

ESTUDO DOS HIDRATOS DE GÁS NA PERSPECTIVA DE EXPLORAÇÃO DA BACIA PELOTAS COM ENFOQUE NAS QUESTÕES AMBIENTAIS

NATAN BATTISTI¹; LEONARDO RONNE²; MATEUS RIBEIRO²; BRUNO VERNOCCHI²; TAMARA SHUTZ²; LUIS EDUARDO SILVEIRA DA MOTA NOVAES³

¹Universidade Federal de Pelotas – battistinatan@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – vernochi_7@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – luis.eduardo.novaes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Visando a busca mundial por novas e sustentáveis fontes de energia, verifica-se que com investimentos na área da pesquisa por parte de grandes empresas estatais e/ou privadas está se descobrindo uma gama de novas fontes energéticas pelo mundo. Destaca-se entre elas os Hidratos de Gás, que despontam atualmente, no cenário energético mundial, como principal ramo de combustíveis fósseis em um futuro próximo.

Os Hidratos de Gás ou *Clatratos* (*gaiola em latim*) é um composto cristalino, em que moléculas de água formadas por interações de hidrogênio encapsulam gases do tipo metano e dióxido de carbono ficando assim “engaiolados” dentre as moléculas de água, conforme Sloan (1998). Segundo Kvenvolden (1993), 1 m³ de hidratos saturado pode liberar, com a fusão do gelo, cerca de 163 m³ de metano. Apesar da ausência de ligações químicas entre cápsula (água) e encapsulado (gás), estes compostos apresentam uma estrutura estável, sendo que o *clatrato* permanece no estado sólido mesmo a temperaturas maiores que 0°C, desde que haja presença de gás e uma pressão consideravelmente alta, conforme Clennell (2000). Estas condições são encontrados em grande escala nas margens continentais a profundidades menores que 1000 m, porém são precisas outras ocorrências para a formação do metano que será aprisionado pela água, uma delas é a ausência de espécies redutoras como sulfato, outra é possuir um teor de carbono orgânico total (COT) entre 0,5% e 1,0%, por tal motivo, não se visualiza a presença de hidratos de gás em oceanos abertos, pois os mesmos não possuem como características teores de COT iguais aos necessários, além das crostas continentais, além do mais, é de enorme importância a presença de uma alta taxa de sedimentação, para que ocorra o soterramento e por conseguinte a preservação da matéria orgânica, segundo Clennell (2000).

Embasando-se da importância desta nova fonte energética, tem-se por objetivo analisar o perfil das bacias com reservas naturais de Hidratos de Gás no Brasil, e expor de que modo a Bacia Pelotas foi reconhecida como uma das maiores acumuladoras de *clatrato* do mundo, analisando o gás quanto a sua instabilidade em possíveis desastres climáticos e a sua sustentabilidade na exploração para fins energéticos. Alicerçados em bibliografias científicas, pretende-se dar continuidade a este trabalho de forma que isso se faça com estudos de geologia, geofísica, e exploração deste gás, já que não está ocorrendo em nosso país estudos para aperfeiçoamento desta tecnologia na proporção em que essa reserva representaria ao ser explorada.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através da fundamentação teórica em bibliografias da área do petróleo, especificamente sobre os Hidratos de Gás, de autores estrangeiros e brasileiros que possuem um vasto arranjo em pesquisas científicas da área abordada. Sendo também de fundamental importância, o contato direto com pesquisadores que trabalham e estudam áreas afins à exposta neste trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil há vários locais na plataforma continental que se enquadram nos quesitos geológicos para a formação dos *clatratos*. Uma delas é a Bacia do Amazonas com uma possível reserva de 13 trilhões de m³ de metano (Laboratório de Geologia Marinha-UFF). Outra Bacia de destaque se trata da Bacia Pelotas, aonde se visualiza um grande potencial em sua porção setentrional, no chamado Cone do Rio Grande.

A Bacia Pelotas se destaca, por ser a maior reserva conhecida no território nacional, a qual foi indicada como possível área de exploração de Hidratos por Fontana (1989). Logo, usando métodos de análise sísmica e com estudos teóricos foi verificado que nos depósitos de hidratos constata-se uma camada que contém o gás na forma de hidrato de gás e logo abaixo, devido ao aumento de temperatura, nota-se um gás livre, instável não estando mais na forma de *clatrato*. A zona que separa estas duas feições do gás é denominada BSR (*Bottom Simulating Reflectors*), e a zona em que o gás está estável é chamada de zona de estabilidade dos hidratos de gás (HSZ), que ao ser utilizado métodos sísmicos fica claro uma atenuação na velocidade da onda sísmica ao passar pela zona BSR, conforme Kvenvolden & Bernard (1982). Utilizando destes dados Fontana e Mussumeci (1994) e principalmente Sad et al. (1997) conseguiram diagnosticar, devido a extensão da zona de sedimentação e com a profundidade da camada avaliada através da BSR, que a porção sul da Bacia Pelotas seria portadora de aproximadamente 22 trilhões de m³ de metano.

Porém, há muita divergência acerca da exploração dos Hidratos de Gás, principalmente quanto o possível liberação em massa do gás metano presente nos *clatratos*, sendo que com o aquecimento global em curso, seria possível ocorrer a dissociação dos *clatratos* e isso geraria um aumento do chamado efeito estufa já que o metano é cerca de 20 vezes mais potente que o dióxido de carbono, de acordo com Dickens (2004), o que acarretaria em uma ampla variação climática que se tornariam drásticas, conforme Haq (2000). Segundo Clennell (2000), a liberação do gás se tornaria possível a partir de uma variação do nível do mar (variação da pressão hidrostática) associada a um leve aumento de temperatura que seria cabal para a liberação catastrófica do metano.

Por conseguinte, verifica-se que a presença de zonas de instabilidade nos taludes continentais que possuem os hidratos, são um risco inevitável não só para a exploração como fonte energética mas também para fatores climáticos, já que estaríamos reféns de uma mudança climática ou de abalos sísmicos que por ventura desestabilizariam essa região de talude inclinado, consoante Kvenvolden (1999). Este tipo de acontecimento foi identificado por Kennet et al. (2003), quando o mesmo averiguou que a liberação destes gases poderiam originar colapsos no que antes era a chamada área estável dos hidratos de gás, gerando assim, possíveis *tsunamis*. Como fora o de “Storrega submarine landslide”, ocorrido na Noruega que é datado como o maior dos últimos 40 000 anos. Segundo Mienert et al. (2005), essa região era rica em *clatratos* que após sua

dissociação, nos deslizamentos de Storrega, fez com que o talude oriental atingisse 300 m de altura, abalando estruturas da plataforma continental norueguesa.

Todavia, Clennell (2000), fez um balanço dos estudos sobre os Hidratos de Gás, e sobre os quais analisou os pontos positivos e negativos da exploração do mesmo como nova fonte energética, levando em conta questões ambientais, de mercado e perspectiva de consumo energético em um futuro breve. Concluindo ele, que o principal fator favorável a exploração dos hidratos é que há um gradacional crescimento do mercado para metano (gás natural), sendo ele menos poluidor que o óleo e o carvão, pois não contém enxofre e libera menos dióxido de carbono, além disso pode ser ele convertido em combustível líquido (metanol) ou hidrogênio com uso de catalisadores. No entanto, Clennell (2000) também citou que a tendência atual do mercado mundial energético é de buscar combustíveis que não liberem, na combustão, dióxido de carbono, o que vai contra a exploração dos *clatratos*.

Além do mais, pesa negativamente na exploração dessa nova fonte energética o fato de que hoje não existe uma tecnologia de exploração concreta, que esteja solidificada para fins práticos, pois há o risco do gás ser liberado para atmosfera, portanto sendo sua exploração presentemente insegura, segundo Haq (2000).

4. CONCLUSÕES

Com a necessidade de se explorar novas e sustentáveis fontes energéticas, concluímos que os hidratos de gás podem sim virem a ser o combustível do século XXI, já que há evidências de que o petróleo pode estar se esgotando em reservas hábeis de exploração. No entanto deve-se ter muito cuidado ao tratar da exploração de *clatratos*, já que estes podem causar desastres climáticos, se forem dissociados ao mar e a atmosfera de forma repentina, e desastres físicos, que tem sua gênese nos redutos submarinos prolongando-se em direção ao continente, em caso de deslizamentos e colapsos.

Em síntese, através destes estudos, ficou evidenciado que as empresas e órgãos de pesquisa do setor energético devem investir em tecnologia de ponta para a exploração dos hidratos, pois os mesmos seriam de grande valor para o setor energético e também, já que estes podem estar sofrendo com a mudança na temperatura da Terra, devido ao aquecimento global que causaria sua dissociação causando sérias consequências no efeito estufa. Portanto, a destinação de recursos para a elaboração de novas e seguras formas de exploração dos hidratos de gás não devem possuir apenas fins de cunho econômico como sucessor do petróleo, mas também o socioambiental, já que, através da exploração segura do *clatrato* realizaríamos um importante "sumidouro" de carbono e por fim evitaríamos um possível desastre climático natural, no qual se assemelharia com o de Storrega, na Noruega.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLENNELL B. M., Hidrato de Gás submarino: Natureza, ocorrência e perspectivas para a exploração na margem continental brasileira, Received August 23, 2000 / Accepted September 03, 2001.

DICKENS, G.R., CASTILLO, M.M., & WALKER J.C.G., 1997. Alast of gas in the latest Palaeocene: simulating first-order effects of massive dissociation of oceanic methane hydrate. *Geology*, 25: 259-262.

FONTANA, R.L., & MUSSUMECI, A., 1994. Hydrates offshore Brazil, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 715: 106-113.

HAQ, B.U., 2000. Climate impact of nature gas hydrate. In: *Natural gas Hydrate in Oceanic and Permafrost Environments* (Max. M.D., ed.), Kluwer, Dordrecht, 137-148.

KENNETT J P, CANNARIATO K G, HENDY I L, BEHL R J (2003) Methane Hydrates in Quaternary Climate Change: The Clathrate Gun Hypotese. *American Geophysical Union, Special Publication Vol. 54.*

KVENVOLDEN K A (1999) Potential effects of gas hydrate on human welfare. *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, 96: 3420-3426.

KVENVOLDEN K A(1993) Gas hydrates as a potencial energy resources. A review of their methan content. In Howell D G (ed.) *The Future of Energy Gases*. U.S. Geological Survey Professional Paper nº 1570, U.S. Government Printing Office, Washington DC: 555-561.

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.

MIENERT, J., VANNESTE, M., BÜNZ, S., ANDREASSEN, K., HAFLIDASON, H, SEJRUP, H. P. 2005. Ocean warming and gas hydrate stability on the mid-Norwegian margin at Storegga Slide. *Marine and Petroleum Geology*, vol. 22:233-244.

MILKOV, A.V. (2004). Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: how much is really out there? *Earth-Science Reviews*, 66(3-4), 183-197.

SAD, A.R.E, SILVEIRA, D.P., MACHADO, D.A.P., SILVA, S.R.P. & MACIEL, R.R., 1998. Marine gas hydrates evidence along the Brazilian coast. *Proc. AAPG international conference and exhibition*. Rio de Janeiro, Brazil. Nov. 8-11, (CD-Rom).

SLOAN, E.D., 1998. *Clathrate hydrates of natural gas*: 2nd edition. Marcel Dekker, New York. 436 pp.