

Comparação dos métodos bottom-up e top-down para identificação e quantificação de metano emitido em aterros sanitários

Paulo Eduardo Botelho Meira, Gabrielle Ferreira Pires, Humberto Paiva Fonseca

Dimensões Ambientais: ODS13

Pesquisa

Introdução

O aterro sanitário, mesmo quando bem estruturado, é uma importante fonte de metano (CH_4), gás de efeito estufa gerado pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica e com elevado potencial de aquecimento global [1]. Neste estudo, foi selecionado como estudo de caso o aterro sanitário de Viçosa-MG (Figura 1). As emissões de metano foram monitoradas por meio de uma abordagem top-down, utilizando o instrumento TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI), a bordo do satélite Sentinel-5 Precursor, e posteriormente comparadas com valores estimados por inventários tradicionais (bottom-up) [2].

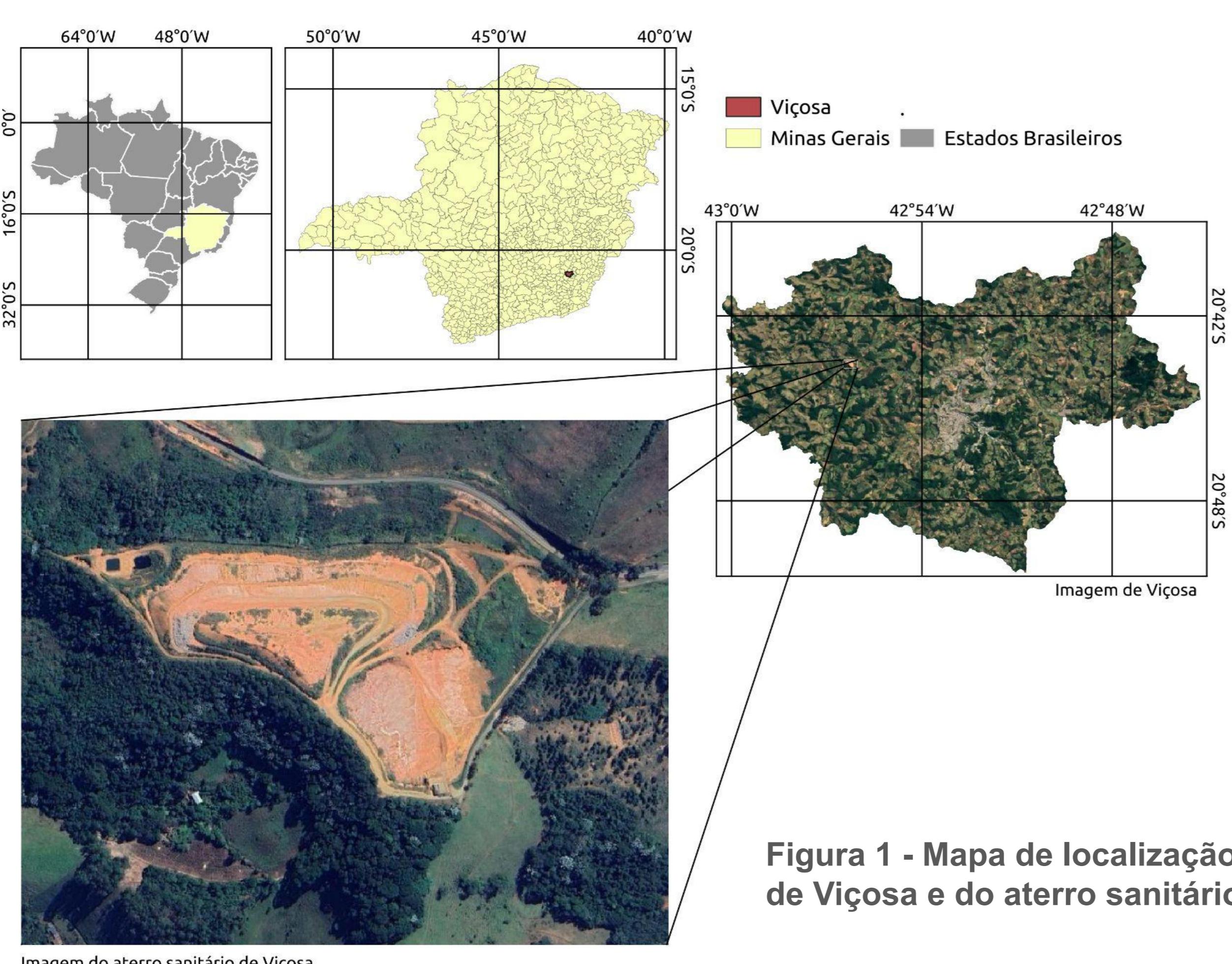


Figura 1 - Mapa de localização de Viçosa e do aterro sanitário

Objetivos

O objetivo deste estudo é quantificar e comparar os valores de metano emitido pelo aterro sanitário da cidade de Viçosa identificados pelos métodos bottom-up e top-down.

Material e Métodos

Foi utilizado o método IMI (Integrated Methane Inversion), que integra observações atmosféricas do satélite S5P-TROPOMI junto à estações terrestres com modelos atmosféricos e inventários de emissões (bottom-up), permitindo obter estimativas aprimoradas das emissões de metano, aplicando técnicas estatísticas de inversão para identificar e quantificar fontes específicas, como aterros sanitários [2].

Apoio Financeiro

Resultados

Os resultados obtidos para o ano de 2023 indicaram uma expressiva diferença nas estimativas de emissões de metano provenientes de aterros sanitários (Figura 2). Devido ao uso do TROPOMI, foi viável realizar um monitoramento espacialmente mais preciso, abrangente e contínuo, com seus valores derivados da inversão atmosférica (top-down, 1.292 toneladas) sendo quase o dobro dos estimados por inventários tradicionais (bottom-up, 667 toneladas).

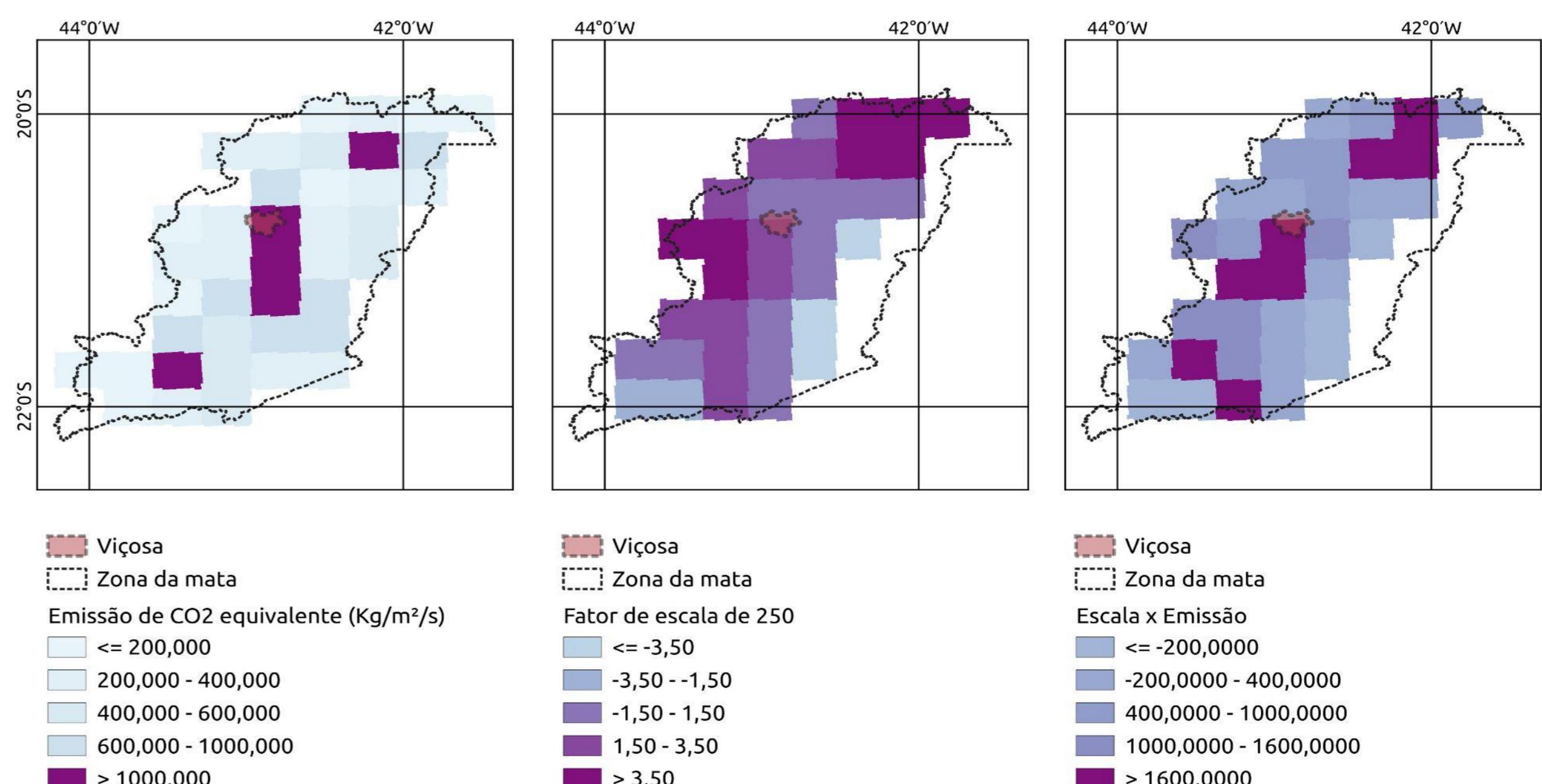


Figura 2 - Emissões de Metano da mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais com destaque para Viçosa. A) Emissões a priori; B) fator de escala das emissões; C) Emissões a posteriori, corrigidas por dados de satélite

Conclusões

A diferença observada entre os métodos pode ser associada às limitações dos métodos bottom-up, que desconsideram variações reais nas condições operacionais e ambientais locais, implicando relevantemente no meio ambiente e no clima, já que as emissões reais de metano (1.292 t) correspondem a aproximadamente 36.176 toneladas de CO_2 -equivalente (considerando um potencial de aquecimento global 28 vezes maior que o CO_2 em 100 anos), intensificando a contribuição dos aterros para o efeito estufa e reforçando a necessidade de estratégias mais robustas de mitigação [3].

Bibliografia

- [1] BALASUS, Nicholas; JACOB, et al. Satellite monitoring of annual US landfill methane emissions and trends. *Environmental Research Letters*, v. 20, n. 2, p. 024007, 2025. DOI: 10.1088/1748-9326/ada2b1
- [2] MAASAKKERS, Joannes D. et al. Using satellites to uncover large methane emissions from landfills. *Science Advances*, v. 8, n. 32, 2022. DOI: 10.1126/sciadv.abn9683
- [3] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.