



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

**Relatório de Estágio**

**Caracterização Económica e Energética do  
Sector Frutícola, no Distrito de Castelo Branco –  
Casos de estudo**

**Hugo Manuel Ramalinho Monteiro  
Engenharia Biológica e Alimentar**

**Orientador interno: Prof. José Nunes**

**Orientador externo: José António**

**Castelo Branco, Novembro de 2008**

**Caracterização Económica e Energética do  
Sector Frutícola, no Distrito de Castelo Branco –  
Casos de estudo**

**Local de realização:**

ESACB

**Orientadores:**

Prof. José Nunes (Interno)

José António (Externo)

*“As doutrinas expressas neste trabalho são  
da inteira responsabilidade do seu autor”*

*“ Dedico este trabalho em memória do meu Pai que muito me apoiou mas  
infelizmente não pode ver-me finalizar.”*

## **Agradecimentos**

Ao concluir a Realização desta monografia, como trabalho final de curso, quero aqui expressar o meu agradecimento a todos aqueles que contribuíram para a sua elaboração:

- Ao senhor José António da empresa Albifrutas pela disponibilidade.
  
- Ao Doutor Álvaro Guerreiro e ao Senhor Dorindo pelo apoio e pelas oportunidades que me proporcionaram enquanto finalizava o meu trabalho.
  
- À Engenheira Cláudia pelas sugestões e disponibilidade.
  
- Ao Professor José Nunes por todo o tempo disponibilizado, conhecimentos transmitidos, pelas sugestões apresentadas bem como pela leitura crítica dos em todo o decorrer deste trabalho.

Muito obrigado a todos!

## Índice Geral

Índice de figuras.....	i
Índice de tabelas.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
1.Introdução .....	1
1.1. Importância das Agro-indústrias.....	1
1.2. Consumos energéticos, problemática em empresas consumidoras de frio industrial .....	2
1.3. Razões justificativas para a realização do trabalho .....	3
1.4. Objectivos .....	4
1.5. Apresentação da estruturação do trabalho .....	4
2. Revisão Bibliográfica .....	5
2.1. Historia da refrigeração .....	5
2.2. Princípio de funcionamento dos equipamentos de frio.....	6
2.3. Gases Refrigerantes .....	10
2.4. Conservação e Processamento por frio.....	10
2.5. Importância da Refrigeração e Congelação na conservação de produtos alimentares.....	11
2.6. Armazenamento em refrigeração.....	12
2.7. Requisitos do armazenamento em refrigeração de produtos alimentares perecíveis .....	13
2.7.1. Controlo da temperatura .....	13
2.7.2. Circulação e Humidade do ar.....	14
2.7.3. Modificação da composição da atmosfera.....	14
2.8. Importância da pré-refrigeração na Conservação de frutícolas .....	15
2.9. Auditorias energéticas e eficiência energética.....	18
2.9.1. Como fazer uma Auditoria Energética .....	18
2.9.2. Planos de Racionalização de energia .....	18
2.9.3. Requisitos Legais.....	19
2.9.4. Fases de optimização .....	19

Caracterização Económica e Energética do sector Frutícola no distrito de Castelo Branco – Casos de estudo.

2.9.5. Periodicidade .....	20
2.9.6. Vantagens do Plano de Racionalização de Energia .....	20
3. Metodologias e Métodos.....	21
4. Estudo das Empresas – Casos de estudo.....	21
4.1. Cerfundão – Embalamento e Comercialização de Cereja .....	22
4.2. Albifrutas – Comercialização de vários tipos de frutas e Hortaliças.....	22
4.3. José Fernando Correia – Armazenista de frutas e produtos Hortícolas.....	23
5. Apresentação dos Resultados e Discussão.....	23
5.1. CERFUNDÃO – Embalamento e comercialização de Cereja da Cova da Beira, Lda. ....	24
5.2. Albifrutas – Comercialização de vários tipos de frutas e Hortaliças .....	25
5.3. Empresa José Fernando Correia. ....	27
6. Conclusão.....	30
7. Referências Bibliográficas.....	31

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> – Representação esquemática do ciclo ideal de refrigeração por compressão de vapor no diagrama de Mollier (Adaptado França, 2008).....	6
<b>Figura 2</b> – Ciclo de compressão de vapor ideal no diagrama de Mollier (França, 2008).....	7
<b>Figura.3</b> – Evaporadores (França, 2008).....	8
<b>Figura.4</b> – Válvulas de Expansão (França, 2008).....	8
<b>Figura.5</b> – Condensador por ar remoto (França, 2008).....	9
<b>Figura.6</b> – Compressores (França, 2008).....	9

## Índice de Tabelas

<b>Tabela.1</b> - Adaptado Gases Frigoríficos ou Refrigerantes (Monteiro, 1999).....	10
<b>Tabela.2</b> - Monteiro, 1999.....	17
<b>Tabela 3</b> - Temperaturas das câmaras e produtos armazenados.....	24
<b>Tabela 4</b> - Áreas e funcionalidade das câmaras de frio.....	24
<b>Tabela 5</b> - Localização dos elementos do sistema de refrigeração.....	25
<b>Tabela 6</b> - Temperaturas das câmaras e produtos armazenados.....	25
<b>Tabela 7</b> - Áreas e funcionalidade das câmaras de frio.....	26
<b>Tabela 8</b> - Localização dos elementos do sistema de refrigeração.....	26
<b>Tabela 9</b> - Temperaturas das câmaras e produtos armazenados.....	27
<b>Tabela 10</b> - Localização dos elementos do sistema de refrigeração.....	27
<b>Tabela.11</b> – Resultados.....	28

## **Resumo**

As Agro-indústrias têm sofrido grande desenvolvimento ao longo do tempo, desenvolvimento este, permitido pela evolução de técnicas no que diz respeito à conservação de alimentos perecíveis. A refrigeração e conceito de Frio industrial são palavras-chaves neste tema e responsáveis pelo sucesso das agro-indústrias que tratam com produtos perecíveis.

Uns dos problemas que afecta as agro-indústrias em geral são os consumos energéticos que estas têm durante todo o ciclo produtivo e de refrigeração pelo que um dos objectivos é melhorar a sua eficiência energética.

A actividade destas empresas está fortemente dependente da utilização de sistemas de refrigeração e congelação atendendo aos produtos que utilizam e devido a este facto a produção de frio torna-se indispensável para a execução das suas actividades.

A forte dependência dos sistemas de produção de frio da energia eléctrica, tem manifestado actualmente grande preocupação nos gastos com a energia uma vez que se torna um custo cada vez maior. Deste modo torna-se importante realizar estudos da forma como a energia está a ser utilizada e por conseguinte fazer-se análises de eficiência energética às empresas.

Neste trabalho realizou-se uma análise ao funcionamento de uma amostra de empresas agro alimentares do sector dos produtos frutícolas na qual se concluiu a importância dos consumos da energia das características dos sistemas de produção de frio e dos benéficos da eficiência energética para a economia das empresas.

Para análise do impacto do consumo de energia relativamente á parte económica da empresa utilizou-se o indicador de eficiência energética que nos forneceu informações a performance da utilização da mesma.

**Palavras – chave:** Agro-indústrias, Refrigeração, Frio industrial, eficiência energética, Frutícolas, Conservação

## **Abstract**

The Ago-Industries had been a great development over time, development enabled by new techniques regarding the preservation of perishable foods. The concept of refrigeration and cold industry are the key words in this issue and responsible for the success of agro-industries dealing with perishable products.

Some of the problems affecting the agro-industries in general are the energy consumption they have throughout the production cycle of cooling, making one of the main goals improve the energy efficiency.

The activity of these companies are heavily dependent on the use of refrigeration and freezing due to the products they use and because of this fact, the production of cold becomes essential in their sector activity.

The strong electricity dependency of cooling systems, currently is a great concern in spending energy as it becomes an ever greater cost. In this way it is important to conduct studies of how the energy is being used and therefore made studies of energy efficiency in the enterprises.

In this Project- work was carried out a review concerning the operation in a sample of Agro-Food Industries, sector of fruit products in which was concluded the importance of the energy consumption, the characteristics of production systems for cooling and energy efficiency benefits in the enterprises economy.

For analysis of the energy impact consumption relative to the economic part of the enterprise was used the indicator of energy efficiency that gave us the performance information about energy efficiency.

**Key-Words:** Agro-Industries, Cooling, Industrial cool, Energy efficiency, Fruit products, Conservation.