



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

"Melhoria da qualidade da manutenção  
dos equipamentos de sementeira, fertilização  
e protecção das culturas e dos equipamentos  
de colheita de forragens da E.S.A."

MAQUINARIA AGRICOLA

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Beatriz Maria Sádio Borralho



**CASTELO BRANCO**  
1993

# ÍNDICE

	Pág.
<b>I - INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>II - MANUTENÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA NA VIDA DAS MÁQUINAS</b>	<b>3</b>
2.1 - FIABILIDADE E SUA RELAÇÃO COM A MANUTENÇÃO	3
2.2 - TIPOS DE MANUTENÇÃO	6
2.2.1 - MANUTENÇÃO CORRECTIVA	7
2.2.2 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA	7
2.2.2.1 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA DIRECTA	10
2.2.2.2 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA INDIRECTA	10
2.2.2.3 - EFEITOS ECONÓMICOS DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	11
2.2.3 - MANUTENÇÃO DE MELHORIA	13
2.3 - CICLO DA MANUTENÇÃO	13
2.4 - MANUTENÇÃO PÓS-CAMPANHA	15
2.4.1 - CICLO DE TRABALHO DAS MÁQUINAS AGRICOLAS	16
2.4.2 - DESGASTE DAS MÁQUINAS SAZONAIS	16
2.4.3 - DANOS NAS MÁQUINAS SEM MANUTENÇÃO PÓS-CAMPANHA	17
2.4.4 - MEDIDAS DE PROTECÇÃO PARA A MANUTENÇÃO PÓS-CAMPANHA	19
2.5 - CUSTOS DE MANUTENÇÃO	20
2.5.1 - CUSTOS DIRECTOS DA MANUTENÇÃO	21
2.5.2 - CUSTOS INDIRECTOS DA MANUTENÇÃO	21
2.6 - MELHORIA DA QUALIDADE DA MANUTENÇÃO	22
<b>III - PARQUE DE MÁQUINAS</b>	<b>23</b>
3.1 - LOCALIZAÇÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS	23

3.1.1 - CARACTERÍSTICAS IDEAIS DO PARQUE DE MÁQUINAS	23
3.1.2 - CARACTERÍSTICAS DO PARQUE DE MÁQUINAS DA E.S.A.	24
3.2 - POSSIBILIDADES DO SERVIÇO DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO	25
3.2.1 - OFICINAS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO	25
3.2.2 - FERRAMENTAS	26
3.2.3 - APARELHOS AUXILIARES	27
3.2.4 - RECURSOS HUMANOS (PESSOAL)	28
3.2.5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	29
3.3 - CONSTITUIÇÃO DO PARQUE DE MÁQUINAS	29
3.3.1 - EQUIPAMENTOS DE SEMENTEIRA E FERTILIZAÇÃO EXISTENTES NA E.S.A.	30
3.3.2 - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS EXISTENTES NA E.S.A.	31
3.3.3 - EQUIPAMENTOS DE COLHEITA DE FORRAGENS EXISTENTES NA E.S.A.	31
3.3.4 - ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	32
3.4 - ESTADO TÉCNICO DOS EQUIPAMENTOS	33
3.4.1 - METODOLOGIA UTILIZADA NA OBSERVAÇÃO DO ESTADO TÉCNICO	33
3.4.2 - AVALIAÇÃO DO ESTADO TÉCNICO POR GRUPOS DE MÁQUINAS	34
3.4.2.1 - EQUIPAMENTOS DE SEMENTEIRA E FERTILIZAÇÃO	34
3.4.2.2 - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS	35
3.4.2.3 - EQUIPAMENTOS DE COLHEITA DE FORRAGENS	35
3.5 - CUSTOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO	36
3.5.1 - METODOLOGIA UTILIZADA NA AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO	36

3.5.2 - AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO	37
3.5.2.1 - EQUIPAMENTOS DE SEMEITEIRA FERTILIZAÇÃO E PROTECÇÃO DAS CULTURAS	37
3.5.2.2 - EQUIPAMENTOS DE COLHEITA DE FORRAGENS	37
<b>IV - PROJECTO DE MELHORIA DA QUALIDADE DE MANUTENÇÃO</b>	<b>39</b>
4.1 - PROPOSTAS GERAIS	39
4.1.1 - MANUTENÇÃO PERIÓDICA DIÁRIA	39
4.1.2 - MANUTENÇÃO PERIÓDICA NÃO DIÁRIA	40
4.1.3 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA PÓS-CAMPANHA	41
4.1.4 - MANUTENÇÃO ANTES DE CAMPANHA	42
4.2 - PROPOSTAS POR GRUPOS DE MÁQUINAS	43
4.2.1 - EQUIPAMENTOS DE SEMEITEIRA E FERTILIZAÇÃO	44
4.2.2 - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS	45
4.2.3 - EQUIPAMENTOS FORRAGEIROS	46
4.3 - PROPOSTAS PARA ALTERAÇÃO NO LUGAR DE ESTACIONAMENTO	47
4.4 - REALIZAÇÃO DE ALGUMAS OPERAÇÕES DE DE MANUTENÇÃO PÓS-CAMPANHA	48
4.5 - O PROJECTO E A REALIDADE NA E.S.A.	50
<b>V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>51</b>

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## RESUMO

O relatório que aqui se apresenta é fruto da colaboração entre a Escola Superior Agrária de Castelo Branco, o Instituto do Emprego e Formação Profissional e o Instituto da Soldadura e Qualidade.

Pretende-se envolver não só a parte de maquinaria agrícola, mas também alguns conceitos sobre melhoria da qualidade da manutenção efectuada no parque de máquinas da Escola Superior Agrária.

A realização do presente trabalho tem por objectivo determinar o estado técnico dos equipamentos de sementeira, fertilização e protecção das culturas e dos equipamentos de colheita de forragens, assim como a qualidade da manutenção efectuada. Com base na informação recolhida pretende-se fazer uma avaliação das máquinas e dos custos de manutenção e reparação.

Assim, o trabalho está dividido em cinco capítulos.

No primeiro é apresentada uma introdução à manutenção.

O segundo capítulo refere-se à manutenção e sua importância na vida das máquinas.

No terceiro capítulo efectua-se um estudo do parque de máquinas da E.S.A., assim como dos equipamentos de sementeira, fertilização e protecção das culturas e dos equipamentos da colheita de forragens.

No quarto capítulo é apresentado um projecto de melhoria da qualidade de manutenção, versando o estudo de uma manutenção correcta e eficaz.

Para terminar, o quinto capítulo dá conclusões e recomendações para a melhoria da qualidade da manutenção no parque de máquinas da E.S.A..