



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

**ANÁLISE E SIMULAÇÃO DO  
COMPORTAMENTO DAS MÁQUINAS DE  
APARAR A RELVA E DEDUÇÃO DE  
MÉTODOS SIMPLES DE ENSAIOS**

Maquinaria Agrícola

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Daniel Mendes Prata da Silva



**CASTELO BRANCO**

1994

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I - INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>II - INFORMAÇÃO SOBRE AS MÁQUINAS</b> .....                               | <b>3</b>  |
| -Dimensão .....  | 3         |
| -Características complementares. ....  | 4         |
| -Posição do Cg. ....   | 4         |
| <b>III - MÁQUINA + MOTORISTA</b> .....                                       | <b>13</b> |
| <b>IV - MÁQUINA + MOTORISTA + DEPÓSITO DE RELVA</b> .....                    | <b>18</b> |
| -Massa do depósito e volume da relva .....                                   | 18        |
| -Cg do conjunto com depósito vazio e depósito cheio .....                    | 18        |
| <b>V - ESTABILIDADE ESTÁTICA</b> .....                                       | <b>23</b> |
| -Ângulo de estabilidade estática. ....                                       | 23        |
| -Ângulo limite de inclinação ou ângulo de inclinação máxima lateral. ....    | 27        |
| -Ângulo de inclinação máxima longitudinal .....                              | 31        |
| <b>VI - INÉRCIA</b> .....  | <b>34</b> |
| -Inércia segundo o eixo dos xx, Motorista/Cg Motorista. ....                 | 34        |
| <b>VII - INÉRCIA DE INCLINAÇÃO MÁXIMA LATERAL E VELOCIDADE ANGULAR</b> ..... | <b>35</b> |
| -Energia de inclinação máxima lateral. ....                                  | 36        |
| -Velocidade angular .....  | 37        |
| <b>VIII - ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....                                   | <b>37</b> |
| -Posição do Centro de Gravidade .....  | 38        |
| -Inércia da máquina .....  | 42        |
| -Inércia (Máquina + Motorista) .....   | 46        |
| -Energia de inclinação máxima lateral .....                                  | 50        |
| <b>CONCLUSÃO</b> .....   | <b>53</b> |
| <b>XIX - BIBLIOGRAFIA</b> .....  | <b>54</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....  | <b>55</b> |

## RESUMO

O presente trabalho, constitui o relatório do Trabalho de Fim de Curso de Daniel Mendes Prata da Silva (aluno do Curso de Maquinaria Agrícola da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco), efectuado no C.E.M.A.G.R.F. (Centre National du Machinisme Agricole, du Genie Rural, des Eaux et des Forêts) em Antony, França, Divisão de Tractores e Máquinas Agrícolas.

O estudo é respeitante à análise e simulação do comportamento das máquinas de aparar a relva e dedução de métodos simples de ensaios.

O Capítulo I do relatório, constitui uma introdução sobre o objectivo do nosso trabalho tendo em consideração as normas já existentes.

O Capítulo II refere-se à informação sobre as máquinas.

O Capítulo III acentua a importância do motorista na estabilidade da máquina.

O Capítulo IV, adicionamos, ao conjunto (máquina + motorista), o depósito de relva e estudamos a comparação e implicações da sua introdução, relativamente à estabilidade.

O Capítulo V, estudamos o ângulo de estabilidade estática.

No Capítulo VI, abordamos o estudo do cálculo da inércia, que é um dado indispensável para o estudo da estabilidade dinâmica.

Posteriormente equacionamos a energia da inclinação máxima lateral e a velocidade angular, para que seja possível o dimensionamento de uma eventual estrutura de protecção.

Para finalizar, analisamos os resultados obtidos e deduzimos métodos simples de ensaios.