



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUAL
URBANA NA REGA DO CRISÂNTEMO
(*Chrysanthemum hortorum* L.) EM ESTUFA**

ENG^a DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Paulo Patrocínio Marques

CASTELO BRANCO

1997

ÍNDICE

Resumo

Abstract

Lista de abreviaturas

Lista de figuras

Lista de quadros

I- Introdução

1- Introdução	2
2- A cultura do crisântemo.....	3
2.1- Aspectos botânicos.....	3
2.2- Aspectos morfológicos	3
2.3- Origem e aspectos históricos	5
2.4- Cultivares de crisântemo	6
2.4.1- Quanto ao tipo de flor	6
2.4.2- Quanto ao tipo de produção	8
2.5- Propagação.....	8
2.6- Exigências edafo-climáticas	10
2.6.1- Solo	10
2.6.2- Água	11
2.6.3- Temperatura.....	11
2.6.4- Luz	12
2.7- Acidentes fisiológicos, doenças e pragas	14
3- Rega com águas residuais.....	19
3.1- Caracterização das águas residuais urbanas	20
3.1.1- Características físicas.....	20
Sólidos totais	20
Odor	22

Temperatura	22
Turvação e côr.....	23
3.1.2- Características químicas.....	23
pH	23
Matéria orgânica.....	23
Cloretos.....	24
Azoto	25
Fósforo.....	25
Potássio.....	25
Micronutrientes e metais pesados	25
Elementos tóxicos	25
3.1.3- Características biológicas.....	26
Bactérias	27
Salmonella.....	27
Coliformes e coliformes fecais	27
Streptococcus fecais	27
Vírus	28
Parasitas, Helminthes	28
Protozoários	28
3.2- Características das águas para rega.....	31
3.2.1- Avaliação da qualidade das águas para rega.....	31
Salinidade.....	33
Permeabilidade.....	35
Toxicidade iônica específica.....	36
Sólidos em suspensão	36
Micronutrientes e metais pesados	36
Acidez e Alcalinidade.....	38
Cloro residual.....	38
Substâncias orgânicas dissolvidas	38
Aspectos microbiológicos.....	38

3.3- Riscos para a saúde pública.....	40
3.4- Aspectos ambientais da utilização da A.R. na rega.....	41
3.5- Legislação sobre A.Rs.....	41
4- Cloragem de água residual.....	43
4.1- Considerações gerais.....	43
4.2- Métodos de desinfecção.....	43
4.3- Mecanismos de desinfecção.....	43
4.4- Factores que influenciam a acção dos desinfectantes.....	44
4.5- O cloro como desinfectante.....	45
4.5.1- Hipocloritos.....	46
4.5.2- Outros desinfectantes.....	46
4.6- Cloragem.....	46
4.6.1- Reactividade do cloro.....	46
4.6.2- Comportamento do cloro na água.....	47
4.6.3- Cloraminas e reacção de “breakpoint”.....	47
4.6.4- Cloragem no “breakpoint”.....	48
4.6.5- Cloro livre e cloro residual.....	49

II- Parte experimental

4- Objectivos do ensaio.....	52
5- Localização da zona do ensaio.....	52
6- Caracterização edafo-climática.....	53
6.1- Solo da estufa.....	53
6.2- Caracterização climática.....	53
7- Material e Métodos.....	55
7.1- Material utilizado.....	55
7.1.1- Material vegetal.....	55
7.1.2- Instrumentos de medição.....	56
7.1.3- Água de rega.....	57
7.2- Instalação do ensaio.....	60
7.2.1- Preparação do solo.....	60

7.3- Delineamento experimental.....	60
7.4- Plantação e identificação das repetições	62
7.5- Rega.....	62
7.6- Técnicas culturais.....	63
7.6.1- Desbotoamento	63
7.6.2- Sombreamento	63
7.6.3- Tratamentos hormonais.....	64
7.6.4- Monda de infestantes	64
7.6.5- Tratamentos fitossanitários	65
7.7- Análises efectuadas	67
7.8- Interpretação estatística dos resultados.....	69
8- Resultados e Discussão	70
8.1- Planta.....	70
8.1.1- Aspectos qualitativos da flor	70
8.1.2- Aspectos qualitativos da raiz.....	72
8.2- Solo.....	73
8.2.1- Aspectos físico-químicos	73
9- Conclusões.....	76
9.1- Efeito da água residual	76
9.1.1- Aspectos qualitativos da flor.....	76
9.1.2- Na evolução de alguns parâmetros da fertilidade do solo	76
9.2- Efeito da cloragem	77
9.2.1- Aspectos qualitativos da flor.....	77
9.2.2- Na evolução de alguns parâmetros da fertilidade do solo	77

Bibliografia

Anexos

RESUMO

Com o objectivo de avaliar a possibilidade de utilização na rega de águas residuais depuradas (A.Rs.), realizou-se um primeiro ensaio em estufa, com a cultura do crisântemo (*Chrysanthemum hortorum* L.).

O delineamento experimental constou de quatro modalidades quanto ao tipo de rega: I – Água da rede (A); II - Água da rede desinfectada com hipoclorito de sódio (AD); III - Água residual desinfectada com hipoclorito de sódio (ARD); IV - Água residual resultante de tratamento secundário (AR).

Cada modalidade foi efectuada com três repetições. Na preparação do solo, foi incorporado estrume bovino em todas as modalidades e a rega foi controlada através de um medidor de bouyoucos, até o solo atingir 80% da capacidade de campo.

Durante e após o ensaio foram avaliados vários parâmetros relativos à qualidade da flor de corte, da raiz, bem como algumas características químicas do solo.

Como aspectos mais relevantes salientam-se que a rega com A.R. conduziu a um decréscimo significativo na altura da flor sem contudo diminuir o seu valor comercial. A cloragem conduziu a uma redução significativa na altura da haste floral sem que ocorra uma depreciação comercial. No entanto o diâmetro da inflorescência não foi significativamente afectado pelo tipo de água utilizada na rega.

A nível do solo, a rega com A.R. conduziu a um aumento significativo no valor da condutividade eléctrica, e de pH. A rega com água residual desinfectada conduziu a um aumento significativo no teor em matéria orgânica do solo quando comparada com as modalidades A e AD.

Palavras chave: água residual depurada; cloragem; rega; *Chrysanthemum hortorum* L; fertilidade do solo; poluição.