N. Cronoestratigrafia da Bacia de Pelotas: uma revisão das sequências deposicionais. **Gravel**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 125-138, 2008.
- CLENNEL, M.B. Hidrato de gás submarino: natureza, ocorrência e perspectivas para exploração na margem continental brasileira. **Brazilian Journal of Geophysics**, v. 18, n. 3, p. 397-410, 2001.
- DECKELMAN, A.; LOU, S.; D'ONFRO, P.S.; LAHANN, R.W. Quantitative assessment of regional siliciclastic top-seal potential: A new application of proven technology in the Pelotas Basin, offshore Brazil. **Journal of Petroleum Geology**, v. 29, n. 1, p. 83-96, 2006.
- FONTANA, R.L. Evidências geofísicas da presença de hidratos de gás na bacia de Pelotas, Brasil. In: **SBGF, CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOFÍSICA**, 1., Revista Brasileira de Geofísica, v. 7, n. 1, p. 93, 1989.
- FONTANA, R.L. Investigações geofísicas preliminares sobre o Cone do Rio Grande, Bacia de Pelotas-Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**, v. 13, n. 30, p. 161-170, 1990.
- HAQ, B.U. Climate impact of nature gas hydrate. In: Kluwer, Dordrecht (Max. M.D., ed.), **Natural gas Hydrate in Oceanic and Permafrost Environments**. 2000, p. 137-148.
- KVENVOLDEN, K.; BARNARD, L. A. Hydrates of natural gas in continental margins. In: WATKINS, J. S.; DRAKE, C. L. (ed.). **Studies in continental margin geology**. Am. assoc. Petr. Geol. Memoir 34, p. 631-640, 1982.
- MARTINS, L.R. Hidratos de Metano: Um interesse crescente. **Gravel**, Porto Alegre, n.1, p. 131-135, 2003.
- ROSA, M.L.C.C.; AYUP-ZOUAIN, R.N.; BARBOZA, E.G. Utilização de Seções Sísmicas 2D na Identificação de Zonas de Escape de Fluidos. **Gravel**, Porto Alegre, n. 4, p. 109-118, 2006.
- SAD, A.R.E.; SILVEIRA, D.P.; MACHADO, M.A.P. Hidratos de gás marinhos: a mega ocorrência da Bacia de Pelotas/Brasil. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA**, 5, São Paulo, 1997. SBGF, Resumos Expandidos, v. 1, p. 71-74.
- VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. **Geologia costeira do Rio Grande do Sul**. Notas Técnicas, 8:1-45. Resumos Expandidos, v. 1, p. 71-74, 1995.