



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

Relatório de Estágio

Perda de fósforo por drenagem e evolução do teor em fósforo de um Cambissolo numa área de produção de suínos ao ar livre

Marta Sofia Solipa Batista

Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente

Orientador: Professora Maria do Carmo Simões Mendonça Horta Monteiro

Castelo Branco, Novembro de 2007

**Perda de fósforo por drenagem e evolução do teor em fósforo de um Cambiossolo
numa área de produção de suínos ao ar livre**

**Escola Superior Agrária de Castelo Branco
Laboratório de Solos e Fertilidade**

Professora Maria do Carmo Simões Mendonça Horta Monteiro

*“As doutrinas expressas neste trabalho
são da ínteira responsabilidade da sua autora”*

*Dedicado aos meus pais e
ao meu namorado*

Índice geral

Agradecimentos	
Resumo	
Abstract	
Introdução e Objectivos	1
1 – Introdução	2
2 – O fósforo no meio ambiente	3
2.1. Dinâmica do fósforo no solo	3
2.2. Produção e características dos dejectos de suínos	5
2.3. O fósforo como nutriente vegetal	7
2.4. O fósforo e a qualidade da água	7
2.4.1. Transferência de fósforo por escoamento superficial	8
2.4.2. Transferência de fósforo por drenagem interna	9
2.4.3. Fósforo como poluente para o meio aquático	9
3 – Objectivos	10
Material e Métodos	11
1 – Descrição da área em estudo	12
1.1. Caracterização do solo	12
1.2. Clima	13
2 – Recolha de amostras de solo e lixiviados	13
3 – Análises efectuadas e métodos laboratoriais utilizados	13
3.1. Solo	14
3.2. Águas lixiviadas	15
3.3. Interpretação estatística dos resultados	16
Resultados e Discussão	17
1 – Resultados e discussão	18
1.1. Propriedades químicas do solo	18
1.2. Caracterização das águas lixiviadas	23
1.2.1. Relação entre as perdas de fósforo pelos lixiviados e a evolução deste no solo	25
Considerações finais	28
Referências bibliográficas	30
Anexos	

Índice de figuras

Figura 1 – Ciclo biogeoquímico do fósforo no solo	4
Figura 2 – Ciclo biogeoquímico do fósforo nos meios aquáticos	8
Figura 3 – Mapa da Unidade Experimental dos parques e respectivos declives	13

Índice de tabelas

Tabela 1 – Produção média diária de dejectos líquidos nas diferentes fases produtivas dos suínos	6
Tabela 2 – Metodologias analíticas utilizadas na análise do solo e unidades de medida correspondentes	14
Tabela 3 – Metodologias analíticas utilizadas na análise das águas lixiviadas e unidades de medida correspondentes	16
Tabela 4 – Propriedades químicas do solo inicial da unidade experimental	18
Tabela 5 – Valores médios de pH, C.E. e Co, no solo inicial e em Maio e Julho de 2006 e em Fevereiro de 2007 (n=3)	19
Tabela 6 – Valores médios no solo do Pi, Po, P ₂ O ₅ e P-Olsen (Maio e Julho de 2006 e Fevereiro de 2007; n=3)	20
Tabela 7 – Valores médios das propriedades químicas do solo, de Maio de 2006 a Fevereiro de 2007 (n=3)	21
Tabela 8 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as propriedades do solo (Fevereiro de 2007; n=48)	23
Tabela 9 – Estatística descritiva dos parâmetros avaliados nas águas de lixiviação	24
Tabela 10 – Estatística descritiva das propriedades avaliadas no solo (Fevereiro de 2007; n=48)	25
Tabela 11 – Coeficientes de correlação de Pearson (r) dos lixiviados recolhidos a 18 de Fevereiro de 2007 (n=16)	25
Tabela 12 – Coeficientes de correlação entre a quantidade de Pt e Pd presente nos lixiviados e a quantidade de Po, Pi e P-Olsen presente no solo (Fevereiro de 2007)	27

Lista de abreviaturas

C.E. – Condutividade eléctrica, expressa em dS m^{-1}

C_o – Carbono orgânico, expresso em g kg^{-1}

K – Potássio

K_2O – Potássio biodisponível, quantificado pelo método de Egnér-Riehm, expresso em mg kg^{-1}

M.O. – Matéria orgânica

M.S. – Matéria seca

N – Azoto

P – Fósforo

P_2O_5 – Fósforo biodisponível, quantificado pelo método de Egnér-Riehm, expresso em mg kg^{-1}

P_d – Fósforo em solução nos lixiviados, expresso em mg kg^{-1}

P_i – Fósforo inorgânico, expresso em mg kg^{-1}

P_o – Fósforo orgânico, expresso em mg kg^{-1}

P-Olsen – Fósforo biodisponível, quantificado pelo método de Olsen, expresso em mg kg^{-1}

P_t – Fósforo total presente nos lixiviados, expresso em mg kg^{-1}

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos que me apoiaram e possibilitaram a realização deste trabalho de estágio, em especial:

À Escola Superior Agrária de Castelo Branco, por possibilitar a realização do curso e do estágio.

À minha orientadora, professora Maria do Carmo Horta, pela simpatia, apoio, tempo disponibilizado e pelos conselhos ao longo de todo o estágio.

Ao Engenheiro Jaime Ferreira, pela ajuda e pelos conselhos na realização das análises laboratoriais.

Ao Sr. João Nunes, pela ajuda disponibilizada na recolha das amostras de solo e dos lixiviados, na Unidade Experimental de produção de suínos ao ar livre.

À Otília Batista, auxiliar técnica do Laboratório de Solos e Fertilidade, pela ajuda na realização das análises de laboratório, para além da amizade e dos conselhos ao longo da realização do estágio.

À Aurora Poças, auxiliar técnica do Laboratório de águas de abastecimento e residuais, pela simpatia e amizade ao longo da realização do trabalho.

Aos meus pais, José Alberto e Manuela, por todo o apoio, carinho e ajuda ao longo do curso e por me possibilitarem a realização deste.

À minha irmã Joana, por todo o apoio e carinho ao longo do curso.

Ao meu namorado Jorge, pela compreensão e pelo tempo que disponibilizou para que fosse possível a realização deste trabalho.

A toda a minha família, por todo o apoio e carinho ao longo do curso.

A todos aqueles que, não sendo nomeados, me apoiaram ao longo do curso e do estágio.

A todos muito bem-haja!

Perda de fósforo por drenagem e evolução do teor em fósforo de um Cambissolo numa área de produção de suínos ao ar livre

Marta Sofia Solipa Batista

Estágio de Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente

Resumo

O objectivo deste trabalho foi avaliar a influência que a produção de suínos ao ar livre tem sobre o conteúdo em fósforo do solo, para assim se avaliar as perdas de fósforo que ocorrem por drenagem interna.

O trabalho decorreu na Unidade Experimental de Produção de Suínos ao ar livre, instalada na Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Durante a realização do trabalho, procedeu-se à recolha de amostras de solo e de águas lixiviadas, em pontos georeferenciados por parque. Analisaram-se os seguintes parâmetros: P_i , P_o , P-Olsen, P_2O_5 (Egnér-Rihem), pH, C.E. e Co, nas amostras de solo recolhidas; e os parâmetros: Pt, Pd, pH e C.E., nas amostras de águas lixiviadas.

O trabalho inseriu-se num projecto iniciado em 2005, que tinha como objectivo avaliar os efeitos ambientais da produção de suínos ao ar livre sobre algumas propriedades do solo e sobre a qualidade das águas lixiviadas.

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho levam a concluir que as diferentes formas de fósforo têm comportamentos diferentes no solo. O P_o tem tendência a acumular-se e homogeneizar-se no solo, enquanto que o fósforo na forma inorgânica tende a sofrer lixiviação para as águas subterrâneas, apresentando uma elevada variabilidade.

Nas zonas onde ocorre acumulação de nutrientes, a capacidade de retenção do solo para o P é excedida e ocorre o seu transporte pelas águas de drenagem interna fundamentalmente por lixiviação. A concentração em Pt das águas lixiviadas é, por vezes, superior ao valor considerado ambientalmente admissível (superior $0,1 \text{ mg PL}^{-1}$).

Com o objectivo de diminuir as perdas de nutrientes do solo, aconselha-se a instalação de culturas que tenham a capacidade de utilizar eficientemente os nutrientes acumulados no solo, servindo ao mesmo tempo de alimento para os animais.

Palavras-chave: produção de suínos ao ar livre, fósforo, lixiviados, solo.

Loss of phosphorus by runoff and evolution in phosphorus contents in outdoor pig production

Marta Sofia Solipa Batista

Engenharia dos Recursos Naturais e Ambiente

Abstract

The objective of this work was studied the influence of the outdoor pig production in the phosphorus contents present in soil, in order to estimate the losses of phosphorus by runoff.

This work slided in “Unidade Experimental de Produção de Suínos ao ar livre, in Escola Superior Agrária de Castelo Branco. During this work, it was proceeded to the recovery of soil and drainage water samples in georeferencial points. It was analysed the following parameters: Pi, Po, P-Olsen, P₂O₅ (Egnér-Rihem), pH, C.E. e Co, in soil samples; and the following parameters: Pt, Pd, pH e C.E., in drainage water samples.

This work was inserted in a project initiate in 2005, that the objective was studied the environmental effects in same soil properties and in drainage water samples, in outdoor pig production area.

The results of this work endure to conclude that the different forms of phosphorus present in soil were different behaviours. The Po has tendency to suffer accumulation and homogenization in soil, while the phosphorus in inorganic form has tendency to suffer lixiviation to the drainage water, presenting large varibility.

In areas that occurs the lixiviation of nutrients, the capacity of soil to retain was exceeded and occurs the transport of nutrients to through drainage water. Some times the concentration of Pt was higher that the values considered environmental admissible (higher than 0,1 mg P L⁻¹).

With the objective to decrease the losses of nutrients of soil, it was adviced the installation of efficient cultures that could use the nutrients accumulated in soil and in the same time, could use to animal nutrition.

Key words: outdoor pig production, phosphorus, drainage water, soil.

Perda de fósforo por drenagem e evolução do teor em fósforo de um Cambissolo numa área de produção de suínos ao ar livre