



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Efeitos da calagem e da aplicação de cama de aviário, em ensaio de longa duração, sobre os atributos físicos do solo

Effects of liming and application of poultry litter, in a long-term trial, on the physical attributes of the soil

Gabriel Comunello Antonelo (orientado)*, Luís Cesar Cassol (orientador)[†], Gabriel Alexandre Tesser Augusto[§], Matheus Trentin[‡], Edelen Gustavo Albani[§], Pedro Henrique Telles Zanin[¶], Marcelo Izidro^{||}

RESUMO

O calcário objetiva-se elevar o pH do solo, neutralizar o alumínio tóxico e fornecer cálcio e magnésio. A cama de aviário, rica em nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio. O principal uso da mesma seria a adubação de lavouras e hortas, os excessos podem promover a dispersão de partículas de argila, caso o solo venha a se alcalinizar. O objetivo deste trabalho foi verificar se as doses de calcário aplicadas em 2015 (0, 2, 4 e 8 Mg ha⁻¹) e as de cama de aviário (0, 4, 8 e 12 Mg ha⁻¹), aplicadas todos os anos, desde 2011, influenciariam nos atributos físicos do solo. O delineamento experimental é em blocos casualizados, a parcela principal é composta pelas doses de calcário e as subparcelas pelas doses de cama de aviário. Foram coletadas amostras indeformadas nas camadas de 0-5 e 5-10 cm para avaliação da densidade (Ds), porosidade total (Pt), macroporosidade (Mac) e microporosidade do solo (Mic). A dose mais elevada de calcário aumentou a Ds e reduziu a Pt e a Mic, na camada de 0-5 cm, porém não houve ajuste dos valores observados ao modelo matemático proposto. O uso contínuo de cama de aviário, não influenciou nos atributos físicos analisados.

Palavras-chave: calcário, resíduo orgânico, física do solo

ABSTRACT

Limestone is intended to raise soil pH, neutralize toxic aluminum and provide calcium and magnesium. The poultry litter, rich in nutrients, mainly nitrogen, phosphorus and potassium. Its main use would be the fertilization of crops and gardens, the excesses can promote the dispersion of clay particles, if the soil becomes alkaline. The objective of this work was to verify if the doses of lime applied in 2015 (0, 2, 4 and 8 Mg ha⁻¹) and that of aviary bedding (0, 4, 8 and 12 Mg ha⁻¹), applied every year, since 2011, would influence the physical attributes of the soil. The experimental design is in randomized blocks, the main plot is composed by the lime rates and the subplots by the aviary litter rates. Undisturbed samples were collected in the 0-5 and 5-10 cm layers to assess density (Ds), total porosity (Pt), macroporosity (Mac) and soil microporosity (Mic). The highest dose of lime increased Ds and reduced Pt and Mic, in the 0-5 cm layer, but there was no adjustment of the observed values to the proposed mathematical model. The continuous use of poultry litter did not influence the physical attributes analyzed.

Keywords: limestone, organic residue, soil physics.

*Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; gabriel.comunello@gmail.com

†Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; cassol@utfpr.edu.br

§Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; gabrielaugusto@alunos.utfpr.edu.br

‡Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; matheustrentin@alunos.utfpr.edu.br

§Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; edy_albani@hotmail.com

¶Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; pedrohenriquezanin@alunos.utfpr.edu.br

||Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil; marceloizidro@alunos.utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A calagem é uma prática fundamental de manejo para solos em regiões de clima tropical e subtropical e tem por objetivo principal corrigir o pH dos solos ácidos, neutralizar o alumínio tóxico, fornecer cálcio e magnésio, aumentar a disponibilidade de N, P, K, S, B, Mo, promover a formação de cargas que favorecem o aumento da CTC e ativar a vida microbiana do solo, contribuindo, desta forma, para propiciar condições mais adequadas ao desenvolvimento das plantas.

Outra prática de manejo necessária em solos altamente intemperizados, como os que ocorrem no território brasileiro, é o uso da adubação. A produção agropecuária gera alguns resíduos e o principal uso dos mesmos é a adubação de plantas, é considerada uma alternativa muito boa para a preservação da qualidade do meio ambiente, por dar um destino a esses resíduos (MELLO; VITTI, 2002). Esta pode ser efetuada com insumos químicos (fertilizantes minerais), orgânicos ou organominerais. Uma das possibilidades, em face às características regionais onde a atividade avícola é expressiva, consiste no uso da cama de aviário, a qual vem se tornando uma prática cada vez mais comum no meio agrícola para o manejo de solos (BOLAN *et al.*, 2010).

A cama de aviário é composta por maravalha, cal virgem (CaO), dejetos das aves, ração que acaba caindo fora do cocho e partes de animais, como penas e alguns cadáveres. Isso gera um composto rico em nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio.

Apesar das vantagens da utilização, tanto do calcário como da cama de aviário, deve-se tomar cuidado com relação as altas doses desses compostos, pois podem acarretar na alcalinização do solo, principalmente nas camadas superiores, pelo fato de não ser feita a incorporação destes, devido as premissas do plantio direto. Em solos alcalinos o risco de dispersão das partículas de argila é maior e pode promover a desestruturação do solo, entupimento de poros e maiores chances de deterioração do solo causada por erosão.

Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do calcário e da cama de aviário sobre atributos físicos do solo, em ensaio de longa duração.

2 MÉTODO

O experimento foi realizado no município de Pato Branco, na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), implantado em junho de 2011. O solo é um Latossolo Vermelho distroférico típico, textura muito argilosa e o clima da região é do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen.

O experimento é um bifatorial, sendo constituído, nos anos de 2011 a 2014, por quatro diferentes épocas de aplicação (parcela principal) e quatro doses de cama de aviário (subparcela), que precediam a cultura de inverno. Desde 2015 a parcela principal (5x20 metros) foi substituída por quatro doses de calcário dolomítico (0, 2, 4 e 8 Mg ha⁻¹) aplicadas em superfície apenas uma vez; nas subparcelas (5x5 metros) se manteve as quatro doses crescentes de cama de aviário, representando 0, 4, 8 e 12 Mg ha⁻¹ (base úmida), aplicadas anualmente, desde 2011, antecedendo a cultura de inverno. O delineamento experimental é de blocos ao acaso, com parcela subdividida e quatro repetições, totalizando 64 unidades experimentais.

O material é composto por maravalha (base), cal virgem (CaO) utilizado na desinfecção da cama, e também por fezes, urina e penas de aves. No material coletado foram produzidos 10 lotes de frangos de engorda, num período de 21 dias cada lote.



Para este trabalho as amostras de solo foram coletadas ao término do cultivo de inverno, antecedendo a cultura do milho. Para tal, em cada unidade experimental foram abertas trincheiras e utilizados cilindros metálicos de 6 x 5 cm (diâmetro e altura), coletando-os nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm. Posteriormente as amostras foram enviadas para o Laboratório de Física do Solo da UTFPR/Campus Pato Branco.

No laboratório as amostras foram uniformizadas com estilete e preparadas com o composto orgânico volátil (formaldeído) para a eliminação dos organismos presentes nas amostras. Posteriormente as amostras foram saturadas com água lentamente, e após esse processo permaneceram por aproximadamente 48 horas sob essa condição de saturação. Ao final dessa etapa as amostras foram pesadas e levadas para uma mesa de tensão.

Após um período de tempo na mesa de tensão a um potencial de -6 kPa, foram pesadas novamente. Depois colocadas em estufa a uma temperatura de 105 °C por aproximadamente 72 horas, até atingirem peso constante, quando foram novamente pesadas.

A partir desses resultados foram calculados os atributos físicos do solo: densidade do solo (Ds), porosidade total (Pt), macroporosidade (Mac) e microporosidade (Mic), conforme descrito em Embrapa (2017).

Os resultados numéricos foram submetidos a análise de variância para determinar se existem diferenças significativas entre os tratamentos utilizados. Uma vez constatada significância as médias quantitativas foram submetidas a análise de regressão polinomial considerando um nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS

Não houve interação entre os tratamentos com doses de calcário e de cama de aviário sobre os parâmetros avaliados. Efeito isolado da calagem foi observado para Ds, Mic e Pt apenas na camada de 0-5 cm. A cama de aviário não afetou os atributos físicos do solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Quadrados médios da análise da variância conjunta, incluindo as fontes de variação, graus de liberdade (GL) e coeficiente de variação (CV), para as variáveis densidade do solo (Ds), macroporosidade (Mac), microporosidade (Mic) e porosidade total (Pt).

Fontes da variação	GL	Ds	Mac	Mic	Pt
Camada 0-5 cm					
Blocos	3	0,16533	0,01374	0,02538	0,22478
Calcário (C)	3	0,09514*	0,00764 ^{ns}	0,05461*	0,17855*
Cama de aviário (CA)	3	0,01639 ^{ns}	0,01047 ^{ns}	0,01645 ^{ns}	0,01518 ^{ns}
C x CA	9	0,01809 ^{ns}	0,00797 ^{ns}	0,00649 ^{ns}	0,01013 ^{ns}
Média		1,04 (g cm ⁻³)	0,17 (cm ³ cm ⁻³)	0,44 (cm ³ cm ⁻³)	0,63 (cm ³ cm ⁻³)
CV (%)		12,34	38,63	19,05	14,24
Camada 5-10 cm					
Blocos	3	0,02915	0,00005	0,019172	0,01925
Calcário (C)	3	0,01988 ^{ns}	0,00036 ^{ns}	0,02181 ^{ns}	0,02040 ^{ns}
Cama de aviário (CA)	3	0,00838 ^{ns}	0,00272 ^{ns}	0,00381 ^{ns}	0,00718 ^{ns}



CxCA	9	0,01563 ^{ns}	0,00127 ^{ns}	0,00525 ^{ns}	0,00370 ^{ns}
Média		1,11 (g cm ⁻³)	0,16 (cm ³ cm ⁻³)	0,44 (cm ³ cm ⁻³)	0,60 (cm ³ cm ⁻³)
CV (%)		8,85	17,84	18,67	14,13

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo teste F. ^{ns} não significativo.

Fonte: Autoria própria (2021)

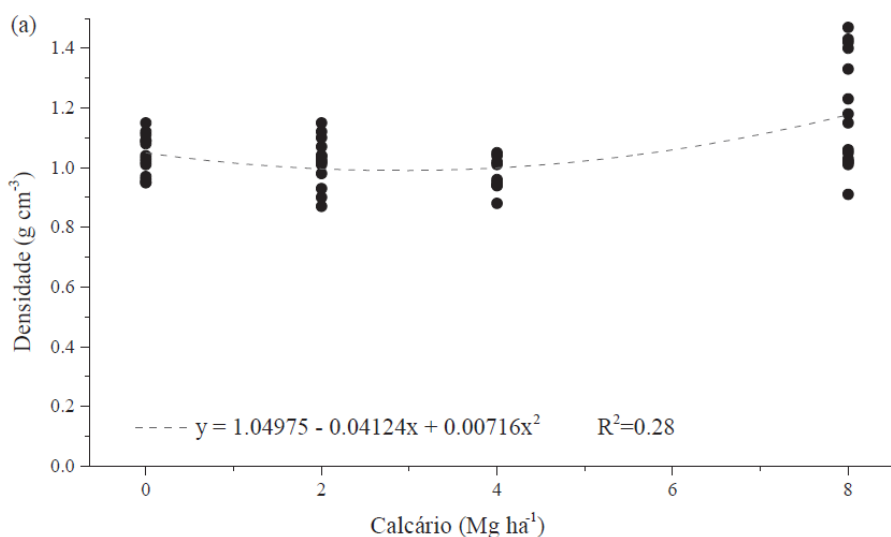
Na camada de 0–5 cm a Ds apresentou uma pequena redução até a dose de 2 Mg ha⁻¹ de calcário, estabilizando o valor até a dose de 4 Mg ha⁻¹ e voltando a elevar na dose máxima aplicada (Figura 1a). O mesmo efeito, só que em ordem inversa, foi observado para a Pt do solo (Figura 1b), sendo que o valor máximo de Pt foi obtido na dose de 2,7 Mg ha⁻¹ de calcário, correspondendo a 0,69 cm³ cm⁻³.

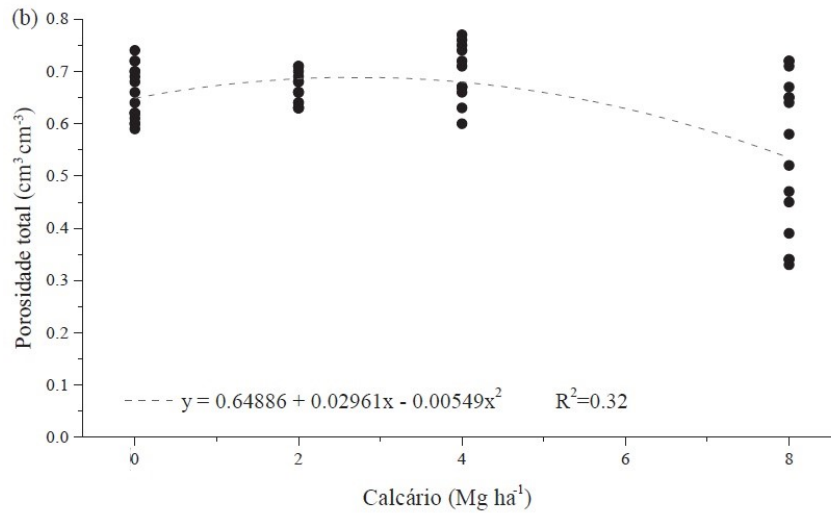
A Mac não foi influenciada pelas doses de calcário ($P > 0,05$), nas profundidades avaliadas. Os valores médios encontrados foram de 0,18 e 0,16 cm cm⁻³ para as camadas de 0-5 e 5-10 cm, respectivamente.

De acordo com Lunardi Neto *et al.* (2008), a aplicação de elevadas doses de calcário e cama de aviário não surtiram em mudanças significativas dos valores referentes a macroporosidade nas camadas de 0-5 e 5-10 cm.

A Mic, na profundidade de 0–5 cm, demonstrou significância, onde ocorreu um leve declínio nos valores conforme o aumento das doses de calcário (Figura 2). Esse resultado corrobora com os apresentados por Spera *et al.* (2008), num estudo realizado em amostras de Latossolo Vermelho distrófico, guardadas em tubos de PVC e aplicadas diversas dosagens (0; 1,9; 3,8; 5,7; 7,6 e 15,2 Mg ha⁻¹), onde ocorreu uma redução dos valores de Mic conforme o aumento das doses de calcário aplicadas até a dosagem de 7,6 Mg ha⁻¹ onde se estabiliza.

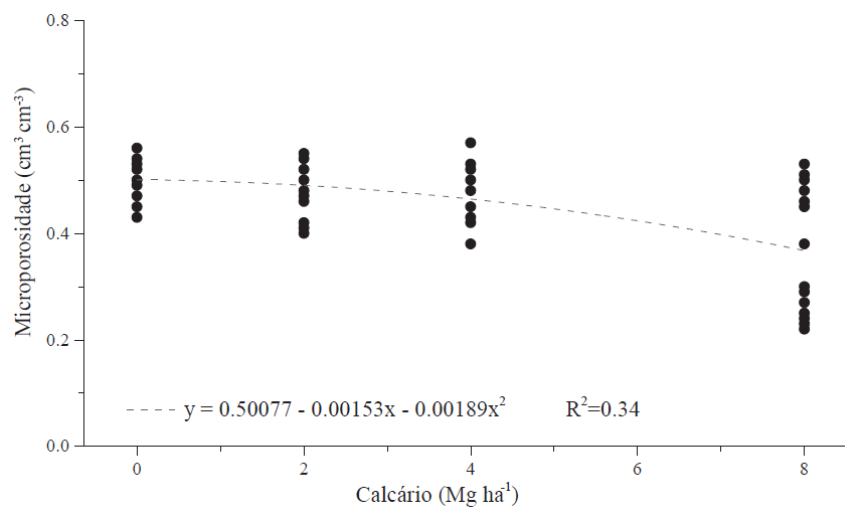
Figura 1 - Densidade (a) e porosidade total do solo (b), na profundidade de 0-5 cm, em área submetida ao efeito residual de doses de calcário dolomítico aplicado em cobertura





Fonte: Autoria própria (2021)

Figura 2 – Microporosidade na profundidade de 0-5 cm do solo submetido ao efeito residual de doses de calcário dolomítico aplicado em cobertura



Fonte: Autoria própria (2021)

A aplicação de cama de aviário não afetou os valores de densidade, porosidade total, macroporosidade e microporosidade do solo. Em estudo realizado por Costa *et al.* (2009), avaliando diversas aplicações de cama de aviário (0, 1,2, 2,4 e 4,8 Mg ha^{-1}), em um Latossolo sob uma pastagem degradada, não se observou efeito das doses de cama de aviário sobre a Ds na profundidade de 0–20 cm. Piano e Seidel (2012), após aplicação de 15 Mg ha^{-1} de cama de aviário, combinada com aplicações de adubo mineral, também não encontraram efeito da adubação sobre a Pt e a Mic.

4 CONCLUSÕES



A aplicação de dose elevada de calcário (8 Mg ha^{-1}) aumentou a densidade e reduziu a porosidade total e a microporosidade do solo, na camada de 0–5 cm. Contudo, devido ao baixo R^2 , não houve ajuste dos valores observados ao modelo matemático proposto, podendo algum outro vetor ser responsável pelo resultado.

No estudo em questão a cama de aviário não promoveu nenhuma alteração dos atributos físicos do solo, independentemente da profundidade avaliada ou da dosagem utilizada.

REFERÊNCIAS

BOLAN, Nanthi Sirangie; SZOGI, Ariel A.; CHUASAVATHI, Thammared; SESHADRI, Balaji; ROTHROCK, Michael J.; PANNEERSELVAM, Perumal. Uses and management of poultry litter. **World's Poultry Science Journal**, v. 66, n. 4, p. 673–698, 2010.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

COSTA, Adriana Monteiro da; BORGES, Elias Nascentes; SILVA, Adriane de Andrade; NOLLA, Antônio; GUIMARÃES, Ednaldo Carvalho. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1991–1998, 2009.

LUNARDI NETO, Antonio; ALBUQUERQUE, Jackson Adriano; ALMEIDA, Jaime Antonio de; MAFRA, Álvaro Luiz; MEDEIROS, João Carlos; ALBERTON, Adálcio. Atributos físicos do solo em área de mineração de carvão influenciados pela correção da acidez, adubação orgânica e revegetação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1379–1388, 2008.

MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Desenvolvimento do tomateiro e modificações nas propriedades químicas do solo em função da aplicação de resíduos orgânicos, sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 200-206, 2002.

PIANO, Jeferson Tiago; SEIDEL, Edleusa Pereira. Produtividade de milho, propriedades químicas e físicas de um latossolo influenciadas pelo uso de cama de aviário. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 51–62, 2012.

SPERA, Silvio Tulio; DENARDIN, José Eloir; ESCOSTEGUY, Pedro Alexandre Varella; SANTOS, Henrique Pereira dos; FIGUEROA, Enrique Alberto. Dispersão de argila em microagregados de solo incubado com calcário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2613–2620, 2008