

EMIÇÃO DE ÓXIDO NITROSO EM ARROZ CULTIVADO COM IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO COM E SEM ADUBAÇÃO NITROGENADA

JOÃO PAULO GOMES¹, GERSON LÜBKE BUSS²; JAQUELINE DA SILVA TROMETTA³, THAÍS ANTOLINI VEÇOZZI⁴, WALKYRIA BUENO SCIVITTARO⁵; ROGÉRIO OLIVEIRA DE SOUSA⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – e-mail: joaogomes.agro@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – e-mail: gersonlubke@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – e-mail: jak_trombetta@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – e-mail: thais_antolini@hotmail.com

⁵ EMBRAPA Clima Temperado – e-mail: walkyria.scivittaro@cpact.embrapa.br

⁶ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – e-mail: rosousa@ufpel.tche.br

1. INTRODUÇÃO

Os solos agrícolas, raramente são autossuficientes no suprimento de nitrogênio (N) às plantas cultivadas, necessitando da aplicação de fertilizantes, principalmente quando se deseja atingir altos níveis de produtividade. Do ponto de vista ambiental, o uso de fertilizantes nitrogenados aumenta o conteúdo de N mineral no solo, podendo resultar em incrementos nas emissões de N₂O do solo (DOBBIE & SMITH, 2003).

Atualmente busca-se cada vez mais uma economia de água na cultura do arroz, fazendo-se uso de tecnologias alternativas como a aspersão. A irrigação por meio de pivô central, apesar de não ser uma tecnologia muito barata para ser implementada, tem várias vantagens em relação ao alagamento contínuo, como por exemplo, a redução do uso da água ao redor de 40 a 50% (CONCENÇO et al., 2009). No entanto, esse sistema pode favorecer as emissões de N₂O, pois é provável que haja alternância das condições de oxidação/redução, o que favorece os processos alternados de nitrificação e desnitrificação, intensificando a produção e a emissão de N₂O (ABBASI & ADAMS, 2000).

Em função do exposto, foi realizado o presente trabalho com o objetivo de avaliar a influência da aplicação nitrogenada sobre as emissões de N₂O em solo cultivado com arroz irrigado por aspersão.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra 2012/2013, em um Planossolo Háplico cultivado com arroz irrigado por aspersão, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS. Foram avaliados os seguintes tratamentos, sendo cada um com três repetições: T1 – sistema de irrigação por aspersão linear com adubação normal de nitrogênio; e T2 – foi conduzido da mesma forma que o T1, mas só que não recebeu adubação nitrogenada. Sendo que em ambos os tratamentos a irrigação foi realizada da semeadura do arroz à maturação de colheita, sempre que a leitura média da tensão de água no solo, medida por sensores *watermark*, atingia 0,010 MPa.

A adubação nitrogenada em cobertura - 120 kg N ha⁻¹ na forma de ureia - foi parcelada em duas aplicações no T1, no estágio de quatro folhas (V4 – 35 dias após a semeadura) e na iniciação da panícula (estádio R0 – 73 dias após a semeadura).

As coletas de ar para análise de N₂O foram realizadas através de câmaras estáticas, seguindo a metodologia de MOSIER (1989). As concentrações de N₂O foram determinadas em cromatógrafo gasoso e os fluxos calculados utilizando-se a equação: $f = (\Delta Q/\Delta t) \cdot (PV/RT) \cdot (M/A)$. Onde, f é o fluxo de N₂O ($\mu\text{g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$), Q é a quantidade do gás ($\mu\text{mol mol}^{-1}$) na câmara no momento da coleta, t é o tempo da amostragem (min), P é a pressão atmosférica (atm) no interior da câmara - assumida como 1 atm, V é o volume da câmara (L), R é a constante dos gases ideais ($0,08205 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$), T é a temperatura dentro da câmara no momento da amostragem (K), M é a massa molar do gás ($\mu\text{g mol}^{-1}$) e A é a área da base da câmara (m^2). A taxa de aumento de gás no interior da câmara foi obtida pelo coeficiente angular da equação da reta ajustada entre a concentração dos gases e o tempo.

A partir dos valores de fluxo calculados, foi estimada a emissão total do período (157 dias), calculada pela integração da área sob a curva obtida pela interpolação dos valores diários de emissão de N₂O do solo (GOMES et al., 2009). Os fluxos diários foram analisados de forma descritiva (média \pm desvio padrão) e os fluxos totais foram submetidos ao teste T de Student.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altos valores de emissão de N₂O ocorreram até 58 dias após a semeadura (DAS) do arroz. O pico máximo de emissão no tratamento com aplicação de uréia foi verificado aos 39 dias após a semeadura do arroz, com o valor de $40.554 \text{ mg N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Figura 1), associado a primeira adubação nitrogenada, ou seja, momento de maior disponibilidade de N no solo. Após a segunda adubação nitrogenada também ocorreu um pico de emissão, inferior ao que ocorreu na primeira aplicação de N e que não ultrapassou $5.262 \text{ mg N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Após estes picos, a emissão de N₂O estabilizou em valores baixos, variando de $-6,78$ à $585,43 \text{ mg N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

O tratamento sem aplicação de N apresentou dois picos de alta emissão de N₂O, o primeiro aos 8 DAS e o segundo aos 39 DAS. Por não ter havido aplicação de N neste tratamento, o N₂O emitido foi produzido pelo N previamente presente no solo.

A ocorrência de pico de emissão de N₂O aos 39 DAS nos dois tratamentos leva à associação desta data à um acúmulo de precipitação (22,4 mm entre os 35 e 39 DAS) ocorrido nos dias que antecederam esta coleta. O alto nível de umidade do solo ocasiona alternância nos processos de oxi-redução e leva à ocorrência intercalada dos processos de nitrificação e desnitrificação, que são os principais responsáveis pela produção de N₂O no solo (SIGNOR & CERRI, 2013).

Os fluxos totais de N₂O foram de $9,95 \pm 2,11 \text{ kg N}_2\text{O/ha}$ para o tratamento sem nitrogênio e de $14,33 \pm 3,11 \text{ kg N}_2\text{O/ha}$ para o tratamento com aplicação de uréia. No entanto, os resultados não diferiram estatisticamente entre os tratamentos avaliados. CAI et al., (1997) ao avaliarem a influência do manejo da adubação nitrogenada no cultivo de arroz irrigado por inundação nas emissões de N₂O também não encontraram diferença significativa entre o tratamento sem N e o tratamento com aplicação de 100 kg/ha de uréia.

Os resultados de fluxos totais de N₂O mostraram-se superiores aos obtidos por BUSS et al., (2012) que avaliaram as emissões de N₂O em cultivo de arroz irrigado por aspersão, e por SCIVITTARO et al. (2012), ao avaliarem as emissões de N₂O em cultivo de arroz irrigado por inundação contínua e intermitente.

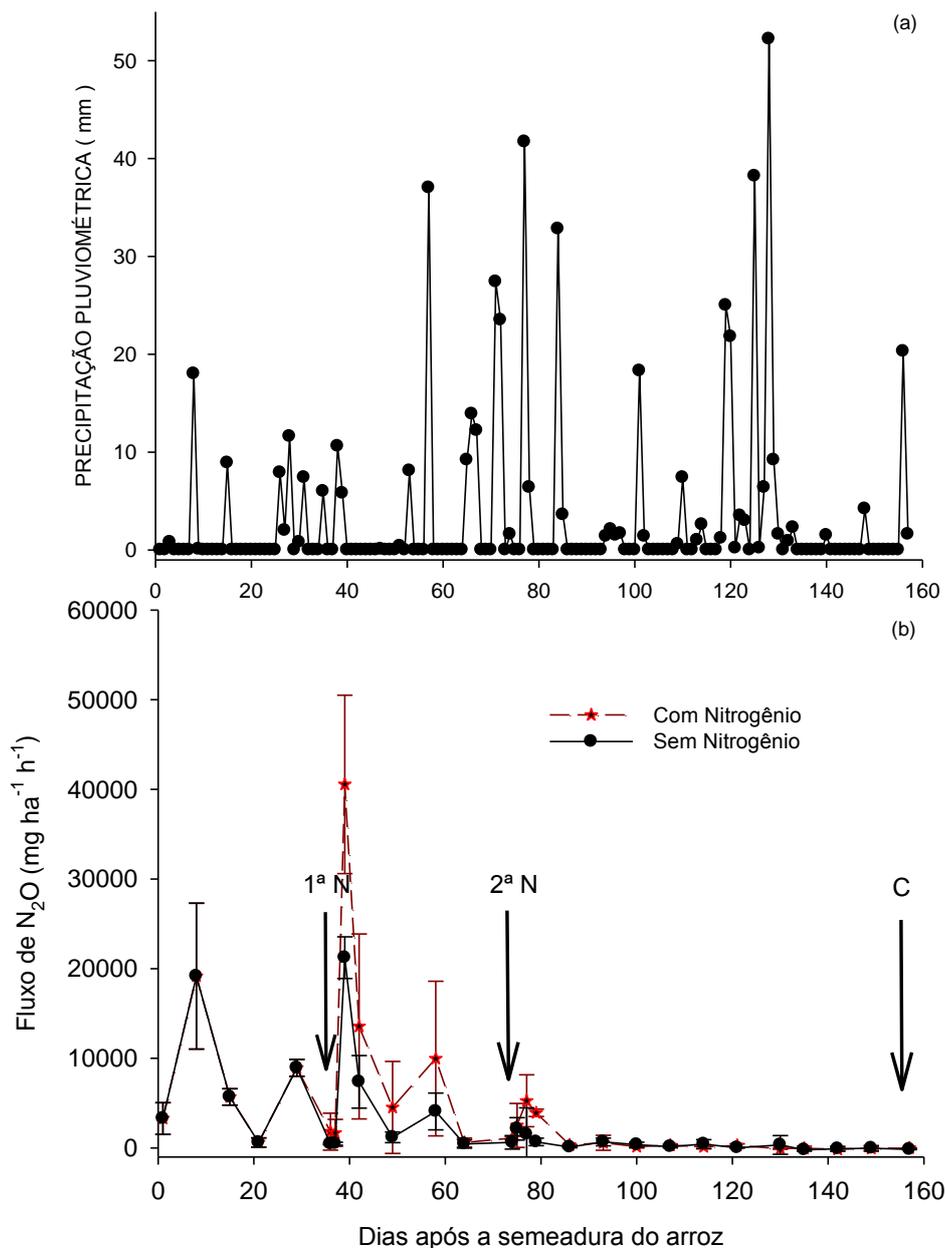


Figura 1: Precipitação pluviométrica (a) e os fluxos de N₂O (b) em um Planossolo cultivado com arroz irrigado por aspersão, desde a semeadura até a colheita do arroz (C); 1^a N e 2^a N = primeira e segunda aplicações de N no tratamento com nitrogênio (a). Barras verticais representam o desvio padrão da média.

4. CONCLUSÕES

A aplicação de ureia em cobertura acarreta maiores picos de liberação de N₂O quando comparada à testemunha sem N.

O uso de ureia não caracteriza maiores emissões totais deste gás no cultivo de arroz irrigado por aspersão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBASI, M. K.; ADAMS, W.A. Gaseous N emission during simultaneous nitrification-denitrification associated with mineral N fertilization to a grassland soil under field condition. **Soil Biology & Biochemistry**, v.32, n.8-9, p.1251-1259, 2000.
- BUSS, G.L.; SCIVITTARO, W.B.; SOUSA, R.O.; BAYER, C.; ROSA, C.M.; WOLTER, R.C.D.; SILVA, J.B.; PARFITT, J.M.B.; SONCINI, M.M.; SEHN, C.F.S. Implicações de Sistemas de Irrigação sobre a emissão de metano e óxido nitroso em solo cultivado com arroz In: **XIX Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água**, 2012, Lages. XIX RBMCSA. , 2012. p.1 – 4
- CAI, Z.; XING, G.; YAN, X.; XU, H.; TSURUTA, H.; YAGI, K. & MINAMI, K. Methane and nitrous oxide emissions from rice paddy fields as affected by nitrogen fertilisers and water management, **Plant Soil**, 196:7-14, 1997.
- CONCENÇO, G.; BATALHA, B.R.; LARUE, J.L.; GALON, L.; TIRONI, S.P.; MANTOVANI, E.C.; ROLFES, C.R.; SILVA, A.A. Eficiência do uso da água na produção de arroz sob irrigação mecanizada ou inundação. In: **Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, 6, Anais, Porto Alegre, RS, 2009.
- DOBBIE, K.; SMITH, K. Impact of different forms of N fertilizer on N₂O emissions from intensive grassland. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.67, p.37–46, 2003.
- GOMES, J.; BAYER, C.; COSTA, F.S.; PICCOLO, M.C.; ZANATTA, J.A.; VIEIRA, F.C.B. & SIX, J. Soil nitrous oxide emissions in long-term cover crops-based rotations under subtropical climate. **Soil Till. Res.**, p.106:36-44, 2009.
- SCIVITTARO, W.B.; BUSS, L.G.; SOUSA, R.O.; BAYER, C.; ROSA, C.M.; WOLTER, R.C.D.; SEHN, C.F.S.; SONCINI, M.M. Emissões de metano e óxido nitroso em um Planossolo cultivado com arroz sob alagamento contínuo e intermitente In: **Fertibio**, Maceio, 2012, Anais. Viçosa: SBCS, p.1 – 4.
- SIGNOR, D.; CERRI, C.E.P. Nitrous oxide emissions in agricultural soils: a review. **Pesq. Agropec. Trop.**, v.43, n.3, p.322-338, 2013.