

Contributo para a melhoria de solos marginais destinados a pastagens pela aplicação de lama residual urbana, sem riscos ambientais

Contribution to the improvement of degraded soils under pastures through sewage sludge application, without environmental risks

M. G. Serrão¹, H. Domingues¹, M. Fernandes¹, J. Martins¹, F. Pires¹, I. Saraiva¹, P. Fareleira¹, N. Matos¹, E. Ferreira², A. M. Campos³, C. Horta³ & A. Dordio⁴

RESUMO

A aplicação de lamas residuais urbanas (LRU) aos solos destinados a pastagens, ainda escassamente utilizada no País, contribui, com frequência, para melhorar os níveis de matéria orgânica (M.O.) e de alguns nutrientes das plantas e para diminuir o risco de erosão, pelo aumento da cobertura vegetal. Todavia, a presença eventual de níveis elevados de metais pesados, compostos orgânicos poluentes e organismos patogénicos nas LRU condiciona a dose a aplicar e torna imprescindível o controlo desses factores nos solos aos quais foram incorporadas. Também o teor elevado de azoto que por vezes contém pode inibir a actividade simbiótica do rizóbio, prejudicando a sobrevivência das leguminosas na pastagem.

Neste trabalho, examinaram-se a produção de matéria seca, a composição florística e o teor de cobre (Cu) na biomassa vegetal, em dois anos consecutivos de um ensaio com uma mistura pratense semeada para cortes sucessivos, instalado, no Outono de 2001, num Luvissole Háptico de baixa fertilidade, em Mértola, ao qual foi aplicado LRU secundária proveniente da ETAR de Évora, com um elevado teor de Cu. No mesmo período, apreciou-se a evolução, na camada superficial do solo, dos teores de M.O., de alguns macronutrientes e do Cu extraível por água régia. Avaliou-se, ainda, a grandeza da população rizobiana que nodula o trevo (*Rhizobium leguminosarum* biovar trifolii) e procedeu-se à prospecção de indicadores de contaminação fecal (bactérias coliformes e enterococos). No ano seguinte à aplicação da LRU, examinou-se a evolução, no solo, de 11 compostos bifenilopoliclorados (PCBs), 13 pesticidas organoclorados e 16 hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (PAHs).

O ensaio, de blocos casualizados, teve como modalidades três níveis de LRU (L 0 = 0, L1 = 12 e L2 = 24 t/ha) e duas repetições. A mistura semeada incluiu azevém anual, panasco, cinco espécies de trevo, bisserula e serradela.

Além de muito maiores produções de biomassa, por melhoria do teor de fósforo “assimilável” no solo, a LRU não provocou poluição do solo, um ano após a sua aplicação, quanto aos compostos orgânicos pesquisados, nem aumentou a flora microbiana patogénica, nos dois ciclos culturais. Contudo, a maior dose de LRU aumentou a concentração de Cu extraível por água régia no solo (0-10 cm) para níveis superiores ao máximo legislado em Portugal (100 mg kg⁻¹) e reduziu apreciavelmente a população de rizóbio, no 1º ciclo cultural e a proporção de leguminosas, no 2º ciclo. Os teores foliares de Cu foram muito inferiores ao nível máximo tolerável para a dieta de

pequenos ruminantes (25 mg kg^{-1}), o que sugere, nitidamente, que da aplicação da LRU não deverão ocorrer efeitos nocivos para a nutrição animal. Face aos efeitos indesejáveis do nível mais elevado de LRU, a dose L1 (12 t/ha) seria a recomendável.

ABSTRACT

Sewage sludge (SS) application to soils reserved for pastures, still scarcely used in the country, often contributes to improve organic matter (O.M.) and some plant nutrient contents and to reduce the erosion risk, by increasing the soil vegetation cover. However, the occasional occurrence in SS of high levels of heavy metals, organic pollutant compounds, and pathogenic organisms restrict the SS rate to apply and makes indispensable their control in the soils to which they were applied. Also, the high nitrogen concentration often present in SS can inhibit the symbiotic rhizobium activity, with sequent damage in the leguminous species survival in grassland.

In this work, dry matter yield, floristic composition, and copper (Cu) concentration in the plant biomass were evaluated, in two successive years of a field experiment with a sown pasture mixture, established in a poor Haplic Luvisol in the Mértola region. A biologically treated SS from Évora, rich in Cu, was applied. The evolution in the topsoil of the O.M., some plant nutrients, and aqua regia extractable Cu concentrations, was also examined for the same period. The magnitudes of the Rhizobium population (*Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii*) and of some indicators of faecal contamination (coliform bacteria and enterococcus) were evaluated too. Moreover, the evolution in the soil superficial layer of 11 polychlorinated biphenyls (PCBs), 13 organ chlorine pesticides, and 16 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) concentrations was examined for the 1st year following the SS application.

The experiment, with a randomised block design, had three SS application rates (L0 = 0, L1 = 12, and L2 = 24 t/ha) as treatments and two replicates. The sown mixture consisted of Italian ryegrass, cocksfoot, five clover species, bird's foot, and biserrula.

Besides much higher biomass production, induced by higher soil available phosphorus concentration, the added SS neither polluted the soil with the analysed organic compounds, one year after application, nor increased the pathogenic microbial flora in two consecutive years. However, at the highest SS rate, soil aqua regia extractable Cu (0-10 cm depth) exceeded the maximum Portuguese legislated level in soil (100 mg kg^{-1}), the rhizobium population was also reduced at the beginning of the 1st growing season, and legume percentage decreased at the 2nd growing season. The plant Cu concentrations were much lower than the maximum tolerable levels (25 mg kg^{-1}) for the small ruminant's diet, strongly suggesting that the SS application will not have damaging effects on the animal nutrition. Due to the undesirable effects of the L2 application rate, the L1 rate (12 t/ha) would be recommended for fertilizer purposes.

¹ Estação Agronómica Nacional, Quinta do Marquês, 2784-505 Oeiras, e-mail: gserrao@netcabo.pt; ² Estação Florestal Nacional, Quinta do Marquês, 2784-505 Oeiras; ³ Direção Regional de Agricultura do Alentejo, Quinta da Malagueira, Apartado 83, 7001 Évora; ⁴ Consultor científico