



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

# **CONTROLO DE QUALIDADE E PROBLEMAS TECNOLÓGICOS DA MOENDA DAS MATÉRIAS-PRIMAS**

**Eng<sup>a</sup>. de Produção Animal**

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

**Carlos Manuel Robalo Goulão dos Reis Baptista**

---

**CASTELO BRANCO**

1996

## ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
INTRODUÇÃO.....	1
I- A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS.....	2
1. Produção de Alimentos Compostos para Animais em Portugal.....	2
1.1. Evolução do sector.....	2
1.2. Evolução e estrutura da produção segundo as espécies a que se destina.....	4
1.3. Preços dos alimentos compostos.....	6
1.4. Comércio externo de alimentos compostos para animais.....	8
2. Produção de Alimentos Compostos para Animais na União Europeia (U.E.).....	9
2.1. Evolução da produção total.....	9
2.2. Evolução e estrutura da produção segundo as espécies a que se destina.....	11
2.3. Exportação de alimentos compostos.....	12
II- AS MATÉRIAS-PRIMAS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS.....	16
1. Em Portugal.....	16
1.1. Consumo de matérias-primas.....	16
1.2. Evolução dos preços das matérias-primas.....	19
1.3. Importação de matérias-primas.....	20
2. Na União Europeia (U.E.).....	20
2.1. Consumo de matérias-primas.....	20

2.2. Evolução dos preços.....	21
III- TECNOLOGIA DA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS.....	22
1. Diagramas Industriais de Fabrico.....	22
2. Recepção de matérias-primas.....	22
3. Armazenamento de Matérias-Primas.....	26
3.1. A granel.....	26
3.2. Em sacos.....	27
4. Transportadores de Matérias-Primas e de Produtos Acabados.....	28
4.1. Empilhadores.....	28
4.2. Transportadores mecânicos.....	29
4.2.1. Tipo tapete rolante.....	30
4.2.2. Tipo sem-fim.....	31
4.2.3. Tipo corrente ou “redler”.....	32
4.2.4. Tipo elevador de alcatruzes ou nora.....	34
4.3. Transportadores pneumáticos.....	34
5. Moenda.....	35
5.1. Tipos de moínhos.....	36
6. Doseamento.....	40
7. Mistura.....	41
7.1. Tipos de misturadores.....	41
7.2. Pré-misturas de aditivos.....	44
8. Pulverização de Líquidos.....	45
8.1. Armazenamento e incorporação de melação.....	45
8.2. Armazenamento e incorporação de gorduras.....	46
9. Granulação.....	48
9.1. Constituição e função do granulador.....	48
9.2. Gerador de vapor.....	51
9.3. Fabrico de migalhas.....	51
10. Arrefecimento.....	52
10.1. Tipo de arrefecedores.....	52

11. Sistemas de Aspiração.....	54
12. Ensaque da Ração.....	56
13. Expedição da Ração a Granel.....	59
IV- CONTROLO DE QUALIDADE.....	61
1. Qualidade Total.....	61
1.1. Origem e evolução.....	61
1.2. Importância.....	63
2. A Importância do Laboratório no Controlo de Qualidade.....	63
3. Métodos de Controlo de Qualidade.....	64
3.1. Controlo de matérias-primas.....	64
3.1.1. Compras.....	64
3.1.2. Controlo nos fornecedores.....	65
3.1.3. Controlo de recepção na fábrica.....	65
3.2. Controlo do processo de fabrico.....	67
3.2.1. Moenda.....	67
3.2.2. Doseamento.....	67
3.2.3. Mistura.....	67
3.2.4. Granulação.....	68
3.2.5. Ensaque.....	69
3.3. Controlo dos produtos acabados.....	70
3.3.1. Etiquetagem.....	70
3.3.2. Verificação analítica.....	70
3.3.3. Armazenamento do produto acabado.....	70
3.3.4. Expedição do produto final.....	71
V- FORMULAÇÃO.....	72

## **CARACTERIZAÇÃO DA FÁBRICA - SICEL**

1. Características Gerais da Fábrica - SICEL.....	73
2. Caracterização da Estrutura Empresarial.....	74
2.1. Pesagem.....	74
2.2. Armazenamento de matérias-primas.....	75
2.3. Armazenamento de produto acabado.....	77
2.4. Máquinas e equipamentos utilizados na movimentação de matérias-primas	78
2.5. Características de laboração.....	80
2.5.1. Número de turnos.....	80
2.5.2. Doseamento.....	80
2.5.3. Moenda.....	80
2.5.4. Mistura.....	80
2.5.5. Granulação.....	80
2.6. Comercialização.....	81
2.6.1. Transporte.....	81
2.6.2. Expedição.....	81
2.7. Vendas.....	81
2.8. Escoamento da produção.....	81
2.9. Controlo de qualidade.....	81
2.10. Produção média.....	82
3. Funcionamento Geral da Fábrica.....	82
4. Descrição e funcionamento de alguns equipamentos utilizados no sector de alimentos compostos da SICEL.....	85
4.1. Moínhos.....	85
4.2. Misturadora.....	86
4.3. Melaçadora.....	86
4.4. Granuladora.....	87
4.5. Gerador de vapor.....	87
4.6. Arrefecedor.....	87
4.7. Quebrador de grânulos.....	88
4.8. Células de armazenamento de produto acabado.....	88

4.9. Expedição da ração.....	89
4.10. Sistema de aspiração da fábrica.....	90
4.11. Aspectos higio-sanitários.....	90
5. Matérias-Primas.....	91
5.1. Grãos de cereais.....	91
5.2. Bagaços de sementes de oleaginosas.....	93
5.3. Raízes e tubérculos.....	95
5.4. Outras matérias-primas de origem vegetal.....	95
5.5. Matérias-primas de origem animal.....	97
5.6. Matérias-primas de origem mineral.....	98
5.7. Outras matérias-primas.....	99
<b>TRABALHO EXPERIMENTAL</b>	
1. Objectivos.....	102
2. Material e Métodos.....	102
2.1. Material.....	102
2.2. Métodos.....	102
2.2.1. Métodos utilizados na colheita de amostras.....	103
2.2.2. Determinação da humidade.....	103
2.2.3. Determinação das cinzas totais.....	103
2.2.4. Determinação do teor em proteína bruta.....	104
2.2.5. Determinação do teor em gordura bruta.....	104
2.2.6. Determinação do teor em fibra bruta.....	104
2.2.7. Determinação do teor em cálcio.....	104
2.2.8. Determinação do teor em fósforo.....	105
2.2.9. Método utilizado no estudo do tempo de moenda.....	106
2.2.10. Metodologia do tratamento estatístico.....	107
3. Apresentação e Discussão dos Resultados.....	109
3.1. Composição química das matérias-primas.....	109
3.2. Composição química das rações.....	111
3.3. Tempo de moenda.....	118

4. Análise Económica do Estudo Efectuado.....	122
---	-----

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>123</b>
----------------------------------	------------

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**

## **RESUMO**

Com este trabalho de investigação tentámos avaliar a qualidade das matérias-primas e dos produtos finais fabricados na SICEL - Sociedade Industrial de Cereais, S.A. Estudou-se ainda a moenda das matérias-primas.

Posteriormente todos os dados foram tratados estatisticamente e verificamos que a qualidade das matérias-primas utilizadas por esta unidade fabril se encontra abaixo dos valores indicados pela Setna Nutrición. Quanto às rações verificamos que, de uma maneira geral, se encontram dentro dos limites estabelecidos.

No que respeita à moenda verificamos que a adopção do sistema de pré-pesagem provoca ligeiros aumentos no tempo de laboração. Por outro lado encontramos um grupo de matérias-primas que quando moídas isoladamente contribuía para maiores tempos médios de moenda (TM) e que quando moídas conjuntamente com outras matérias-primas alteravam este comportamento.