



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NA
FERTILIZAÇÃO DO MILHO (*Zea mays* L.)**

Eng.^ª Produção Agrícola
Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Sérgio Nuno de Matos Branco



CASTELO BRANCO

1997

ÍNDICE GERAL

RESUMO

ABSTRACT

ÍNDICE DE FIGURAS INSERIDAS NO TEXTO

ÍNDICE DE QUADROS INSERIDOS NO TEXTO

I INTRODUÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO	2
II REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2. CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA	6
2.1 ORIGEM	6
2.2 CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA	7
2.3 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA	7
2.4 FASES DO CICLO	8
3. LAMAS URBANAS	9

3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS LAMAS URBANAS	9
3.1.1 Presença de microrganismos patogénicos	9
3.1.2 Matéria orgânica	10
3.1.3 Elementos nutritivos.....	11
3.2 TIPOS DE LAMAS CONSUANTE A SUA OBTENÇÃO	14
3.2.1 Lamas primárias	15
3.2.2 Lamas não digeridas.....	16
3.2.3 Lamas digeridas	16
3.3 QUANTIDADES PRODUZIDAS	18
3.4 DESTINOS FINAIS	18
4. ESTRUME E CHORUME DE ORIGEM BOVINA.....	21
4.1 QUANTIDADES DE ESTRUME E CHORUME PRODUZIDAS.....	22
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTRUME.....	22
4.3 CARACTERIZAÇÃO DO CHORUME.....	23
4.4 DESTINOS FINAIS	25
4.4.1 Chorume.....	25
4.4.2 Estrume	26
5. ENQUADRAMENTO LEGAL	27
III PARTE EXPERIMENTAL	31
6. MATERIAL E MÉTODOS	32
6.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	32
6.2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO.....	33
6.2.1 Localização do ensaio	33
6.2.2 Clima	33
6.2.3 Materiais utilizados	35
6.2.3.1 Caracterização do solo	35
6.2.3.2 Caracterização das lamas.....	36
6.2.3.3 Caracterização do estrume.....	38
6.2.3.4 Caracterização do chorume	39
6.2.3.5 Cultura considerada.....	40
6.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO ENSAIO	40

6.3.1 Calagem e estrumação.....	41
6.3.2 Sementeira	42
6.3.3 Rega	42
6.3.4 Acompanhamento do estado fenológico da cultura	43
6.3.5 Fertilização	44
6.3.6 Recolha de material vegetal	46
6.3.6.1 Folhas	46
6.3.6.2 Plantas	46
6.3.7 Recolha de amostras de solo.....	46
6.3.8 Outras operações	47
6.4 DETERMINAÇÕES EFECTUADAS E MÉTODOS LABORATORIAIS	
UTILIZADOS	48
6.4.1 Material vegetal	48
6.4.1.1 Folhas	48
6.4.1.2 Planta.....	48
6.4.2 Solo	49
6.4.3 Lamas urbanas e chorume	50
6.4.3.1 Estrume.....	51
7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
7.1 PLANTA.....	53
7.1.1 Produção de forragem.....	53
7.1.1.1 Matéria verde	53
7.1.1.2 Matéria seca	54
7.1.2 Análise foliar	55
7.1.2.1 Azoto total.....	55
7.1.2.2 Fósforo	55
7.1.2.3 Potássio.....	56
7.1.2.4 Cálcio.....	57
7.1.2.5 Magnésio	58
7.1.2.6 Sódio	59
7.1.2.7 Cloretos	60
7.1.2.8 Cobre.....	60

7.1.2.9 Zinco.....	61
7.1.2.10 Ferro	62
7.1.3 Apreciação do estado de fertilidade dos solos durante a cultura.....	62
7.1.4 Aspectos da composição da forragem.....	63
7.1.4.1 Azoto total.....	63
7.1.4.2 Fósforo	64
7.1.4.3 Potássio.....	65
7.1.4.4 Cálcio.....	65
7.1.4.5 Magnésio	66
7.1.4.6 Sódio	67
7.1.4.7 Cloretos	68
7.1.4.8 Cobre.....	69
7.1.4.9 Zinco.....	71
7.1.4.10 Ferro	72
7.1.5 Evolução dos parâmetros de fertilidade do solo.....	73
7.1.5.1 pH.....	73
7.1.5.2 Condutividade eléctrica	74
7.1.5.3 Matéria orgânica	75
7.1.5.4 Azoto total.....	77
7.1.5.5 Azoto amoniacal.....	77
7.1.5.6 Fósforo “assimilável”	79
7.1.5.7 Potássio “assimilável”	80
7.1.5.8 Cloretos	81
7.1.5.9 Potássio de troca	82
7.1.5.10 Cálcio de troca	82
7.1.5.11 Magnésio de troca	83
7.1.5.12 Sódio de troca	84
7.1.5.13 Capacidade de troca catiónica e grau de saturação de bases.....	85
7.1.5.14 Soma das bases de troca	86
7.1.5.15 Cobre total	87
7.1.5.16 Zinco total.....	88
7.1.5.17 Ferro total	88

CONCLUSÕES..... 90

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS 93

ANEXOS

RESUMO

Com o objectivo de avaliar o efeito dos fertilizantes orgânicos (lamas urbanas e chorume) em substituição de fertilizantes minerais (ureia) e o efeito da estrumeação, sobre algumas propriedades químicas do solo, assim como testar a sua acção sobre o crescimento e composição mineral de uma planta, foi efectuado um ensaio na Escola Superior Agrária de Castelo Branco com a cultura do milho (*Zea mays* L.) entre 30 de Junho e 11 de Outubro de 1996.

Verificou-se que com a incorporação de estrume ao solo, se obtiveram acréscimos de produção e um enriquecimento de azoto, potássio e cloretos na planta. Simultaneamente verificou-se no solo um aumento de matéria orgânica (estatisticamente sem significado), bem como a subida do nível de fertilidade.

Com a aplicação de lamas urbanas e chorume ao solo observaram-se acréscimos de produção (estatisticamente sem significado). Verificou-se ao nível do solo que houve um aumento do pH (H₂O), e um aumento no nível de fertilidade. O teor de cobre e zinco no solo aumentaram com a aplicação de lamas urbanas ao solo.

As plantas das modalidades fertilizadas com adubo, apresentaram uma concentração mais rica em azoto, cálcio, cobre e zinco na planta, embora o cobre e o zinco estejam dentro dos parâmetros aceitáveis para a alimentação animal. Relativamente ao solo, verificou-se que estas modalidades eram as que apresentavam valores de azoto total mais elevados, e uma maior condutividade eléctrica.

Palavras chave: Chorume; Estrume; Lamas de ETAR; Fertilidade do Solo; Fertilizantes; Milho (*Zea mays* L.); Poluição.