

ESTUDO DO FLUXO DE N₂O SOBRE A BACIA AMAZÔNICA NO ANO DE 2010

Caio Silvestre de Carvalho Correia⁽¹⁾

Aluno de mestrado. Possui graduação em Farmácia pelas Faculdades Metropolitanas Unidas de São Paulo - SP. Atualmente participa do curso de pós-graduação da Universidade de São Paulo, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Foi contemplado com bolsa CNEN cota IPEN pelo mestrado com entitulado “Estudo do papel da Amazônia na emissão/absorção de N₂O”.

Luciana Vanni Gatti

Pesquisadora titular do IPEN e orientadora do trabalho.

Lucas Gatti Domingues

Aluno de mestrado.

Viviane Francisca Borges

Aluna de mestrado.

Luana Santamaria Basso

Aluna de doutorado.

Endereço⁽¹⁾: Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária, São Paulo/SP, CEP 05.508-000. Fone: (11) 3133-9329. e-mail: lgtdomingues@gmail.com

RESUMO

A floresta amazônica representa 50% da floresta tropical no globo terrestre. Sua área total é de aproximadamente 8 milhões de km², dos quais 5 milhões estão no Brasil (59% da área total) e contém um quarto da biodiversidade do globo. Durante o ano de 2010 foram realizados 80 perfis verticais, utilizando aviões de pequeno porte, em quatro localidades: Santarém – Pará (SAN – 2°S, 54°O), Alta floresta – Mato Grosso (ALF – 16°S, 54°O), Tabatinga - Amazonas (TAB - 4°S, 64°O) e Rio Branco - Acre (RBA - 10°S, 68°O).

Para calcular os fluxos de emissão foi utilizado o método de integração de coluna, que considera a concentração de entrada no continente e o tempo gasto entre a costa e o local de amostragem.

Foram determinados os fluxos para os locais de amostragem onde observou-se o maior fluxo médio anual em SAN apresentando um total de 2,6 mgN₂O.m⁻².dia⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Óxido nitroso, gases de efeito estufa, Amazônia, fluxo de gases.

INTRODUÇÃO

O Óxido Nitroso (N₂O) é o terceiro gás de efeito estufa mais importante devido ao seu potencial de aquecimento global ser 310 vezes maior que o CO₂ e sua concentração atual na atmosfera. As principais fontes de emissão de N₂O são os processos de nitrificação e desnitrificação nos solos promovidos pelos microrganismos, além de ser emitido pelos oceanos, queima de biomassa, uso anestésico e diversos processos industriais. Cerca de 40% de suas emissões são de origem antropogênica, dois terços das emissões do solo ocorrem nos trópicos e aproximadamente 20% é originado em ecossistemas de florestas tropicais, assim como a floresta amazônica. (WMO, 2009 e 2010). A partir de 1988, desencadeou-se uma discussão internacional a respeito do papel da Amazônia no equilíbrio da biosfera e das consequências da devastação que, segundo os especialistas, pode alterar o clima da Terra. A Floresta Amazônica possui uma área total de cerca de 8 milhões de km², dos quais 5 milhões de km² em território brasileiro (58,74% da área total do Brasil) e abriga um quarto da biodiversidade global (Malhi e Phillips, 2005). É uma das principais florestas tropicais do mundo, correspondendo a 50% do total deste bioma do globo, entretanto, o interesse extrativista do homem pela Amazônia tem destruído boa parte da floresta através de atividades madeireiras, conversão de florestas, agricultura e pecuária, além de outras formas de exploração dos recursos. A maior parte da emissão de gases

de efeito estufa (GEE) no Brasil é oriunda da queima de biomassa e mudança do uso do solo, o que influencia diretamente na emissão de N_2O proveniente da agricultura na fertilização com compostos derivados de nitrogênio.

OBJETIVO

Calcular as concentrações de N_2O , por meio de perfis de avião, empregando o método de cálculo de integração de coluna descrito por Miller *et al.* (2007), descontando os valores de concentrações da costa brasileira, obtendo desta forma a contribuição real da Bacia Amazônica na concentração deste gás.

METODOLOGIA

Durante o ano de 2010 foram realizados 80 perfis verticais de avião na bacia amazônica em 4 pontos de coleta pré estabelecidos (Figura 1): Santarém – Pará – SAN (2.8°S, 54.9°W), Alta Floresta – Mato Grosso – ALF (8.8°S, 56.7°W), Tabatinga – Amazonas – TAB (5.9°S, 70.1°W) e Rio Branco – Acre – RBA (9.4°S, 67.6°W).

Os perfis no formato helicoidal descendente, foram realizados por meio de fretamento de aviões de pequeno porte realizando coletas de ar entre altitudes de 4400 a 300 m. Na aeronave foi instalado um tubo coletor, um sensor de temperatura e umidade relativa, além de GPS (Global Positioning System) para registrar o posicionamento de cada ponto de coleta. O local de coleta e as altitudes são pré-programadas na preparação dos equipamentos de coleta. Tal sistema é composto por duas unidades. Uma unidade contendo dois compressores e baterias recarregáveis que permanece no local de amostragem e outra contendo 17 frascos de vidro em SAN e 12 frascos nas demais localidades de amostragem. As amostragens foram realizadas entre 12:00 e 14:00 horas, horário local, período de maior estabilidade dentro da troposfera, e portanto com maior repetitividade de condição atmosférica, onde a altura da camada limite está próximo de sua altura máxima. As análises foram realizadas no Laboratório de Química Atmosférica (LQA) do IPEN, utilizando a técnica cromatográfica com detector de captura eletrônica. Para determinar o fluxo de N_2O , foi utilizado o método de integração de coluna Miller *et al.* (2007), que necessita das informações da concentração de N_2O na entrada do continente (background) e do tempo de trajetória entre a costa e o local de amostragem. O fluxo de N_2O é calculado baseando-se na integração da diferença das concentrações (da costa ao local amostrado) da superfície ao topo do perfil (4400m) pelo tempo gasto entre a costa e o local de estudo, para cada altura com coleta de frasco.

RESULTADOS

Para determinar as concentrações de “background” foram utilizadas as frações de ar que chegam ao continente, na região da costa relativa ao trajeto das massas de ar até os locais onde foram realizados os voos. Para o cálculo destas frações, foram utilizadas concentrações do gás SF_6 , gás sintético utilizado como isolante elétrico, considerando-se que sua concentração no perfil é a mesma quando da entrada no continente. Sua fração é calculada em relação a duas estações de monitoramento global da NOAA, a Ilha de Ascension (ASC 8°S, 14°W) e Barbados (RPB 14°N, 59°W). Esta fração é aplicada ao N_2O e considerando as concentrações deste gás em ASC e RPB obteve-se o “background” do N_2O . O tempo de trajetória que a massa de ar leva entre a costa brasileira e o local de estudo foi calculado pelo modelo Hysplit, utilizando trajetórias retrocedentes, para cada perfil, a cada 500m de altitude, descrito por Draxler *et al.* (2003). A partir do estudo destas determinou-se a área de representatividade de cada local de estudo, apresentadas na Figura 1, pode-se observar que RBA e TAB são os locais que representam melhor a Bacia Amazônica, pois suas trajetórias abrangem a maior parte da Bacia. Foram calculados os fluxos para cada perfil realizado e depois calculada a média mensal durante o ano de 2010. Os fluxos de N_2O encontrados refletem a região entre a costa brasileira e cada local de estudo. Observando a sazonalidade das emissões de N_2O , verifica-se que a maior emissão ocorre na estação chuvosa por processos naturais, além do enriquecimento do solo em N, devido a atividades de fertilização na agricultura, queima de biomassa e outros processos. Na Figura 2 pode-se observar que a maior emissão encontrada foi na região nordeste da bacia Amazônica SAN, com fluxo médio anual de N_2O de $2,6 \text{ mgN}_2\text{O.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. Os demais locais apresentaram um resultado semelhante, onde em RBA (oeste) e ALF (centro-sul da região estudada), apresentaram, respectivamente, 1,3 e 1,5 $\text{mgN}_2\text{O.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e TAB, representando a região noroeste, apresentou 1,0 $\text{mgN}_2\text{O.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (Figura 2).

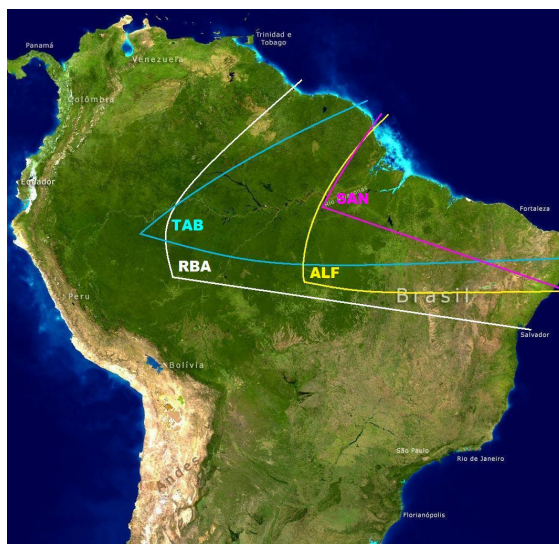


Figura 1. Imagem da América do Sul destacando a área de representatividade de cada um dos quatro locais de estudo escolhidos no Brasil, ALF, RBA, SAN e TAB.

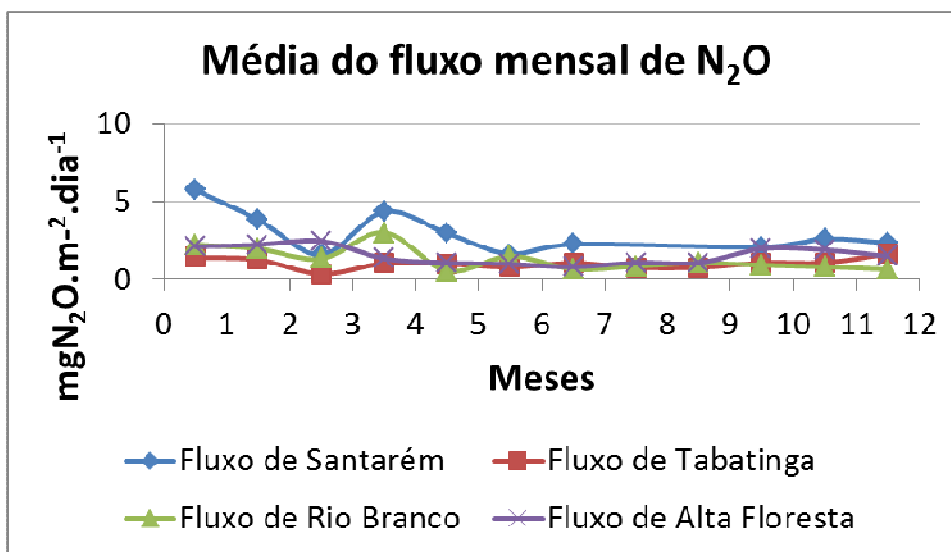


Figura 2. Fluxo médio mensal de N₂O (mgN₂O.m⁻².dia⁻¹) obtidos nos quatro locais de amostragem na Bacia Amazônica, ALF, RBA, SAN e TAB.

CONCLUSÕES

O maior fluxo de emissão na bacia amazônica foi observado na região nordeste, entre a costa e SAN (2,6mgN₂O.m⁻².dia⁻¹), enquanto que os demais locais apresentaram um fluxo de no máximo 50% de SAN, sendo ALF 1,5mgN₂O.m⁻².dia⁻¹, RBA 1,3mgN₂O.m⁻².dia⁻¹ e TAB 1,0mgN₂O.m⁻².dia⁻¹ (Figura 2). Extrapolando-se os resultados encontrados em Tabatinga e Rio Branco para a área da Bacia Amazônica (5milhões km²), obteve-se um fluxo de emissão variando entre 1,8 e 2,3 TgN₂O/ano, respectivamente. A maior emissão ocorre na estação chuvosa devido a fertilização na agricultura, queima de biomassa e outros processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Meteorological Organization (WMO) Greenhouse Gas Bulletin 2010.
2. Draxler, R.R.; Rolph, G.D. HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD, 2003
3. Miller, J.B.; Gatti, L.V.; D'Amelio, M.T.S.; Crowell, A.; Dlugokencky, E.J.; Bakwin, P.; Artaxo, P. e Tans, P.P. Geophys. Res. Lett. 2007, 34, L10809.
4. Malhi, Y.; Phillips, O. Tropical forests and global atmospheric change. Nova York, EUA: Oxford University Press, 2005.