

ESTUDO DE GASES BIOGÊNICOS E TERMOGÊNICOS NA BACIA DO ACRE

Mariana Lino Elias¹

Kleiton Rabelo de Araújo²

André Oliveira Sawakuchi³

Instituto de Geociências/ Universidade de São Paulo

¹linoelias.mariana@usp.br, ²kleitonrabelo@usp.br, ³andreas@usp.br

Objetivos

Este projeto tem como objetivos caracterizar e quantificar os gases biogênicos e termogênicos (dióxido de carbono e metano) da bacia do Acre, de maneira a entender suas origens, rotas de escape e fluxos para a atmosfera.

Métodos e Procedimentos

- Elaboração de modelo conceitual dos sistemas de geração de gás natural;
- Compilação de dados bibliográficos, com enfoque em dados de carbono orgânico, pirólise *rock-eval*, indícios de hidrocarbonetos e configuração estrutural da bacia;
- Quantificação dos fluxos de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) a partir de câmaras estáticas;
- Coleta de testemunhos de rocha e análise de gases pelo sistema OLGA (*Online Gas Monitoring*) do *International Scientific Drilling Project* (ICDP) durante perfuração do poço TADP-AC-1, primeiro alvo do “*Trans-Amazon Drilling Project*” (TADP);
- Análise de CH₄ e CO₂ no Laboratório de Espectometria Gama e Luminescência pelo método de cromatografia gasosa.

Resultados

O modelo teórico sobre a geração de gás termogênico na bacia do Acre tem como rochas geradoras os folhelhos permianos da Formação Cruzeiro do Sul e folhelhos do

Devoniano sem denominação estratigráfica formal, que apresentam COT de até 6% e temperatura máxima da pirólise *rock-eval* (pico S2) de aproximadamente 450°C, sugestiva de condições para geração de hidrocarbonetos líquidos e gás úmido. Devido à falta de dados de porosidade e permeabilidade as possibilidades de reservatórios são diversas e podem abranger calcarenitos da Formação Cruzeiro do Sul e os arenitos das formações Juruá-Mirim, Moa, Divisor e Solimões. Já como opção de rochas selantes, têm-se os calciculitos da Formação Cruzeiro do Sul, siltitos, anidritas e halitas da Formação Juruá-Mirim e folhelhos das formações Rio Azul e Ramón. Os caminhos de migração desse gás e suas armadilhas são determinados pelas falhas reversas de direção norte-sul resultantes da tectônica andina (Figura 1).

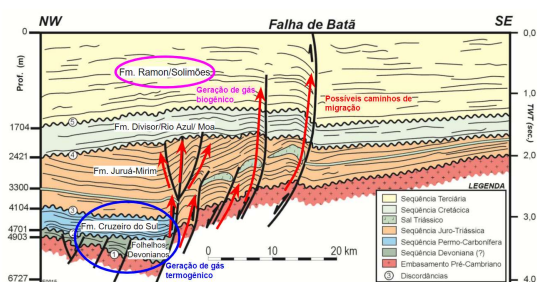


Figura 1. Possíveis rochas geradoras e rotas de migração de gases biogênicos e termogênicos na bacia do Acre. Modificado de Zalán (2004).

Já para a geração de gás biogênico, o modelo é mais especulativo devido à falta de dados de

conteúdo orgânico para formações menos profundas. A maior parte das reservas mundiais de CH_4 microbial é Cenozóica, ocorre a profundidades de 37 a 1834m e temperaturas de 12°C a 71°C (Milkov, 2011). Sendo assim, na bacia do Acre, a geração de gás biogênico (sem sobreposição por geração termogênica) é possível nas Formações Ramón e Solimões, devido às profundidades de 0 a 2000m, imaturidade térmica e possível presença de matéria orgânica ou hidrocarbonetos mais pesados que migraram de rochas geradoras subjacentes. Os reservatórios de gás biogênico podem ser os arenitos e folhelhos dessas mesmas formações e os selos seriam os siltitos da Formação Solimões. Porém, levanta-se também a possibilidade de que este gás seja emitido para a atmosfera, visto que pode migrar pelos arenitos e por falhas para a superfície (Figura 1).

A composição isotópica (d^{13}C) e a razão $\text{C}_1/(\text{C}_2+\text{C}_3)$ das amostras de gás coletadas pelo método de *headspace* em solos da bacia do Acre (Mello & Elias, 2009) sugerem a prevalência de gases microbiais primários e secundários (Figura 2).

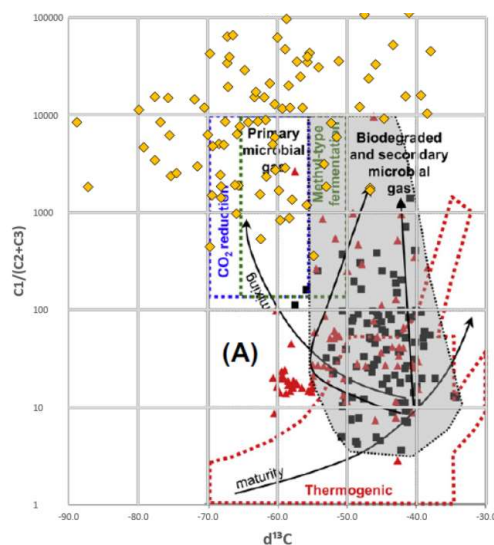


Figura 2. Dados de *headspace* da superfície da bacia do Acre e classificação dos gases. Modificado de Milkov (2011).

Testes do sistema de câmaras estáticas estão sendo realizados no lago e no solo da reserva florestal do Instituto de Biociências do Campus Butantã da USP para que, em breve, este

sistema possa ser aplicado à bacia do Acre para monitoramento e quantificação do fluxo de emissão de gases biogênicos.

Conclusões

Os modelos teóricos desenvolvidos permitirão delimitar as áreas de interesse de estudo para elucidar a origem de gás natural na bacia do Acre durante a perfuração do poço TADP-AC-1. Isto permitirá acessar formações mais profundas (até 2000m) com potencial para geração de gás termogênico e formações mais rasas para geração de gás biogênico. Deste modo, será possível avaliar cenários para acumulações econômicas de gás natural, assim como possíveis emissões atmosféricas. A análise dos dados de geoquímica de superfície sugere a predominância de emissões de gases biogênicos e corrobora a hipótese de que gases gerados nas porções menos profundas da bacia estão escapando para a atmosfera. Isto demanda um estudo mais direcionado próximo às zonas de falha. Encontra-se em teste sistema para coleta de gases superficiais por câmaras estáticas. Até o momento, as amostragens feitas no lago e no solo da reserva florestal do Instituto de Biociências da USP têm se mostrado promissoras e serão de grande utilidade para aplicação no estudo dos gases emitidos na superfície da bacia do Acre. Informações sobre o teste do sistema de coleta de gases em superfície serão apresentados no simpósio.

Referências Bibliográficas

- Mello, M. R., Elias, V. (2009). Estudo de Geoquímica e Microbiologia de Superfície na Bacia do Acre. Agência Nacional do Petróleo, HRT- High Resolution Technology & Petroleum.
- Milkov, A. V. (2011). Worldwide distribution and significance of secondary microbial methane formed during petroleum biodegradation in conventional reservoirs. *Organic Geochemistry*, Volume 42, Issue 2. 184-207.
- Zalán, P. (2004). Evolução fanerozóica das bacias sedimentares brasileiras. *Geologia Do Continente Sul-americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. 595-612.