

ABSTRACT

The increase in the concentration of greenhouse gases (GHG) in the atmosphere is related to the agricultural use of soil, which has been responsible, at least in part, for global warming. Two studies were performed in long-term (24 and 26 years) experiments under no-tillage and without addition of mineral N in an Acrisol, and aimed to evaluate the effect of soil management that include legumes and grasses with maize in succession [oat/maize (O/M), vetch/maize (V/M), oat+vetch/maize (O+V/M), oat+vetch/maize+cowpea (O+V/M+C) and lablab+maize (LL+M)], on GHG emissions in Southern Brazil. Air samples were collected in static chambers and nitrous oxide (N₂O) and methane (CH₄) concentrations determined by gas chromatography. Meteorological variables (temperature and moisture) and soil parameters (NO₃⁻, NH₄⁺ and dissolved organic C content) were determined at 10 cm depth. Study I evaluated the effect of cropping systems on short-term GHG emissions in the period after winter cover crop management (post-management) (2009/10 and 2010/11). Study II evaluated GHG emissions from cropping systems on annual basis and calculated the net global warming potential (GWP). Cumulative N₂O emissions in the post-management period 2009/10 (2,86±0,43 kg N ha⁻¹) were nine times higher than cumulative emission observed in 2010/11 (0,32±0,08 kg N ha⁻¹). Soil N₂O emission in treatments that included vetch (V/M, O+V/M and O+V/M+C) was enhanced by frequent rains after winter cover crop management, which delayed corn sowing in 81 days and maintained higher levels of soil N compared to treatment with oat (O/M). N₂O emissions were controlled mainly by water filled pore space (WFPS) and microbial activity (CO₂), indicating denitrification as the main process involved in N₂O production. In the post-management period 2010/11 rains were less frequent than in 2009/10; which favored CH₄ oxidation, especially in systems that include legumes. High N₂O emissions in cropping systems due to prevailing weather conditions during the post-management period 2009/10 had a positive reflection in the GWP.

Keywords: No-tillage, greenhouse gases, soil moisture, static chambers

INTRODUÇÃO

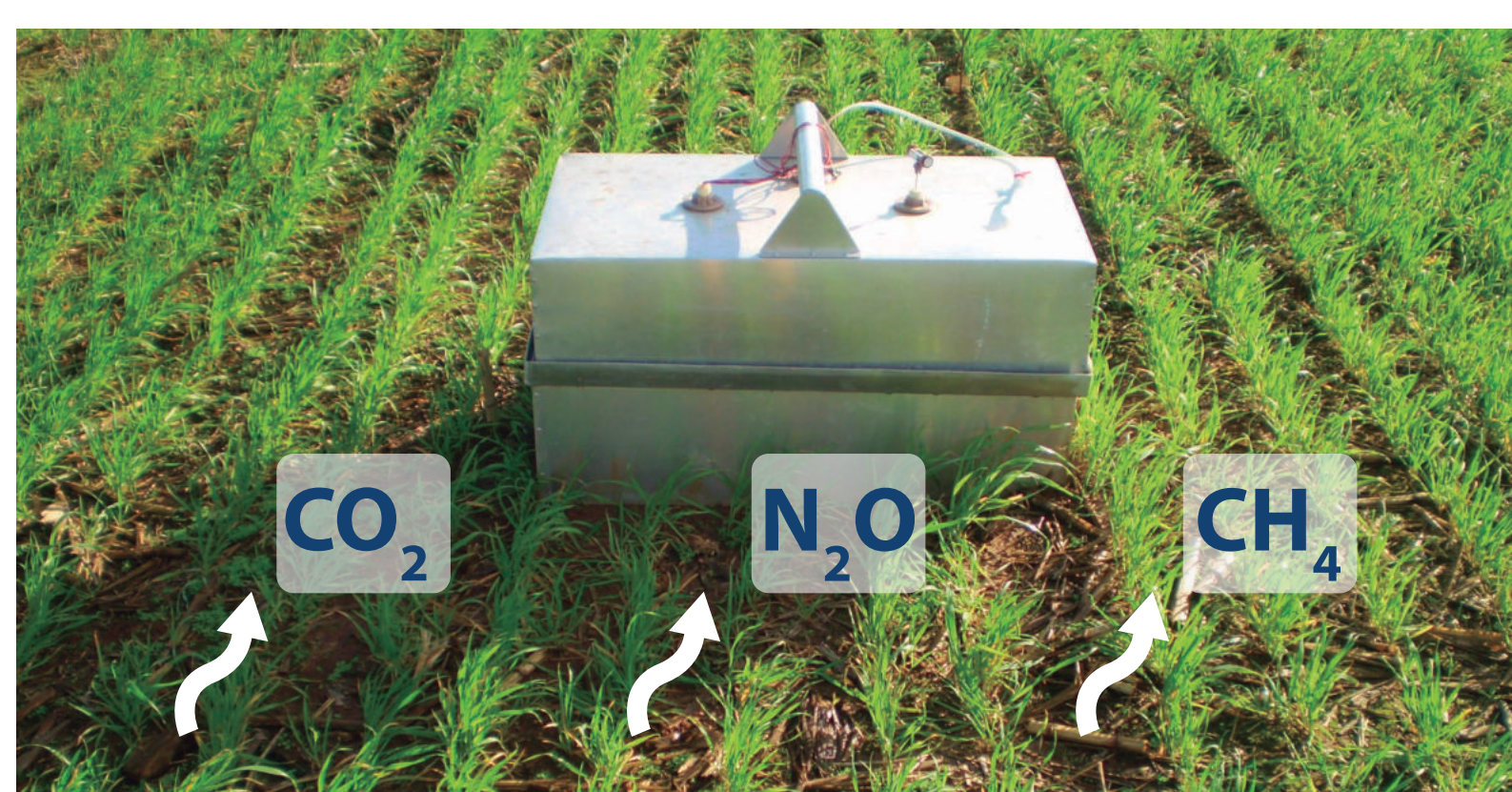
O aumento na concentração dos GEE na atmosfera está relacionado ao uso agrícola dos solos, o que tem sido responsável, ao menos em parte, pelo aquecimento global.

O setor agrícola contribui com 22% das emissões de dióxido de carbono (CO₂), 80% das emissões de óxido nitroso (N₂O) e 55% das emissões de metano (CH₄).

As emissões de N₂O estão relacionadas com a dinâmica do nitrogênio (N) no solo, sendo desta forma influenciadas pelo tipo de cultura e pela adubação de N mineral, tais processos são fortemente dependentes das condições de temperatura e umidade no solo.

OBJETIVO

Avaliar o efeito de sistemas de cultura no balanço de GEE em Argissolo Vermelho nas condições de PD, com ênfase às emissões de N₂O.



MÉTODOS

Local: Experimento de longa duração (26 anos), na Estação Experimental Agronômica da UFRGS (30°06'S; 51°4W, altitude 46 m, precipitação média 1440 mm, temperatura média 19.2°C), Eldorado do Sul, RS, Brasil.

Tratamentos: PD sem adição de N, com rotação de Aveia/Milho (A/M); Ervilhaca/Milho (V/M); Aveia+Ervilhaca/Milho (A+V/M); Aveia+Ervilhaca/Milho+Caupi (A+V/M+C) e Lablab+Milho (LL+M).

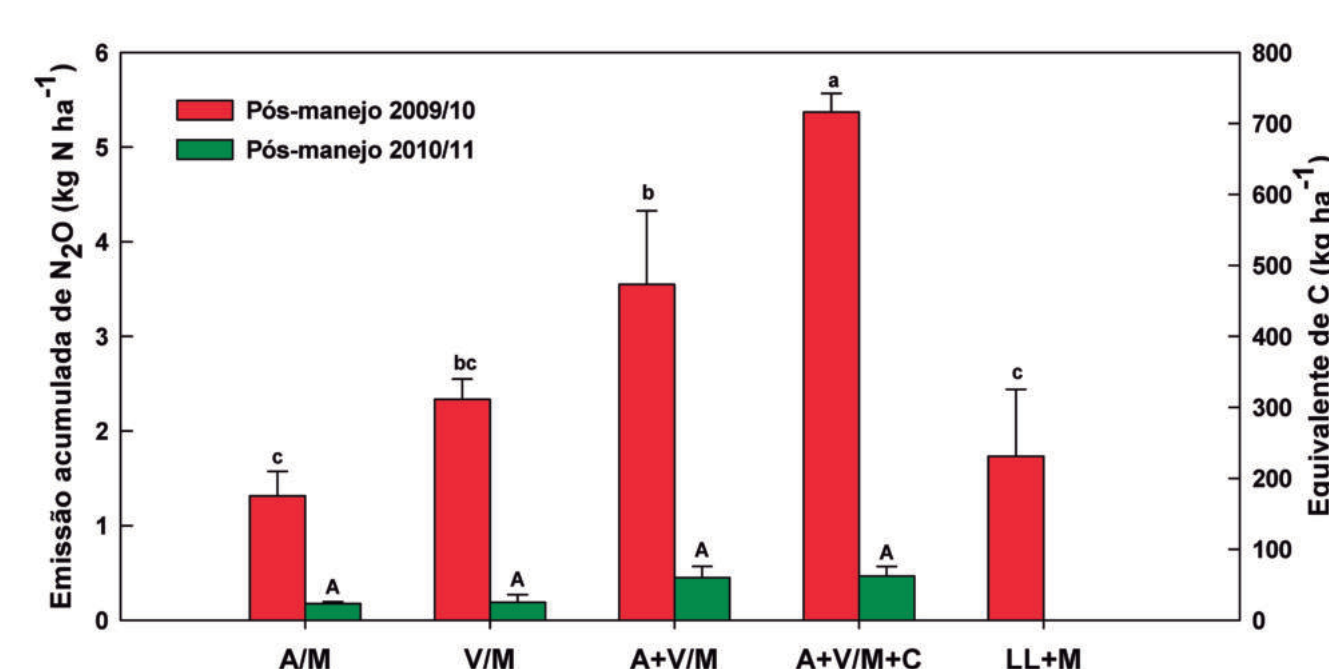
N₂O e CH₄ (119 dias): Registrado com Câmara Estática de base metálica retangular (40cm x 80cm). Análises por cromatografia gasosa.

Solo (0-10cm): Temperatura, Umidade, Porosidade Preenchida por Água (PPA), Atividade Biológica (CO₂) e Teores de N mineral.

RESULTADOS

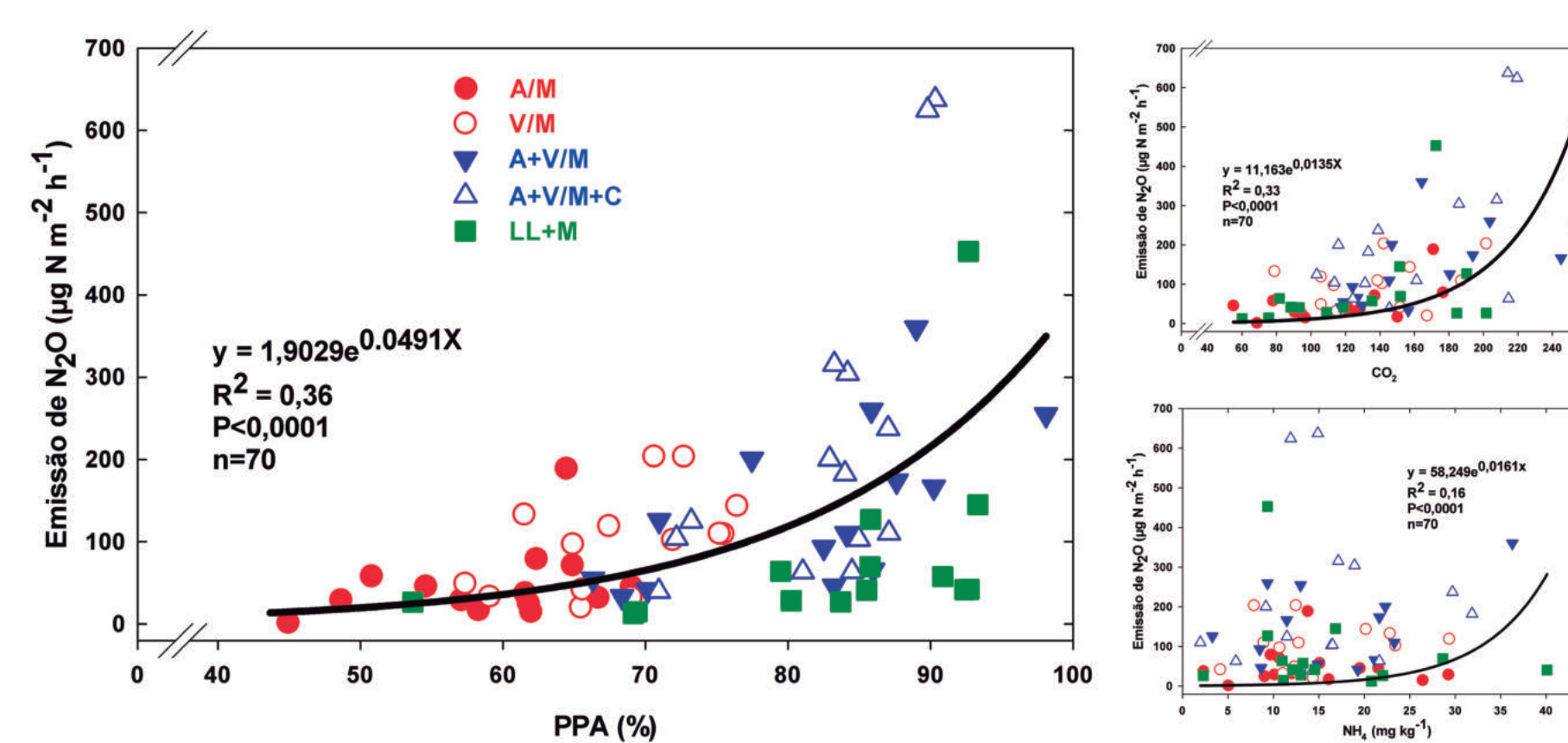
Emissões acumuladas de N₂O nos períodos pós-manejo

As emissões médias acumuladas de N₂O (2,86±0,43 kg N ha⁻¹) no período pós-manejo 2009/10 foram aproximadamente nove vezes maiores que as médias observadas no pós-manejo 2010/11 (0,32±0,08 kg N ha⁻¹) para os sistemas de cultura avaliados. Possivelmente, a diferença foi pelo N liberado dos resíduos das plantas de coberturas ao solo, pela maior temperatura próxima aos 22°C e pela ocorrência de eventos de chuva mais frequentes em 2009/10, que não permitiram a pronta semeadura do milho.



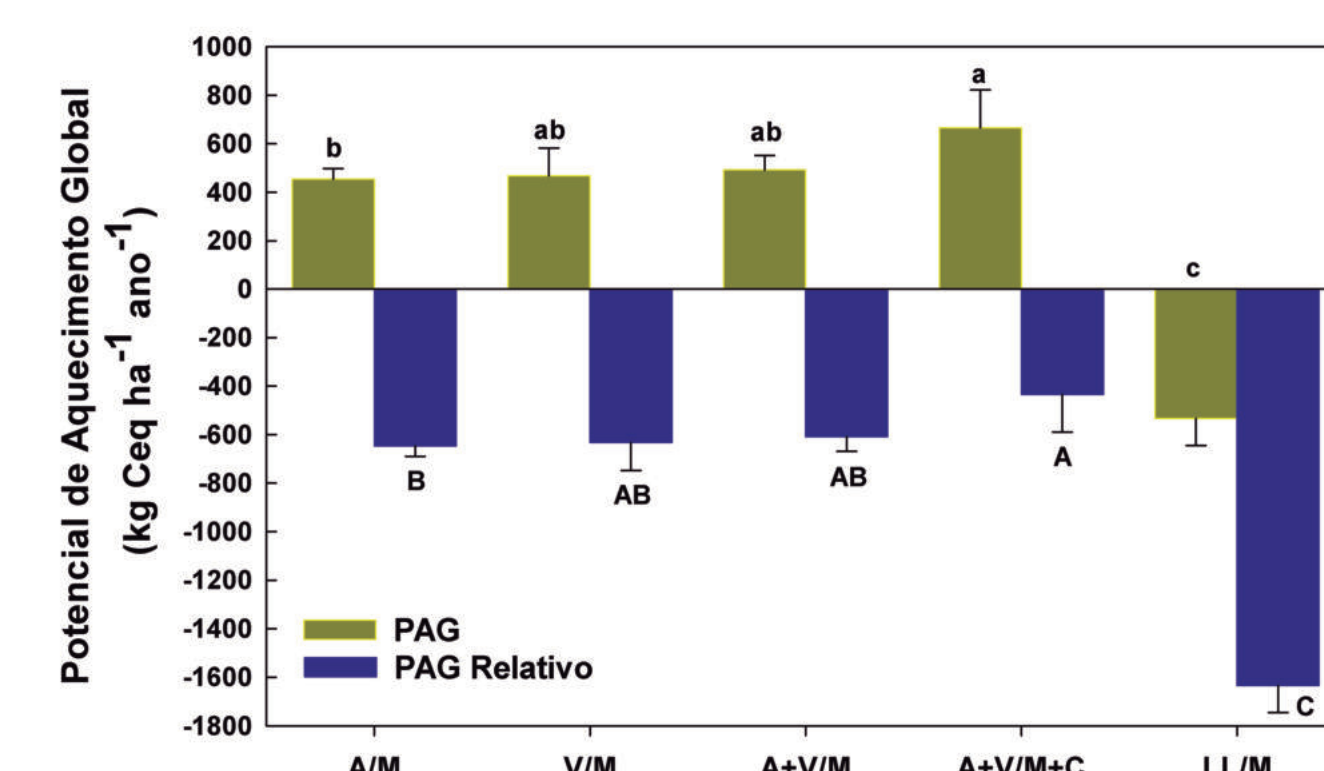
Emissão de N₂O versus PPA, CO₂ e N mineral do solo

Os maiores picos de emissão de N₂O ocorreram quando os valores de PPA estavam acima de 60%, sendo isto determinado numa análise conjunta considerando todas as avaliações, onde se observou uma relação exponencial positiva (p<0,0001; r²=0,36; n=70) entre emissão de N₂O e a PPA no período pós-manejo 2009/10, de igual maneira foi observada relação positiva no CO₂ e teores de NH₄⁺.



Potencial de Aquecimento Global (PAG)

O PAG relativo no sistema LL/M foi negativo decorrente do seu efeito no acúmulo de carbono orgânico (CO) no solo, o qual mostrou uma taxa de retenção de -1.700,41±112,12 kg C ha⁻¹ ano⁻¹. Apesar da leguminosa aumentar a emissão de N₂O, esse efeito foi compensado pela taxa de acúmulo de CO no solo em PD.



CONCLUSÕES

A dinâmica na emissão de N₂O em sistemas de culturas está relacionada com a PPA, indicando que o principal processo envolvido na produção deste gás no solo foi a desnitrificação. O uso de leguminosas como planta de cobertura promoveu aumento na emissão de N₂O do solo em comparação a sistema exclusivamente com gramínea, o que fez com que o PAG fosse maior. A taxa de retenção de CO no solo no sistema de cultura com LL em PD contrabalançou as emissões de N₂O.

REFERÊNCIAS

- Bayer, C.; Gomes, J.; Zanatta, J.A.; Vieira, F.; Dieckow, J. (2016). Mitigating greenhouse gas emissions from a subtropical Ultisol by using long-term no-tillage in combination with legume cover crops. *Soil & Tillage Research*, v. 161, p. 86-94.
- Chávez, L.F. (2011). Balanço da emissão de gases de efeito estufa em Argissolo Vermelho sob sistemas de cultura em plantio direto. 2011. 120 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Escobar, L.F.; Amado, T.J.C.; Bayer, C.; Chávez, L.F.; Zanatta, J.A.; Fiorin, J. (2010). Postharvest nitrous oxide emissions from a subtropical Oxisol as influenced by summer crop residues and their management. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.34, n.2, p.507-516.
- Gomes, J.; Bayer, C.; Costa, F.; Piccolo, M. C.; Zanatta, J. A.; Vieira, F.C.B.; Six, J. (2009). Soil nitrous oxide emissions in long-term cover crop-based crop rotations under subtropical climate. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v.106, n.1, p.36-44.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate change 2007: the physical science basis*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 2007.