

PROCESSOS DE MINERALIZAÇÃO DE CO₂ EM ROCHAS BASÁLTICAS: POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO DA ZONA DE PRÉ-SAL DA BACIA SEDIMENTAR DE SANTOS

Giovanni França Costa

Colombo Celso Gaeta Tassinari

Instituto de Energia e Ambiente - Universidade de São Paulo

giovannifranca@usp.br

Objetivos

A tecnologia de CCS (Carbon, Capture and Storage) é considerada a solução mais promissora para atingir as metas do Acordo de Paris de diminuição e controle das emissões de CO₂. Dentro da tecnologia de CCS o sequestro de carbono ocorre por meio do armazenamento geológico de CO₂ e é a forma mais eficiente de grandes quantidades de gás serem estocadas por longo tempo.

Na última década tem sido demonstrado que basalto e rochas maficas-ultramáficas possuem capacidade de armazenar CO₂, nas zonas permeáveis através de processos de mineralização. Onde o CO₂ é injetado em solução aquosa, reage com cátions bivalentes, como Ca, Mg e Fe, que são reativos em água, e irão gerar novos minerais, principalmente carbonatos.

Dentro das unidades geológicas com potencial para estocar e sequestrar carbono da atmosfera na região sudeste do Brasil encontra-se o basalto da Formação Serra Geral, que possui grande extensão de área e altas espessuras. Nesse sentido, este projeto tem por objetivo fazer um levantamento sistemático do atual estado da arte do conhecimento sobre armazenamento geológico de CO₂, bem como elaborar uma base de dados geológicos sobre a Formação Serra Geral, para uma avaliação do potencial desta

unidade para armazenar CO₂, de forma segura por longo tempo.

Métodos e Procedimentos

Para atingir o objetivo proposto foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os conceitos do armazenamento geológico de CO₂ em rochas maficas e, de modo a estabelecer o estado atual do armazenamento do CO₂, foram compilados estudos recentes, a partir de 2016, sobre o tema.

Em seguida, se utilizando de trabalhos anteriores, foi preenchida uma base de dados com informações sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral.

Essa base de dados, em conjunto com dados abertos de poços da ANP, foi utilizada para a produção de mapas de favorabilidade para a injeção de CO₂, na Formação Serra Geral da Bacia do Paraná.

Resultados

Com essa coleta, foi criada uma base de dados que contém uma população de 750 pontos que fazem referência aos nomes dos poços, a suas coordenadas geográficas, o total de metros de diabásios perfurados e reportados nas descrições litológicas de cada poço, e a porcentagem desses diabásios com relação ao total de litologias encontradas. Dos

125 poços revisados, 13 poços não contaram com informações e foram descartados durante o processo de modelagem.

O mapa de distribuição dos diabásios (Figura 1) foi gerado usando o método de interpolação da ponderação pelo inverso da distância (IDW, pelas suas siglas em inglês do termo Inverse Distance Weighting) dentro do software QGIS 3.22.9 'Białowieża'.

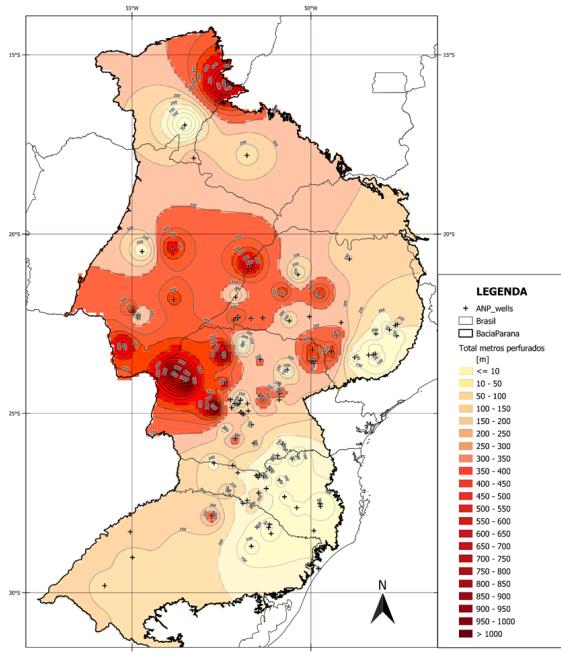


Figura 1: Mapa de distribuição areal em função do total de metros perfurados dos diabásios da Formação Serra Geral reportados nos poços da ANP.

Conclusões

No mapa pode se observar que uma variação do total de diabásios perfurados entre valores de <10 e >1000 m. Na região central da Bacia do Paraná (Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná) observou-se que os valores predominantes foram maiores aos 350 m, tornando essa região mais interessante. Adicionalmente, a zona sudeste do estado de São Paulo também apresenta um grande potencial devido a que são encontrados valores entre 350 e 500 metros de diabásios perfurados.

Referências Bibliográficas

Blondes, M. S., Merrill, M. D., Andersonand, S. T., DeVera C. A., 2018, Carbon Dioxide Mineralization Feasibility in the United States, *USGS Scientific Investigations Report 2018-5079*

Capanema, R. O., Haddad, J. P. A., & Felipe, P. L. S. (2009). Geologia e litogeocímica da Formação Serra Geral nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. *Geociências*, 28(4), 523–540. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000200002>

Daval, D. (2018). Carbon dioxide sequestration through silicate degradation and carbon mineralisation: promises and uncertainties. *Npj Materials Degradation*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.1038/s41529-018-0035-4>

Fernandes, A. J., Wahnfried, I., Ferreira, L. M. R., Pressinotti, M. M. N., Varnier, C., Iritani, M. A., & Hirata, R. (2006). Modelo conceitual preliminar de circulação de água subterrânea do aquífero Serra Geral, Ribeirão Preto, SP. XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 16.

McGrail, B. P., Schaef, H. T., Spane, F. A., Cliff, J. B., Qafoku, O., Horner, J. A., ... Sullivan, C. E. (2017). Field validation of supercritical CO₂ reactivity with basalts. (a) *Environmental Science and Technology Letters*, 4(1), 6–10. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.6b00387>

Snæbjörnsdóttir, S., Gislason, S. R., Galeczka, I. M., & Oelkers, E. H. (2018). Reaction path modelling of in-situ mineralisation of CO₂ at the CarbFix site at Hellisheiði, SW-Iceland. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 220, 348–366. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2017.09.053>

Wolff-Boenisch, D., Gislason, S. R., & Oelkers, E. H. (2006). The effect of crystallinity on dissolution rates and CO₂ consumption capacity of silicates. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70(4), 858–870. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2005.10.016>