



Determinação de Nitrogênio em Água Lixiviada de Lisímetro em Solo Submetido a Diferentes Fontes de Adubação

ZENI¹, Cibele; ROSA², Genesio Mario da; WASTOWSKI³, Arci Dirceu; BENSO⁴, Marcos Roberto; MANFIO⁵, Júlia Caetano.

Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Educação Superior Norte - RS CESNORS *campus* da Universidade Federal de Santa Maria UFSM, Frederico Westphalen, RS Brasil.

(e-mail)¹cibelezeni@hotmail.com (e-mail)²genesiomario@yahoo.com.br (e-mail)³

wastowski@smail.ufsm.br (e-mail)⁴marcosbenso@hotmail.com (e-mail)⁵

julia_manfio@yahoo.com.br

Resumo

As atividades de criação de suínos e aves têm crescido notavelmente ao longo dos anos, principalmente na região Sul do Brasil, contudo esse tipo de atividade traz como ônus o acúmulo de dejetos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação da água lixiviada a partir da utilização de diferentes fontes de adubação (cama de aviário, esterco suíno e nitrogênio mineral - ureia), em lisímetros de drenagem, para posterior a isso indicar os níveis de Nitrogênio total (Amônia, Nitrito e Nitrato) presentes. Sendo a água coletada mensalmente em lisímetros de drenagem os quais estão instalados na área experimental alocada na Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS). Através desta técnica é possível presumir o tipo de adubação com maior potencial poluidor visto que, é grande a aderência entre pequenos agricultores da aplicação destas formas de adubação. Geralmente o dejetos é aplicado para potencializar o crescimento de plantas, além de reduzir custo com a adubação química, contudo, podem ocorrer problemas em termos de saúde no momento em que a água subsuperficial é contaminada caso a adubação ocorra indiscriminadamente.

Palavras-chave: Adubação, lisímetros, contaminação da água.

Área Temática: Impactos Ambientais.

Determination of Nitrogen in leachate of lysimeter in Soil Subjected to Different Fertilizer Sources

Abstract

The swine and fowl creation activity has been growing up prominently lately, moreover in South region of Brazil, however this kind of activity brings as onus the accumulation of manure. The objective of this work was evaluate the contamination with lechate with the utilization of different kinds of fertilization (aviary bed, swine manure and mineral nitrogen – urea), in drainage lysimeters, to after this indicating the levels of Total Nitrogen (Ammonia, Nitrite and Nitrate) presenting. Being the collected water monthly in drainage lysimeters that are planted in a experimental area located in Federal University of Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS). Through this technique is possible predict the kind of fertilization with the greatest pollution potential besides, generally the small farmers usually use this kind of fertilization. Generally the manure is applied to potentiate the plants growth and reduces the costs with chemical fertilization, however, it can occur problems in terms of health in the moment that the subsurface water is contaminated in case of the fertilization occurs indiscriminately.

Key words: Fertilization, lysimeter, contamination of water.

Theme Area: Environmental damage.



1 Introdução

A região Sul do Brasil é caracterizada pela crescente adesão de pequenos agricultores à criação de aves e principalmente de suínos, o que torna o país um dos maiores exportadores desse tipo de carne em escala mundial. Tais atividades produzem considerável geração de renda, mas também grande quantidade de dejetos, os quais são espalhados ao solo pela ótima fonte de nitrogênio. Porém, quando esta prática ultrapassa a dosagem técnica recomendada pode vir a prejudicar a cultura a ser produzida e até mesmo contaminar o solo e a água.

Segundo Scherer (2001), levando em conta as características químicas, os dejetos de suínos tem alto potencial de fertilização, sendo possível substituí-lo total ou parcialmente a adubação química, obtendo também a redução de custos. Ainda é importante que o agricultor tome conhecimento da constituição química e biológica além das transformações que o esterco possa vir a sofrer na esterqueira e em contato com o solo.

Para Zamparetti e Gaya (2004), a aplicação criteriosa de dejetos há necessidade de que alguns fatores sejam levados em conta, como o tipo de solo, por exemplo, sendo que se o mesmo for muito raso ou pedregoso, a aplicação excessiva de dejetos pode vir a contaminar os corpos hídricos, assim como, o revolvimento do solo adubado deve ser evitado a fim de que não ocorram perdas de nutrientes e a erosão.

De acordo com Silva *et al.* (2001) a prática de adubação orgânica é capaz de proporcionar melhorias das propriedades físico-químicas e biológicas do solo, assim, aumentando também, a produtividade e fertilidade, porém, ao aplicar os resíduos orgânicos diretamente no solo pode ocorrer danos às culturas tendo em vista a rápida decomposição microbiana da matéria orgânica que aumenta a temperatura e libera produtos tóxicos.

Os efeitos causados pela adubação aplicada podem ser notados através da variação dos níveis de Nitrogênio total (amônia, nitrito e nitrato) da água subsuperficial que carrega tais componentes. Para tal avaliação é necessária a coleta periódica de água sendo possível, entre outros métodos, através de lisímetros de drenagem.

Bernardo, Soares e Mantovani (2006) citam o método de lisímetros, os quais são tanques enterrados no solo com a finalidade de medir a evapotranspiração de plantas, os mesmos devem portar tamanho significativo de maneira que o desenvolvimento radicular da planta não seja prejudicado. As condições físicas do solo devem ser aproximadas as do solo externo ao tanque.

Uma vez obtido os valores para Nitrogênio total, os níveis de Nitrato são utilizados para avaliar a qualidade da água tendo em vista que este é um dos íons mais encontrados nas águas naturais, assim a legislação vigente deliberada pelo CONAMA Nº 357/2005, alterada pela Resolução pela 430/2011, define os parâmetros de contaminação da água por nitratos, que sugere valores de 10 mg L^{-1} de Nitrato (NO_3^-), 1 mg L^{-1} de Nitrito (NO_2^-), $3,7 \text{ mg L}^{-1}$ de Amônia (NH_3^+) e $2,18 \text{ mg L}^{-1}$ de Nitrogênio total para ambientes lóticos, é também adotado em vários países como limite máximo de resíduos (LMR), tolerável para que a água seja considerada potável.

O presente trabalho buscou apontar o potencial poluidor da adubação orgânica e química em águas subsuperficiais distinguindo a fonte mais prejudicial ao meio.

2 Materiais e métodos

O trabalho foi realizado entre os anos de 2012 e 2013, na área experimental localizada da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS), sendo utilizado um conjunto de 12 lisímetros de drenagem, construído com dimensões de 1,40 x 0,95 m e profundidade de 1,00 m.

A área experimental apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude $27^\circ 25' 43'' \text{ S}$; longitude $53^\circ 43' 25'' \text{ W}$; e altitude média de 488 m. O clima da região é subtropical



úmido, tipo Cfa2, conforme classificação de Köppen, a temperatura do mês mais frio oscila entre 0°C e 18°C; a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C e a precipitação média anual é de 2100 mm.

Os lisímetros contêm solo característico da região, sendo esse classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (STRECK, 2008), e manejado no sistema plantio direto. No ano de 2012 os lisímetros foram cultivados com milho e no inverno de 2013, foi semeada a cultura da aveia.

A recomendação da adubação para as culturas foi realizada considerando as necessidades das culturas seguindo a metodologia proposta pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFSRS/SC) (2004), levando-se em consideração as fontes de Nitrogênio utilizadas: cama de aviário, esterco suíno e nitrogênio mineral (Ureia), além dos lisímetros testemunha sem qualquer tipo de adubação.

Os lisímetros estão protegidos de precipitações pluviais naturais, pois estão instalados sob uma estrutura metálica com cobertura de PVC (Figura 1), sendo o suprimento de água das plantas fornecido via irrigação. As lâminas de irrigação foram calculadas segundo a metodologia descrita por Pereira (1997), que considera a evapotranspiração como fator para aplicação de água via irrigação. A água que serviu para irrigação também foi coletada ao longo dos meses a fim de avaliação.

Foram realizadas avaliações de água de drenagem, coletada em poço de observação, para cada lisímetro, bem como a água que serviu para irrigação ao longo dos meses, sendo utilizada a estrutura do Laboratório de Pesquisa e Análise Química (LAPAQ), localizado nas dependências da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen (RS).

A coleta da água drenada dos lisímetros foi realizada mensalmente nos poços de observação (Figura 2), após elevada a capacidade de campo por 24 horas, sendo a água colocada em recipientes de PVC de 20 litros. Do volume total drenado foi coletada uma amostra de 500 mL para a determinação da concentração de Nitrogênio (amônia, nitrito e nitrato).



Figura 1: Estrutura que recobre o conjunto de 12 lisímetros.



Figura 2: Poço de observação onde mensalmente é coletada a água dos lisímetros.

A água de drenagem coletada foi submetida a análises de teor de Nitrogênio total, seguindo a metodologia indicada por Tedesco *et al.* (1985), que utiliza a destilação das amostras de água com liga de devarda e óxido de magnésio em destilador de arraste de vapor semimicro Kjeldahl por triplicata.

Os valores obtidos nas análises de resíduos, em conjunto com outros dados, são comparados aos valores de Limite Máximo de Resíduos (LMR). O LMR é a quantidade máxima de resíduo de uma substância que pode estar legalmente presente nos alimentos ou rações de animais sem causar danos à saúde do consumidor.



3 Resultados

Em análise realizada 39 Dias Antes da Semeadura (DAS) da cultura de aveia, ocorrida no dia 17 de maio de 2013, foi detectada a presença de resíduos em água coletada de adubação feita a 11 meses, sendo observado que o tratamento com cama de aves permaneceu no solo em maiores quantidades para Nitrato (NO_3^-) e Amônia (NH_3^+) e estes valores sobressaíram-se em relação aos demais tratamentos (Figura 3).

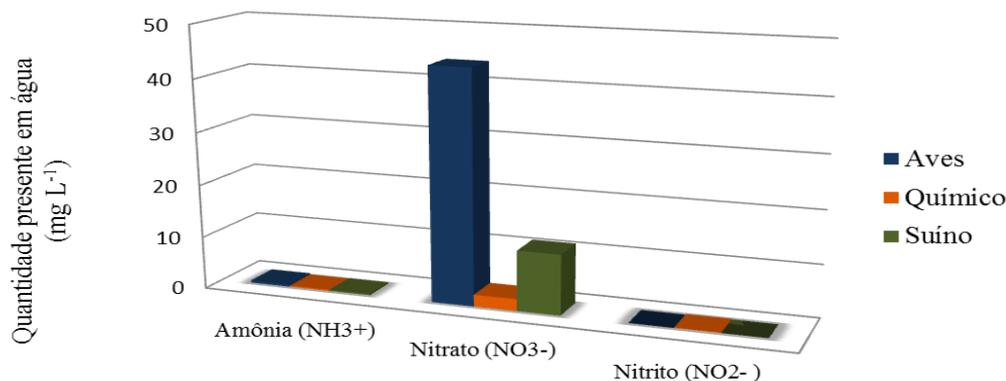


Figura 3: Dados da primeira coletada de água realizada 39 dias antes da semeadura (DAS) da aveia.

As quatro avaliações realizadas posteriormente demonstraram que para as fontes de Nitrogênio, analisados Nitrato (NO_3^-), Nitrito (NO_2^-) e Amônia (NH_3^+), a adubação com cama de aves foi a que apresentou valor crescente, e conseqüentemente maior potencial poluidor, seguida da adubação química (ureia) e a adubação com dejetos suíno (Tabela 1), dados também encontrados por Gabriel *et al.* (2010), sendo todas as fontes de adubação consideradas danosas ao ambiente pois podem vir a poluir a água.

Tabela 1: Média de concentração de Amônia (NH_3^+), Nitrato (NO_3^-), Nitrito (NO_2^-) e Nitrogênio total em mg L^{-1} encontrado em água de quatro coletas dos lisímetros de drenagem.

Tratamento	Amônia (NH_3^+)	Nitrato (NO_3^-),	Nitrito (NO_2^-)	Nitrogênio total
Aves	0,506	40,607	-0,287 *	40,826
Químico	0,124	13,600	-0,070 *	13,653
Suíno	0,340	10,458	-0,206 *	10,592

* Valores abaixo do Limite de Detecção (LD), sendo encontrado para este o valor 0,002, o qual é o menor valor que é possível detectar em uma amostra através da técnica utilizada.

Os valores encontrados para Nitrato (NO_3^-) e Nitrogênio total, para todos os tipos de adubação, encontram-se em desacordo com a legislação CONAMA N° 357/2005, com destaque para a maior contaminação com a adubação por cama de aves, demonstrando valor quatro vezes maior do que o permitido por lei.

A contaminação por adubação com cama de aves é explicada segundo Seiffert (2000) pelo fato do Nitrogênio ser facilmente convertido em Nitrato (NO_3^-), que é a forma prioritariamente consumida pelas plantas, contudo, outra característica, é este ser solúvel em água podendo mover-se com facilidade pela solução do solo e atingir o lençol freático correndo o risco de contaminar água de consumo humano.

A água utilizada para a irrigação apresentou valores que podem ser desprezados quanto a contaminação pelas fontes de adubação sendo encontrados teores de $0,149 \text{ mg L}^{-1}$



para Amônia (NH_3^+), $0,731 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrato (NO_3^-), $0,019 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrito (NO_2^-) e $0,900 \text{ mg L}^{-1}$ para Nitrogênio total.

4 Conclusões

As formas de adubação orgânica, cama de ave e dejetos suíno, e a adubação química, ureia, apresentaram possibilidade de contaminação de água tornando a inapropriada para o consumo.

A adubação com cama de aves foi a que apresentou maior potencial poluidor se comparada às demais fontes de adubação avaliadas, sendo também o modo de adubação que permanecem em maior quantidade no solo e demonstrou os maiores valores para Nitrato (NO_3^-) e Nitrogênio total.

A correta utilização dos dejetos requer cautela a fim de que os recursos hídricos nas redondezas da propriedade sejam preservados, o que evidencia a importância da conscientização ambiental acerca de problemas de contaminação, por parte dos agricultores.

Referências

BERNARDO, S.; SOARES, A.A. e MONTOVANI, E. C.: **Manual de irrigação**. 8 ed. – Viçosa Ed. UFV 2006.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004.

GABRIEL, M.; ROSA, G. M. da; MENEGOL, D.; ZWIRTES, A. L.; WASTOWSKI, A. D.; MENDONÇA, A. M.; BARONIO, C. A.: **Mensuração dos níveis de nitrogênio lixiviado em lisímetros de drenagem de diferentes fontes de nitrogênio**. IN: 8º Bienal Del Coloquio DE Transformaciones Territoriales territorios Y territorialidades Em Movimiento, AUGM, Buenos Aires, 2010.

PEREIRA, A. R. et al. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p

SCHERER, E. E.; **Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante**. CEPAF / EPAGRI, Chapecó, 2001.

SEIFFERT N.F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental**. Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola. Embrapa Suínos e Aves -Concórdia, SC. 2000.

STRECK, E. V. KÄMPF, N. DALMOLIN, R. S. D. KLAMT, E. NASCIEMNTO, P. C. DO., SCHNEIDER, P. GIASSON, E. PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. Ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J; BOHNEN, H: **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia /Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188 p. (Boletim técnico 5).

KONZEN, E. A.: **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. V Seminário Técnico da Cultura de Milho – Videira, SC – agosto/2003. 2º INFORME TÉCNICO



4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 23 a 25 de Abril de 2014

ZAMPARETTI, A.; GAYA, J.P. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos**: manual de boas práticas. 1ª ed. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia. 2004.