



**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**  
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS  
E DE DIFERENTES SISTEMAS DE MOBILIZAÇÃO  
SOBRE PARÂMETROS DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA  
DE FOLHAS E PLANTAS DE MILHO**

Engenharia de Produção Agrícola  
Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Cecília Maria Marcelo da Silva Gouveia Martins

---

**CASTELO BRANCO**

1998

# Índice Geral

Resumo

Abstract

Índice de figuras inseridas no texto

Índice de quadros inseridos no texto

Introdução

## I. Revisão Bibliográfica

1. Resíduos Orgânicos Como Fertilizantes	4
1.1 Lamas Celulósicas	5
1.1.1 Origem das Lamas Celulósicas	5
1.1.2 Tipos de Lamas Celulósicas e sua Composição	7
1.1.3 Destinos Finais das Lamas Celulósicas	10
1.1.4 Características com Interesse e Limitações Agronómicas	11
1.2 Lamas Urbanas	13
1.2.1 Origem das Lamas Urbanas	13
1.2.2 Tipos de Lamas Urbanas e sua Composição	14
1.2.3 Destinos Finais das Lamas Urbanas	17
1.2.4 Características com Interesse e Limitações Agronómicas	18
1.3 Estrumes	22
1.3.1 Origem dos Estrumes	22
1.3.2 Tipos de Estrumes e sua Composição	23
1.3.3 Destinos Finais dos Estrumes	24
1.3.4 Características com Interesse e Limitações Agronómicas	24
2. Sistemas de Mobilização do Solo	25
2.1 Mobilização e seus Objectivos	26
2.2 Diferentes Metodologias de Preparação do Solo	27
2.2.1 Mobilização Tradicional ou Convencional	27
2.2.2 Mobilização Mínima	28
2.2.3 Sementeira Directa ou Mobilização Reduzida	29
2.3 Vantagens e Limitações dos Vários Sistemas de Mobilização	29
2.3.1 Vantagens	30
2.3.2 Limitações	33

<b>II. Parte experimental</b>	
3. Materiais e Métodos	38
3.1 Localização e clima	38
3.2 Solo	39
3.3 Resíduos orgânicos	41
3.3.1 Lamas Celulósicas	41
3.3.2 Lamas de ETAR	42
3.3.3 Estrume de Ovinos	43
3.3.4 Composto	43
3.4 Cultura	45
3.4.1 Material Vegetal	45
3.5 Instalação e Condução do Ensaio	46
3.6 Determinações Efectuadas e Métodos Utilizados	49
3.6.1 Folhas	49
3.6.2 Planta Inteira	51
<b>III. Apresentação dos resultados</b>	
4. Análise dos Resultados	55
4.1 Alguns aspectos qualitativos	55
4.1.1 Macronutrientes	55
4.1.2 Micronutrientes	67
4.1.3 Metais Pesados	77
5. Conclusões	83
Bibliografia	85
Anexos	

## **Resumo**

Realizou-se um ensaio de campo, com o propósito de se avaliarem os efeitos da incorporação (efectuada no ano anterior), de quatro resíduos orgânicos (lamas celulósicas, lamas de ETAR, composto e estrume) no solo, sobre aspectos qualitativos da cultura de milho, destinada à produção de grão. O estrume teve um nível de aplicação de 15 t/ha, enquanto que, os restantes resíduos foram aplicados nas quantidades de 25 t/ha e 50 t/ha. Neste ensaio, foram ainda utilizados vários sistemas de mobilização do solo (sementeira directa, utilização de chisel e mobilização tradicional).

A incorporação dos diferentes níveis dos resíduos orgânicos, não induziu efeitos significativos sobre o teor dos nutrientes (azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, zinco, cobre, ferro, manganês, crómio, níquel e chumbo), quer ao nível das folhas, quer ao nível das plantas (resíduos da cultura).

As técnicas de mobilização do solo influenciaram os teores de vários nutrientes, independentemente dos diferentes níveis de aplicação dos vários resíduos, tanto nas folhas como nas plantas. O sistema de mobilização tradicional proporcionou teores mais elevados de cálcio, magnésio, sódio, manganês, zinco e chumbo, nas folhas e de azoto, fósforo, cálcio e níquel nos resíduos da cultura. A sementeira directa suscitou um aumento nos teores de azoto, fósforo e cobre nas folhas e de magnésio, sódio e cobre nas plantas. Finalmente, a utilização de chisel, apenas originou um incremento de alguns metais pesados, nomeadamente, nos teores de crómio nas folhas e de zinco, crómio e chumbo nas plantas.

**Palavras chave:** poluição; lamas Celulósicas; lamas de ETAR; composto; estrume; teor de nutrientes; mobilizações; mobilização tradicional; sementeira directa; chisel.