



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ENGORDA INTENSIVA DE VITELOS DE RAÇA DE APTIDÃO LEITEIRA**

GONÇALO JOSÉ BUGARIM BASÍLIO

**CONSTITUIÇÃO DO JÚRI**

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Doutor José Ricardo Dias Bexiga

Dr. Diogo Brito Gonçalves

**ORIENTADOR:**

Dr. Diogo Brito Gonçalves

**CO-ORIENTADOR:**

Doutor José Pedro Costa Cardoso de Lemos

2014  
LISBOA





UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ENGORDA INTENSIVA DE VITELOS DE RAÇA DE APTIDÃO LEITEIRA**

GONÇALO JOSÉ BUGARIM BASÍLIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Doutor José Ricardo Dias Bexiga

Dr. Diogo Brito Gonçalves

ORIENTADOR:

Dr. Diogo Brito Gonçalves

CO-ORIENTADOR:

Doutor José Pedro Costa Cardoso de Lemos

2014  
LISBOA

## **Agradecimentos**

Ao Dr. Diogo Gonçalves, por ter sido meu orientador durante o período de estágio e por ser um colega zeloso nos meus primeiros passos no mercado de trabalho.

Ao Professor Lemos, por ter aceitado coorientar-me durante este período final, pelos conhecimentos que me foi transmitindo, pelos conselhos e críticas que me foi realizando, pelas suas palavras sábias em cada momento.

Ao Professor Telmo Nunes, por me ensinar a utilizar o mundo da estatística aplicada ao trabalho prático.

À professora Berta Braz e ao professor Fernando Boinas, pelo apoio incondicional.

A todos os professores que de uma maneira ou de outra me transmitiram o seu conhecimento e sabedoria durante estes anos.

À administração da empresa Raporal S.A, por me ter proporcionado o estágio, pela integração e acolhimento que me deram desde o início e pela oportunidade de continuar a trabalhar na área da minha preferência.

Ao meu chefe, Nuno Ramalho, por acreditar sempre em mim e pela disponibilidade que me concedeu para trabalhar enquanto esperava por terminar a tese.

A todos os funcionários da empresa que ao longo deste tempo se cruzaram no meu caminho, o obrigado pela maneira de receber, pelo carinho e desejo de sucesso.

Ao Edwin Smith, ao Figueiras, à Ana Sofia, à Ana Almeida, ao Carlos Bento, ao José Alvarez, à Clara Sousa, à Esmeralda Braz, às Fátimas, às Cátias e à Mara Bento obrigado pela amizade que surgiu e se mantém presente. Dá gosto poder trabalhar convosco.

Ao encarregado Telmo Alves e aos trabalhadores das explorações, Ioam, Maria, Narcisa, Fernando, Victor, Paulo e Rogério, obrigado pela vossa disponibilidade, por me receberem bem e permitirem ter trabalhado ao vosso lado durante o estágio. Obrigado pela vossa solidariedade e sorriso mesmo nos momentos em que por minha causa tiveram de realizar um esforço adicional.

Ao Dr. Miguel Matos, Eng.<sup>a</sup> Filipa Pereira, Eng.<sup>o</sup> João Lopes e Dr. André Preto pela vasta ajuda e conhecimentos transmitidos, bem como pelo auxílio na bibliografia para a elaboração da minha revisão bibliográfica.

À minha família, que me criou ao longo destes vinte e cinco anos de vida e que me levaram a ser a pessoa que sou hoje. Agradeço os esforços que fizeram ao longo destes anos, principalmente os anos de faculdade, longe de casa.

Ao meu avô, José Artur, pela paixão desde os meus primeiros passos pelo mundo dos animais de produção, que me levou a fazer desta área a minha formação académica e paixão de trabalho. Por todas as lições de vida que me deu e ainda me vai dando.

Ao meu avô “Manel” e ao meu bisavô “Dadá” pelas brincadeiras, histórias e vivências que me transmitiram durante a sua vida e que tantas saudades me deixam.

Às famílias Sousa e Barcelos, pelo acolhimento, pela grande amizade e amor, pelas grandes alegrias e alguns momentos de dificuldade, um sincero obrigado pelo apoio durante o maravilhoso tempo vivido na Ilha Terceira.

Aos meus colegas de curso açorianos, Cláudia Dias, Edgar Sousa, Joana Garrido, Telma Barcelos e Tânia Sena pela união e aventuras durante o tempo de faculdade.

A todos os meus colegas ao longo dos 3 anos em Lisboa, porque sem eles nada teria sido tão bom como foi.

Aos meus grande amigos, David Pereira, Tiago Barros e Teresa Seixas, pelas horas e horas de tudo o que passámos e pela amizade que permanece.

A ti, Joana, pelas razões que nos juntaram, pela tua força e apoio incessante para terminar de escrever esta dissertação.

A todos vós, que me dão uma força e um orgulho de ser português, apenas com olá ou um sorriso nas ruas, por me fazerem sonhar e acreditar num futuro risonho para todos.

## **Engorda Intensiva de Vitelos de Raça de Aptidão Leiteira**

### **Resumo**

A recria e engorda precoce de vitelos de raças de aptidão leiteira tem algumas particularidades importantes que os diferem dos filhos das vacas aleitantes. O sucesso do negócio dos vitelos de raças leiteiras parece estar dependente de inúmeros fatores entre os quais, uma correta transferência de imunidade passiva (colostro); o alojamento; o conforto das camas, o ambiente (humidade, temperatura e circulação de ar) adequado e um plano alimentar (qualidade e quantidade de leite de substituição, starter e concentrado) de acordo com os objetivos planeados.

A vacinação é um dos métodos mais eficazes e utilizados na prevenção da doença respiratória que afeta estes animais, pelo que existem várias hipóteses comerciais. Este trabalho teve como objetivo a comparação entre dois desses protocolos, do ponto de vista produtivo, sanitário e económico.

Os resultados obtidos evidenciaram diferenças significativas, entre os dois protocolos colocados em teste, para fatores como o custo diário de produção por animal; número de tratamentos para a doença respiratória nas fases de recria e engorda; índice de conversão e no ganho médio diário.

Apesar destas diferenças significativas, ficou demonstrado que a importância das instalações e do manejo alimentar vai para além dos protocolos que possam ser aplicados, devendo ser dada a relevância necessária a estes aspectos de produção que posteriormente influenciam de forma negativa a performance sanitária, produtiva e económica de uma exploração de bovinos.

**Palavras-chave:** Instalações, vitelos, recria, engorda, protocolos, custos.

## **Intensive Fattening of Dairy Breed Calves**

### **Abstract**

The early rearing and fattening of calves from dairy breeds fitness has some important characteristics that distinguish them from calves of beef cows. The business success of veal calves appears to be dependent on numerous factors including, a correct transfer of passive immunity (colostrum); housing; the bed comfort, the atmosphere (humidity, temperature and airflow) and an appropriate feed level (quality and quantity of milk replacer, starter and concentrated) according to the planned objectives.

Vaccination is one of the most effective methods is used for the prevention of respiratory disease affecting these animals, so that, there are several commercial protocols. This study aimed to compare two such protocols, by the production, health and economic point of view.

The results showed significant differences between the two protocols put to the test, to factors such as the daily cost of production per animal; number of treatments for respiratory disease in the rearing and fattening; feed conversion and average dailyweight.

Although these significant differences, it was shown that the importance of the facilities and food management goes beyond the protocols that can be applied and should be given the necessary importance to these aspects of production that subsequently influence negatively the economic health performance, productive and an exploration of cattle.

**Key-words:** Facilities, calves, rearing, fattening, protocols, costs.

# Índice Geral

<b>1. BREVE DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO .....</b>	<b>4</b>
3.1 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE NA EUROPA.....	4
3.2 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE EM PORTUGAL.....	6
3.2.1 <i>Evolução do número de funcionários do sector agrícola na Europa</i> .....	8
3.2.2 <i>Evolução do número de funcionários do sector agrícola em Portugal</i> .....	8
<b>4. PRODUÇÃO DE CARNE DE BOVINO.....</b>	<b>8</b>
4.1 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE DE BOVINO NA EUROPA.....	8
<b>5. PRODUÇÃO DE VITELOS COM ORIGEM NAS EXPLORAÇÕES LEITEIRAS.....</b>	<b>16</b>
5.1 COMPRA DOS ANIMAIS .....	17
5.2 TRANSPORTE DOS ANIMAIS .....	18
5.3 ALOJAMENTO-INSTALAÇÕES PARA OS ANIMAIS .....	19
5.3.1 <i>Alojamento Ideal Para Vitelos</i> .....	19
5.3.1.1 Alojamento Individual .....	21
5.3.1.1.1 Iglôs.....	21
5.3.1.1.2 Cubículos .....	22
5.3.1.2 Alojamento em grupo .....	25
5.3.2 <i>Ventilação</i> .....	25
5.3.2.1 Ventilação Natural.....	27
5.3.2.2 Ventilação Mecânica .....	28
5.4 ALIMENTAÇÃO DOS VITELOS .....	29
5.4.1 <i>Alimentação líquida</i> .....	30
5.4.1.1 Colostro e a sua importância.....	30
5.4.1.1.1 Qualidade do colostro.....	32
5.4.1.1.2 Administração de colostro.....	32
5.4.1.1.3 Avaliação da transferência de imunidade .....	34
5.4.1.1.4 Substitutos e suplementos do colostro.....	34
5.4.1.1.5 Outros efeitos benéficos do colostro .....	35
5.4.1.2 Leite de transição.....	36
5.4.1.3 Leite inteiro .....	36
5.4.1.4 Leite descartado.....	37
5.4.1.5 Pasteurização do Leite.....	37
5.4.1.6 Leite de substituição .....	38
5.4.1.6.1 Fonte de energia .....	38
5.4.1.6.2 Fonte proteica.....	39
5.4.1.6.3 Aditivos.....	40
5.4.1.7 Água .....	41
5.4.1.7.1 Reconstituição do leite de substituição .....	42
5.4.1.8 Programas de alimentação líquida .....	43
5.4.1.8.1 Programa Tradicional .....	43
5.4.1.8.2 Programa Intensivo.....	44
5.4.2 <i>Alimentação sólida</i> .....	45
5.4.2.1 Alimento “Starter” .....	45

5.4.2.2	Desmame.....	47
5.4.2.3	Alimento de crescimento e acabamento.....	48
5.5	OBJECTIVOS DE DESEMPENHO PRODUTIVO DO VITEL0 .....	50
5.5.1	<i>Avaliação do desempenho produtivo</i> .....	51
5.5.1.1	Ganho Médio Diário .....	52
5.5.1.2	Índice de Conversão Alimentar (IC).....	52
5.5.1.3	Morbilidade .....	52
5.5.1.4	Mortalidade .....	53
5.6	DOENÇAS DO PERÍODO NEONATAL.....	53
5.6.1	<i>Septicémia</i> .....	53
5.6.2	<i>Doença umbilical</i> .....	53
5.6.3	<i>Diarreia</i> .....	54
5.6.4	<i>Doença respiratória bovina</i> .....	55
5.6.4.1	Prevenção da doença respiratória.....	55
5.6.4.1.1	Tipos de vacinas.....	56
5.6.4.1.2	Reações adversas das vacinas.....	57
<b>6.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>59</b>
6.1	OBJETIVOS.....	59
6.2	DESCRIÇÃO DA EXPLORAÇÃO.....	59
6.3	RECOLHA DE DADOS.....	60
6.3.1	<i>Registo de dados</i> .....	63
6.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	63
<b>7.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA</b> .....	<b>65</b>
<b>8.</b>	<b>RESULTADOS/DISCUSSÃO</b> .....	<b>69</b>
8.1	ANÁLISE DA PERFORMANCE SANITÁRIA.....	69
Morbilidades.....	69	
Mortalidades.....	70	
Causas de Mortalidade .....	71	
Dias de permanência ao primeiro tratamento .....	71	
Idade ao primeiro tratamento .....	72	
Tratamentos DRB na recria.....	72	
Tratamentos DRB na engorda.....	73	
Tratamentos DRB .....	74	
Tratamentos de outras patologias na recria .....	74	
Tratamentos de outras patologias na engorda .....	74	
Tratamentos de outras patologias .....	75	
8.2	ANÁLISE DA PERFORMANCE PRODUTIVA .....	75
Idade à chegada à exploração .....	75	
Idade à saída da exploração .....	76	
Dias de permanência na recria.....	76	
Dias de permanência na engorda.....	77	
Peso inicial (P1) .....	77	
Peso de saída da recria (P2).....	77	
Peso de saída da exploração (P3) .....	78	
Peso de carcaça (P4).....	78	
Rendimento de carcaça (RC) .....	78	
Ganho médio diário na recria (GMD1).....	79	

	Ganho médio diário na engorda (GMD2).....	79
	Ganho médio diário total (GMDT).....	80
	Consumo de concentrado em kg.....	80
	Índice de conversão (IC) .....	81
8.3	ANÁLISE ECONÓMICA.....	82
	Custo diário por animal .....	82
	Custo fixos por animal.....	82
	Custo do concentrado por animal.....	82
	Custo dos tratamentos por animal.....	83
	Total de custos por animal .....	83
	Custo de produção de Kg de carne .....	85
	Margem líquida por animal (incluindo mortalidade) .....	85
	Factores que influenciam a margem líquida .....	86
9.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>87</b>
10.	<b>BIBLIOGRAFIA:</b> .....	<b>89</b>

## Índice de Figuras

Figura 1- Evolução mundial da produção de leite de vaca, por continentes, nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014 .....	4
Figura 2- Variação da produção de leite inteiro de vaca em 2002 e 2012 em alguns países europeus (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014.....	5
Figura 3- Evolução da produção de leite inteiro de vaca em Portugal desde 1961 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014 .....	6
Figura 4- Evolução do efetivo de vacas leiteiras em Portugal desde 1961 (nº de animais). Adaptado FAOSTAT, 2014 .....	7
Figura 5- Evolução da média de litros de leite por vaca/ano desde 1961 (em litros). Adaptado FAOSTAT, 2014.....	7
Figura 6 - Produção Mundial, Europeia e na União Europeia de carne de bovino. Fonte: FAOSTAT,2012.....	9
Figura 7- Número de bovinos abatidos autorizados para consumo em Portugal desde 2002, segundo as categorias existentes. Adaptado de INE, 2014.....	10
Figura 8-Produção anual nacional das principais carnes desde 2002 (em toneladas).Adaptado de INE, 2014. ....	11
Figura 9- Consumo humano per capita de diferentes tipos de carnes desde 2002 (kg/hab). Adaptado INE, 2014.....	12
Figura 10- Grau de autoaprovisionamento anual de carne (%) por tipo de carnes desde 2009. Adaptado de INE, 2014.....	12
Figura 11-Efetivo de bovinos com <1 ano por categoria desde 2002 (nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014. ....	13
Figura 12-Efetivo de bovinos com> 1 ano por categoria desde 2002 (nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014. ....	14
Figura 13- Efetivo de Bovinos Fêmeas com> 2 anos por categorias desde 2002 (Nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014.....	14
Figura 14-Evolução do preço de alimento composto para novilhos de recria (em €/Ton). Fonte IACA. ....	15
Figura 15-Evolução do preço médio pago ao produtor desde Julho de 2010. Fonte: CONFAGRI.....	15
Figura 16- Iglôs com sistema de parque exterior. Com este sistema o animal pode optar entre o interior e o exterior consoante a temperatura ambiente. ....	21
Figura 17 - Representação gráfica da prevalência de doença respiratória em vitelos alojados em cubículos com e sem separação física entre vitelos. Fonte: Lago et al, 2006. ....	23

Figura 18 - Representação gráfica da prevalência de doença respiratória em vitelos alojados em cubículos com vários níveis de altura de palha na cama. 1-baixo, 2-médio, 3-alto. Fonte. Lago et al, 2006.....	24
Figura 19- Exemplo de um vitelo alojado num cubículo com um score 3. Nota-se que as pernas e mãos do vitelo não são visíveis devido à altura de palha na cama.....	24
Figura 20- Viteleiro com sistema de ventilação por pressão positiva. Observa-se o ducto de plástico branco, contendo perfurações ao longo do seu comprimento por onde saí o ar em direção aos vitelos. ....	29
Figura 21- Distribuição dos animais recebidos pertencentes ao ensaio por dia de entrada...	65
Figura 22- Distribuição da percentagem de animais oriundos de cada exploração incluídos no ensaio. ....	65
Figura 23- Distribuição dos animais por grupo etário e origem .....	66
Figura 24- Distribuição dos animais por grupo pertencente (origem e Protocolo em simultâneo) .....	67
Figura 25- Distribuição dos animais por grupo pertencente (grupo etário e Protocolo em simultâneo) .....	68
Figura 26- Distribuição dos custos de produção dos animais pertencentes ao Protocolo 1 em %.....	84
Figura 27- Distribuição dos custos de produção dos animais pertencentes ao Protocolo 2 em %.....	85

## Índice de Tabelas

Tabela 1-Produção de leite de vaca por continente nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014 .....	4
Tabela 2- Produção anual de leite de vaca nos principais países europeus e em Portugal nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado de FAOSTAT, 2014.....	5
Tabela 3-Composição química e o valor energético de cinco alimentos líquidos para vitelos. Adaptado de Charlton,2009) .....	30
Tabela 4 - Recomendações nutricionais para engorda de animais de raça precoce (Holstein) Adaptado de Vinatea e Castro, 2013. ....	50
Tabela 5-Propriedades das vacinas vivas (Adaptado de Radostits et al. (2002), Stilwell e Matos (2004) e Tizard (2008)). ....	57
Tabela 6-Propriedades das vacinas inativadas (Adaptado de Radostits et al. (2002), Stilwell e Matos (2004) e Tizard (2008)). ....	57
Tabela 7- Resumo das valencias das vacinas incluídas no Protocolo 1 .....	61
Tabela 8 - Resumos das valências das vacinas incluídas no Protocolo 2 .....	62
Tabela 9 - Resumo dos Protocolos vacinais em estudo.....	62
Tabela 10- Descrição das variáveis em estudo e do seu processo de cálculo. ....	64
Tabela 11-Idade média, peso médio e respetivos desvio padrão dos vitelos após a pesagem inicial do ensaio de acordo com a respetiva origem .....	66
Tabela 12 – Número de animais e respetiva percentagem pertencentes a cada grupo tendo em conta o Protocolo em que se encontrava divididos. ....	68
Tabela 13-Percentagem de animais tratados nas fases de recria e engorda contra a doença respiratória (DRB) e Diarreias por Protocolo vacinal .....	69
Tabela 14-Percentagem de animais tratados por Protocolo vacinal e grupo etário. ....	70
Tabela 15-Percentagem de animais mortos durante o ensaio distribuídos por local e Protocolo vacinal aplicado.....	70
Tabela 16-Percentagem das diferentes causas de mortalidade tendo em conta o Protocolo profilático aplicado. ....	71
Tabela 17- Número de dias médios de permanência dos vitelos na exploração até serem submetidos ao primeiro tratamento .....	72
Tabela 18-Idade média dos vitelos submetidos ao primeiro tratamento por Protocolo vacinal e idade à entrada .....	72
Tabela 19 - Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à entrada durante a permanência na fase de recria (viteleiro e parques de desmame) .....	73

Tabela 20- Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à entrada durante a permanência na fase de engorda .....	73
Tabela 21- Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na exploração (recria e engorda) .....	74
Tabela 22 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras patologias (diarreias) por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na recria (viteleiro e parques de desmame) .....	74
Tabela 23 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras patologias (diarreias) por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na engorda.....	75
Tabela 24 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras doenças por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na exploração (recria e engorda).....	75
Tabela 25 - Idade média dos vitelos quando da chegada à exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	76
Tabela 26 - Idade média dos vitelos quando da saída da exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	76
Tabela 27- Número de dias médio de permanência dos vitelos na fase de recria por Protocolo vacinal e idade à chegada .....	76
Tabela 28 - Número de dias médio de permanência dos vitelos na fase de engorda Protocolo vacinal e idade à chegada .....	77
Tabela 29 - Peso médio à chegada dos vitelos por Protocolo vacinal e idade à chegada .....	77
Tabela 30 - Peso médio dos vitelos quando da saída da fase de recria por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	77
Tabela 31 - Peso médio dos vitelos quando da saída da exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	78
Tabela 32 - Peso médio das carcaças dos animais abatidos no matadouro por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	78
Tabela 33 - Rendimento médio das carcaças dos animais abatidos no matadouro por Protocolo vacinal e idade à chegada .....	79
Tabela 34 - Ganho médio diário dos vitelos durante a fase da recria por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	79
Tabela 35 - Ganho médio diário dos vitelos durante a fase da engorda por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	79
Tabela 36 - Ganho médio diário dos vitelos durante a permanência na exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada .....	80
Tabela 37 - Número médio de kg de concentrado consumido pelos animais durante a permanência na exploração por Protocolo vacinal .....	80

Tabela 38 - Índice de conversão médio dos vitelos durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário .....	81
Tabela 39- Características nutricionais recomendadas para vitelos Holstein segundo Vinatea e Castro (2013) e valores presentes na ração distribuída aos vitelos. ....	81
Tabela 40 - Custo diário médio por animal durante permanência na exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada.....	82
Tabela 41 - Custos fixos médios por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário .....	82
Tabela 42 - Custo médio do concentrado consumido por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário .....	83
Tabela 43 - Custo médio dos tratamentos aplicados por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário .....	83
Tabela 44 - Totalidade dos custos médios por animal durante permanência na exploração por Protocolo vacinal .....	83
Tabela 45- Custo médio de produção de 1 kg de carne por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário .....	85
Tabela 46 - Margem Líquida (Receita - totalidade de custos) média por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário, incluindo os custos com os animais que morreram no decorrer do ensaio na exploração .....	86
Tabela 47- Valores médios de diversos factores produtivos e económicos calculados no decorrer da análise estatística tendo em conta o lucro ou prejuízo. ....	86

## Abreviaturas

€/kgC – Custo de produção por quilograma de Carcaça  
20-20 – Dietas com 20% de proteína e 20% de gordura na MS  
25-15 – Dietas com 25% de proteína e 15% de gordura na MS  
A1 – Origem A e protocolo 1  
A2 – Origem A e protocolo 2  
AGV – Ácidos gordos voláteis.  
B1 – Origem B e protocolo 1  
B2 – Origem B e protocolo 2  
BRSV – Vírus respiratório sincicial bovino  
BVD – vírus da diarreia bovina  
DRB – Doença respiratória bovina  
EE- Estrato etérico  
EFSA - European Food Safety Authority  
ELISA – ensaio imunosorbente ligado a enzima  
EU-27 – União Europeia a 27 países  
EUA – Estados Unidos da América  
FAD – Fibra ácido detergente  
FB – Fibra bruta  
FND- Fibra neutro detergente.  
FTI - Falha de transferência de imunidade  
G – gramas  
GGT- gama glutamiltransferase  
GMD – Ganho médio diário  
GMD1- Ganho médio diário na recria  
GMD2 – Ganho médio diário na engorda  
GMDT – Ganho médio diário total  
HA – Humidade do ar  
HR – Humidade Relativa  
IBR – Rinotraqueíte infecciosa bovina  
IC – Índice de conversão  
IDA – Ingestão diária de Alimento  
IgGs – Imunoglobulinas do tipo G  
Igs – imunoglobulinas  
kg - Quilograma  
L – Litro

m - metros  
MS - matéria seca  
NS – Não significativo  
P1 – Peso inicial  
P2 – Peso de saída da recria  
P3 – Peso de saída da exploração  
P4 – Peso de carcaça  
PB – Proteína bruta  
PDIA – Proteína digestível no intestino de origem alimentar  
PDIE – Proteína digestível no intestino de origem microbiana limitada pela energia  
PDIN – Proteína digestível no intestino de origem microbiana limitada pelo nitrogénio  
PI3- Parainfluenza 3  
RC – Rendimento de carcaça  
REAP - Regime de Exercício da Atividade Pecuária  
RID – imunodifusão radial  
SIA - Sistema Identificação Animal.  
STS - Concentração sérica total de sólidos  
TIA – imuno ensaio turbidométrico  
Ton – toneladas  
UFC - Unidades Formadoras de Colónias  
UFC – Unidades Forrageiras de Carne  
USDA – United States Department of Agriculture  
Vs. - versus

## **1. Breve descrição de atividades desenvolvidas**

O estágio curricular teve início em Setembro de 2011 na região de Valongo, no acompanhamento do médico veterinário da Cooperativa de Produtores Agrícolas de Valongo, Dr. Simão Rocha, nas suas visitas às explorações leiteiras. No entanto, optei pela mudança de local de estágio para uma empresa sediada no Montijo. Assim, em Dezembro do mesmo ano, integrei a empresa RAPORAL- Rações de Portugal S.A.

A empresa RAPORAL é constituída por três núcleos: a fábrica de rações, na sede; o matadouro; e ainda as explorações de produção animal. As explorações de bovinos estão situadas em duas áreas geográficas distintas, estando duas delas na zona de Montemor-o-Novo e as outras nos concelhos de Palmela e do Montijo. O estágio teve a duração aproximada de oito meses, tendo sido orientado pelo Dr. Diogo Gonçalves, médico veterinário responsável pelas explorações de bovinos da RAPORAL, e coorientado pelo professor Doutor José Pedro Cardoso Lemos.

O papel do estagiário na empresa consistiu numa fase inicial na observação tanto de métodos de trabalho e de rotina diária, como na participação como auxiliar nessas mesmas atividades. Esta fase inicial teve como intuito a preparação para uma fase mais avançada do estágio, permitindo a autonomia para a realização das tarefas diárias, sempre sob supervisão médico-veterinária. O trabalho de campo consistiu no auxílio na execução dos programas profiláticos em vigor nas explorações, tendo acompanhado o manejo de aproximadamente 1550 vitelos de raças de aptidão leiteira e 4335 de vitelos cruzados de carne, tendo tido um papel ativo na deteção, identificação e tratamento dos animais debilitados. Também monitorizei o transporte após a compra dos animais até às nossas explorações e participei na escolha e no envio dos animais para abate, bem como no acompanhamento do abate de alguns deles.

Na vertente produtiva, foram realizados alguns testes de controlo produtivo através de pesagens seriadas, da medição da ingestão diária de alimento (IDA), do cálculo de índices de conversão (IC), dos ganhos médios diários (GMD) e ainda do cálculo do custo produção por quilograma de carcaça (€/kgC). Tendo em mente que a identificação animal é um problema evidente em unidades de produção de engorda, as atividades diárias também passaram pelo controlo de passaportes e guias de movimentação, assim como pela sua respetiva introdução no programa informático de gestão de efetivos. Paralelamente, iniciou-se um novo projeto de gestão do efetivo bovino, com a implementação de uma nova ferramenta informática com vista a calcular rentabilidades económicas e produtivas dos animais, tendo tido a oportunidade de adquirir formação específica nesta área.

Na vertente clínica do estágio, tive a possibilidade de acompanhar, de forma permanente, uma exploração com atividade comercial de engorda de bovinos maioritariamente oriundos de explorações leiteiras. Realizaram-se de forma regular exames

de estado geral, avaliação de eficácia dos tratamentos, diagnóstico de agentes etiológicos de diarreias neonatais através de testes rápidos, seleção de animais para terapêutica medicamentosa, bem como a realização de necropsias sob a supervisão do Dr. Diogo Gonçalves. Todavia, a especificidade que envolve este tipo de produção animal e usufruindo da oportunidade facultada pela administração da empresa Raporal, empenhei-me no estudo da produção deste tipo de animais, tendo assim realizado esta dissertação de mestrado. Com este estudo tive ainda a possibilidade de aprofundar conhecimentos nas áreas da nutrição, economia e gestão, e também de qualidade, envolvidos na produção animal intensiva, num ambiente desafiante e profissional, permitindo uma aprendizagem e aquisição de competências úteis no meio profissional médico-veterinário.

## **2. Introdução**

Numa época de grande instabilidade e incerteza, decorrente da crise económica e financeira que atingiu sobretudo o mundo ocidental, tornou-se imperiosa a avaliação da eficiência do processo produtivo, com objetivos concretos de atingir máxima rentabilidade na atividade de produção animal bovina. Hoje em dia, e mesmo com o vasto conhecimento técnico nesta área, considera-se ser uma atividade de alto risco económico. O dramático aumento do preço das matérias-primas e, conseqüentemente da alimentação animal, suscita a impossibilidade de previsão de bons resultados económicos e comerciais no sector da produção animal.

O preço de compra de vitelos para a atividade de engorda tem sofrido um aumento significativo nos últimos anos, não só devido ao anteriormente falado acréscimo do custo da alimentação animal, mas também e acima de tudo ao aumento da exportação de animais vivos para países do Médio Oriente (Egipto, Líbia, Líbano e Argélia), o que conduziu a uma diminuição da oferta disponível e conseqüente subida do preço dos mesmos. Contabilizando todas estas adversidades no sector da produção intensiva de bovinos, nomeadamente na recria e engorda de animais de raças de carne, surge a procura de alternativas de produção, com o objetivo de garantir a subsistência do mercado e criação de riqueza. Assim, surgiu a possibilidade de recria e engorda de bovinos de raças de aptidão leiteira. Perante este desafio, é imperativa a necessidade de obter resultados com avaliação da sua rentabilidade e capacidade de sucesso comercial. Foi neste contexto que se iniciou a presente dissertação intitulada “Engorda Intensiva de Vitelos de Raça de Aptidão Leiteira”.

O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação e interpretação de resultados para uma posterior identificação de viabilidade económica e maximização de lucros na produção de animais provenientes de explorações leiteiras, previamente estabelecidas geograficamente e com condições edafoclimáticas semelhantes. Os parâmetros registados e analisados foram o ganho médio diário (GMD), a ingestão diária de alimento (IDA), o índice de conversão (IC), parâmetros clínicos (morbilidades, mortalidades, temperatura corporal), número de tratamentos e a eficácia da utilização de dois Protocolos profiláticos diferentes, estabelecidos previamente.

### 3. Produção de leite bovino

#### 3.1 Evolução da produção de leite na Europa

Em 2012, segundo os dados da Food and Agriculture Organization (FAO), a produção de leite mundial atingiu um valor superior a 625 milhões de toneladas, o que corresponde a um aumento, em relação ao ano 2002, de cerca de 113 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2014).

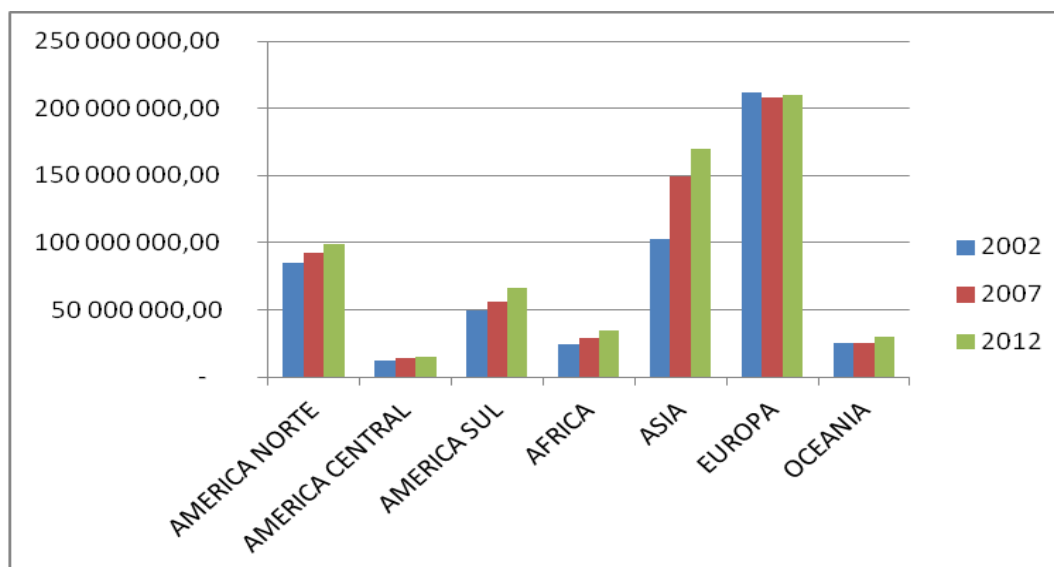


Figura 1- Evolução mundial da produção de leite de vaca, por continentes, nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014

Tabela 1-Produção de leite de vaca por continente nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014

REGIÃO	2002	2007	2012
AMERICA NORTE	85 105 600,00	92 335 487,00	99 316 465,00
AMERICA CENTRAL	12 482 434,00	13 770 331,00	14 657 004,00
AMERICA SUL	49 090 200,00	55 597 678,00	66 185 184,00
AFRICA	24 127 788,00	29 030 935,00	34 306 439,00
ASIA	102 295 115,00	149 033 999,00	169 765 010,00
EUROPA	212 050 556,00	208 503 917,00	210 336 776,00
OCEANIA	25 203 173,00	25 268 034,00	29 603 786,00
MUNDO	511 976 222,00	575 021 908,00	625 753 801,00

Quando comparados os valores de produção das várias regiões do globo (Tabela 1 e Figura 1) entre os anos de 2002 e de 2012, observou-se que o crescimento da produção

mundial de leite de vaca de 113 milhões de toneladas correspondeu a um aumento de 18%. No entanto, esse crescimento deveu-se principalmente à Ásia com um aumento de 40%, seguida da África com 30% e em terceiro lugar pela América do Sul com 26%. A América Central e do Norte, bem como a Oceânia, apresentaram um crescimento de aproximadamente 15%, valor este muito próximo da média mundial. Por outro lado, a Europa apresentou um crescimento negativo de 1%.

Ao nível da contribuição para a produção mundial, quando comparados os dados referentes ao mesmo período (2002-2012), as regiões acima referidas mantêm o seu peso excetuando-se os casos da Ásia e da Europa. No caso da primeira, passou de uma percentagem de 20 para 27%, enquanto no caso da Europa, esta viu diminuída a sua cota de produção de 41 para 34%, devido principalmente ao não acompanhamento do ritmo de crescimento mundial.



Figura 2- Variação da produção de leite inteiro de vaca em 2002 e 2012 em alguns países europeus (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014

Tabela 2- Produção anual de leite de vaca nos principais países europeus e em Portugal nos anos de 2002, 2007 e 2012 (em toneladas). Adaptado de FAOSTAT, 2014.

PAÍS	2002	2007	2012
UCRÂNIA	13 846 700,00	12 002 900,00	11 260 102,00
REINO UNIDO	14 869 000,00	14 023 000,00	13 884 000,00
ITÁLIA	11 300 092,00	10 617 750,00	10 579 572,00
PORTUGAL	2 039 727,00	1 909 440,00	1 938 000,00
RÚSSIA	33 208 920,00	31 914 914,00	31 576 047,00
FRANÇA	25 197 330,00	24 373 700,00	23 983 197,00
POLÓNIA	11 872 700,00	12 096 005,00	12 667 773,00
ALEMANHA	27 874 440,00	28 402 772,00	30 506 929,00
HOLANDA	10 667 000,00	11 061 750,00	11 675 448,00

Ao nível europeu, quando comparadas as produções de 2002 e 2012 dos principais países produtores de leite de vaca europeus e de Portugal (Tabela 2), não foi possível definir uma tendência de crescimento para esta região do globo. No entanto, alguns países demonstraram crescimento positivo enquanto outros um decréscimo na sua produção. A Ucrânia foi o país que percentualmente diminuiu mais a sua produção, com uma perda de 23 pontos percentuais, seguida da Itália e Reino Unido com -7% e Portugal, Rússia e França com -5%. Por outro lado, a Alemanha e a Holanda obtiveram um aumento de produção de aproximadamente de 9%, seguidas da Polónia com um acréscimo de 6 pontos percentuais.

Se analisarmos a relação entre a produção de leite e o número de indivíduos de cada continente, a Oceânia produziu uma média de 713 litros por habitante/ano, ficando a Europa em segundo lugar com 281 L/habitante/ano, seguida da América com 189. A média mundial em 2010 situava-se em apenas 87 L de leite anuais *per capita* (Faostat, 2012).

Além de ser o continente mais produtivo, a Europa era em 2010 também o local onde se conseguia produzir mais leite por vaca, com um valor médio de 5238 L por vaca/ano, o que correspondeu a um acréscimo de 27,2% em relação a 2000. Na América do Sul registou-se um aumento de 25,8%, para os 1780 L por vaca/ano e seguindo-se, em terceiro lugar, o continente asiático com uma produção em 2010 de 1566 L por ano/ano, que representou um aumento de 22,2 % em relação a 2000 (FAOSTAT, 2012).

### 3.2 Evolução da produção de leite em Portugal

A produção de leite de vaca em Portugal aumentou muito nos últimos 50 anos, verificando-se que em apenas 15 anos (1985-2000) duplicou a produção (Figura 3). Após este grande aumento, a produção estagnou a partir do ano 2000, verificando-se em 2012 uma produção de 1.938.000 Ton de leite, consistindo numa diminuição de mais de 100.000 Ton em relação ao melhor ano de produção (2002) (FAOSTAT, 2014).

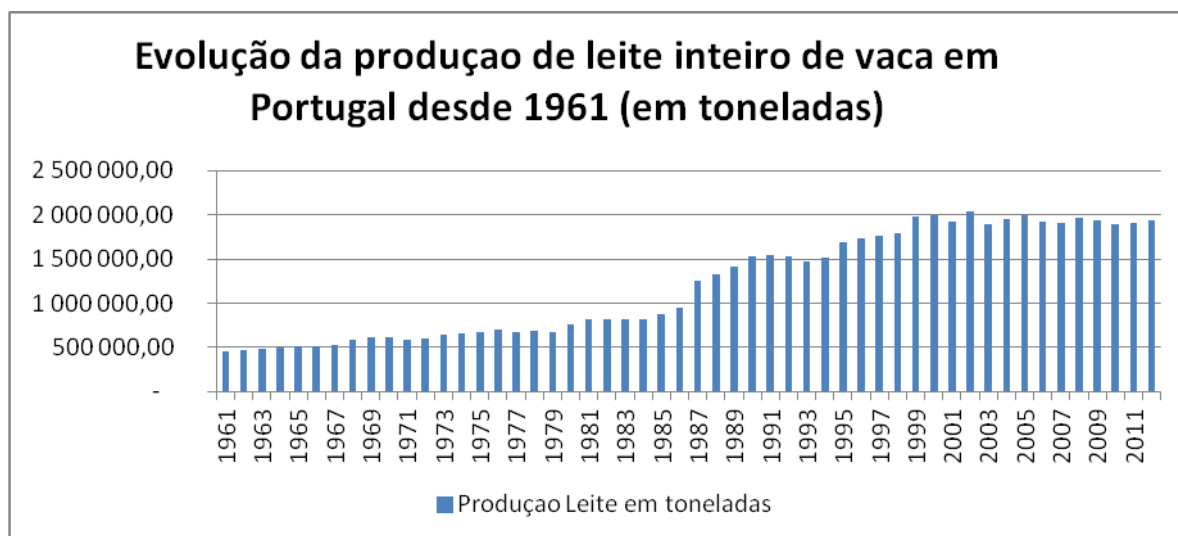


Figura 3- Evolução da produção de leite inteiro de vaca em Portugal desde 1961 (em toneladas). Adaptado FAOSTAT, 2014



Figura 4- Evolução do efetivo de vacas leiteiras em Portugal desde 1961 (nº de animais). Adaptado FAOSTAT, 2014

Ao analisarmos a variação do efetivo de vacas leiteiras em Portugal (Figura 4), observou-se uma redução do número de animais nos últimos vinte anos, atingindo-se no final de 2012 valores inferiores aos registados na década de sessenta do século passado.

Esta diminuição tem surgindo em consequência de um conjunto de fatores, entre eles, o fim do regime de quotas na União Europeia, previsto para 2015, resultando na liberalização da produção de leite. Como resultado do fim deste regime e início do novo Regime de Exercício da Atividade Pecuária (REAP), poderão ser necessários grandes investimentos de modernização. Por outro lado, o aumento dos custos das matérias-primas, agravado pela instabilidade e diminuição do preço do leite tem provocado o fim de muitas pequenas explorações devido as dificuldades económicas vividas pelos produtores.

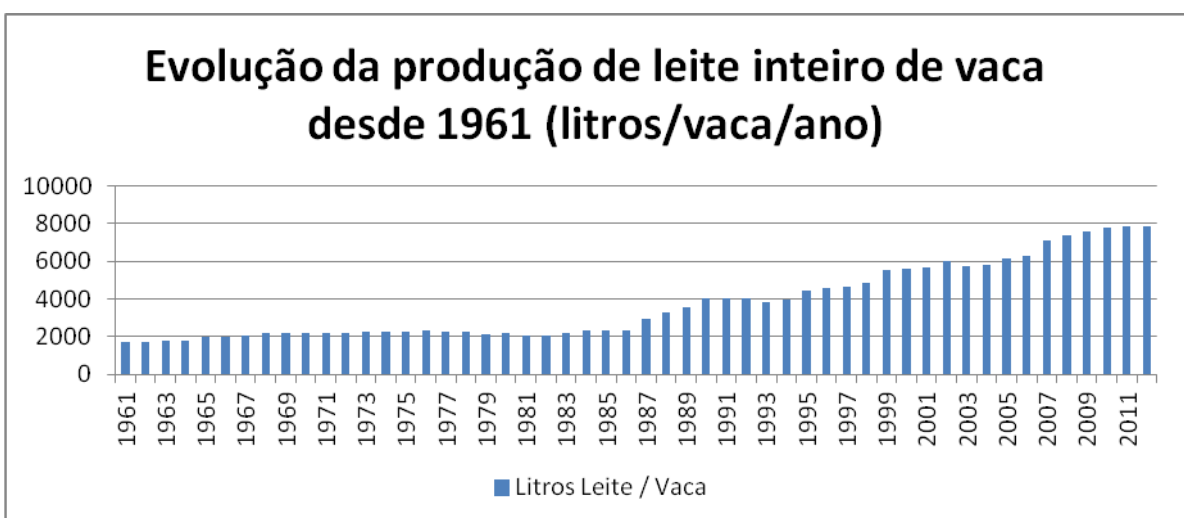


Figura 5- Evolução da média de litros de leite por vaca/ano desde 1961 (em litros). Adaptado FAOSTAT, 2014

Todavia, o número de vacas leiteiras em Portugal não parece estar diretamente relacionado com o nível de produção de leite (Figura 5). O número de litros de leite produzido por vaca/ano aumentou de forma marcada até ao ano de 2010, verificando-se que por cada vaca se produziam cerca de 4,5 vezes mais leite do que no mesmo período 60 anos antes. Esta evolução é fruto de uma evolução que decorreu ao longo dos últimos cinquenta anos quer a nível genético, de maneio, nutricional e de toda a cadeia produtiva.

### **3.2.1 Evolução do número de funcionários do sector agrícola na Europa**

Na Europa a 15 países, em 2009, existiam 173.861.000 trabalhadores, um aumento de 5,1% em relação a 2004. Desses, apenas 3,1% estavam ligados ao sector primário, contra os 72,4% do sector terciário. Dos 5.389.691 trabalhadores agrícolas, 64,5% trabalhavam por conta própria. A faixa etária até aos 35 anos representava 21% dos trabalhadores agrícolas, contra os 30,1% dos funcionários com mais de 55 anos. Nas explorações agrícolas, em 2007, trabalhavam menos 15,28% das pessoas do que no ano 2000, diminuição que também poderá ser explicada pela redução do número de explorações entre 2003 e 2007 em 6,5%, ao mesmo tempo que a área por exploração aumentou (Eurostat, 2012).

### **3.2.2 Evolução do número de funcionários do sector agrícola em Portugal**

Em Portugal o número de funcionários do sector agrícola decresceu 8,7% em relação a 2004, atingindo os 565.000 em 2009. Representavam 11,2% da população ativa, contra o sector dos serviços que em 2009 representava 60,6%. Dos 565.000 empregados, 48% eram do sexo feminino, 85,4% trabalhavam por conta própria e 52,2% a tempo inteiro (Eurostat, 2012). Em relação à divisão etária da classe trabalhadora agrícola, Portugal apresenta uma população dedicada à agricultura extremamente envelhecida, onde apenas 18,4% possuem menos de 35 anos, contra os 62,5% dos trabalhadores com mais de 55 anos. Esta forte redução de funcionários do sector produtivo pode ser em parte justificada pela perda de 25% das explorações agrícolas entre 2003 e 2007 (Eurostat, 2012).

Em relação à área das explorações agrícolas, 54,5% das 416.000 explorações tinham uma área inferior a 5 hectares; 12,2% entre os 5 e 10; 21,7% entre os 10 e 50; e as restantes 10,9% mais de 50 hectares. No total houve uma redução da área total agrícola utilizada em Portugal de cerca de 390.000 hectares (Eurostat, 2012).

## **4. Produção de carne de bovino**

### **4.1 Evolução da produção de carne de bovino na Europa**

Os estados membros da União Europeia em 2009 apresentavam uma autossuficiência na produção de carne de bovino de 96,2%, de 100,9% para carne de aves e de 108,8% de carne de porco. Para tal, além da produção interna dos países membros, é necessário um

balanço positivo entre as exportações e importações. Os principais países compradores dos produtos agrícolas europeus em 2009 foram os EUA, a Rússia, a Suíça, o Japão e a Noruega. Por outro lado, a Europa tem como principais fornecedores, o Brasil, os EUA, a Argentina, a Suíça e a China. O efetivo bovino na Europa (EU-27), em Dezembro de 2011 situava-se nos 86.194.400 de animais, menos 4,1% que em 2005. Desses, 35.004.800 são vacas, uma quebra de 5,1% em relação ao mesmo ano, sendo 65,32% dessas vacas de raça de aptidão leiteira (Eurostat, 2011).

Em 2011 foram abatidos e aprovados para consumo 45.006.802 bovinos, menos 6,08% do que em 2005, porém o peso médio da carcaça passou de 315,2 kg em 2006 para os 322,9 Kg em 2009 (INE, 2012). Em relação aos bovinos jovens, em 2009, foram abatidos 5.789.000 animais, com peso médio de carcaça de 155,7 kg em 2009. Este valor corresponde a um aumento de 8,35% dos animais e do peso médio da carcaça de 15,6 kg em relação a 2006 (Eurostat, 2012). No entanto, a produção da Europa (27), corresponde a 14,97% da produção mundial de carne de bovinos, seguida da China com 14,51%, do Brasil com 12,95% e Estados Unidos da América com 11,61% (Faostat, 2012) (Figura 6).

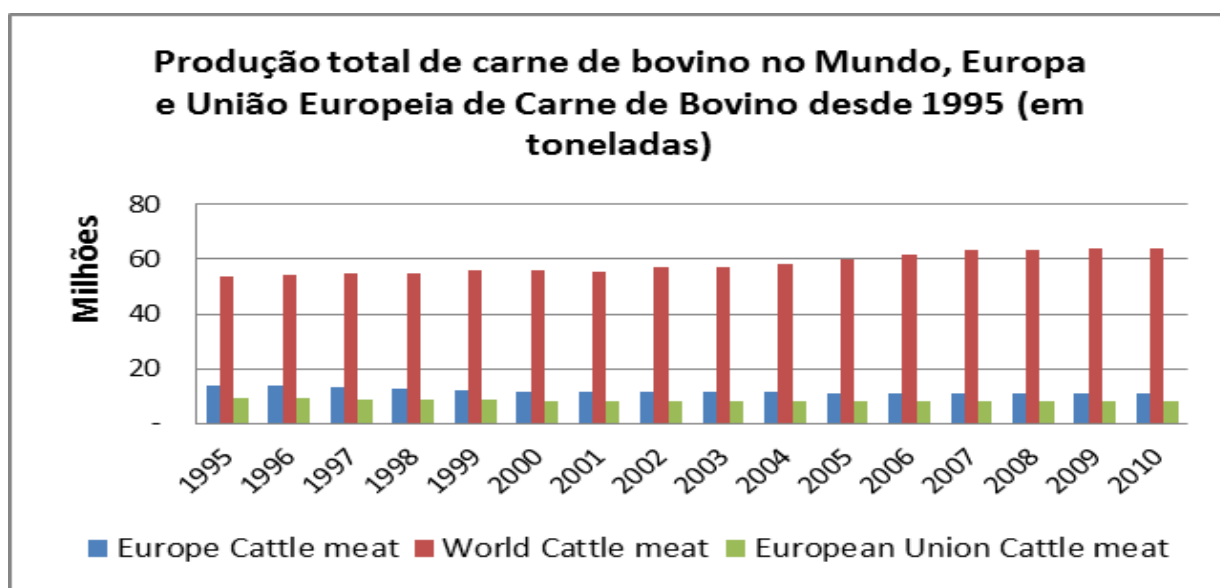


Figura 6 - Produção Mundial, Europeia e na União Europeia de carne de bovino. Fonte: FAOSTAT,2012.

Ao analisarmos a Figura 6, observou-se um notório crescimento mundial da produção de carne, ultrapassando os 60 milhões de toneladas em 2006. Este crescimento observado é consequência do aumento de produção nos continentes americano e asiático, observando-se por outro lado, uma redução do papel da Europa nesse crescimento alcançado.

### 1.1. Evolução da produção de carne de bovino em Portugal

Desde há muitos anos que a produção de bovinos em Portugal é uma atividade com grande impacto económico, especialmente em algumas regiões menos favorecidas. Até ao

aparecimento da crise que o sector sofreu com a Encefalopatia Espongiforme Bovina, o abastecimento de carne bovina no país resultava sobretudo do abate de bovinos leiteiros (Rodrigues, 1997). Os animais jovens, vitelos e novilhos, constituíram na década de noventa a principal fonte de produção de carne bovina a nível nacional, com proveniência geralmente, de efetivos leiteiros ou de raças de carne ou cruzadas de carne, em regime extensivo (Rodrigues, 1997).

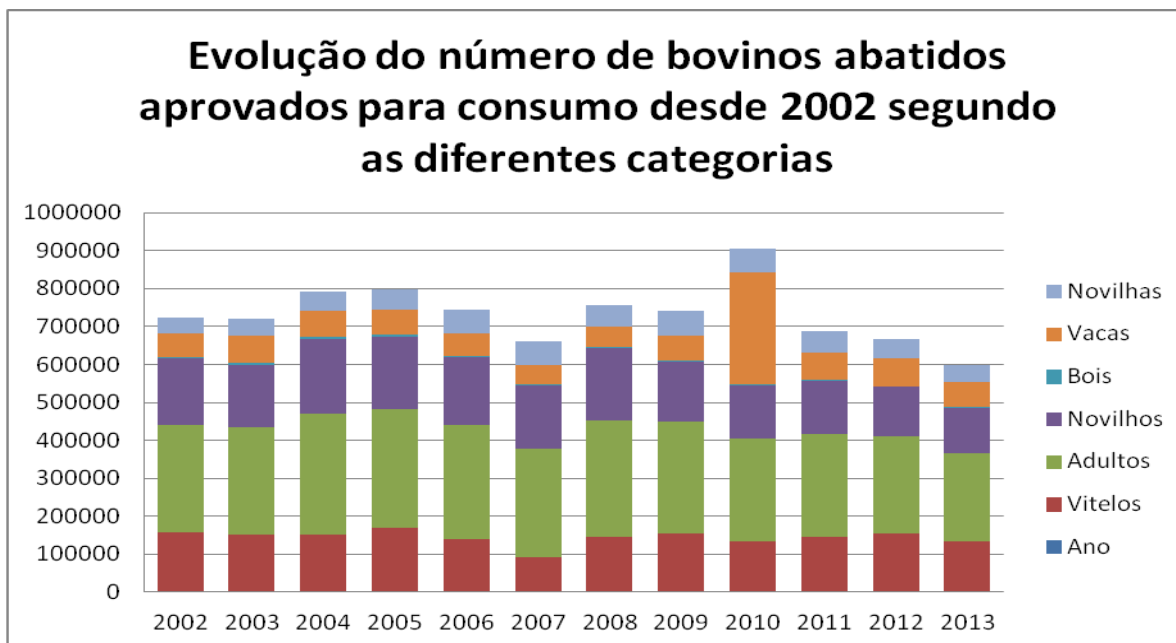


Figura 7- Número de bovinos abatidos autorizados para consumo em Portugal desde 2002, segundo as categorias existentes. Adaptado de INE, 2014

O número de cabeças de bovinos abatidos em 2013 foi 596.230, menos 34,09% do que em 2010, e menos cerca de 69.000 cabeças em relação a 2012 (Figura 7). O número de animais abatidos com menos de um ano (vitelos) representava em 2007, 14% do total de animais abatidos. A partir desse ano, ocorreu um aumento progressivo até aos 23% em 2012, como resultado de uma política de alguns operadores do mercado da grande distribuição que começaram a comprar e a abater em grande escala animais das categorias mais leves, vitela (bovino, macho ou fêmea, com idade inferior ou igual a 8 meses) e vitelão (bovino, macho ou fêmea, com idade superior a 8 meses, mas inferior ou igual a 12 meses), em vez de novilhos. A partir desse ano, verificou-se uma diminuição dos produtores que se dedicavam à engorda de animais com pesos tão elevados como anteriormente, resultando numa diminuição significativa do peso total ao abate (INE, 2014).

Para além da grave crise económica vivida em Portugal, a instabilidade do mercado, agravada pela crise internacional, geradora de uma quebra do poder de consumo, outros fatores conjunturais internos contribuíram para a descida da produção de carne de bovino em 2013 (INE, 2012):

- A diminuição dos nascimentos resultante sobretudo da redução dos efetivos leiteiros, e o aumento das saídas do comércio internacional de animais vivos, incluindo vitelos para engorda, vacas de refugio e animais engordados para abate;
- O aumento do custo das matérias-primas para a alimentação animal, sem um aumento equivalente dos preços das carcaças;
- Os decréscimos de consumo das carnes de bovino (-12%);
- A incerteza do futuro das orientações da Política Agrícola Comum a partir do corrente ano.

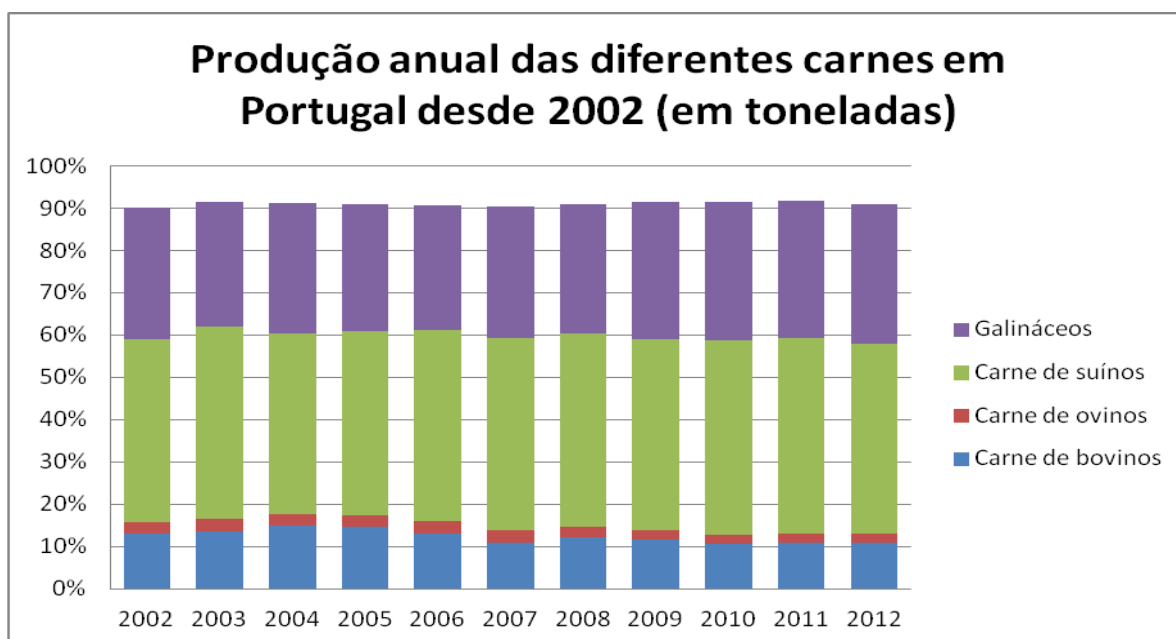


Figura 8-Produção anual nacional das principais carnes desde 2002 (em toneladas). Adaptado de INE, 2014.

Em 2012 a produção de carne de bovino atingiu aproximadamente as 93 mil Ton, o que reflete uma diminuição de 3 mil Ton em relação ao ano de 2011 (Figura 8). Esta diminuição deveu-se principalmente à redução do abate de vitelos e novilhos. Para justificar esta redução, existiram certamente inúmeros fatores, entre eles a redução do efetivo aleitante, o aumento da venda de vitelos para Espanha, o aumento dos custos de produção e consequente diminuição das margens entre outros.

O consumo de carne em Portugal entre 2009 e 2012 (Figura 9) reduziu-se em 7%, em virtude dos decréscimos de consumo das carnes de bovino (-15%), de suíno (-10%), e de ovino e caprino (-11%). A exceção foi a carne de animais de capoeira cujo consumo se manteve estável (+1%), sobretudo pelo seu preço mais acessível (INE, 2014).

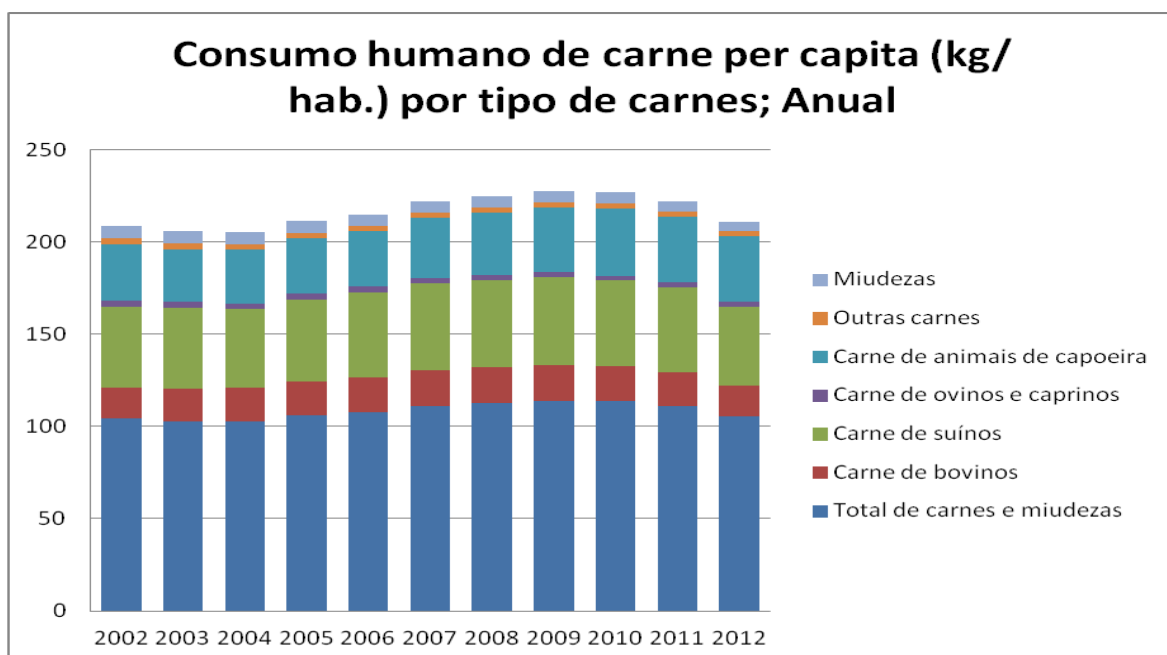


Figura 9- Consumo humano per capita de diferentes tipos de carnes desde 2002 (kg/hab). Adaptado INE, 2014.

Na estrutura de consumo, em 2012, a carne de suíno continuou a ser mais a consumida (42,9 kg/habitante/ano), seguida da carne de animais de capoeira (35,6 kg/habitante/ano), e da carne de bovino (16,6 kg/habitante/ano) (INE, 2014).

Em 2012, Portugal não era autossuficiente em carne de nenhuma das categorias, excetuando-se as miudezas (figura 10). O grau de aprovisionamento total de carnes era 76,4%, carne de bovino em 57,7%, carne de suíno em 69,8, carnes de caprino e ovino em 76% e carnes de animais de capoeira em 89,1% (INE, 2014).

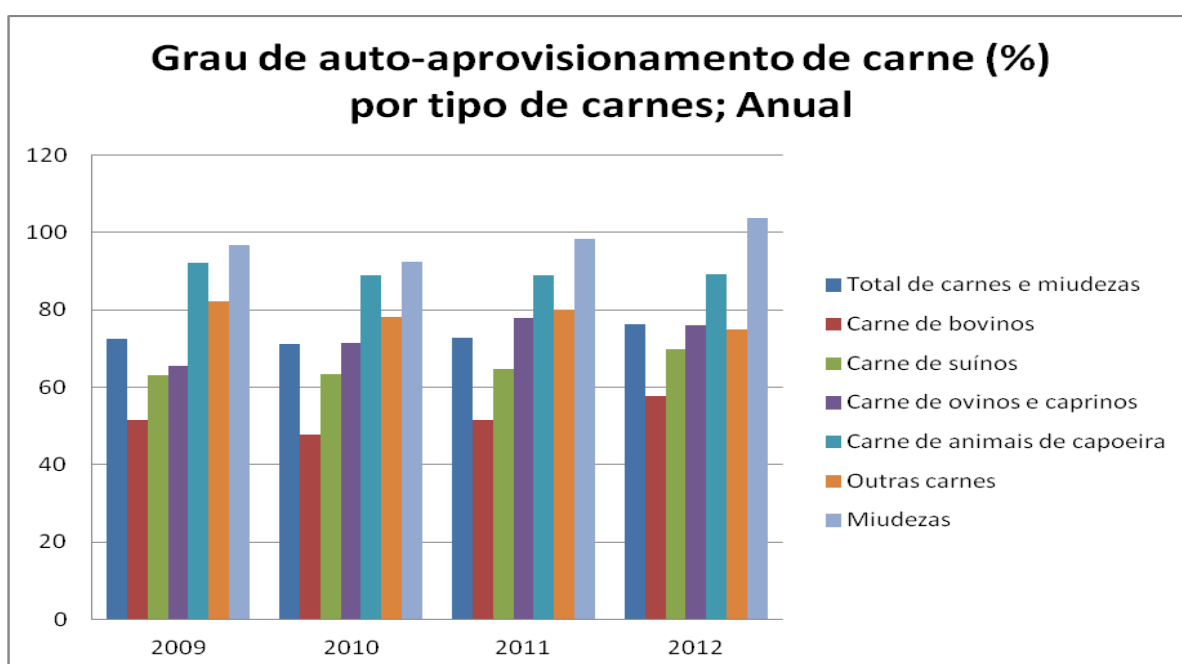


Figura 10- Grau de autoaprovisionamento anual de carne (%) por tipo de carnes desde 2009. Adaptado de INE, 2014.

O sector pecuário português em 2011 manteve-se deficitário visto que não conseguia assegurar a quantidade suficiente de carne para satisfazer as necessidades de consumo nacionais, que superam um milhão de toneladas (INE, 2012). De facto, entre 2008 e 2011, Portugal só conseguiu produzir, em média, 74% da carne que consumiu (INE, 2012).

O efetivo bovino em 2012 era de 1.498.000 animais (Figura 11), sendo 451.000 com menos de 1 ano, e apenas 26,6% destes classificados como vitelos de carne (INE, 2014). Apesar de um aumento significativo dos vitelos desde 2009, foi notória o decréscimo do número de vitelos de carne, em parte como consequência da venda deste tipo de animais para Espanha e posteriormente com destino ao Médio Oriente ou ao Norte de África.

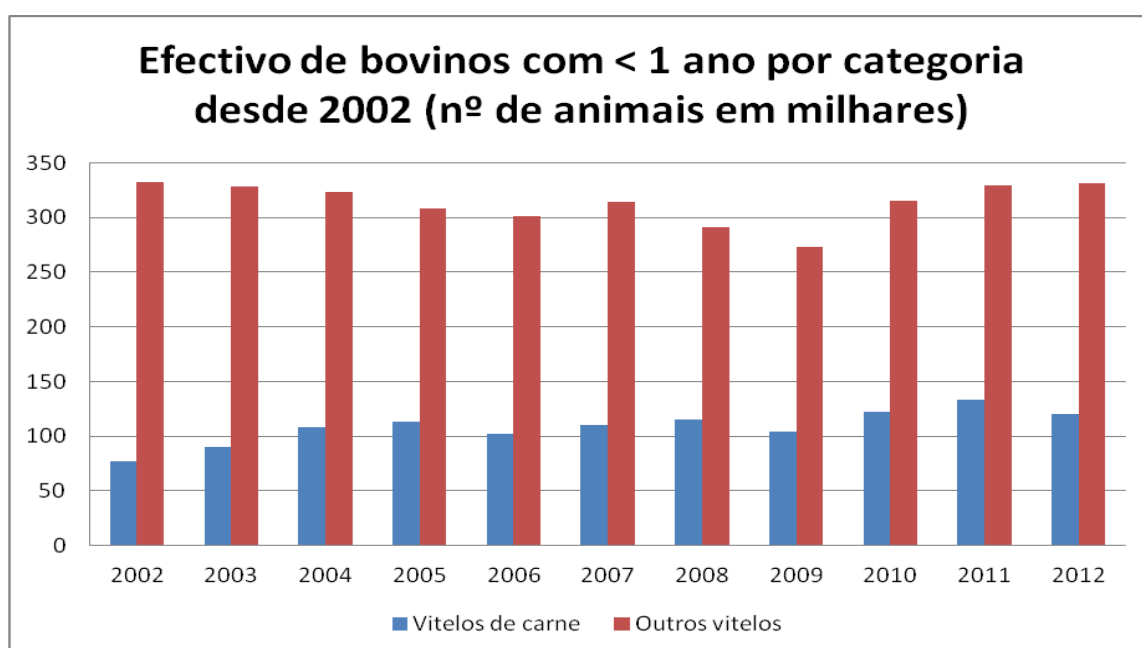


Figura 11-Efectivo de bovinos com <1 ano por categoria desde 2002 (nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014.

Em relação ao efetivo com mais de um ano e menos de dois, foi visível a diminuição dos indivíduos do sexo masculino ao longo dos últimos 5 anos, uma redução de 29% em relação ao ano de 2008 (Figura 12). Apesar desta redução, o número de machos com idade superior aos 2 anos, tem vindo a aumentar de forma constante. Os animais do sexo feminino com idades entre 1 e 2 anos apresentam um efetivo médio aproximadamente constante, com valores próximos aos 140.000 indivíduos. Perante estes números, e a estabilização do efetivo de novilhas reprodutoras e vacas de carne (Figura 13), é possível prever a manutenção do futuro reprodutor bovino no nosso país nos próximos anos, caso não ocorram fatores externos económicos, entre eles o possível fim das cotas ou alteração destas no decorrer deste ano.

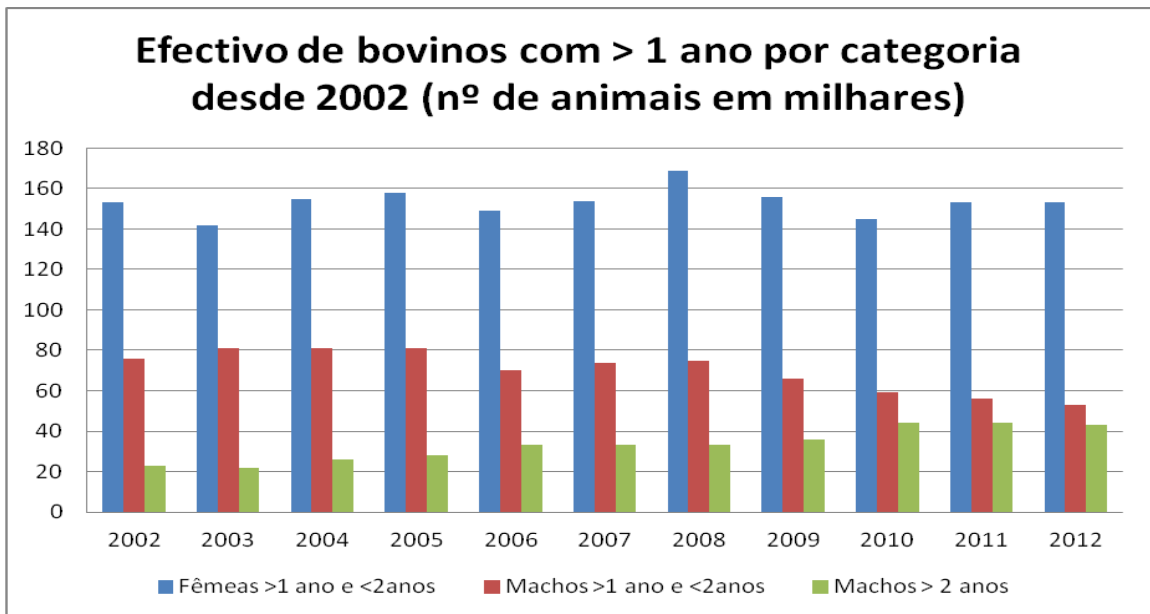


Figura 12-Efectivo de bovinos com> 1 ano por categoria desde 2002 (nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014.

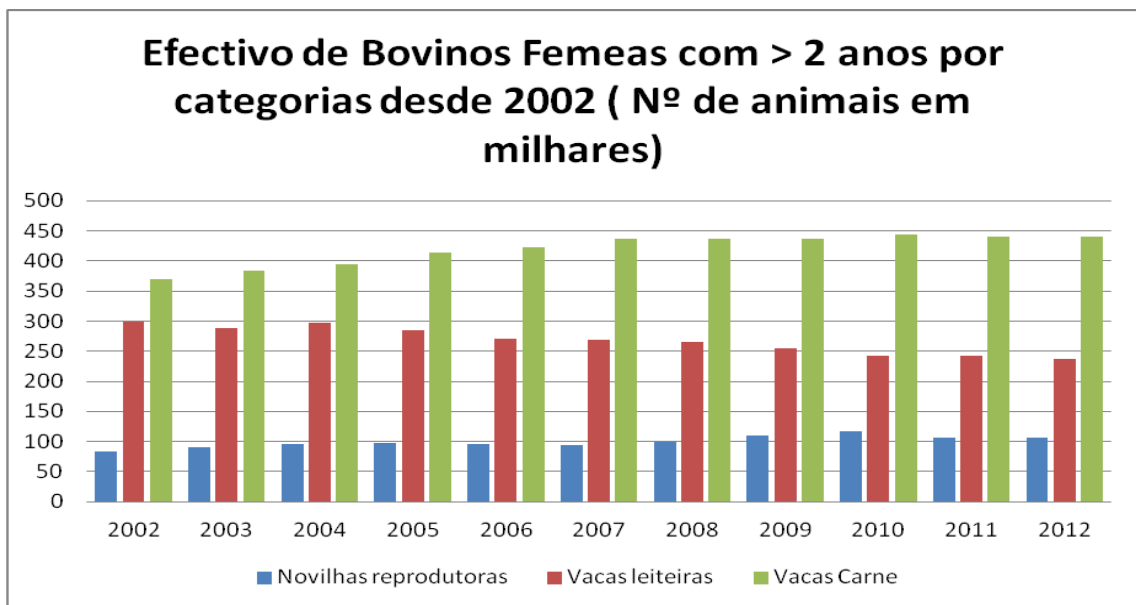


Figura 13- Efectivo de Bovinos Fêmeas com> 2 anos por categorias desde 2002 (Nº de animais em milhares). Adaptado de INE, 2014.

Os produtores de carne de bovino depararam-se com um aumento significativo do preço das rações a partir de Julho de 2010, para valores superiores em média cerca de 75€ por Ton durante todo o ano de 2011 e primeiro semestre de 2012 (Figura 14).

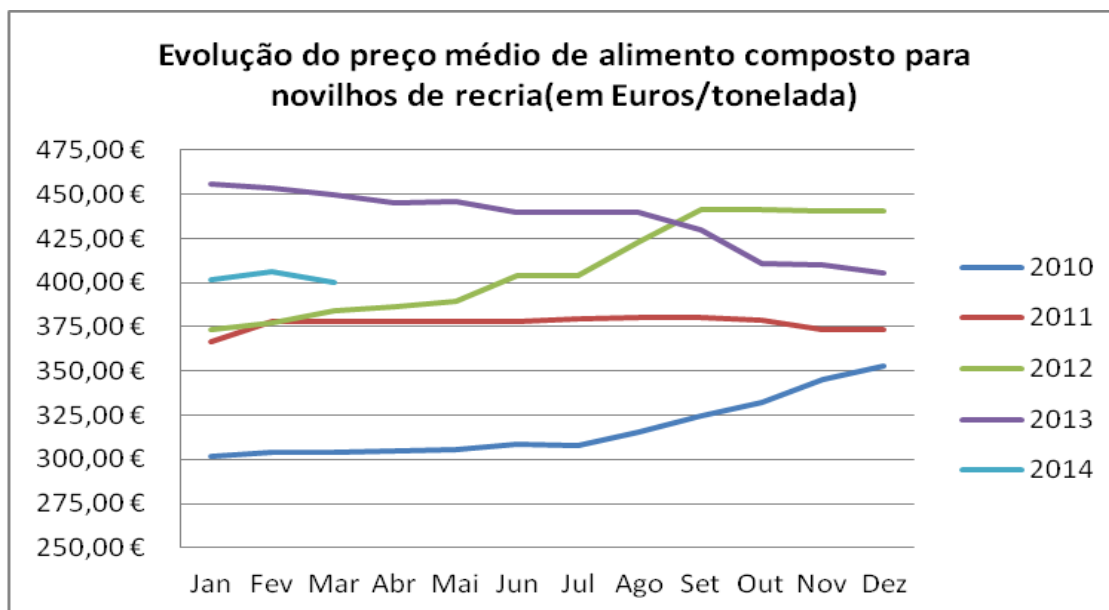


Figura 14-Evolução do preço de alimento composto para novilhos de recria (em €/Ton). Fonte IACA.

Quando comparado o primeiro com o segundo semestre do ano 2012, no decorrer do segundo atingiu-se um novo máximo, chegando mesmo a ultrapassar-se a barreira dos 450 €/Ton no início de 2013. No primeiro trimestre de 2013, uma tonelada de concentrado para novilhos de carne custava 1,5 vezes mais do que no mesmo período em 2010. No decorrer do segundo semestre de 2013, o preço de compra começou a diminuir atingindo valores próximos dos 400€/Ton, aproximadamente menos 50 € por tonelada do que no início de 2013.

Se analisarmos a variação do preço pago pelo quilo de carcaça ao produtor (Figura 15), deparamo-nos com um ano excepcional em 2012, onde a média do preço pago esteve acima dos 4€/kg de carcaça, cerca de 40 centimos acima do valor referente ao segundo semestre de 2010 e o primeiro semestre de 2011.

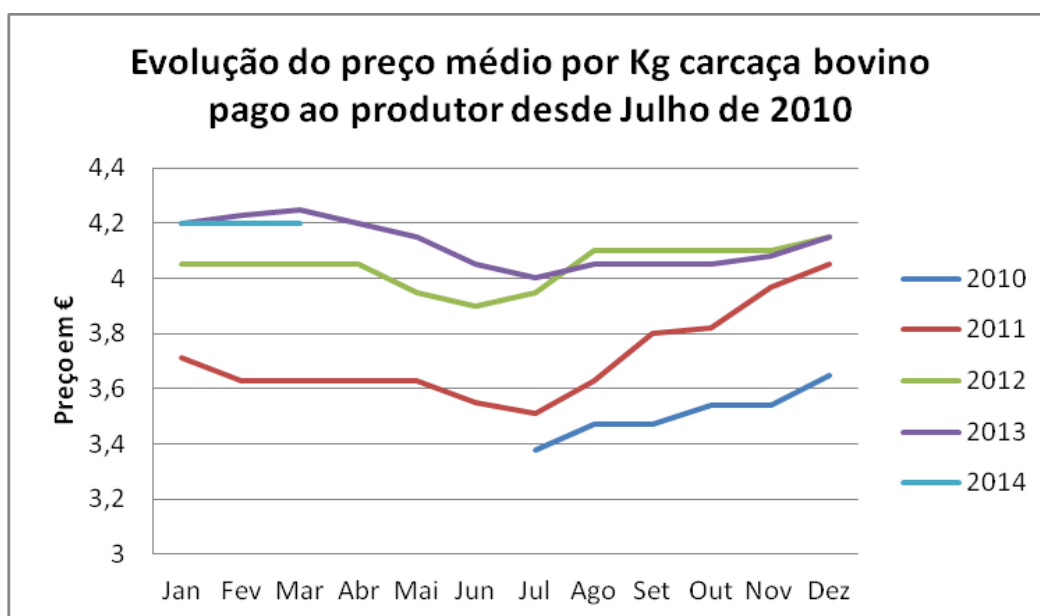


Figura 15-Evolução do preço médio pago ao produtor desde Julho de 2010. Fonte: CONFAGRI

Já em Março de 2013, atingiram-se valores recorde de 4,25€/kg de carcaça, no entanto existiu uma descida ligeira atingindo o mínimo do ano em Junho, fixando-se acima dos 4€/kg de carcaça. Após este período e até Março de 2014, os valores mantiveram-se próximos de 4,20€/kg de carcaça.

Em análise da Figura 15 poderá concluir-se que os produtores deveriam estar a viver um período de lucros abundantes, fruto dos preços excepcionais de venda das carcaças dos seus animais. Contudo esta situação não se observava, principalmente devido a dois fatores que têm um peso determinante nos custos de produção de um animal de carne: o valor de compra do animal e o preço da sua alimentação (Vinatea, 2013).

A escassez de oferta de animais para recria e engorda, resultante da elevada exportação por parte de Espanha para os países do Médio Oriente e África, bem como redução dos efetivos de vacas, leva a um aumento do preço de aquisição dos animais. Por outro lado, o aumento dos preços dos concentrados conduz a um acréscimo significativo das despesas de produção de um bovino pronto para ser abatido, que em determinadas situações poderão não ser compensadas pelo preço de venda da carcaça (Vinatea, 2013).

## **5. Produção de vitelos com origem nas explorações leiteiras**

A produção de carne de bovino usando vitelos de raças de aptidão leiteira em regime intensivo é uma alternativa à utilização de raças de carne, assumindo-se as diferenças e limitações das primeiras. A criação de novilhos provenientes de explorações leiteiras representa nos EUA cerca de 15 a 20% do total de carne desta espécie (Wardynski, 2012). É considerado oportuno o começo de um negócio de recria de vitelos de leite, admitindo que não é necessário um investimento inicial considerável, contrariamente ao observado no caso das raças de aptidão de carne. A recria de vitelos leiteiros para consumo de carne é rentável quando todas as condições económicas e de gestão estão reunidas (Radostits, 2001). A existência de vitelos machos saudáveis, que no futuro não venham a manifestar problemas significativos de saúde; o contributo de um leite de substituição de boa qualidade a um preço relativamente suportável economicamente; mão-de-obra qualificada; instalações capazes de maximizar os ganhos sem recurso a materiais de elevado custo; e um mercado de venda competitivo constituem uma oportunidade de negócio com índices de rentabilidade consideráveis (Radostits, 2001).

Quando se faz referência à produção de carne a partir de vitelos como os mencionados acima é oportuno falar na indústria de produção deste tipo de produto nos EUA. Neste país, são reconhecidas quatro categorias de produto no que se refere a carne de vitelo, designado por “veal”. São eles: “bob veal calves”, isto é, vitelos com um peso vivo de aproximadamente 70 quilos; “special-fed veal calves”, ou vitelos de carne branca são vitelos com mais de 3 semanas e um peso vivo entre 70 e 180 kg, alimentados com uma dieta líquida com constituição maioritária de leite; “non-special-fed veal calves”, vitelos com as

mesmas características do anterior, porém alimentados com uma dieta à base de cereais de constituição não específica; e por último, vitelos com mais de 180 kg de peso vivo, também conhecidos como os “heavy veal calves”, ou vitelos pesados (Radostits, 2001).

Em Portugal, e particularmente devido à posição no mercado das grandes redes de distribuição, a produção de vitelos machos oriundos das explorações leiteiras tem como intuito a obtenção de um animal que possa ser abatido com uma idade máxima de 8 meses, sendo considerado na grelha Comunitária de classificação de carcaças como “vitela”. A base da alimentação destes animais é uma dieta à base de cereais, não se podendo comparar com os dos sistemas de criação de carne observados nos EUA onde, e como já referido, os animais são alimentados apenas com dieta líquida, sobretudo com teor em ferro limitado, de modo a produzir uma carne branca (Radostits, 2001).

O objetivo da recria deste tipo de animais passa por iniciar numa idade precoce o consumo de concentrado de modo a reduzir os custos com o aleitamento, recorrendo-se na maioria dos casos a sistemas de distribuição de leite em restrição. A recria de vitelos durante a fase de aleitamento é, de um modo geral, muito similar à recria das vitelas de substituição das explorações leiteiras, porém estas têm objetivos diferenciados (Radostits, 2001).

### **5.1 Compra dos Animais**

A compra de vitelos recém-nascidos está condicionada ao número de animais presentes para venda numa dada exploração, podendo a compra ser consumada diretamente ao produtor ou a outros agentes de venda facultados pelo intermediário. Quando o ato de compra se realiza na exploração é, de um modo geral, importante conhecer todo o efetivo de animais sãos que estejam determinados para venda, e não apenas aqueles pré-determinados pelo vendedor. A compra de animais débeis, fêmeas e gémeos deveria ser feita a preços diferenciados e estes animais deveriam integrar um lote específico à entrada no viteleiro. Todavia, em muitos casos estes animais não poderão constituir um lote único nem estar separados fisicamente dos restantes, por estarem em números reduzidos. Assim, ficando juntos com os outros, necessitam de uma maior vigilância e supervisão devido à sua condição inicial, que os tornam mais propensos a desenvolver doença e a apresentarem piores performances económico-produtivas, mesmo não sendo descurado o maneio e bem-estar dos mesmos (Radostits, 2001).

Idealmente, aquando da compra deve optar-se pela compra de vitelos saudáveis, de boa qualidade morfofuncional, com um peso vivo mínimo de 40 a 45 kg (Radostits, 2001). Os animais deverão ter uma idade mínima de 10 dias, com reminiscências do cordão umbilical secas e desinfetadas, e serem comprados diretamente a explorações, evitando deste modo mercados ou leilões (Radostits, 2001). Como resultado, é possível a obtenção de vitelos com uma maturidade desejada e níveis adequados de imunoglobulinas (Igs) no sangue.

Assim sendo, um vitelo de 45 a 50 kg de peso vivo que tenha sobrevivido dez dias após o parto tem maior probabilidade de viver por um intervalo de tempo mais alargado quando comparado com um neonato (Radostits, 2001).

Durante o ato de compra e aquando da sua chegada às instalações de recria, os animais deverão ser submetidos a um exame físico rigoroso pelo médico veterinário responsável, de modo a serem encontradas situações clínicas específicas, tais como infeções, abscessos ou hérnias umbilicais, artrites, indícios de diarreia ou quadros clínicos compatíveis com pneumonia. Os animais sujeitos a esse controlo e identificados como animais-problema devem ser isolados, submetidos a terapêutica apropriada, ou eutanasiados de forma célere, tendo em mente o bem-estar dos mesmos (Radostits, 2001). Por outro lado, a quantificação dos níveis séricos de Igs poderá não ser prática e rápida de realizar previamente ao ato de compra dos animais-alvo, mas a monitorização e supervisão do momento da tomada do colostro e garantia da sua realização de forma adequada por parte do produtor, poderá surtir efeitos benéficos comerciais.

## **5.2 Transporte dos animais**

Nas explorações leiteiras é prática frequente vender e transportar neonatos do sexo masculino para instalações de recria distanciadas geograficamente das instalações onde nasceram. Aquando do transporte destes animais deverá existir espaço suficiente e adequado para cada animal descansar, procurando-se que esteja protegido durante o decorrer da viagem. Deverá também ter-se precauções durante o embarque e o desembarque, e evitar a exposição solar prolongada, devendo utilizar-se unidades móveis com estruturas que produzam sombra e com ventilação apropriada. Deverá também evitar-se períodos de exposição alargada a baixas temperaturas, chuva e a movimentações exageradas de ar durante o Inverno, através do encerramento dos painéis laterais do transporte e de camas profundas, secas e feitas de materiais absorvíveis e isolantes como a palha e a serradura, de modo a evitar ao máximo todas as situações que possam provocar *stress* nos animais (Grandin, 2001).

O *stress* a que os animais estão sujeitos no transporte é, segundo Truckfield e Broom (1990), mais elevado nos momentos do embarque e desembarque, podendo ocorrer alterações imunológicas no vitelo, tais como linfopenia e neutrofilia, e resultando no aumento da suscetibilidade a doenças associadas. Admitindo a idade precoce de determinados animais e o incompleto desenvolvimento do seu sistema imunitário, para fazer face a um grande número de antigénios de forma eficaz, o impacto do *stress* do transporte nestes animais poderá ser prejudicial, em comparação com animais mais velhos. Sendo assim, é da máxima importância que os cuidados a ter em todas estas operações sejam reforçados (Eicher, 2001)

### **5.3 Alojamento-Instalações para os animais**

Desde uma idade muito precoce que é importante assegurar uma boa recria dos animais, de modo a permitir-lhes expressarem todo o seu potencial genético (Luymes, n.d.). Nos sistemas de produção leiteira modernos, as fêmeas jovens são frequentemente negligenciadas (Petterson, Svensson e Liberg, 2001), nomeadamente durante o período crítico da fase de recria, que constituem as seis primeiras semanas de vida, sendo por vezes as instalações utilizadas durante esta fase as mais desfavorecidas de toda a exploração (Luymes n.d.).

A associação entre as condições de alojamento e a saúde durante a recria já foi debatida de forma detalhada por vários autores, concluindo-se que são necessárias boas infraestruturas de alojamento para que os animais possam manter o seu estado hígido durante toda esta fase e prepararem-se bem para a sua futura vida produtiva leiteira (Petterson *et al.*, 2001).

A variedade de instalações existente em todo o mundo demonstra a ausência de consenso sobre o tipo mais apropriado. Quase todos os tipos de instalações são adequados para recriar bovinos se se proceder a um maneio apropriado, com a devida higienização das mesmas, mantendo-as secas e livres de movimentações indesejadas de ar, e se permitirem um cuidado eficiente dos animais. Independentemente do número de animais e se são provenientes da própria exploração ou não, as necessidades a ter com as instalações usualmente são as mesmas (Luymes, n.d.).

#### **5.3.1 Alojamento Ideal Para Vitelos**

O alojamento do vitelo é o local onde o animal deverá viver as suas primeiras semanas de vida, pelo que o ambiente circundante deve ser o adequado para que este se possa desenvolver em estado de saúde favorável, que permitirá exibir no futuro uma elevada *performance* produtiva. Os princípios fundamentais do alojamento para vitelos são os seguintes:

- O animal deve ser instalado numa área separada e afastada do local onde se encontram os animais adultos, de modo a permitir um maneio simplificado e vigilância frequentes (Radostits, 2001);
- Instalações bem desenhadas e bem localizadas de modo a permitir uma rotina de higienização adequada, utilizando um sistema de “*all-in all-out*”, com limpeza e desinfecções periódicas após a saída de cada lote (Radostits, 2001);
- Fornecer um armazenamento conveniente das matérias-primas para alimentação animal, camas e outros suplementos (Luymes n.d.);
- Possuir condições ótimas de temperatura, entre os 10-26 °C (Charlton, 2009);

- Possuir um sistema de ventilação independente e eficaz, com possibilidade de regulação de forma exata às variações sazonais do estado do tempo no exterior das instalações, incluindo a possibilidade de fornecer uma fonte de calor suplementar, caso seja necessário (Radostits, 2001);
- Possuir espaço suficiente para cada animal, de acordo com o seu tamanho, permitindo uma boa mobilidade do mesmo (Radostits, 2001). As medidas sugeridas são: 1,7 m x 1,2 m nos alojamentos individuais, 1,2 m x 2,4 m para as casotas e 1,5 a 2 m<sup>2</sup> por animal no caso de alojamento em grupo (Charlton, 2009);
- Possuir um sistema de alimentação eficiente (Radostits, 2001);
- Possuir uma rede de iluminação adequada para que cada animal possa ser visto diariamente (Radostits, 2001);
- Possuir um sistema que permita a monitorização regular da *performance* do animal, através de pesagens e/ou medições da sua altura (Radostits, 2001);

Os vitelos podem ser alojados durante a fase de aleitamento de forma individualizada ou em pequenos grupos, sendo posteriormente mantidos em grupos ao longo da sua vida (Radostits, 2001).

Segundo Stenebo (1995) citado por Petterson *et al.* (2001), os cubículos individuais são a solução mais utilizada para o período pré-desmame de vitelos. No entanto, existe uma tendência para o aumento do sistema de alojamento em grupo (Petterson *et al.*, 2001). Curtis *et al.* (1988) demonstraram que o alojamento em grupo poderá ser um facto de risco para o aparecimento de doenças do foro respiratório. Resultados idênticos foram observados por Svensson, Emanuelson e Pettersson (2000), evidenciando que vitelos mantidos em grupo com alimentadores automáticos tinham 2,8 vezes mais risco de desenvolver doença respiratória do que os que permaneceram em cubículos individuais. Por outro lado, Goodger e Theodore (1986), Curtis *et al.* (1988) Olsson *et al.* (1994) e Svensson *et al.* (2000) relataram que os vitelos em grupo estariam mais suscetíveis a surtos de diarreia do que os que tinham alojamento individual. No entanto, os vitelos alojados em grupo começam a alimentar-se de concentrado mais precocemente, quando comparados com os que se encontram instalados individualmente (Warnick *et al.*, 1977). Também os níveis de exercício são superiores (Jensen, 1999), bem como o efeito positivo no comportamento social dos animais (Warnick *et al.*, 1977). Dellmeier *et al.* (1985) verificaram que animais confinados em cubículos, quando comparados com animais em sistemas de alojamento mais espaçosos, apresentavam níveis mais elevados de exercício quando libertados em pastagem, sugerindo uma maior necessidade de movimentação por parte dos animais confinados.

### 5.3.1.1 Alojamento Individual

O alojamento individual dos vitelos pode ser realizado em cubículos de madeira, metal ou polietileno, cuja utilização geralmente é dentro de um edifício, ou alternativamente, em iglôs ou “*Hutches*”, que permitem manter o vitelo num espaço circunscrito no exterior ou debaixo de um telheiro.

#### 5.3.1.1.1 Iglôs

Os iglôs são normalmente uma solução utilizada no exterior das instalações, sendo em muitos casos utilizados como um sistema alternativo de alojamento durante os meses estivais, momento ideal para decorrer um vazio sanitário no viteleiro (Radostits, 2001).



Figura 16- Iglôs com sistema de parque exterior. Com este sistema o animal pode optar entre o interior e o exterior consoante a temperatura ambiente.

É recomendado que depois de lavados e desinfetados, permaneçam por alguns dias em contacto direto ao sol, pois a exposição solar de agentes patogénicos, como o *Cryptosporidium*, entre outros, provoca a sua destruição, não só pela dissecação, como também pela ação da radiação ultravioleta (Moore, 1989 citado por Moore *et al.*, 2010). Mesmo em períodos de frio intenso, com temperaturas próximas do zero, quando providos de uma boa cama, são uma solução evidentemente confortável para os animais, não comprometendo a sua saúde ou o seu bem-estar (Rawson *et al.*, 1989; Radostits, 2001). Os iglôs não devem ser utilizados como subterfúgio para o mau maneio dos vitelos. Contudo, poderão ser considerados um sistema de recria a considerar, com uma incidência mínima de pneumonias e diarreias, bem como agentes de redução da morbilidade e mortalidade (Waltner *et al.*, 1986), quando acompanhados de uma monitorização diária dos animais. Num estudo realizado por Lammers *et al.* (1996), procurou-se estabelecer uma correlação entre o tipo de alojamento e a temperatura corporal nos animais quando alojados em vários tipos de iglôs de polietileno: em iglôs sem cobertura a temperatura corporal foi mais elevada (39,6 °C), enquanto nos providos de cobertura registou-se uma temperatura de 38,6 °C. Verificou-se ainda que os animais alojados nos construídos em madeira pintada de tinta

preta apresentaram uma temperatura corporal de 37,3 °C), e que nos de madeira pintada de branco a temperatura observada foi de 37,1 °C). Macaulay *et al.* (1995) observaram que se registavam temperaturas mais elevadas no interior dos iglôs fabricados em polietileno (32,7 °C), seguido dos construídos em madeira (29,3 °C) e depois os iglôs em polímero com sistema de ventilação no topo (26,3 °C). A criação de um sistema de sombra, segundo Spain e Spiers (1996), permite obter uma temperatura no interior dos iglôs inferior em 2 °C, mas uma redução de 5-10 °C na temperatura da superfície do iglu, comparativamente a iglôs sem sombra. No mesmo estudo os animais alojados sem sombra apresentavam, em média, mais 10 respirações por minuto do que os colocados em iglôs providos de sombra. Num estudo de Eigenberg *et al.* (2005), os animais alojados em iglôs com sistema de sombra obtiveram um GMD de 0,7 kg/dia, enquanto nos animais alojados sem sombra o GMD foi de 0,5 kg/dia.

Apesar de confortáveis para os vitelos, os meses de Inverno são de maneio desafiante para os trabalhadores, que têm de alimentar diariamente e assegurar a limpeza das instalações dos vitelos sob condições atmosféricas adversas. Com efeito, muitos proprietários optam por colocar os iglôs sob a cobertura das infraestruturas principais, proporcionando melhores condições aos seus funcionários, bem como aos respetivos animais (Nordlund, 2011). Quando os animais são sujeitos a temperaturas atmosféricas baixas, além do incremento de energia necessária, é preponderante ter uma atenção redobrada no que se refere ao estado das camas, assim como à água de bebida, que em alguns casos poderá congelar.

#### **5.3.1.1.2 Cubículos**

A criação de vitelos em cubículos pressupõe a utilização de um edifício, onde é possível assegurar o crescimento dos animais num ambiente seguro, acolhedor e com condições de higiene ideais. (Luymes, n. d.) O tipo de edificação utilizado tem um grande impacto na saúde e no crescimento dos animais (Charlton, 2009). Existem vários tipos de alojamento possíveis para utilização, tendo todos eles como objetivo proporcionar um ambiente saudável e confortável, seco e limpo, de forma a minimizar o *stress*, onde é assegurado também o fornecimento de alimento adequado e bebida (Kolhman, 2009).

Os cubículos individuais são microambientes dentro do próprio estábulo, construídos com painéis que podem ou não limitar o contacto entre animais. Segundo indicações relativas ao bem-estar animal, a instalação de vitelos em cubículos deve permitir o contacto visual e físico entre animais. No entanto, estudos realizados por Lago *et al.* (2006) demonstraram que o uso de painéis sólidos entre animais limita a transferência de doenças de um vitelo para outro, limitando/ eliminando o contacto nasal entre eles (Figura 17).

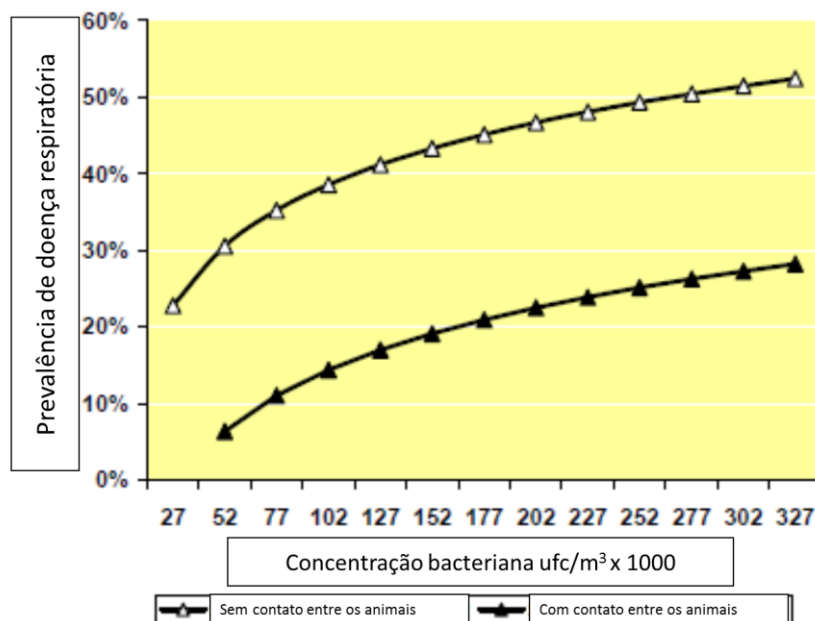


Figura 17 - Representação gráfica da prevalência de doença respiratória em vitelos alojados em cubículos com e sem separação física entre vitelos. Fonte: Lago et al, 2006.

A Figura 17 põe em evidência uma menor prevalência de doença respiratória, quando da existência de painéis sólidos a separar os animais. Os painéis sólidos também ajudam a minimizar as movimentações indesejadas de ar. No entanto, em determinadas condições pode restringir a circulação de ar em torno do vitelo, aumentando assim a concentração bacteriana, podendo promover o aumento da incidência de doença respiratória (Nordlund, 2008).

Um outro aspecto importante no que se refere ao alojamento do vitelo é o espaço e a superfície onde este se deita. Tendo em conta que os recém-nascidos passam a maioria do seu tempo deitados (50% durante o dia e 100% de noite), a superfície onde se deitam deve ser seca e limpa, assegurando a proteção dos animais contra alterações bruscas de temperatura e humidade (Kohlman, 2009).

Assim, os animais devem ser instalados numa cama com abundância de palha. Segundo Lago *et al.* (2006) existe uma correlação negativa entre o grau de prevalência de doença respiratória e a profundidade (altura) da palha existente na cama onde o animal se deita.

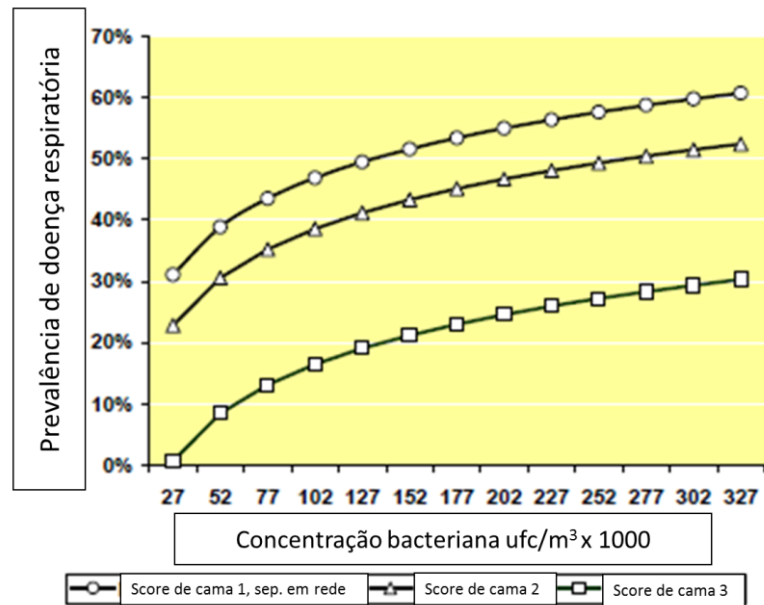


Figura 18 - Representação gráfica da prevalência de doença respiratória em vitelos alojados em cubículos com vários níveis de altura de palha na cama. 1-baixo, 2-médio, 3-alto. Fonte. Lago et al, 2006

De acordo com a Figura 18, os animais com um score 3 (animais deitados, onde geralmente não são visíveis as pernas – [Figura 19]) têm aproximadamente menos 20% de prevalência de doença respiratória quando comparados com os animais instalados em camas com score 2 (animais com as pernas parcialmente visíveis) e de cerca de menos 30% em relação aos animais alojados em cubículos com um score 1 (animais com as pernas totalmente visíveis).



Figura 19- Exemplo de um vitelo alojado num cubículo com um score 3. Nota-se que os membros anteriores e posteriores do vitelo não são visíveis devido à altura de palha na cama.

### **5.3.1.2 Alojamento em grupo**

O alojamento dos vitelos em grupo é tradicionalmente utilizado numa fase pós-desmame (45 a 60 dias de vida), tendo em conta que este tipo de alojamento permite um aumento da eficiência no maneio destes animais, bem como do grau de socialização entre eles. O alojamento em grupo pode, no entanto, ser utilizado desde a fase inicial de cria, recorrendo geralmente a uma máquina de alimentação automática. O uso deste tipo de alojamento deve ter em conta que o aumento do contacto entre os animais é a principal via de transmissão não só dos agentes causadores das principais doenças do foro respiratório, mas também das entéricas (Nordlund, 2011). A heterogeneidade, ou a introdução de novos animais, poderão conduzir ao aumento da competitividade pelas zonas de alimentação e de repouso, podendo induzir uma diminuição dos tempos de refeição e de ingestão de alimento, podendo originar atrasos no crescimento (O'Driscoll *et al.*, 2001). Apesar das desvantagens acima mencionadas, a utilização deste tipo de sistemas tem vindo a demonstrar bons resultados (Pettersson *et al.*, 2001). É necessário implementar um tipo de maneio responsável e com a supervisão devida dos animais, tendo como preocupação evitar situações em que os animais, quer por carência alimentar quer por desvio comportamental, manifestem o instinto de sucção da zona umbilical ou do úbere no caso das fêmeas (Passilé, 2001). Adicionalmente, o contacto e observação dos animais torna-se mais exigente, para além da contenção e do tratamento dos doentes se tornar mais trabalhosa (Pettersson *et al.*, 2001).

Segundo Hernandez e Adiego (2008), tanto um como outro sistema de alojamento funciona corretamente se se tiverem em conta as normas de maneio que garantam o bem-estar dos vitelos nas explorações.

### **5.3.2 Ventilação**

A qualidade do ar circundante ao animal na fase de aleitamento pode ser significativamente reduzida devido a vários contribuintes negativos como: gases libertados, pó proveniente das camas e da alimentação, assim como pela contaminação bacteriana, de fungos e endotoxinas (Moore, 2007). Além do vapor de água resultante da respiração, a libertação do calor corporal através do suor e da respiração ofegante, contribui para o aumento da humidade do ar. Quando a humidade em excesso não é removida pela ventilação instalada, os animais poderão perder isolamento térmico, o que possivelmente conduzirá à morte do vitelo, caso este permaneça durante algum tempo a temperaturas muito próximas ou abaixo de 0 °C. Se, pelo contrário, o excesso de humidade do ar não se manifestar e o animal conseguir manter o pelo seco, este deverá permanecer confortável mesmo em situações de baixas temperaturas (Moore, 2007). Além da perturbação na capacidade de isolamento térmico por parte dos animais, o excesso de humidade do ar pode propiciar a sobrevivência de determinadas bactérias, permitindo que estas sejam

veiculadas nas gotículas de água em suspensão. Um sistema eficiente de ventilação permite remover o excesso de humidade presente no ar, sem provocar movimentações indesejadas de ar, que são fortemente prejudiciais para os animais, potenciando o aparecimento de um maior número de patologias respiratórias (Luymes, n.d.).

A temperatura ambiental é outro facto importante para o conforto dos bovinos em geral, particularmente nos primeiros meses de vida, sendo constituída pela temperatura do ar ao redor do vitelo e pela temperatura ambiental efetiva, que é a temperatura que é verdadeiramente sentida pelo animal (Charlton, 2009). Dentro dos viteiros, o objetivo térmico é a manutenção dentro da faixa térmica ideal para estes animais, ou seja, 10 a 26 °C (Charlton, 2009), minimizando-se o desconforto térmico.

A ventilação é, por definição, um processo que envolve uma circulação/troca de ar com o objetivo de eliminar odores, bactérias, gases prejudiciais e a humidade residual, garantindo uma melhor qualidade de ar dentro das instalações (Holmes, 2008). É, assim, uma troca de ar contaminado do interior das instalações por ar limpo proveniente do exterior. Ventilação difere de circulação de ar, pois a circulação consiste apenas em promover a movimentação do ar dentro do próprio edifício, sem proceder à sua renovação (Holmes, 2008).

A ventilação é imprescindível para garantir a qualidade do ar envolvente ao vitelo, retirando gases provenientes das fezes, tais como o sulfureto de hidrogénio, metano e amónia provenientes da degradação das perdas de azoto na urina e fezes, do pó das camas e da alimentação, bem como das bactérias em suspensão no ar (Curt e Gooch, 2005). Com uma ventilação apropriada, a humidade relativa na zona onde se encontram os animais é praticamente igual à do exterior, mas a concentração de gases, poeiras e agentes patogénicos será a desejada. Uma ventilação inadequada nestas instalações predispõe os animais à incidência de problemas respiratórios, bem como a uma redução dos índices de crescimento (Curt e Gooch, 2005).

A concentração bacteriana em suspensão no ar circulante dentro do viteiro pode ser utilizada como indicador da qualidade do ar. Segundo Nordlund (2008), de um modo geral o ar em redor do viteiro contém entre 100 a 1000 Unidades Formadoras de Colónias (UFCs) por m<sup>3</sup>. Em estábulos com ventilação controlada, segundo o mesmo autor, é aceitável recolher amostras onde se obtenham resultados entre 5 mil a 30 mil UFCs por m<sup>3</sup>, enquanto num estábulo com ventilação inapropriada, com casos definidos de pneumonia enzoótica de vitelos, a contagem bacteriana pode exceder as 100 mil UFCs por m<sup>3</sup> (Nordlund, 2008).

A densidade animal pode ser considerada um facto determinante para a contaminação bacteriana do ar. Utilizando métodos matemáticos de cálculo das densidades bacterianas, um aumento de aproximadamente dez vezes na velocidade de ventilação não será suficiente para compensar o dobro da ocupação animal. (Webster, 1984). As bactérias em suspensão são libertadas de forma primária pela pele, fezes, materiais usados nas

camas, porém caso um vitelo venha a possuir doença respiratória pode excretar uma grande quantidade de agentes através da expiração e tosse, diretamente para o ar (Webster, 1984).

As principais formas de redução de microrganismos circulantes poderão ser através da dessecação e da ventilação. A maioria das bactérias morre após serem expelidas devido à desidratação (Webster, 1984). À medida que a humidade relativa aumenta para aproximadamente 80%, o tempo de sobrevivência das mesmas aumenta, chegando algumas a permanecer ativas durante vários minutos, podendo resultar num aumento dramático da sua densidade (Webster, 1984). Além da humidade do próprio ar, pavimentos que permitam a acumulação de urina e de águas residuais, assim como camas lavadas com recurso a máquinas com pressão, contribuem para o aumento da humidade do ar nas instalações (Nordlund, 2008). Por outro lado, e apesar da temperatura do ar amena suportar uma maior quantidade de água em suspensão em comparação com o ar de temperaturas baixas, o aquecimento do mesmo apenas reduzirá a humidade relativa (HR), pois a quantidade de água em suspensão permanecerá constante (Nordlund, 2008).

### **5.3.2.1 Ventilação Natural**

A ventilação natural em edifícios depende da força do vento e da diferença de temperatura entre o exterior e o interior da nave de engorda. O ar mais frio do exterior penetra no interior da nave e mistura-se com o ar quente, de menor densidade, que sai para o exterior mediante o efeito chaminé e/ou o efeito do vento (Vinatea e Madrigal, 2008). Este efeito é favorecido pela inclinação do telhado (maior inclinação, maior extração de ar) e pelo isolamento do mesmo. O efeito vento baseia-se na força que empurra o ar exterior que entra pela fachada de barlavento e retira o ar contaminado pelas aberturas existentes na fachada de sotavento. O bom funcionamento da ventilação natural nos alojamentos está diretamente relacionado com o caudal de ar contaminado que é extraído (isto é, m<sup>3</sup> de ar contaminado extraído por hora). A eliminação do ar contaminado para o exterior da nave depende da diferença de temperatura entre o interior e o exterior (quanto maior a diferença de temperatura, maior é a quantidade de ar contaminado extraído), da diferença de altura entre a entrada e a saída do ar da nave (maior diferença de altura resulta em maior efeito chaminé), e da relação entre a superfície de entrada e saída de ar. A superfície de entrada de ar deverá ser no mínimo o dobro da superfície de saída, e o ponto de entrada de ar deverá estar no mínimo a 2 m do solo de modo a assegurar uma estrada de ar permanente, sem risco de correntes de ar sobre os animais (Vinatea e Madrigal, 2008).

Contudo, as trocas de ar resultantes do diferencial térmico entre o interior e exterior do edifício são também limitadas durante o inverno, devido às diferenças mínimas de temperatura entre os mesmos. Segundo Lago *et al*, (2006), a diferença média entre as temperaturas exterior e interior foi de apenas 1,6 ° Celsius e em 25 % dos edifícios as temperaturas eram mais baixas no interior em relação ao exterior, a meio do decorrente dia.

Em consequência de ambas as forças essenciais para uma ventilação natural, estarem comprometidas durante o inverno, a maioria dos cubículos dentro dos estábulos com condições ideais de ventilação são microambientes com déficit na mesma (Nordlund,2011). Nos estábulos onde é usada este tipo de ventilação juntamente com cubículos com painéis laterais sólidos e teto, segundo Nordlund (2011), são frequentes os problemas de pneumonia endêmica em vitelos, principalmente quando sujeitos a baixas temperaturas. Ao comparar o ar que circula nos corredores com o ar existente nos cubículos dentro do estábulo, o mesmo autor concluiu que a concentração bacteriana, em suspensão, mais elevada nos cubículos, possivelmente estaria associada à taxa de renovação do ar nas instalações, enquanto a qualidade do ar no interior do cubículo era independente da ventilação geral.

### **5.3.2.2 Ventilação Mecânica**

Os dois sistemas mais comuns de ventilação mecânica para vitleiros são o sistema de exaustão (pressão negativa) e o sistema de recirculação pressurizada (pressão positiva) (Luymes, n.d.). O primeiro consiste numa ventoinha ou série de ventoinhas, usadas para remover o ar contaminado do interior das instalações. O ar renovado entra no edifício através dum sistema de controlo de entrada do mesmo. Este sistema de exaustão é menos dispendioso, requerendo sobretudo um painel de controlo, de reduzida dificuldade de operação e instalação. Para obtenção de uma taxa de renovação do ar desejável em todas as situações, para além de ser necessária a utilização de ventoinhas dimensionadas para o efeito, é recomendável o uso de ventoinhas de velocidade regulável ou conjuntos de ventoinhas múltiplas. Deste modo, a ventilação mínima deve ser assegurada por uma única ventoinha em funcionamento. O uso de ventoinhas maiores que o necessário deve ser evitado, devido às rápidas flutuações de temperatura que resultam quando da sua ativação. Por outro lado, o investimento realizado em comutadores, termostatos e temporizadores, permite proporcionar uma ventilação apropriada nas várias fases do dia, adaptando-se às necessidades dos animais. Assim sendo, a melhoria da performance dos animais e a redução do efetivo doente é uma justificação para o investimento com estes acessórios de ventilação para as infraestruturas de produção (Luymes, n.d.). Segundo Nordlund (2011), numa experiência clínica durante os meses de Inverno evidenciou-se que uma distribuição muito fraca de ar renovado dentro do vitleiro é frequente quando estes são ventilados por exaustão, o que levou o autor a concluir que os sistemas de pressão negativa não são os mais indicados para os meses desta estação. O sistema de pressão positiva é organizado por uma ventoinha colocada estrategicamente no exterior do edifício responsável pela introdução de ar renovado no interior das instalações promovendo a circulação do ar. O sistema de pressurização é especialmente útil em unidades de grandes dimensões (Luymes, n.d.).



Figura 20- Viteleiro com sistema de ventilação por pressão positiva. Observa-se o ducto de plástico branco, contendo perfurações ao longo do seu comprimento por onde sai o ar em direção aos vitelos.

Esta forma mecânica de pressão positiva agrega boas condições para situações de baixa lotação (Figura 20). É um sistema organizado de forma autônoma que pressuriza o ar através duma conduta de distribuição, não sofrendo alterações de performance em caso de haver fissuras, janelas ou portas abertas, como no caso do sistema de exaustão. O sistema de pressão positiva pode ser utilizado como complemento a uma ventilação natural, ao fornecer quantidades mínimas de ar renovado de modo a homogeneizar os gases no interior dos cubículos. Quando o tempo aquece, as cortinas laterais são recolhidas e o sistema de pressão positiva continua em funcionamento normalizado, auxiliando a renovação do ar no interior do pavilhão. Este sistema pode inclusive ser utilizado em conjunto com o sistema de exaustão, principalmente em momentos com temperaturas elevadas, contribuindo assim para uma rápida renovação do ar (Chastain, 2000).

#### **5.4 Alimentação dos vitelos**

O programa alimentar de um bovino jovem deve ter início na progenitora, nos dois meses que antecedem o parto, pois é um período em que ocorre uma proporção importante do crescimento do feto (Phillips *et al.*, 2006). Por outro lado, o programa de manejo alimentar das vacas nos últimos meses de gestação afeta a qualidade e concentração de anticorpos disponíveis no colostro, que por sua vez terão um impacto direto no estado de saúde do vitelo após o nascimento (Phillips *et al.*, 2006).

As vacas devem ser alimentadas com base numa dieta equilibrada, balanceando as suas necessidades nutricionais e proporcionando um bom desenvolvimento do feto. É importante salientar que o manejo alimentar deficiente de uma vaca ou novilha durante o período final de gestação não irá resultar em neonatos mais pequenos, induzindo em vez

disso baixas performances por parte da progenitora após o parto, dado que ela irá direcionar suas próprias reservas ou crescimento de forma a favorecer a gestação (Philips *et al.*, 2006).

#### 5.4.1 Alimentação líquida

Um alimento líquido para vitelos é por definição uma substância fluida, capaz de satisfazer as necessidades físicas e nutricionais deste ser vivo (Charlton, 2009). No caso específico destes animais existem cinco fontes líquidas disponíveis durante o período pré-desmame: o colostro, o leite de transição, o leite inteiro, o leite de substituição e o leite indesejado do tanque de armazenagem do leite. O valor nutricional de cada uma destas fontes alimentares é comparado na Tabela 3.

Tabela 3-Composição química e o valor energético de cinco alimentos líquidos para vitelos. Adaptado de Charlton,2009)

Nutriente	Colostro	Leite Transição (3ª ordenha)	Leite Inteiro	Leite de Substituição tradicional	Leite de Substituição acelerado
Matéria Seca (MS)	24	14,1	12,4	12,5	15
Gordura (%MS)	28	27,6	28,8-32	15-20	15-18
Proteína (%MS)	58	36	26	18-23	26
Lactose (%MS)	11	31,2	39	48	40
Cinzas (%MS)	4	5,2	5,6	8	8
Energia(Mcal/kgMS)	4,83		5,6	4,1-4,6	4,6-4,7

Durante o período em que os vitelos são considerados não ruminantes, período este que compreende a fase de aleitamento, estes animais estão totalmente dependentes de uma alimentação líquida com elevado teor nutricional e de forma a suprir as necessidades e promover um desenvolvimento saudável (Godden, 2008).

##### 5.4.1.1 Colostro e a sua importância

O colostro é por definição um fluído amarelo, espesso e cremoso, segregado pela glândula mamária nas primeiras 24 horas após o parto (Charlton, 2009), resultando da mistura de secreções lácteas, imunoglobulinas (Igs) e outras proteínas que vão sendo acumuladas na glândula mamária durante o período pré-parto (Folley e Otterby, 1978). O colostro é composto ainda por hidratos de carbono, nomeadamente lactose, lípidos, vitaminas e minerais (Blum e Hammon, 2000), vários micronutrientes (Garry *et al.*, 2007; Leslie e Todd, 2007; Vaala *et al.*, 2009), bem como componentes do sistema complemento, células do sistema imunitário, citoquinas, fatores de defesa inespecífica (Garry *et al.*, 2007;

Cortese, 2009), hormonas e fatores de crescimento para o recém-nascido. A concentração destes componentes é máxima na primeira secreção após o nascimento, e depois decresce gradualmente nas seis ordenhas seguintes até atingir concentrações mais baixas, normalmente encontradas no leite próprio para consumo (Folley *et al.*, 1978). As Igs do tipo G (IgG), do tipo A (IgA) e do tipo M (IgM) representam aproximadamente entre 85 a 90%, 5% e 7% respetivamente, do total de Igs presentes no colostro, onde a IgG<sub>1</sub> representa entre 80 e 90% do total de IgGs, (Larson; Heary e Devery, 1980).

Os recém-nascidos não possuem um sistema imunitário totalmente desenvolvido, estando por isso vulneráveis às infeções e outras doenças (Charlton, 2009). Em comparação com as outras espécies, os vitelos não adquirem imunidade passiva no útero pelo facto de a placenta ser do tipo sindesmocorial. Consequentemente, os recém-nascidos dependem inteiramente da absorção das Igs maternas presentes no colostro após o nascimento (Godden, 2008). Esta obtenção de Igs que se procede através da absorção intestinal é designada por transferência passiva ou imunidade passiva (Godden, 2008). Este é o reforço imunológico natural mais potente conhecido pela ciência (Uruakpa, Ismond, e Akobundu, 2002), fornecendo imunidade passiva para o primeiro mês e parcialmente até aos seis meses de idade, altura em que o sistema imunitário está em plena atividade (Charlton, 2009). Além da sua alta concentração energética, assim como também de proteínas, vitaminas e outros nutrientes, este tem um efeito laxativo importante e os seus fatores de crescimento estimulam o desenvolvimento e funcionamento do trato digestivo (Charlton, 2009).

Uma absorção adequada das Igs presentes no colostro está dependente tanto da sua concentração como do volume produzido (McGuirk e Collins 2004). Quando os vitelos não absorvem uma quantidade necessária na sua primeira refeição, existe uma maior predisposição à doença, associada a um aumento das taxas de mortalidade. É assim de extrema importância que haja um maneio cuidadoso, durante as primeiras 24 horas de vida de cada animal, de forma a assegurar-lhe um futuro saudável (Costello, 2005). Assim sendo, além da redução do risco de morbilidade e mortalidade pré-desmame, e segundo o sistema nacional de monitorização da saúde animal dos Estados Unidos (NAHMS) (2002), são notórios os seus benefícios da ingestão atempada de colostro, tais como a redução de mortalidade pós-desmame, aumento do ganho de peso e eficiência alimentar, redução da idade ao primeiro parto, aumento da produção durante as 2 primeiras lactações e redução da tendência para refugo precoce durante a primeira lactação (Robison; Stott e DeNise, 1988). Com efeito, para além da proteção assegurada contra infeções sistémicas, tais como a septicémia por bactérias coliformes, as Igs não absorvidas poderão permanecer no lúmen intestinal fornecendo imunidade local ou também denominada, imunidade lactogénica (Radostits, 2001).

#### 5.4.1.1.1 Qualidade do colostro

São múltiplos os fatores que podem influenciar a qualidade do colostro produzido. A concentração de Igs é determinada por uma variedade de aspetos, tais como a raça, o estado imunitário e a idade da vaca, a temperatura ambiente, o número de lactações, a duração do período de seco, bem como da alimentação durante o mesmo, a vacinação, a prematuridade do nascimento, a presença de mastites, a ordenha, o volume do colostro e também o seu processamento e correto armazenamento (Charlton, 2009). Assim, é muito importante efetuar a avaliação da sua qualidade de forma rápida e fácil (Costello, 2005). O colostrómetro é o método mais simples de efetuar esta avaliação (Costello, 2005). Este aparelho é um higrómetro que mede a densidade específica do colostro, estando esta diretamente correlacionada com a concentração de anticorpos presentes (Charlton, 2009). A qualidade do colostro pode ser classificada como superior (50 até 140 mg/ml), moderada (20 até 50mg/ml) ou inferior (<20 mg/ml). Estes níveis estão codificados pelas cores no colostrómetro como verde, amarela e vermelho respetivamente (Fleenorand e Stott, 1980 citados por Costello, 2005). No entanto, é necessário ter-se em atenção a temperatura ambiente no momento da medição, já que temperaturas extremas (exemplo: temperatura corporal ou de refrigeração) podem influenciar o a medição do nível de imunoglobulinas (Charlton, 2009). Para evitar este inconveniente, a avaliação deve ser realizada a uma temperatura próxima dos 22 °C, podendo no entanto ser efetuada em temperaturas extremas, sendo corrigida através da seguinte fórmula (Charlton, 2009):

$$\text{IgG corrigida (mg/ml)} = (\text{IgG}-13,2) + (0,8 \times \text{°C})$$

#### 5.4.1.1.2 Administração de colostro

A administração inadequada do colostro é o principal facto predisponente para as doenças infecciosas neonatais nos bovinos e integra a lista de maiores riscos para o bem-estar animal (*European Food Safety Authority* [EFSA], 2006). No entanto, o principal facto que afeta a absorção das imunoglobulinas é a brevidade com que é administrada a primeira refeição (Godden, 2008). Segundo Charlton (2009) o sucesso para cada vitelo adquirir uma boa imunidade passa pela regra dos 3Qs: “*Quality*” Qualidade; “*Quantity*” Quantidade e “*Quikly*” Rapidez.

Os recém-nascidos deverão ingerir entre 3 a 4 L de colostro por refeição. Vitelos de raça Holstein (Dawes e Tayler, 2007; Cortese, 2009) deverão receber cerca de 15% do seu peso vivo em colostro no decurso das primeiras 24 horas de vida (Vaala *et al.*, 2009). A eficiência da absorção de Igs dependerá da capacidade dos enterócitos do neonato em absorver de modo não seletivo grandes moléculas intactas, por pinocitose (Broughton e Lecce, 1970), sendo a capacidade máxima de absorção nas primeiras 4 horas, ocorrendo

uma diminuição 6 horas depois (Besser *et al.*,1985; Michanek *et al.*,1989), terminando a capacidade de absorção aproximadamente 24 horas após o nascimento (Weaver *et al.*, 2000).

O método de alimentação natural, em que o vitelo adquire o colostro da progenitora ao mamar na mãe tem algumas desvantagens, pois revela-se um método de baixa fiabilidade, observando-se níveis elevados de falhas de transferências de imunidade em vitelos que ficaram junto da progenitora (Besser *et al.*, 1991; Brignole *et al.*, 1980). Esta situação poderá dever-se à ausência de consumo voluntário suficiente por parte do vitelo e/ou pelo atraso na primeira refeição (Godden, 2008) em consequência do vitelo ser fraco ou doente. Vacas com mastites ou outras lesões, úbere demasiado pendente ou tetos demasiado grossos, ou ainda vacas com fraca capacidade maternal, podem também ser causa de ingestão inadequada do colostro e, conseqüentemente, de falhas de transferência de imunidade (Godden, 2008). Segundo McGuick e Collins (2004), esta é a principal razão para que se recomende que o recém-nascido seja retirado do mesmo local onde se encontra a progenitora entre a primeira e a segunda hora após o nascimento, sendo o animal alimentado por um operador treinado, com o auxílio de um balde, um biberão ou com um tubo esofágico (Godden, 2008). Por outro lado, a retirada do neonato de local com *E. coli*, como é a maternidade, fará com que haja uma menor expressão de vitelos com diarreias neonatais na primeira semana de idade (McGuick e Collins, 2004).

Os métodos artificiais permitem a ingestão eficaz de uma quantidade total de Igs adequada, assumindo que a quantidade e qualidade de colostro sejam controladas (Corke, 2010). Deverão ser utilizados apenas colostros de elevada qualidade, que poderão ser administrados pelos métodos descritos acima; a entubação poderá ser apropriada no caso de recém-nascidos com dificuldade de ingestão da quantidade recomendada de forma voluntária (Heinrichs e Radostits, 2001; Vaala *et al.*, 2009; Vasseur *et al.*, 2010). Para além disso, a utilização do tubo esofágico permitirá uma maior rapidez deste procedimento (Godden, 2008). Nos casos em que esse método é utilizado, o colostro é depositado diretamente nos compartimentos gástricos sem ativar o reflexo da goteira esofágica, mas esta limitação não é significativa, pois ocorre um esvaziamento gástrico para o abomaso e intestino num intervalo de tempo de 3 horas (Brignole *et al.*, 1980).

A administração através de biberão pode resultar em ingestões adequadas desde que o tratador possua as qualidades técnicas necessárias, visto que o volume ingerido é dependente da vontade de sucção do vitelo. Assim, este método poderá ser significativamente falível na transferência de imunidade passiva em situações de inoperacionalidade adequada do operador (Besser e Gay, 1999).

Deverá continuar-se a administrar colostro ao vitelo nos segundo e terceiro dias de vida pois, apesar das Igs não serem absorvidas, promovem uma proteção local contra

bactérias e outros microrganismos, nomeadamente contra rotavírus e coronavírus, que causam diarreia nas primeiras semanas de vida (Heinrichs e Radostits, 2001).

#### **5.4.1.1.3 Avaliação da transferência de imunidade**

A avaliação da transferência passiva de imunidade pode ser realizada pela quantificação da concentração de Igs no sangue do vitelo (Vasseur *et al.*, 2010). Os médicos veterinários poderão assumir um importante papel no auxílio dos produtores no desenvolvimento de programas de rotina e de monitorização da eficácia do maneio da administração do colostro (Godden, 2008). Segundo Dawes e Tayler (2007), o melhor momento para a avaliação da transferência de imunidade passiva é entre as 24 horas e as 2 semanas de vida, pelo facto de a partir daí haver produção endógena de Igs e da concentração de IgGs proveniente do colostro decrescer, o que poderá originar falsos resultados em vitelos mais velhos. Em vitelos que apresentem valores séricos de IgGs inferiores a 6 mg/ml considera-se que ocorreu uma falha na transferência da imunidade passiva, enquanto para valores acima de 16 mg/ml entende-se que o nível de transferência de imunidade foi adequada (Vaala *et al.*, 2009).

Existem vários testes laboratoriais que permitem medir diretamente ou estimar o nível sérico de IgGs nos vitelos. Estes podem ser *imunodifusão radial* (RID), *imuno ensaio turbidométrico* (TIA), *ensaio imunosorbente ligado a enzima* (ELISA), o teste de turvação do sulfato de sódio, o teste de turvação do sulfato de zinco, a atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT) e o teste de coagulação do glutaraldeído no sangue total (Godden, 2008). Testes como o *ELISA* e RID poderão ser proibitivos pelos seus custos elevados, a técnica é difícil de realizar e os resultados são morosos. Existem outros testes como a turvação do sulfato de sódio, *kit* de teste rápido para IgG e a refratometria, que são mais rápidos, fáceis e que apenas requerem técnicas laboratoriais simples. Os testes como a coagulação do glutaraldeído, a atividade sérica da GGT e a turvação do sulfato de zinco não são recomendados pelo facto dos seus resultados serem pouco precisos (Dawes e Tayler, 2007). A avaliação da transferência passiva de imunidade através da utilização do refratómetro é uma ferramenta útil para os operadores que monitorizam os programas de administração do colostro (Godden, 2008). Collopy e seus colaboradores (2002) observaram que para uma concentração sérica total de sólidos (STS) com intervalo compreendido entre 5,0 g/dl e 5,2 g/dl, a transferência de imunidade foi adequada.

#### **5.4.1.1.4 Substitutos e suplementos do colostro**

Por vezes a qualidade do colostro não é a desejada, pelo que deve existir nas instalações uma reserva ou uma fonte alternativa. Quando recolhido e refrigerado no menor espaço de tempo possível, poderá manter-se no frigorífico durante 7 dias, ou até 10, após a adição de um inibidor de crescimento bacteriano como é o exemplo do sorbato de potássio (Charlton, 2009). Também poderá ser congelado até um ano, sendo posteriormente

descongelado com facilidade, utilizando o banho-maria ou um micro-ondas de baixa potência por períodos de tempo curtos, evitando-se assim a destruição dos anticorpos por sobreaquecimento (Charlton, 2009).

Alternativamente, quando as reservas de colostro são limitadas, poderá utilizar-se suplementos de colostro ou substitutos comerciais do mesmo, geralmente sobre a forma de pó para ulterior homogeneização com água (Godden, 2008). Os suplementos são produtos com valor comercial significativamente baixo (6 a 9 €), e que normalmente contêm menos de 50 g de IgG por dose, não fornecendo qualquer suporte nutricional, pelo que, os animais deverão ser alimentados paralelamente com o colostro (Godden, 2008). Quando fornecidos de forma única, os suplementos aumentam as possibilidades do risco de manifestação de falha de transferência de imunidade (FPT), quando comparados com a administração de colostro fresco (Quigley *et al.*, 1998). Por outro lado, não há registo de haver qualquer benefício na utilização deste tipo de suplementos se já tiver sido administrado 3 a 4 litros de colostro de qualidade comprovada (Francisco e Quigley, 1993; Zaremba *et al.*, 1993). Em relação a substitutos de colostro com um valor comercial superior (32 a 39 €, Godden, 2008). Estes contêm um mínimo de 100 g de IgGs por dose, o que lhes confere capacidades intrínsecas de fornecimento nutricional, nomeadamente de proteínas, energia, vitaminas e minerais, sendo-lhes atribuído o estatuto de substituto completo do colostro maternal (Quigley *et al.*, 2001). As fontes de Igs existentes nestas preparações comerciais são plasma de bovino, com concentrações similares ao colostro, colostro desidratado de vacas vacinadas, que contém uma mistura específica de anticorpos, soro de leite através de um processo específico ou anticorpos do ovo, utilizados principalmente para proteger a mucosa intestinal de ataques de agentes patogénicos (Charlton, 2009).

#### **5.4.1.1.5 Outros efeitos benéficos do colostro**

O colostro, para além das suas funções protetoras, é um alimento de qualidade superior, sob a forma líquida, rico em sólidos (24% de MS), altamente energético (4,83 Mcal/kgMS), rico em gordura e proteína, que proporciona o vigor ao vitelo na fase inicial da sua vida. Contudo, apesar das suas qualidades do ponto de vista nutricional, a sua produção está limitada aos primeiros dias após o parto, sendo este depois substituído por um leite de transição com características intermédias entre o leite inteiro, que é recolhido para comercialização, e o colostro. O colostro de uma vaca da raça Holstein, em média possui 23,9% de sólidos, em comparação com os 12,9%, existentes no leite inteiro (Folley e Otterby, 1978). Este incremento de sólidos deve-se principalmente ao aumento significativo em Igs e caseína, que diferencia em mais do quádruplo o conteúdo proteico do colostro em relação ao leite em natureza (Davis e Drackley, 1998). A gordura bruta do colostro de uma vaca da mesma raça, na primeira ordenha, é de 6,7%, o que demonstra ser significativamente mais elevado do que os 3,6% no leite (Folley e Otterby, 1978). Assim

sendo, a energia proveniente da gordura e da lactose no colostro assume um papel determinante na produção de calor e regulação da temperatura corporal. Certas vitaminas e minerais, como o cálcio, magnésio, zinco, manganésio, ferro, cobalto, vitamina A, vitamina E, carotenos, riboflavina, vitamina B12, ácido fólico, colina e selênio, estão também presentes em quantidades maiores no colostro do que no leite inteiro (Folley e Otterby, 1978; Przybylska *et al.*, 2007)

#### **5.4.1.2 Leite de transição**

Considera-se leite de transição aquele produzido pela vaca leiteira durante as primeiras 6 ordenhas (Charlton, 2009), tendo um teor mais elevado em sólidos e proteína, mas com menor percentagem de lactose e cinzas do que o leite inteiro. Usualmente é prática corrente descartar este tipo de leite, sendo no entanto utilizado para alimentar vitelos.

Este leite de transição tem uma composição que é variável de acordo com a quantidade de leite proveniente do número de vacas recém-paridas, o que pode causar distúrbios intestinais nos vitelos. É por isso recomendado diluir o seu conteúdo em sólidos juntamente com outro leite de modo a minimizar as variações de conteúdo (Charlton, 2009). Devido às suas características, a disponibilidade deste tipo de leite como fonte de alimento pode ser insuficiente, para além da sua variabilidade de composição. Por outro lado, o clima ameno e quente poderá desencadear processos de fermentação, resultando rapidamente na deterioração do mesmo (Charlton, 2009). Para evitar esta deterioração, são necessários processos de armazenamento e preservação convenientes, como a refrigeração, congelação ou a fermentação controlada. Em termos de risco para a saúde do vitelo, o colostro, bem como o leite de transição, contêm uma quantidade moderada de bactérias, podendo assim serem portadores de agentes como a *Salmonella*, *E. coli*, *Rotavírus*, *Coronavírus*, *Cryptosporidium parvum* e *Mycobacterium avium paratuberculosis* (Selim e Cullor, 1997). Caso esta situação seja detetada e o leite não seja submetido ao processo de pasteurização deverá proceder-se à sua inutilização de forma imediata. No caso da micobactéria e da *E. coli* o processo tem de ocorrer a uma temperatura de 60 °C, durante uma hora. Este método manterá as características líquidas do colostro, diminuindo a quantidade de agentes patogénicos presentes (Godden, 2008). Do ponto de vista económico, o colostro e o leite de transição têm custos de mercado variáveis, estando diretamente relacionado com os seus processos de preservação e armazenamento.

#### **5.4.1.3 Leite inteiro**

A alimentação do vitelo com leite proveniente de vacas em lactação, conhecido também por leite inteiro ou “whole milk”, possuidor de características nutricionais equilibradas, com 2,8 a 3,2% de gordura e 2,6% de proteína bruta. No entanto, este leite é pobre em algumas vitaminas e minerais, como o ferro e o cobre, dependendo do tipo de alimentação fornecida

ao animal em lactação (Charlton, 2009). É um alimento disponível para a recria dentro da própria exploração, sendo impraticável a sua utilização em unidades de recria de vitelos, fora da mesma. A sua uniformidade pode variar de acordo com o perfil das vacas em lactação e a época do ano. O risco de transmissão de agentes patogénicos poderá ser reduzido a moderado, dependente da sua contagem bacteriana, dos microrganismos presentes no leite, da temperatura e tempo de refrigeração do mesmo, considerando que este à temperatura ambiente é um meio de cultura bacteriano, por natureza. O risco pode no entanto ser atenuado recorrendo à pasteurização do mesmo (Costello, 2005).

Apesar de todas as vantagens do uso deste tipo de leite, e caracterizando-o sob o ponto de vista económico como um produto de elevado custo, considera-se em muitos casos inoportuno a sua utilização em recria de vitelos.

#### **5.4.1.4 Leite descartado**

O leite descartado ou “wasted milk” é proveniente de vacas com contagens de células somáticas elevadas ou com infeções na glândula mamária, que por sua vez ao lhes serem administrados fármacos terão de cumprir os intervalos de segurança estipulados na bula dos mesmos. Do ponto de vista económico, segundo Goodger *et al.* (1993), é provavelmente o alimento mais adequado para vitelos numa vacaria leiteira. No entanto, e pelo facto de ser proveniente de animais com processos infecciosos causados por agentes patogénicos, tais como a *E. coli*, a *Salmonella*, o *Mycobacterium avium paratuberculosis*, assim como com a presença de resíduos de antibióticos, poderá trazer inconvenientes à sua utilização que devem ser considerados, nomeadamente, o desenvolvimento de resistências por parte das bactérias intestinais do vitelo, conduzindo a tratamentos ineficazes. A fermentação natural do leite reduz os níveis de antibióticos através da degradação destes (Wray *et al.*, 1990). Este tipo de alimento tem custo de aquisição reduzido, mas o custo do seu armazenamento poderá ser elevado. Considerando o risco de transmissão de agentes infecciosos, bem como o de desenvolvimento de resistências pelo vitelo e a sua contribuição para o desenvolvimento de resistências a fármacos utilizados em medicina humana, deve ser bem ponderada a sua utilização em vez do leite de substituição ou do leite inteiro. Ao optar-se pelo leite descartado deverá ter-se em conta que a quantidade de leite disponível para ser pasteurizado e distribuído como alimento aos vitelos é passível de variação ao longo do ano (Radostits, 2001)

#### **5.4.1.5 Pasteurização do Leite**

O processo de pasteurização consiste no aquecimento do leite a uma temperatura de 65 °C durante 30 minutos ou de 72 °C durante 15 segundos, com o objetivo de reduzir o número de bactérias indesejáveis, tais como a *Brucella abortus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Pasteurella multocida* e *Salmonella spp.*, para níveis negligenciáveis (Costello., 2005). A redução da carga bacteriana depende da

eficiência do sistema de pasteurização e da carga bacteriana inicial do leite. O calor destrói ou reduz a presença de bactérias viáveis mas, no entanto, algumas destas poderão sobreviver ao processo como as bactérias termo tolerantes ou em situações de alta contaminação bacteriana inicial (Godden, 2008).

A pasteurização realizada na exploração disponibiliza um método eficaz para redução da carga microbiana do leite, contudo, esta não remove os agentes patogénicos na totalidade ou elimina por completo o risco de transmissão de doenças, como por exemplo no caso do *Mycobacterium avium paratuberculosis* (Charlton, 2009).

#### **5.4.1.6 Leite de substituição**

Poderão existir casos em que o leite inteiro ou o leite descartado não sejam uma opção possível numa dada exploração de recria, e então o leite de substituição em pó poderá ser uma opção válida. Em termos nutricionais, o leite de substituição é um alimento equilibrado e completo para animais jovens, tendo uma apresentação comercial variada consoante as necessidades do animal em questão, de acordo com os objetivos de crescimento, e para além disso, a possibilidade de adição de aditivos na formulação, tais como vitaminas e minerais (Costello, 2011).

Sob o ponto de vista de conservação e armazenamento, é significativamente conveniente, visto poder ser guardado em sacos, podendo permanecer armazenado durante períodos relativamente longos, desde que as condições de humidade e temperatura sejam as adequadas (Costello, 2011). Em termos de segurança, o leite de substituição é um produto com risco de transmissão de agentes patogénicos muito reduzido, devido ao seu processo de fabrico e à origem das matérias-primas usadas. Quanto à sua análise económica, o custo do leite de substituição depende dos ingredientes utilizados na sua formulação, da especificação e do processo de produção do próprio leite em pó. O facto de este ter um custo comportável, ser conveniente e seguro do ponto de vista biológico, tornam este alimento um bem procurado por criadores de vitelos de leite (Costello, 2011).

##### **5.4.1.6.1 Fonte de energia**

O conteúdo em gordura nos leites de substituição varia tipicamente entre os 10 e 24% de MS, sendo o mais comum entre 15 a 20% de MS (Costello, 2011). Leites de substituição com elevados níveis de gordura são muitas vezes utilizados em regiões do globo com climas frios, enquanto os de baixo nível deste constituinte são normalmente utilizados em climas quentes, como também em programas de alimentação intensiva de vitelos (Drackley, 2008).

Os hidratos de carbono são também uma fonte de energia nos leites de substituição, sendo a lactose a maior fonte de energia nestes leites. A lactose é um componente natural do leite e do concentrado proteico do soro de leite e tem aproximadamente metade do valor energético da gordura (Costello, 2011). Uma formulação típica do leite contém

aproximadamente 40 a 45% da MS de lactose e, assumindo que a percentagem de gordura deste leite é cerca de 15 a 20% da MS da fórmula, a lactose será claramente a maior fonte de energia deste (Costello, 2011). A sua elevada digestibilidade deve-se principalmente ao facto da lactase ser a principal enzima produzida pelo jovem vitelo, com o intuito da digestão dos hidratos de carbono, tal como a lactose (Costello, 2011).

O amido e a sacarose são importantes fontes energéticas, mas as enzimas necessárias para promover a sua degradação, tais como a amilase e a maltase respetivamente, estão presentes a níveis muito reduzidos após o nascimento. Portanto a lactose, glucose e galactose são assim, os únicos hidratos de carbono utilizáveis em larga escala nos jovens vitelos de leite (Costello, 2011).

#### **5.4.1.6.2 Fonte proteica**

As recomendações gerais para o teor proteico deste leite variam entre os 20 e os 27% da MS. Normalmente são utilizados teores mais baixos, entre 20 e 22% da MS, estando os níveis mais elevados destinados a programas de alimentação líquida mais intensivos, concebidos para aumentar o ritmo de crescimento dos vitelos (Costello, 2011). Existem variados estudos que demonstram que a concentração proteica do leite de substituição para vitelos deverá ser 22% da MS, enquanto outros demonstram que níveis de 23 a 25% de MS melhorarão o crescimento dos mesmos (Radostits, 2001). Na interpretação destes resultados, segundo o mesmo autor, é importante ter em conta que em alguns destes estudos são utilizadas fontes de proteína de origem não láctea na composição do leite. A sua utilização, mesmo em níveis elevados na formulação do leite, não permite assegurar o aporte necessário de proteína para um vitelo nas suas primeiras três semanas de idade (Radostits, 2001).

Os níveis de proteína bruta devem ser aumentados aquando da utilização de fontes de proteína não láctea, contrariando o efeito da sua digestibilidade reduzida. As proteínas do leite são tipicamente mais digestíveis que as proteínas não lácteas, facto este que fornece um perfil de aminoácidos desejável para o crescimento do vitelo (Costello, 2011).

O leite em pó com proteína proveniente de leite desnatado contém uma combinação proteica de caseína e lactoalbumina, enquanto o originário em soro de leite contém apenas lactoalbumina (Radostits, 2001). A caseína presente no leite desnatado, normalmente encontrada no leite inteiro de vaca, quando atinge o abomaso do vitelo leva à formação do coalho, como resultado da coagulação da caseína por parte das enzimas renina, pepsina e do ácido clorídrico (Charlton, 2009). Adicionando a esse facto, a caseína, a gordura do leite, água e minerais são retidos no coalho, até serem digeridos. O processo de digestão do coalho é lento, ocorrendo num período de 12 a 18 horas (Charlton, 2009). Os outros componentes separam-se do coalho e passam para o intestino delgado para serem absorvidos e/ou digeridos (Charlton, 2009).

Apesar de não existir consenso sobre a necessidade de formação do coalho no abomaso do vitelo, o que só ocorre aquando da alimentação com leite de substituição com origem em leite desnatado, os primeiros estudos demonstraram que o utilização de proteínas não caseínicas era limitada, provocando diarreias, taxas de crescimento e *performances* fracas (Akinyele e Harshberger, 1983). Estudos posteriores indicaram que apesar de não haver promoção da formação do coalho, algumas proteínas como as do leite, bem como proteínas derivadas da soja poderão ser utilizáveis na alimentação do vitelo, desde que devidamente processadas (Babella *et al.*, 1998; Mir *et al.*, 1991). Tomkins e Drackey (1992) e Tomkins e Sowinski (1992) observaram que os vitelos deverão ter *performances* idênticas quando alimentados com leite ou proteínas vegetais, como a soja, em comparação com aqueles que recebiam provenientes de leite desnatado.

O uso de proteínas alternativas nos leites de substituição tem tido evolução ao longo do tempo, tendo em conta a capacidade na diminuição do custo do leite, reduzindo o impacto negativo na *performance* do vitelo. Entre as fontes de proteínas de origem não láctea encontram-se os derivados de soja (concentrado proteico, isolado proteico e farinha) ou o trigo, podendo em alguns países ser formulado utilizando plasma animal, assim como proteína de ovo (Charlton, 2009).

#### **5.4.1.6.3 Aditivos**

Os aditivos incorporados na formulação dos leites de substituição são de natureza diversificada. As vitaminas e minerais são muitas vezes incorporados nos pró-bióticos, que consistem em culturas bacterianas vivas de microrganismos que estabilizam o ambiente intestinal podendo aumentar o desenvolvimento intestinal; por exemplo culturas seletivas de leveduras e bactérias produtoras de ácido láctico. Os pré-bióticos são hidratos de carbono estruturais não digeríveis pelo animal que alteram a população microbiana favorecendo a sobrevivência de bactérias benéficas no intestino (Charlton,2009).

As proteínas funcionais são compostos que se ligam e inativam os agentes patogénicos e/ou toxinas presentes no intestino e desse modo previnem a sua adesão as paredes intestinais. Entre os exemplos, encontram-se os anticorpos policlonais, a lactoferrina que bloqueia o ferro, limitando o desenvolvimento da *E. coli* e do Rotavírus (Charlton,2009).

Podem ainda ser adicionados, um grupo de substâncias designadas de acidificantes, que em pequenas quantidades reduzem o pH intestinal, limitando o crescimento dos agentes patogénicos, auxiliando também na digestão das proteínas lácteas e na formação do coalho. Os acidificantes também aumentam o tempo de duração do leite após reconstituição, podendo chegar a 2 a 3 dias, dependendo das condições atmosféricas. A taxa de incorporação no leite é limitada, de modo a não afetar a palatabilidade e o consumo do alimento (Charlton,2009).

#### 5.4.1.7 Água

A água é um nutriente essencial para a vida. Ela representa cerca de 70 a 75% do peso total de um animal jovem sendo, no entanto, muitas vezes negligenciada (Charlton, 2009). A água obtida pelo consumo direto ou através da existente nos alimentos, como por exemplo, no leite, é necessária para o animal manter as suas funções metabólicas básicas (Drackley, 2008). Para além das funções básicas, nos ruminantes também o rúmen necessita da presença de água no seu estado livre para a manutenção e desenvolvimento da sua população microbológica (Costello, 2011). Apesar da grande quantidade de água existente no leite ou no leite de substituição, esta não se encontra livre, pelo que passa diretamente para o abomaso através da goteira esofágica que se encontra ativa até às 12 semanas de idade do vitelo (Costello, 2011). O encerramento da goteira esofágica está dependente de inúmeros fatores entre os quais, a sucção, uma variedade de estímulos sensitivos e nervosos, a presença e a atividade dos tratadores (Abe et al, 1978). A temperatura da água quando da sua ingestão também afeta o encerramento da goteira esofágica. Abe et al, (1978) relataram que quando os vitelos eram alimentados diretamente no balde, a ingestão de água morna também provocava um encerramento eficiente da goteira esofágica, mesmo quando os vitelos já tinham sido desmamados.

Por outro lado, a ingestão de água no estado livre estimula a ingestão de alimento sólido, o que promove uma maior ingestão total de alimento (Charlton, 2009). Este aumento de ingestão favorece o desenvolvimento do rúmen e das suas fermentações, culminando em maior disponibilidade de energia para a manutenção e crescimento, o que conduz a uma performance e saúde melhoradas (Charlton, 2009).

A água disponibilizada aos vitelos, bem como a todos os animais, deve ser potável, ausente de contaminação com origem em químicos e microrganismos. Níveis elevados de minerais podem ser prejudiciais para os animais, afetando a sua saúde e crescimento. A água fria, por volta dos 10 °C melhora a performance do animal, uma vez que o ajuda a libertar-se do calor excessivo (Charlton, 2009). No entanto, em condições de frio extremo, a água fria deve ser substituída por água tépida, reduzindo assim a influência negativa das baixas temperaturas no vitelo e auxiliando na manutenção da temperatura de conforto, de modo a evitar estados de hipotermia.

As necessidades de água por parte do vitelo variam consoante a sua idade, sendo aproximadamente de 5 a 7 litros por dia nos dois primeiros meses, 10 litros no 3º mês e de cerca de 14 litros ao quarto mês (Charlton, 2009). À medida que a temperatura ambiente sobe, as necessidades em água aumentam exponencialmente, havendo um aumento significativo de aporte desta quando as temperaturas se aproximam dos 32 °C. Por outro lado deverá ter-se em consideração que o consumo anormal de água, poderá ser resultado de fome. Neste caso o animal não obterá a quantidade de energia e proteína suficientes

através do leite, o que levará a um crescimento e *performances* abaixo do desejado (Charlton, 2009).

A contaminação bacteriana da água pode proporcionar cargas bacterianas passíveis de desencadear a ocorrência de doença nos animais jovens. Este facto é particularmente importante no caso da reconstituição de leite de substituição com águas com contagens bacterianas elevadas, visto que o leite preparado é um meio ideal para um elevado crescimento bacteriano (Charlton, 2009). As análises aos sistemas de canalização devem por isso ser realizadas regularmente, com uma periodicidade mínima anual, devendo dar-se particular atenção aos locais de captação após momentos de pluviosidade intensa.

#### **5.4.1.7.1 Reconstituição do leite de substituição**

A preparação do leite de substituição é, por definição, um conjunto de procedimentos e medidas que visa a transformação de uma suspensão de nutrientes numa solução homogénea. A reconstituição deste alimento líquido é um dos processos chave no maneio dos vitelos, devendo a sua preparação ser cuidadosa e consistente, de modo a evitarem-se prejuízos (Charlton, 2009). É importante realçar que todas as necessidades nutricionais do animal são asseguradas nos primeiros tempos de vida por meio da alimentação líquida. O balanço nutricional completo exigido pelo animal deverá ser fornecido através de um leite de alta qualidade, devendo ser apresentado ao vitelo num volume, concentração e temperatura corretos, de forma a assegurar a expressão de todo o seu potencial de crescimento.

Independentemente dos sistemas de alimentação e preparação do leite, existem erros que são cometidos, com frequência, aquando da preparação do alimento líquido para os vitelos. Estes erros podem causar distúrbios no animal, bem como provocar *performances* abaixo do expectável. Os mais erros frequentes na preparação do leite são:

- Temperatura demasiado elevada no momento da preparação da mistura. No caso de ser superior a 65 a 70 °C, provoca a destruição das vitaminas, a desnaturação das proteínas, tornando-as menos solúveis e digeríveis, e também uma fraca emulsão das gorduras (Charlton, 2009). Quanto ao animal poderão ocorrer problemas gastrointestinais e *performances* reduzidas (Matos, 2012);
- Temperatura demasiado baixa no momento da preparação. A homogeneização poderá realizar-se com maiores dificuldades, sendo necessário mais tempo na preparação, ocorrendo uma fraca dispersão das proteínas e uma incompleta emulsão dos lípidos. Sendo a refeição fornecida ao vitelo a uma temperatura demasiadamente baixa, poderá levar a uma restrição na ingestão, desenvolvendo-se fenómenos de indigestão e risco de timpanismo ruminal, como consequência de um reflexo da goteira esofágico demasiado lento (Charlton, 2009). Pode certamente causar *performances* diminuídas (Matos, 2012).

- Imprecisões nas medições de quantidades de leite em pó e de água levam a concentrações erradas. No caso de serem muito elevadas, em que há excesso de nutrientes oferecidos ao vitelo, para além de ter um gasto acrescido, provoca uma diminuição da ingestão por parte do vitelo e um risco elevado de quadros diarreicos. No caso de concentrações demasiado baixas, há escassez de nutrientes à disposição do animal. Neste caso, a escassez de energia e proteína, quando prolongada, poderá provocar fenómenos de crescimento reduzido ou mesmo perda de peso, ou problemas de saúde que poderão culminar na morte do animal (Charlton, 2009).
- Tempo de mistura. Este parâmetro poderá ter uma influência direta nas propriedades finais do alimento líquido, pelo que deverá ser cumprido o tempo estimado pelo fabricante. Uma preparação demasiado rápida com tempos de mistura muito curtos resulta numa solução granulosa que tende a sedimentar ao invés da suspensão pretendida (Charlton, 2009). Em relação ao próprio animal, este rejeita o alimento e no caso da sua ingestão, poderão ocorrer problemas digestivos. No caso de tempos de mistura demasiado longos, ocorrerá a formação de espuma, como resultado da incorporação de demasiado ar no leite, havendo efeitos prejudiciais na emulsificação das gorduras, fenómeno este que pode levar à separação das mesmas, formando-se assim, uma camada de gordura à superfície. Este facto tem também um efeito negativo no que se refere à estabilidade das vitaminas e na dispersão proteica (Matos, 2012).
- Falta de Higiene. Provoca a contaminação do leite com agentes patogénicos, favorecendo a sua rápida disseminação, o que inevitavelmente levará a problemas de saúde, diarreias e crescimentos reduzidos dos animais, para além da diminuição do seu apetite (Charlton, 2009).

#### **5.4.1.8 Programas de alimentação líquida**

O programa de alimentação está dependente de fatores relacionados com o vitelo, com o próprio alimento e com as instalações onde aquele se encontra durante a primeira fase da sua vida. É por isso dependente de aspetos como: a genética, a idade, o tamanho e sexo do vitelo; do número de animais na mesma fase; do sistema de alimentação utilizado pelo produtor; do tipo de produção; do tipo de alojamento, individual ou em grupo; das condições ambientais, temperaturas e zonas de conforto.

##### **5.4.1.8.1 Programa Tradicional**

Os sistemas de alimentação restrita, em que os vitelos recebem uma quantidade limitada de leite (4 a 6 L por dia) em uma ou duas refeições, numa determinada hora do dia,

são sistemas desenvolvidos de modo a encorajar o consumo precoce de alimento sólido por parte do vitelo, limitando assim os custos do leite em detrimento do concentrado. A restrição do consumo de leite força o vitelo a comer o “starter” para conseguir satisfazer as suas necessidades nutricionais deixando assim de depender do leite. Durante as cinco primeiras semanas, os vitelos conseguem atingir um GMD de 400 a 500 gramas (1 ou 2 refeições diárias, respetivamente) (Charlton, 2009). Durante as primeiras semanas o leite suporta as necessidades do vitelo, e à medida que este inicia o consumo do “starter” em quantidades significativas vão ocorrendo alterações a nível ruminal, de modo a tornar este órgão funcional. O crescimento do animal neste tipo de sistema é impulsionado principalmente pelo “starter”, pelo que crescimentos lentos na primeira fase da vida do animal não são consequência da incapacidade deste desenvolver-se, mas sim, da restrição de nutrientes a que este é sujeito. Quando além desta restrição alimentar, surgem alterações bruscas das condições meteorológicas e surgem doenças, juntamente com um sistema imunitário imaturo, é relativamente fácil de observar a razão pela qual ocorrem elevadas taxas de mortalidade (Drackey, 2008).

#### **5.4.1.8.2 Programa Intensivo**

O programa de alimentação líquida intensiva ou acelerada tem como objetivo que os animais atinjam o peso e tamanho ideal mais rapidamente de modo a serem desmamados o mais cedo possível. Para que tal aconteça serão necessários ritmos de crescimento mais acelerados desde o período inicial da recria, com consumos de leite de substituição em maiores quantidades. Este nível de crescimento exige uma formulação específica do leite, tendo em vista que uma maior ingestão de energia acarreta um aumento das necessidades proteicas, e consequentemente ambas devem estar corretamente balanceadas na formulação do leite de substituição.

Num programa intensivo, a ingestão de energia por parte do vitelo aumenta, pelo que se a quantidade de proteína fornecida na dieta for reduzida em relação à energia ingerida o animal irá ter uma dieta desequilibrada, o que se traduz numa situação de défice de proteína, sendo energia em excesso convertida em reservas corporais de gordura. Este fenómeno poderá acontecer quando se utilizam formulações tradicionais de 20% de proteína e 20% gordura na MS (leite 20-20) em programas intensivos. Estes programas têm geralmente fórmulas que contêm uma percentagem mais elevada de proteína (25 a 28% na MS) e menor de gordura (15 a 18% na MS), quando comparados com o tipo de alimentação tradicional nesta fase da vida do animal. À medida que o nível de alimentação e ritmo de crescimento aumentam, os níveis de proteína e energia terão necessariamente de acompanhar esse acréscimo. Programas acelerados podem conduzir a GMD nas primeiras cinco semanas de mais do dobro do obtido no sistema tradicional, ultrapassando os 800 gramas diários (Charlton, 2009).

Quando comparados os dois programas, utilizando um leite 20-20 de proporção no programa tradicional e um 25-15 no intensivo, os vitelos poderão ganhar em média mais 8,5 kg de peso vivo no programa intensivo, consumindo maior quantidade de alimento, porém converterão o alimento de um modo mais eficiente. Os programas intensivos com leite 25-15 podem alcançar GMD elevados durante o período de aleitamento, obtendo-se assim diferenças de cerca de 170 gramas diárias, quando comparado com a proporção de leite 20-20.

Nos programas intensivos é necessário efetuar uma redução da ingestão de leite para metade na semana que antecede o desmame. Esta redução é essencial para forçar a ingestão de alimento sólido no caso de animais que ainda não ingerem uma quantidade suficiente de “starter” e, conseqüentemente, não têm uma função ruminal adequada para serem desmamados. Por outro lado, os sistemas com características mais intensivas continuarão a depender da redução ou limitação da ingestão de nutrientes para que possa ocorrer a transição para papilas ruminais desenvolvidas, o que induzirá uma redução do GMD na fase final, antes do desmame. Esta redução poderá diminuir a vantagem do crescimento conseguido precocemente. Segundo Costello (2005) o programa de leite 25-15 promove uma melhor combinação do ritmo de crescimento com a necessidade de transição para ruminante. Por outro lado, programas que ultrapassem esta proporção terão uma tendência para terem custos avultados e de serem ineficientes. Vários ensaios demonstraram que os programas intensivos resultam em crescimentos mais rápidos, com menor deposição de gordura e, conseqüentemente, mais eficientes. No entanto há poucas evidências que estes programas sejam benéficos do ponto de vista económico, devido aos elevados custos, quer seja pelo maior volume de leite consumido, quer pelo custo da formulação deste tipo de produto. (Costello, 2005).

Segundo Cabrera, Bolton e Hoffman (1978), os programas intensivos de vitelas de substituição têm um custo-benefício superior, de aproximadamente 51 €, em relação aos programas tradicionais. No entanto, caso os animais ganhem mais 10% de peso vivo, o custo-benefício será 84 €, enquanto se aumentarem o consumo de leite de substituição em 10%, o custo-benefício seria de apenas 42 €.

## **5.4.2 Alimentação sólida**

### **5.4.2.1 Alimento “Starter”**

“Starter” ou concentrado de arranque, tal como o nome indica é o primeiro alimento sólido seco que o vitelo ingere. É um alimento completo de alta qualidade, que o vitelo ingere desde os primeiros dias até às 12 semanas idade (Charlton, 2009). Este deverá ser muito palatável para incentivar o seu consumo por parte do animal e ser equilibrado nutricionalmente de modo a suplementar a dieta líquida no crescimento, desenvolvimento do esqueleto e numa resposta imunitária robusta (Charlton, 2009).

A composição típica de um “starter” contém entre 18 a 20% de proteína, podendo no caso de programas intensivos ter cerca de 24% de proteína. O consumo de concentrado é afetado com base na quantidade que é administrada e na percentagem de proteína e gordura presente no leite, pela disponibilidade de água, pelo peso, pela genética e até mesmo o género do animal. O alojamento, as instalações, o manejo e o ambiente a que o vitelo é exposto, têm um grande impacto sobre a forma como o vitelo come o concentrado que lhe é oferecido.

Outro facto importante que contribui para as diferenças encontradas na ingestão do “starter” é a forma física (apresentação) do alimento, que pode afetar a palatabilidade e consumo. A maioria dos “starter” é de textura grossa, granulada ou de formato laminado. O granulado com textura demasiado dura ou macia, irá afetar negativamente o consumo pelo vitelo, bem como um “starter” com uma base de mistura demasiado moída (Charlton, 2009). Os alimentos processados podem ser benéficos para o desenvolvimento animal. Por exemplo, os flocos de cereais vaporizados conseguem aumentar os níveis de ácido propiónico a nível ruminal e, conseqüentemente, promover o desenvolvimento das papilas ruminais. O “starter” deve ter um nível mínimo de fibra de modo a promover o desenvolvimento da digestão ruminal da fibra, bem como estimular a ingestão. Não é necessário, no entanto, o fornecimento suplementar em forragens até ao desmame para além do teor de fibra do concentrado.

O vitelo ao nascimento é, de uma perspetiva funcional, um ser não ruminante (Drackey, 2008). O desenvolvimento pós-natal do sistema digestivo do vitelo ocorre, segundo Davis e Drackley (1998), ao longo de três fases gerais. A primeira é a fase de pré-ruminante, que corresponde às 2 a 3 primeiras semanas de idade, quando o vitelo consome quantidades insignificantes de alimento sólido (“starter”) e depende quase inteiramente dos nutrientes provenientes do leite ou leite de substituição (Drackey, 2008).

Assim que o vitelo começa a comer algum concentrado de arranque, ele passa para a segunda fase, que é a fase de transição. Durante esta fase que dura até ao vitelo ser desmamado, a fermentação inicial do alimento “starter” num retículo-rúmen não desenvolvido leva a uma rápida expansão do volume e diferenciação do epitélio ruminal de modo que os ácidos gordos voláteis (AGV) produzidos pela fermentação microbiana sejam absorvidos (Drackey, 2008). A terceira fase é a fase de ruminante, que se inicia após o desmame e se prolonga até ao fim da vida do animal.

O ruminante depende da fermentação dos hidratos de carbono da dieta para obter a maior parte da sua energia, sob a forma de AGV, e obtém uma grande parte das suas necessidades em aminoácidos das proteínas presentes na biomassa microbiana (Drackey, 2008). As proteínas e os hidratos de carbono que escapam à fermentação ruminal (*bypass*), juntamente com as gorduras (que não são fermentadas no rúmen), fornecem o resto das proteínas e energia necessárias (Drackey, 2008).

Durante a fase de pré-ruminante, os sólidos do leite ou do leite de substituição são digeridos pelas enzimas presentes no abomaso e no intestino delgado. O reflexo de encerramento da goteira esofágica assegura a passagem dos sólidos do leite diretamente para o abomaso, sem entrarem no retículo-rúmen (Drackey, 2008). À medida que o vitelo começa a consumir o concentrado, a população microbiana fermenta os hidratos de carbono em AGV (Drackey, 2008). O ácido butírico, e em menor proporção o ácido propiônico, estimulam a diferenciação do epitélio de absorção ruminal nas suas papilas características (Heinrichs e Lesmeister, 2005). Assim que as papilas se tornam funcionais e capazes de absorver os AGV, o pH do rúmen estabiliza e começa a até a aumentar (Drackey, 2008), o que é importante pois até o pH atingir valores superiores a 6 a capacidade das bactérias celulolíticas para prosperarem é limitada (Williams e Frost, 1992). O desafio do ponto de vista nutricional é ter o rúmen e o trato digestivo pós-ruminal suficientemente desenvolvido de modo a utilizar amidos e outros hidratos de carbono não fibrosos e proteínas não lácteas para suportar as necessidades nutricionais e de crescimento após o desmame (Drackey 2008). O volume e o desenvolvimento da musculatura é uma resposta à massa física presente do rúmen e não aos produtos da fermentação.

#### **5.4.2.2 Desmame**

O desmame é o processo em que ocorre a transferência da dieta líquida dum animal para a dieta sólida, tendo como objetivo manter o crescimento, a performance e a saúde do animal. No caso dos vitelos de leite, o desmame permite ao produtor reduzir os elevados custos associados ao alimento líquido e à mão-de-obra necessária quando comparados com o manejo na alimentação sólida.

O desmame só deve ser realizado numa fase da recria do vitelo em que ele já esteja apto a conseguir satisfazer as necessidades nutricionais através da fermentação e digestão ruminais do alimento seco, ou seja, eles devem já ser ruminantes antes de serem desmamados. De modo a promover o desenvolvimento ruminal adequado é necessário que o vitelo comece a ingerir quantidades significativas do concentrado de iniciação o mais cedo possível durante o período de aleitamento, dado que o desenvolvimento das papilas ruminais demora, pelo menos, três semanas (Charlton, 2009).

Para além das características fundamentais para um “starter” de qualidade, os fatores relacionados com o manejo podem favorecer e estimular o seu consumo precoce. O desejo do vitelo em consumir um alimento seco é determinado pela sua disponibilidade, pela sua qualidade e pela forma como é encorajado a consumi-lo. Sendo assim, o “starter” de elevada qualidade deve ser colocado à disposição do vitelo, fresco, diariamente e em recipientes limpos, desde os primeiros 3 a 5 dias de idade (Charlton, 2009). Para que haja uma adaptação efetiva ao alimento sólido e o animal não perca o seu ritmo de crescimento e estado saudável, é necessário saber a quantidade consumida pelo vitelo diariamente, sendo

recomendável que o desmame seja realizado apenas quando o vitelo consumir cerca de 450 gramas (Radostits, 2001) a 1 quilo de concentrado durante 3 a 4 dias consecutivos (Costello, 2011).

Existem dois métodos utilizados no desmame. O desmame abrupto, em que a alimentação com leite de substituição é interrompida de um momento para o outro, ficando o vitelo a depender apenas do alimento sólido para suprimir as suas necessidades nutricionais. De acordo com Costello (2011) é o método de desmame recomendado quando existe um desenvolvimento suficiente do rúmen para realizar os processos fermentativos e digestivos necessários. O método de desmame gradual, preferido por Charlton (2009), consiste na redução gradual do fornecimento de leite ao longo de 7 a 14 dias antes do desmame, através da redução do volume de leite por refeição e/ou do número de refeições por dia.

Assim, o desmame deve ser programado de acordo com os objetivos do produtor em relação às semanas de aleitamento, tendo em conta o espaço existente no vitleiro, não descartando a adaptação necessária por parte do vitelo ao consumo de concentrado. O consumo de concentrado deve ser o principal fator na decisão dos animais aptos a desmamar e não o peso ou idade do vitelo.

Tendo em conta que o momento do desmame só por si acarreta um grau elevado de *stress* para o animal, devem ser evitados os desmames em situações de doença, e em simultâneo com a descorna e/ou a castração. Após o desmame deve-se minimizar o *stress*, bem como alterações nas duas semanas que seguem o desmame, tais como reagrupar, mudar de instalações, alterar a alimentação e tratadores, entre outros. Para além de fornecer o mesmo concentrado em recipientes limpos, deve-se fornecer uma forragem de boa qualidade para encorajar o desenvolvimento ruminal e a saúde do epitélio ruminal. Deve-se ainda assegurar um ambiente limpo em torno do vitelo, uma boa cama e uma adequada ventilação de modo a reduzir o risco de exposição aos agentes patogénicos.

#### **5.4.2.3 Alimento de crescimento e acabamento**

Após a fase de alimentação líquida e concluída a transição para um alimento sólido, o objetivo da recria e engorda de vitelos para carne consiste em obter elevados ganhos médios diários, de modo a conseguir obter um animal relativamente pesado num período de tempo o mais curto possível. Para tal, o ciclo de engorda deverá ser dividido em dois períodos que correspondem ao crescimento, após o desmame até dois meses antes da saída para o matadouro, e ao acabamento, até o animal alcançar o peso vivo pretendido.

A alimentação à base de concentrados consumidos *ad libitum*, com níveis elevados de incorporação de cereais (elevadas concentrações de amido) incrementam o risco de aparecimento de certas patologias como o caso da acidose ruminal, o timpanismo ou meteorismo e doenças do aparelho respiratório, provocando enormes perdas económicas

como consequência de menores rendimentos produtivos obtidos (Castillo *et al.*, 2004 citado por Rebollar *et al.*, 2008). De maneira a reduzir os problemas de acidose, as estratégias alimentares devem-se centralizar por um lado nos aspetos relacionados com o maneio da alimentação, e por outro, nos aspetos ligados às especificações nutricionais dos alimentos concentrados utilizados nas unidades de engorda intensiva (Rebollar *et al.*, 2008).

O papel do amido na acidose ruminal depende não só do seu conteúdo no alimento, mas também da sua velocidade de degradação, tendo em conta que as características específicas da matriz proteica dos grãos de cereais limitam o acesso das enzimas bacterianas no rúmen aos grânulos de amido. Tendo em conta que segundo Sauvant (1997), a velocidade de digestão do amido está negativamente relacionada com o pH ruminal final ( $r = 0,94$ ;  $ETR = 0,11$ ), é por norma recomendado a utilização combinada de fontes de amido de degradabilidade elevada (trigo, cevada, aveia e centeio) com cereais com degradabilidade mais lenta (milho e sorgo) (Rebollar *et al.*, 2008). Para além de combinar diversas fontes de amido, controlar a relação entre a fibra neutro detergente (FND) e o amido, tendo como máximo, duas partes de amido para uma de FND (Bacha *et al.*, 2005 citados por Rebollar *et al.*, 2008). A utilização de uma substância tampão (bicarbonato de sódio) ou uma substância alcalinizante (óxido de magnésio) permite aumentar os níveis de amido para além da relação anterior.

Os níveis máximos de fibra (FND) nos alimentos compostos de engorda devem estar limitados entre 15 a 20% de MS do concentrado, já que com níveis mais elevados de fibra é difícil alcançar a elevada densidade energética [Unidades Forrageiras Carne (UFC/ MS)] pretendida para os concentrados.

Outra estratégia alimentar para reduzir a incidência de problemas de acidose durante a engorda, pode consistir no desenho de dietas com uma maior relação forragem/concentrado, no entanto, atualmente são pouco atrativas para o sector produtivo devido à procura de carnes de cor clara e vermelha com gordura branca, características difíceis de obter com dietas baseadas em forragens (Jimeno *et al.*, 2005 citados por Rebollar *et al.*, 2008).

Segundo Rebollar *et al.* (2008), o consumo médio diário de um vitelo em engorda num sistema intensivo é de 7 a 8 kg de concentrado e aproximadamente 1,5 a 2 kg de palha. Os níveis habituais nos concentrados diminuem com o avançar da engorda, desde os 16 a 17% de MS na fase de adaptação até as 14-15% de MS no concentrado de engorda.

Tabela 4 - Recomendações nutricionais para engorda de animais de raça precoce (Holstein) Adaptado de Vinatea e Castro, 2013.

% MF	CRESCIMIENTO	ACABAMENTO
	Precozes	Precozes
<b>VOLUME (kg MF)</b>	100	100
<b>MATÉRIA SECA %</b>	L	L
<b>UFC (UF/kg) (mín)</b>	1.02-1.03	1.04
<b>PB (mín)</b>	L	L
<b>PDIN (mín)</b>	9.5	9.0
<b>PDIE (mín)</b>	9.5	9.0
<b>PDIA (mín)</b>	4.5	4.5
<b>PDIN_PDIE (mín_máx)</b>	0-1.0	0-1.0
<b>PDIE/UFC</b>	92-94	86
<b>EE (mín-máx)</b>	3.5-7.0	4.0-7,0
<b>FB (máx)</b>	4.5	4.5
<b>FND (max)</b>	15.0	15.0
<b>FAD</b>	L	L
<b>AMIDO (mín-máx)</b>	35-40	36-42
<b>CINZAS</b>	L	L
<b>Ca (mín)</b>	0.6-1.5	0.6-1.5
<b>P total (mín)</b>	0.35-1.0	0.35-1.0
<b>Na (mín)</b>	0.18	0.18
<b>Cl (mín)</b>	0.20	0.20
L = Livre escolha		

Para animais de raças precoces, tais como os de raças leiteiras, segundo os mesmos autores devem ser usados concentrados menos energéticos com valores entre 0,99 e 1,02 UFC/kg.

A apresentação ideal destes concentrados é o granulado, especialmente quando o concentrado inclui níveis muito elevados de matérias-primas fibrosas, já que as partículas finas geradas provocam muita rejeição se a forma de apresentação do concentrado for em farinha. Tendo em conta que as partículas grandes favorecem a mastigação e ruminação, maior será a insalivação. Por isso é recomendável que as partículas superiores a 2 mm representem pelo menos 40% do total da dieta fornecida ao animal (Rebollar *et al*, 2008),

### 5.5 Objectivos de desempenho produtivo do vitelo

Os vitelos de raças de aptidão leiteira (Holstein), quando comparados com animais de raças de carne, em testes realizados em ambientes e condições de alimentação existentes ao longo de 45 anos, obtêm ganhos médios diários (GMD) similares (1,230 vs. 1,265 kg/dia, respetivamente) (Rust e Abrey, 2005). No entanto, segundo os mesmos autores, os vitelos Holstein consumiram mais 3,7% de matéria seca (8,34 kg vs. 8,03kg) do que os vitelos de raças de carne, sendo estes últimos mais eficientes a nível de conversão alimentar,

obtendo-se índices de conversão (IC) de 6,34 contra os 6,78 dos vitelos de raças de aptidão leiteira.

Segundo Vinatea (2012), quando comparadas estas tipologias de animais, os vitelos Holstein apresentam uma menor percentagem de músculo na carcaça, um menor peso ao abate, um menor GMD, uma maior velocidade de crescimento do tecido adiposo, maior capacidade de consumo de alimento e um índice de conversão superior. Segundo o mesmo autor, é expectável obter em vitelos Holstein um GMD entre 1,3 e 1,5 kg/dia, um IC de 5,4 e um rendimento de carcaça de 52% em vitelos dos 130 aos 405 kg de peso vivo, num período de 180 a 210 dias. Dados experimentais publicados por Ferreira (2010), referentes a vitelos Holstein com um peso vivo médio inicial de 120 kg, demonstram ser possível obter um GMD de 1,1 a 1,4 kg/dia, e um IC de 3,5 a 4. Com um programa tradicional de alimentação líquida, é possível obter valores de GMD de 0,700 kg/dia do nascimento até as 12 semanas, enquanto utilizando programas intensivos (acelerados), esses valores podem ser superiores a 0,900 kg/dia (Charlton, 2009).

Em termos de mortalidade, segundo a *Dairy Calf e Heifer Association*, os objetivos padronizados são de <5% do 1º ao 60º dia, <2% do 61º ao 120º dia, <1% entre o 121º e o ano de idade e de <0,5% a partir do ano de idade. Os objetivos padronizados da morbilidade referente à doença respiratória, segundo os mesmos autores, são de <10% do 1º ao 60º dia, <15% do 61º ao 120º, <2% do dia 121 até ao dia 180 e <3% após os 6 meses de idade. Nos casos de diarreia, os objetivos padronizados são <25% do 1º ao 60º dia, <2% do 61º ao 120º dia e <1% após os 4 meses de idade.

### **5.5.1 Avaliação do desempenho produtivo**

O desempenho produtivo dos animais é plausível de ser avaliado a partir de qualquer característica mensurável na prática de campo que permita obter indicações do crescimento ou desenvolvimento dos animais em produção, permitindo estimar as perdas produtivas globais e orientar esforços no sentido de as contrariar, bem como o estabelecimento de objetivos de performance nos grupos de animais (McDermott, Alves, Anderson e Martin, 1991).

A medição de parâmetros produtivos permite conhecer a produtividade dos animais e também avaliar as consequências metabólicas e fisiológicas de alterações introduzidas nas operações de manejo alimentar e profilático (Nkrumah *et al.*, 2006). A evolução dos métodos de apoio à produção como a informatização vieram facilitar a monitorização e obtenção de registos da produção (Frost *et al.*, 1997), permitindo medir parâmetros produtivos como o Ganho Médio Diário (GMD), Ingestão Diária de Alimento (IDA) e calcular Índices de Conversão (IC), taxas de Morbilidade e Mortalidade.

### **5.5.1.1 Ganho Médio Diário**

O ganho médio diário (GMD) é um parâmetro indicador da velocidade de crescimento média diária do animal, relacionando o ganho total de peso com os dias de engorda (Wright e Lackey, 2008). Para sua medição são necessárias, no mínimo, duas pesagens, uma inicial e uma final. A velocidade de crescimento dos animais depende de vários fatores, sendo os principais, a quantidade de alimento administrado e a sua composição nutricional, a raça, o sexo, a idade e os fatores imunossupressores e climáticos, contribuindo as condições climáticas adversas para a redução do crescimento (Sañudo *et al.*, 2008).

### **5.5.1.2 Índice de Conversão Alimentar (IC)**

O índice de conversão alimentar, ou mais abreviadamente, o índice de conversão (IC), traduz a quantidade de alimento que o animal ingere para aumentar uma unidade de peso corporal e é um parâmetro usado frequentemente para avaliar o crescimento de animais nos parques e determinação de custos de produção (Lamb e Maddock, 2009). Obtém-se pela relação entre a a quantidade de alimento ingerido e ganho de peso vivo na unidade de tempo, geralmente um dia (Schunicht *et al.*, 2003).

É uma ferramenta importante no cálculo da eficiência e rentabilidade produtiva das explorações porque permite de forma direta calcular o custo de produção de uma unidade de peso do animal tendo em conta o custo da alimentação. Do ponto de vista produtivo, o IC é um parâmetro mais correto no cálculo do custo de produção de carne, visto ser resultado do crescimento expresso pelo animal e da quantidade (custo) da alimentação necessária para esse crescimento.

### **5.5.1.3 Morbidade**

A morbidade é avaliada nas unidades de produção através da medição da prevalência e incidência dos casos em que há alteração do estado de saúde dos animais (Rushen *et al.*, 2008). Enquanto a prevalência de uma doença se refere ao número de animais afetados por essa doença num determinado período de tempo, a incidência diz respeito ao número de novos casos que surgem em determinado período de tempo (Thrusfield, 1995). Na altura da escolha do método de registo e avaliação de morbidade, deve atender-se a aspetos relacionados com o examinador, como a sua disponibilidade para a recolha de dados (Rushen *et al.*, 2008), e das condições do sistema de produção (Thrusfield, 1995).

O diagnóstico e reconhecimento de doença estão dependentes em grande parte da destreza do observador, bem como de ferramentas auxiliares disponíveis. De um modo geral, a ausência de registos ou a qualidade destes, dependente da exatidão dos procedimentos de diagnóstico e da consistência com que são aplicados, pode levar a subestimação da incidência de muitas doenças (Rushen *et al.*, 2008).

#### **5.5.1.4 Mortalidade**

Um dos mais fortes indicadores da qualidade do manejo numa unidade de produção prende-se com a sua taxa de mortalidade, que depende, em grande parte, da prevalência de doenças (Rushen *et al.*, 2008). As taxas de mortalidade elevadas após o nascimento estão associadas a problemas no manejo dos recém-nascidos, tais como a inadequada ingestão de colostro, assim como às condições de transporte e receção dos animais jovens nas unidades de recria (Thomson e White, 2006).

A informação retirada da análise da mortalidade torna-se mais útil quando se conhecem as causas de morte. Uma forma de obter indicações acerca dessas causas passa pela realização de necropsias no campo e pelo recurso a exames anátomo-patológicos *post-mortem* de rotina (Thomson e White, 2006). Pode assim, à semelhança da morbilidade, determinar-se a taxa de mortalidade global da unidade de produção, ou a taxa de mortalidade associada a cada doença (Thrusfield, 1995; Schunicht *et al.*, 2003):

#### **5.6 Doenças do período neonatal**

O período neonatal é o período de maior risco em termos de saúde na vida de um bovino. O estado imunitário do vitelo tem grande influência na saúde dos vitelos neste período, mas este não é o único fator. A ocorrência de doença está dependente de vários fatores dependentes do meio em que os animais estão inseridos, incluindo o manejo, a temperatura, o tipo de alojamento, a higiene, outros animais presentes, a nutrição, a pressão microbiana, etc.

As doenças mais comuns e responsáveis pelas maiores taxas de morbilidade e mortalidade em vitelos são as septicémias em vitelos muito novos, as infeções umbilicais, as diarreias em vitelos com menos de 30 dias e as pneumonias em vitelos com mais de 30 dias (McGuirk, 2008).

##### **5.6.1 Septicémia**

A septicémia clássica ocorre em animais entre 2 a 6 dias de idade, tem uma evolução rápida e quase sempre fatal (Fecteau *et al.*, 2009). Existe uma forma menos fulminante de septicémia que ocorre em vitelos mais velhos (7-28 dias de idade) em que ocorrem infeções localizadas evidentes como artrite, infeção das placas de crescimento, hipópion, meningite e pneumonia. A proteção conferida pelo colostro é essencial para a proteção contra a septicémia neonatal (Fecteau *et al.*, 2009).

##### **5.6.2 Doença umbilical**

A doença umbilical é comum em recém-nascidos, particularmente em vitelos. Esta inclui onfalite, onfaloflebite, onfaloarterite e infeção do úraco. A infeção das estruturas umbilicais ocorre no nascimento e é resultado de uma flora bacteriana mista (*E.coli*, *Proteus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Trueperella pyogenes*).

A infecção das estruturas umbilicais pode ter como consequência a ocorrência de septicemia em vitelos com falha de transferência de imunidade passiva e bacteriemia e disseminação bacteriana para articulações, ossos, olhos, endocárdio e artérias terminais nos membros, orelhas e cauda (Radostits *et al.*, 2000).

### 5.6.3 Diarreia

A diarreia é um processo frequente em vitelos, com origem em múltiplas causas, nem todas elas de natureza infecciosa. A diarreia é de uma maneira geral definida como um desequilíbrio intestinal na absorção de água e sódio, resultando na passagem de fezes mais líquidas que o normal. As alterações metabólicas normalmente já estão a ocorrer há algum tempo antes de surgirem as primeiras fezes alteradas e as alterações nas fezes não estão diretamente relacionadas com a gravidade da doença (Grove-White *et al.*, 1998).

Quando ocorrem surtos de diarreia devem ser conduzidas investigações para determinar quais as causas, infecciosas ou não. Estas investigações devem incluir a consulta dos registos de saúde da exploração, tais como taxas de mortalidade, morbidade, tratamentos efetuados, idade e origem dos vitelos. A investigação também deve ter em conta o período de incubação dos possíveis agentes e o comportamento dos vitelos (McGuirk, 2008). A via fecal-oral da vaca para o vitelo é a via mais comum de transmissão de agentes patogénicos, e pode ocorrer através do colostro ou leite contaminado, camas contaminadas, outros animais no mesmo espaço, instrumentos de alimentação, alimentadores esofágicos, mãos, botas ou roupas dos tratadores (McGuirk, 2008). A fonte mais comum de infecção são as camas, pelo que devem ser mantidas secas e devem ser renovadas para prevenir a transmissão de agentes entre vitelos. A limpeza, desinfeção e períodos de vazio das instalações entre grupos de vitelos permite um melhor controlo da propagação de doenças, ao reduzir o risco de transmissão.

O período de incubação de agentes patogénicos intestinais de interesse é de 12 horas a 5 dias. As diarreias antes dos 5 dias de idade normalmente são originadas no local de nascimento, enquanto as diarreias em vitelos com mais de 7 dias serão originárias do alojamento dos vitelos, transporte, ou outro ambiente ou influência a que tenham sido expostos (McGuirk, 2008).

A maioria das infeções entéricas são de natureza mista e os agentes podem mudar ao longo do tempo, dependendo da estação do ano e da dinâmica da população no local de exposição. A idade dos vitelos afetados pelas diarreias poderá servir de indicação do possível agente envolvido. A *Escherichia coli* enterotóxica apenas se pesquisa em vitelos com menos de 5 dias de idade. Em vitelos entre os 5 e os 14 dias de idade os agentes mais comumente envolvidos são o rotavírus, o coronavírus, a *Salmonella* spp. e o *Cryptosporidium parvum*. Em vitelos com mais de 14 dias, ou em vitelos desmamados, os

agentes mais frequentemente envolvidos são a *Escherichia coli*, a *Salmonella* spp., a *Eimeria* spp. (McGuirk, 2008).

Os equipamentos de alimentação como bebedouros, comedouros e tubos esofágicos devem ser higienizados e desinfetados entre grupos de vitelos, como parte de um plano de prevenção da ocorrência de diarreias e outras doenças (McGuirk, 2008).

#### **5.6.4 Doença respiratória bovina**

A Doença respiratória bovina tem um grave impacto económico nas explorações, pois afeta negativamente as taxas de crescimento, performance reprodutiva, produção leiteira e longevidade (McGuirk, 2008; Gorden e Plummer, 2010). A falha de transferência de imunidade passiva é o facto que mais predispõe a doença respiratória bovina em vitelos (Gorden e Plummer, 2010).

Normalmente a doença respiratória inicia-se com uma infeção viral primária que fragiliza as defesas, permitindo uma infeção bacteriana secundária. A imunidade inata e adquirida são as primeiras linhas de defesa, previnem a adesão e a migração de agentes patogénicos e secretam anticorpos contra estes (Gorden e Plummer, 2010). Normalmente a doença respiratória desenvolve-se em animais imunodeprimidos devido a *stress* (transporte, manejo, temperatura, humidade, ventilação, amoníaco, nutrição) e expostos a vírus imunodepressores como o vírus da diarreia bovina (BVD) ou herpesvirus-1 bovino (rinotraqueíte infecciosa bovina – IBR).

Os agentes virais envolvidos na doença respiratória são IBR, BVD, parainfluenza-3 (PI3), e vírus respiratório sincicial bovino (BRSV). Os agentes bacterianos envolvidos na doença respiratória são *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni* e *Mycoplasma bovis* (Gorden e Plummer, 2010).

Num estudo (Thompson *et al.*, 2005) para avaliar o crescimento, a morbilidade e a incidência de lesões pulmonares, todos os animais foram monitorizados diariamente e tratados para doença respiratória caso a temperatura rectal fosse >40 °C e/ou apresentassem outro sinal específico da doença. No matadouro, 29,7% dos animais que não foram tratados para doença respiratória apresentaram lesões pulmonares. Durante os primeiros 35 dias do ensaio, a doença respiratória clínica foi responsável por perdas de GMD de 0,216 kg/dia, enquanto a doença respiratória subclínica apresentou perdas de GMD de 0,091 kg/dia. As perdas combinadas da doença respiratória representaram um decréscimo do GMD em 0,143 kg/dia.

##### **5.6.4.1 Prevenção da doença respiratória**

A prevenção ideal de doença respiratória começa com bom manejo, vacinação e desmame antes da chegada ao “*feedlot*”. Os vitelos que chegam às explorações de engorda são de várias proveniências, o que pode significar diferentes origens geográficas, com

diferentes riscos infecciosos, diferentes raças, estados nutricionais e imunitários (Edwards, 2010).

A realização de vazio com limpeza e desinfecção entre grupos de vitelos também é importante no controlo da doença respiratória. A densidade animal, dimensão das instalações, tipo de construção, ventilação, luz, estado e quantidade de cama, transportes efetuados, idade de desmame, rotinas de saúde e imunidade colostrálica são fatores muito importantes na gestão de doença respiratória bovina.

Para o tratamento de doença respiratória bovina a escolha dos antibióticos a administrar é importante, pois devem ser escolhidos os que têm espectros de ação para os agentes envolvidos, que têm a sua eficácia demonstrada e deve-se ter em conta o preço do tratamento. Antibióticos de longa ação podem ser benéficos, necessitando de menos administrações, reduzindo a mão-de-obra e *stress* nos animais tratados. A maior parte dos antibióticos recomendados para o tratamento de doença respiratória têm uma boa ação antimicrobiana e atingem concentrações sanguíneas terapêuticas em 2 horas (Sweiger e Nichols, 2010).

O facto mais importante no tratamento da doença respiratória não é a escolha do antibiótico mas a identificação precoce dos animais doentes e o cumprimento do plano de tratamento (Sweiger e Nichols, 2010).

A prevenção de doença respiratória bovina passa pelo desenvolvimento de um sistema imunitário capaz através de uma adequada administração de colostro, nutrição, vacinação, biossegurança e ventilação adequada (Gorden e Plummer, 2010). De modo a acelerar o processo de maturação imunitária dos vitelos e a protegê-los da sua grande suscetibilidade a contraírem doenças infecciosas, é prática comum e recomendável o recurso a estratégias de vacinação. Está provado que a vacinação é, de longe, o método mais eficaz e económico de controlar a maioria das doenças nos animais domésticos (Tizard, 2008). A vacinação garante a ativação de uma resposta capaz de proteger o organismo dos efeitos dos agentes infecciosos (Tizard, 2008), conferindo uma proteção mais duradoura, porque há produção de “células memória” por parte do sistema imunitário.

Em produção animal, o objetivo principal da vacinação não é apenas aumentar as defesas individuais dos animais, mas também as da população, que traduz uma maior resistência à doença, como resultado da existência de uma proporção de indivíduos imunizados naquela população, promovendo aumentos nas performances produtivas. A eficácia da vacinação é avaliada pelos produtores numa vertente económica, com uma perspectiva do custo-benefício.

#### **5.6.4.1.1 Tipos de vacinas**

Na elaboração de um programa vacinal há que optar pelo tipo de vacinas. Infelizmente, dois dos pré-requisitos de uma vacina ideal, a elevada virulência e ausência de

efeitos adversos, são incompatíveis (Tizard, 2008). Há que selecionar, portanto, um esquema que seja o mais seguro e eficaz para cada animal, grupo de animais, situação ou exploração. As vacinas classificam-se, geralmente, quanto ao tipo de imunidade conferida em vacinas vivas e vacinas inativadas, e em relação à valência, em vacinas monovalentes e polivalentes. As principais vantagens e desvantagens das vacinas encontram-se resumidas na tabela que se segue.

Tabela 5-Propriedades das vacinas vivas (Adaptado de Radostits et al. (2002), Stilwell e Matos (2004) e Tizard (2008)).

Vantagens Vacinas Vivas Atenuadas	Inconvenientes Vacinas Vivas
Indução de imunidade humoral e celular.	Interferência de imunidade de origem materna limita a sua utilização com exceção das vacinas intranasais.
Estabelecimento de imunidade local.	Possibilidade de provocar doença, devido à virulência residual.
Provocam resposta imunitária mais rápida e duradoura, mesmo com doses baixas e apenas com uma aplicação.	Possibilidade de disseminação de doença a animais não vacinados.
Não é necessário adicionar adjuvantes.	
Menor probabilidade de hipersensibilidade.	

Tabela 6-Propriedades das vacinas inativadas (Adaptado de Radostits et al. (2002), Stilwell e Matos (2004) e Tizard (2008)).

Vantagens Vacinas Inativadas	Inconvenientes Vacinas Inativadas
Seguras, com probabilidade reduzida de provocar doença por virulência residual.	Menor eficiência na estimulação de imunidade celular.
Menor interferência com anticorpos maternos.	Estabelecimento de imunidade mais lenta e de menor duração.
Estáveis durante o armazenamento.	Não induz imunidade local.
Ausência do perigo de disseminação de doença a animais não vacinados.	Necessidade de adicionar adjuvantes.
	Necessidade dum modo geral de uma segunda aplicação na primovacinação.

#### 5.6.4.1.2 Reacções adversas das vacinas

Apesar de os efeitos adversos relacionados com a vacinação serem pouco frequentes e quase sempre transitórios, a vacinação continua a ser o método mais seguro, fiável e efetivo de proteção contra doenças infecciosas (Tizard, 2008). As vacinas normalmente induzem reacções inflamatórias transitórias, sob a forma de uma tumefação no local de injeção que pode ser firme e edematosa, e que é essencial para desencadear a resposta imunitária. No entanto, quando acompanhada por falta de higiene no local de administração e do

equipamento usado na vacinação, essa reação persiste por períodos superiores a uma semana e pode ser prejudicial e levar à formação de abscessos (Tizard, 2008).

Os animais imunodeprimidos são mais suscetíveis de desenvolver doença em resposta a vacinas pois o comprometimento da resposta imunitária torna mais fácil a sua superação pelos agentes vacinais, sobretudo no caso de vacinas vivas atenuadas.

As vantagens da vacinação estão amplamente documentadas, porém, os riscos de efeitos adversos são muitas vezes hipotéticos.

De modo a minimizar a probabilidade de ocorrência de reações adversas deverão seguir-se as recomendações do fabricante para cada vacina, antecipando qualquer resposta anômala e prevendo a sua gravidade (Tizard, 2008). Não obstante, devem ter-se em conta os efeitos fisiológicos na vacinação causados por fatores como a interferência de anticorpos maternos, *stress* e estados nutricionais e ponderar todos os riscos em oposição aos possíveis benefícios da vacinação dos animais.

## 6. MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1 Objetivos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar dois planos profiláticos (Protocolo 1 e Protocolo 2), com o intuito de definir o plano mais adequado à exploração em questão, do ponto de vista do benefício económico.

Para tal foi delineado um ensaio na exploração, no decorrer do normal funcionamento desta, com animais provenientes diretamente de 2 vacarias de leite (Origem A e B), em que foram avaliados pesos, consumos de ração, registos de tratamentos, registos de temperaturas e registos de mortalidade dos animais afetos a cada grupo de plano profilático.

### 6.2 Descrição da Exploração.

A exploração em causa localizava-se no concelho de Montemor-o-Novo, dedicava-se à recria e engorda de vitelos machos de raça predominantemente Holstein-Frísia e possuía um efectivo médio de 1000 animais. Os animais chegavam a esta exploração com uma idade média de 2 semanas e eram provenientes diretamente das explorações de produção leiteira. Os vitelos eram transportados por via rodoviária em grupos de 5 a 20 animais consoante a disponibilidade na origem, sendo a distância máxima percorrida inferior a 100 Km.

Na exploração estes eram alojados individualmente em cubículos no interior de pavilhões (viteleiro 1 e 6). Os animais eram todos submetidos ao mesmo tipo de manejo, sendo a alimentação durante os primeiros 45 dias após a chegada à exploração baseada em leite de substituição, concentrado de iniciação (RAP-308) e água *ad libitum*. Duas semanas antes do desmame, os vitelos eram agrupados em lotes de 5 a 9 animais (viteleiro 2 e 5) onde permaneciam até serem reagrupados em lotes com cerca de 50 animais quando atingissem os 120 a 130 kg de peso vivo, passando para os parques de engorda. Antes da passagem para a engorda era assegurada a transição de concentrado (RAP-308 para RAP-311), bem como a introdução de palha *ad libitum* na dieta diária.

O programa profilático consistia em vacinar os animais, um a dois dias após a sua chegada à exploração, com uma vacina atenuada contra BRSV e PI-3 por via intranasal. Cerca de 4 semanas mais tarde era administrada uma vacina tetravalente inativada contra IBR, BRSV, BVD e PI-3; e vacina multivalente inativada, via parenteral, contra 10 valências de clostrídeos (*Clostridium perfringens* tipo A, B, C e D, *C. novyi*, *C. septicum*, *C. tetani*, *C. sordellii*, *C. haemolyticum* e *C. chauvoei*). Procedia-se ainda à desparasitação com ação fasciolicida (ivermectina + clorsulon), também via parenteral, durante a vacinação. O reforço das vacinas era realizado 3 a 4 semanas depois.

Provenientes de unidades de recria externas, chegavam vitelos de raças de aptidão leiteira, maioritariamente tipo Holstein frísia, desmamados, quase na totalidade machos inteiros com uma média de idades de 4 meses. Estes eram transportados em grupos nunca superiores a 200, dependendo da disponibilidade da origem, eram agrupados em lotes de 50 animais (parques 7 a 21). Os animais eram sujeitos a maneira idêntico aos anteriores após a passagem para engorda, sendo utilizada a mesma profilaxia com excepção da vacina de aplicação intranasal.

O diagnóstico de Doença Respiratória Bovina era efectuado baseado nos sinais clínicos comuns desta patologia como tosse, corrimento nasal, prostração e aumento da temperatura rectal. Os animais identificados com DRB foram tratados com diferentes antibióticos, sendo o florfenicol (Nuflor®) e a tulatromicina (Draxxin®) os mais utilizados.

O Protocolo terapêutico, em caso de doença respiratória, consistia em duas aplicações intervaladas em 48 horas de florfenicol (Nuflor®) por via intramuscular (2ml/45kg de peso vivo) + flunixinina meglumina (Niglumine®) por via subcutânea (1ml/15kg de peso vivo). O animal era então reavaliado 72 horas depois e em caso de necessidade, se se mantivessem os sinais de doença, o Protocolo terapêutico era então reiniciado ou substituído.

No caso de diarreia, era administrado trimetoprim + sulfadoxina (Trivetrim®) 5ml por via intramuscular durante 3 dias; ou em alternativa enrofloxacina (Fenoflox®) por via subcutânea (1ml/20kg de peso vivo) uma vez, repetindo-se, em caso de necessidade, 48 horas depois. Era também fornecida uma solução hidratante com electrólitos (Ecobiotic®) durante 1 a 3 dias em função da evolução clínica do vitelo intercalados com as tomas de leite de substituição.

Os animais identificados como doentes e sujeitos a tratamento permaneciam no local, caso não evidenciassem sinais de recuperação eram então transferidos para uma área hospitalar onde estavam separados dos animais saudáveis. Neste local eram observados 3 a 4 vezes ao dia, e lá permaneciam até à recuperação ou transferência para outro local devido à cronicidade.

### **6.3 Recolha de dados**

Neste estudo experimental foram incluídos um total de 154 vitelos, provenientes de duas explorações. Todos os animais foram sujeitos a um exame físico prévio antes do momento da aplicação do plano profilático.

Os dados dos animais incluem: o número de identificação individual (SIA), género, raça, exploração de origem, data de chegada, data de vacinação, peso à vacinação, temperaturas rectais no viteleiro, consumos de ração e palha, pesagens consecutivas, pesagem ao abate, peso de carcaça, número de lesões pulmonares, informações da morbilidade (diagnóstico, tratamento e data (s)), informações da mortalidade (sim ou não, causa provável) e custos inerentes a cada animal durante a estadia na exploração.

Os animais provenientes da exploração A eram originários do concelho de Alcácer do Sal e os vitelos da exploração B provenientes do concelho de Montemor-o-Novo. Para a distribuição dos animais pelos Protocolos 1 e 2, foi escolhido aleatoriamente o 1º animal, sendo posteriormente intercalados entre os Protocolos. No entanto, o número limitado de doses de vacinas existentes para o Protocolo 1 condicionou a distribuição dos animais, pelo que foram colocados mais animais no protocolo 2 do que inicialmente previsto.

O ensaio teve início no dia 23 de Maio de 2012 e terminou no dia 20 de Maio de 2013. Durante o período de vigência do teste, os animais apresentavam apenas as marcas oficiais obrigatórias, não havendo qualquer marca que evidenciasse a que Protocolos pertenciam. Durante o período de aleitamento, os vitelos foram mantidos nos cubículos individuais com cama de palha, ao nível do chão, dentro de um pavilhão coberto que foi desenvolvido a partir de uma estrutura pré-existente na exploração, denotando-se graves problemas de arejamento e de temperatura no seu interior. Os cubículos eram colocados lado a lado possibilitando o contacto entre os vitelos, sendo estes distribuídos conforme iam chegando, geralmente para ocupar boxes já vazias. A alimentação dos vitelos consistia na ingestão de 2 a 3 litros de leite de substituição (Naturmilk®) duas vezes por dia, água *ad libitum* (no mesmo balde onde era colocado o leite de substituição) e alimento composto farinado não medicado (RAP 308 farinha) desde a entrada na exploração. Cerca de 30 a 40 dias após, tendo em conta o seu tamanho eram colocados em pequenos grupos de 5 a 8 vitelos em parques debaixo de um telheiro, de modo a homogeneizar o lote. Nestes parques eram desmamados, de forma gradual (redução do número de refeições e quantidade de leite), ao longo de 2 semanas, alterando para uma alimentação exclusivamente à base de alimento composto em farinha até atingirem o peso e tamanho ideal para serem transferidos para a fase de engorda.

Quanto à localização em grupos, estiveram sempre separados por Protocolos, porém em parques contíguos e de iguais dimensões e condições.

Para a avaliação dos Protocolos vacinais em estudo, foram avaliados os dados referentes a cada animal, que foram registados ao longo do estudo em folhas de campo e passados para o ficheiro de Excel.

O Protocolo 1 está descrito na Tabela 7.

Tabela 7- Resumo das valencias das vacinas incluídas no Protocolo 1

<b>Dia 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina atenuada contra BRSV, PI-3 e <b>Mannheimia (Pasteurella) haemolytica A1 inactivados (SC)</b></li> <li>• <b>Vacina contra IBR viva marcada (intra-nasal)</b></li> </ul>
<b>Dia 28</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina contra BRSV, PI-3 e <i>Mannheimia (Pasteurella) haemolytica A1</i> inactivados (SC)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina polivalente inactivada, contra 10 valências de clostrídeos (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. novyi</i>, <i>C. septicum</i>, <i>C. tetani</i>, <i>C. sordellii</i>, <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. chauvoei</i>).(SC)</li> <li>• desparasitante com acção fasciolicida (ivermectina + clorsulon).(SC)</li> </ul>
<b>Dia 56</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina polivalente inactivada, contra 10 valências de clostrídeos (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. novyi</i>, <i>C. septicum</i>, <i>C. tetani</i>, <i>C. sordellii</i>, <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. chauvoei</i>).(SC)</li> </ul>

O Protocolo 2 está descrito na Tabela 8.

Tabela 8 - Resumos das valências das vacinas incluídas no Protocolo 2

<b>Dia 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vacina contra BRSV, PI-3 vivos modificados (IN)</b></li> </ul>
<b>Dia 28</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina contra BRSV, PI-3 vivos modificados e IBR, BVD inactivados (SC)</li> <li>• vacina polivalente inactivada, contra 10 valências de clostrídeos (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. novyi</i>, <i>C. septicum</i>, <i>C. tetani</i>, <i>C. sordellii</i>, <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. chauvoei</i>).(SC)</li> <li>• desparasitante com acção fasciolicida (ivermectina + clorsulon) (SC)</li> </ul>
<b>Dia 56</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vacina contra BRSV, PI-3 vivos modificados e IBR, BVD inactivados (SC)</li> <li>• vacina polivalente inactivada, contra 10 valências de clostrídeos (<i>Clostridium perfringens</i> tipo A, B, C e D, <i>C. novyi</i>, <i>C. septicum</i>, <i>C. tetani</i>, <i>C. sordellii</i>, <i>C. haemolyticum</i> e <i>C. chauvoei</i>)</li> </ul>

Na Tabela 9 resumem-se os dois Protocolos utilizados no trabalho.

Tabela 9 - Resumo dos Protocolos vacinais em estudo

• Dia	• Protocolo 1	• Protocolo 2	• Protocolo Comum
• Dia 1	• BOVIPAST RSP® BOVILIS IBR®	• RISPOVAL INTRANASAL	•
• Após 4 semanas	• BOVIPAST RSP®	• RISPOVAL4 ®	• COVEXIN 10 ® + IVOMEK F ®
• Após 8 semanas	•	• RISPOVAL4 ® •	• COVEXIN 10 ®

### **6.3.1 Registo de dados**

No 2º ou 3º dia após a chegada, os vitelos eram retirados dos cubículos individualmente e pesados numa balança digital da marca Barbal®, sensibilidade 0,1 kg, sendo efectuado o exame clínico do vitelo. Eram recolhidos os dados, entre eles, nº de Sistema Identificação Animal (SIA), data de nascimento, origem, peso, temperatura corporal, Protocolo vacinal designado, tratamento prévio caso existisse.

Durante a estadia nos vitleiros, registavam-se as temperaturas corporais dos vitelos medidas de dois em dois dias.

Todos os animais que apresentassem temperatura corporal superior 39,7 °C e/ou sinais clínicos de doença (tosse, corrimento, dispneia, diarreia) foram tratados conforme os Protocolos em vigor na exploração, sendo registado a data, medicamentos utilizados e a causa do tratamento.

O registo das pesagens foi efectuado sempre que eram efectuadas intervenções de natureza profiláctica, bem como agrupamentos e ou mudanças de lotes, tendo como objectivo teórico a pesagem na parte da engorda de 2 em 2 meses até ao abate. Nesta fase eram pesados individualmente numa balança mecânica da marca Mecanipol, sensibilidade 1 kg. Os consumos de alimento sólido (concentrado) foram registados à medida que os grupos em que os animais se encontravam iam sendo abastecidos até ao fim da sua presença na exploração.

No caso de morte do animal na exploração era efectuada a sua necrópsia na presença do aluno acompanhado pelo veterinário responsável, na tentativa de correlacionar a causa de morte com o propósito do estudo em questão.

No matadouro, os animais foram pesados individualmente após a insensibilização, realizando-se no recorrer do abate a monitorização e registo das lesões pulmonares macroscópicas. Para além do peso vivo, o peso da carcaça e respectivo rendimento foram registados de modo a permitir calcular a receita da venda.

No final do ensaio procedeu-se ao cálculo dos custos associados a cada animal, do ponto de vista da sua aquisição, alimentação, custos profilácticos e terapêuticos, custos inerentes à actividade da exploração, bem como a receita.

### **6.4 Análise Estatística**

Os dados foram compilados numa folha de Excel. No tratamento de dados efectuados utilizou-se o programa estatístico R versão 3.0.1. As variáveis foram analisadas através do “Welch Two Sample t-test”.

Foram calculadas as variáveis mencionadas na Tabela10.

Tabela 10- Descrição das variáveis em estudo e do seu processo de cálculo.

<b>Nome Variável</b>	<b>Processo de Cálculo</b>
Idade Entrada	Data entrada – Data de nascimento
Idade 1º Tratamento	Data 1º Tratamento – Data de nascimento
Dias Permanência até ao 1º Tratamento	Data 1º Tratamento – Data de entrada
Dias Permanência na Recria	Data Saída Viteleiro/Recria – Data de entrada
Dias Permanência na Engorda	Data Saída - Data Saída Viteleiro/Recria
Tratamentos no Viteleiro	Soma aplicações medicamentos durante estadia viteleiro
Tratamentos na Engorda	Soma aplicações medicamentos durante estadia engorda
Total de Tratamentos	Tratamentos no Viteleiro + Tratamentos na Engorda
Total de Dias Permanência	Data Saída – Data de entrada
GMD 1- Ganho Médio Diário na Recria	$(\text{Peso Saída Viteleiro/Recria} - \text{Peso Entrada}) / \text{Dias Permanência na Recria}$
GMD 2 - Ganho Médio Diário na Engorda	$(\text{Peso Saída} - \text{Peso Saída Viteleiro/Recria}) / \text{Dias Permanência na Engorda}$
GMDT - Ganho Médio Diário Total	$(\text{Peso Saída} - \text{Peso Entrada}) / \text{Total de Dias Permanência}$
Total Ração	Soma dos consumos durante os dias de permanência
Custo Ração	Total Ração x Preço Médio Ração
Total Palha	Dias Permanência x 1,5 kg
Custo Palha	Total Palha x Preço Médio Palha
Custo Total Tratamentos	Soma dos custos de cada tratamento aplicado
Custo Permanência Animal	Dias Permanência x Custo Média Diário Animal
Custo Programa Profilático	Soma dos custos de cada vacina utilizada
Total Custo Animal	Soma dos Custos (aquisição; Custo Ração; Custo Palha; Custo Total Tratamentos; Custo Permanência Animal; Custo Programa Profilático)
Receita	Peso Carcaça x Preço Médio/kg Carcaça
Rendimento Carcaça	$\text{Peso Carcaça} / \text{Peso Saída} \times 100$
Margem Líquida	Receita – Total Custo Animal
Índice Conversão	$\text{Total Ração} / (\text{Peso Saída} - \text{Peso Entrada})$

## 7. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os animais utilizados no presente ensaio foram comprados entre 23 de Maio e 13 de Setembro de 2012, sendo a sua distribuição variável de acordo com os nascimentos verificados nas explorações de origem.

A distribuição dos animais pelos dias de entrada, evidenciada na Figura 21; demonstra a irregularidade do número de animais recebidos a cada dia. A receção destes estava dependente do número de nascimentos de vitelos machos nas explorações leiteiras originárias bem como do dia de recolha dos animais. Em termos estatísticos, o número médio de animais por entrada foi de 10,88; sendo o número mínimo de animais entrados num dia de 4 e o número máximo de 28.

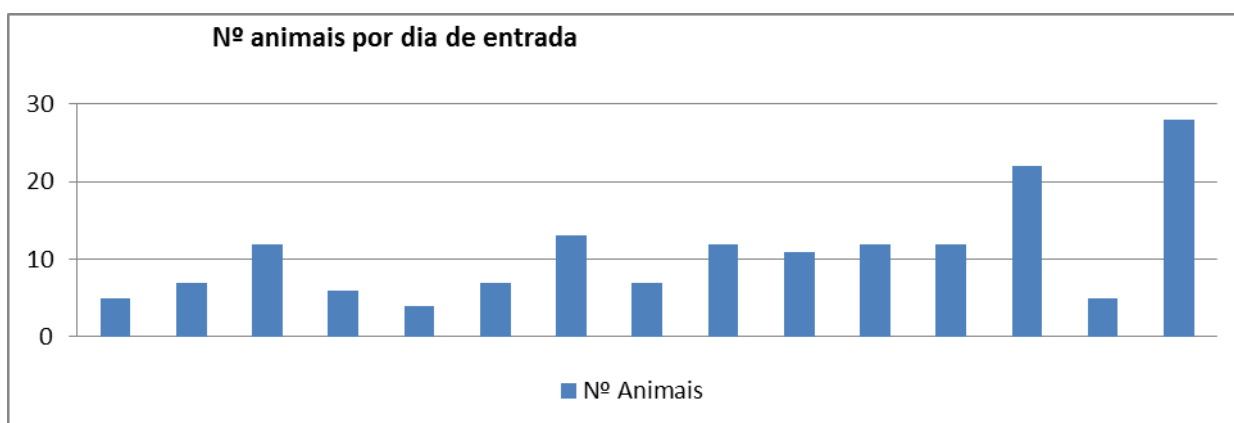


Figura 21- Distribuição dos animais recebidos pertencentes ao ensaio por dia de entrada.

A contribuição de cada exploração (A e B) com vitelos para o ensaio foi evidenciada na Figura 22, verificando-se uma maior proporção da origem A, com 91 vitelos (59%) contra os oriundos da origem B, com apenas 63 animais (41%).

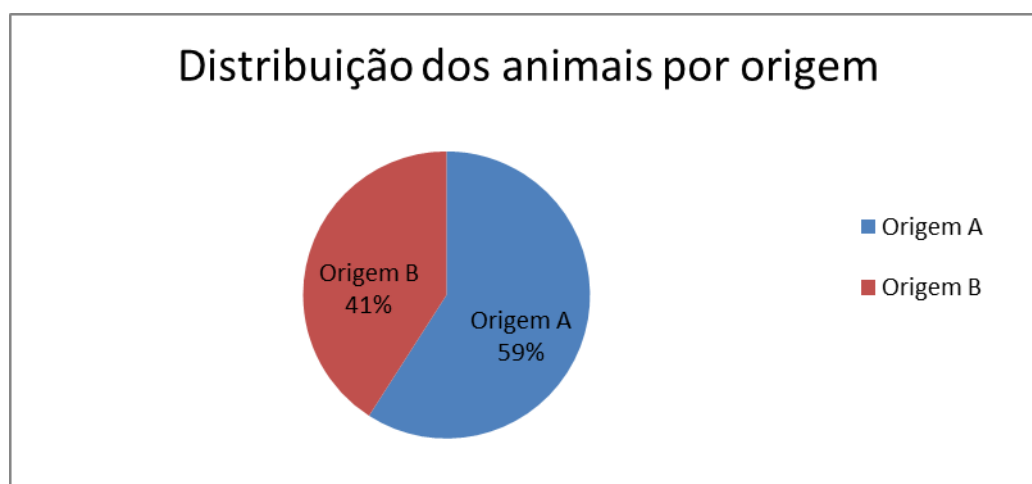


Figura 22- Distribuição da percentagem de animais oriundos de cada exploração incluídos no ensaio.

Os animais provenientes das duas explorações e que foram colocados no ensaio apresentavam à chegada uma idade média de 14 dias, mas existia uma grande diversidade de idades tal como é visível na Figura 23 e nos resultados colocados na Tabela 8.

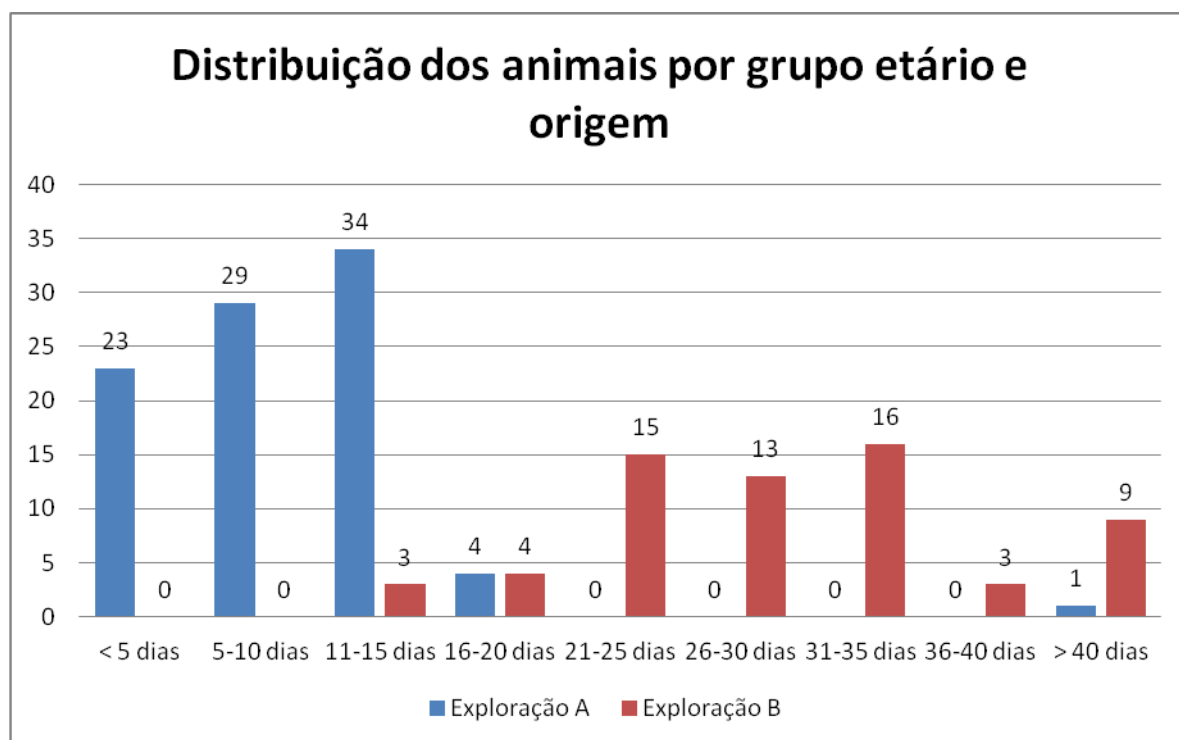


Figura 23- Distribuição dos animais por grupo etário e origem

Quando analisada a idade e peso dos vitelos no momento da pesagem inicial (Tabela 11) foi observado a existência de uma grande variação de idades e de pesos, não se tendo verificado uma homogeneidade entre as explorações e mesmo entre várias entregas da mesma exploração.

Tabela 11-Idade média, peso médio e respectivos desvio padrão dos vitelos após a pesagem inicial do ensaio de acordo com a respetiva origem

Origem	Idade (dias)	Desvio padrão	Peso (Kg)	Desvio padrão
<b>Exploração A</b>	9,1	6,7	41,1	5,7
<b>Exploração B</b>	31,4	12,4	52,1	7,2
<b>Média</b>	14,0	14,2	45,6	8,2

Assim demonstrou-se a existência de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) na média das idades dos vitelos das diferentes explorações. Estas diferenças estatisticamente significativas observadas não permitiram a realização de uma análise comparativa entre as explorações de origem. Os vitelos provenientes da exploração A apresentaram uma idade média de  $9,1 \pm 6,5$  dias e um peso médio de  $41,1 \pm 5,7$  kg enquanto os vitelos da exploração B, com uma idade média de  $31,4 \pm 12,4$  dias e um peso médio de  $52,1 \pm 7,2$ kg. Os vitelos provenientes da exploração A apresentavam uma maior homogeneidade em termos de dias de vida, tendo 95% destes animais uma idade inferior ou igual a 15 dias

enquanto cerca de 70% dos animais provenientes da exploração B tinham entre 21 e 35 dias e 14% mais de 40 dias. A diferença verificada pode em parte ser explicada, pelo fato dos vitelos provenientes desta exploração B não serem comprados diretamente pela empresa, mas sim por um intermediário que só os comprava com mais idade, de modo, segundo ele, a reduzir o risco de mortalidade. Essa poderá ser uma razão possível para justificar a distribuição verificada na Figura 23.

Na Figura 24, está evidenciada a distribuição dos animais pelos quatro grupos resultantes da interação entre origens e Protocolo em que os animais foram colocados quando da divisão à chegada.

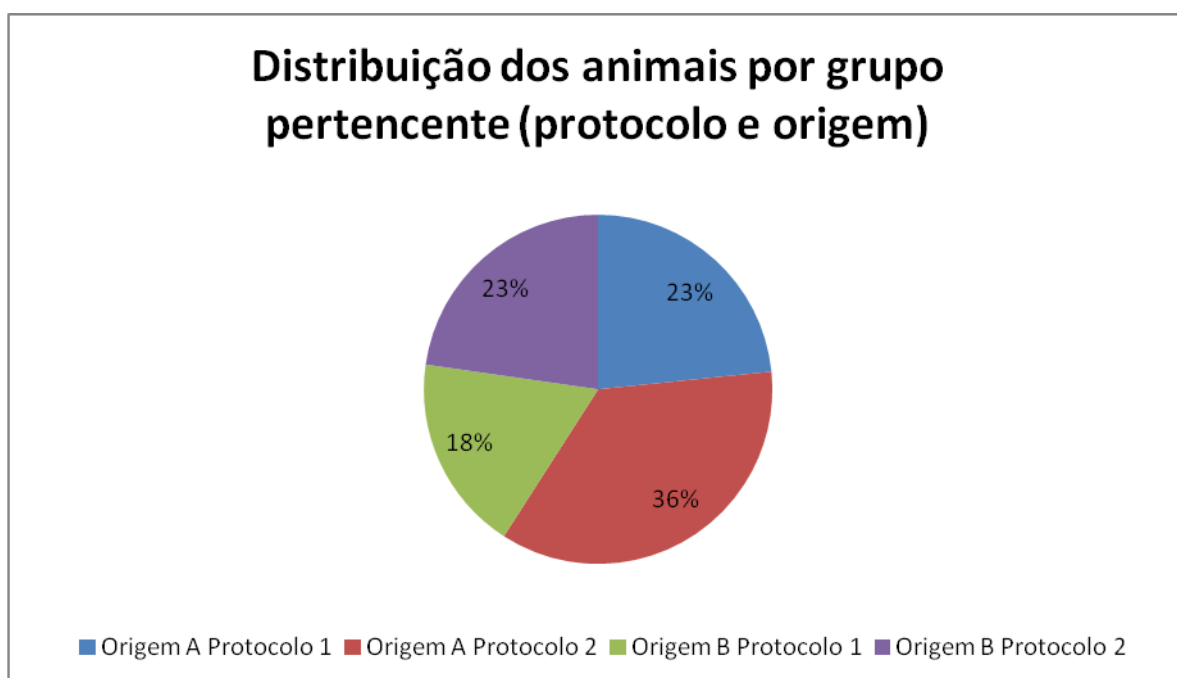


Figura 24- Distribuição dos animais por grupo pertencente (origem e Protocolo em simultâneo)

O grupo Origem A e Protocolo 1 (A1) representava 23% dos animais, tendo igual percentagem ao grupo Origem B e Protocolo 2 (B2). O grupo A2 representava o maior grupo com 36%, enquanto o grupo B1 representava apenas 18% dos indivíduos. Sendo assim o Protocolo 1 representava 41% dos animais, enquanto o Protocolo 2 representava os restantes 59%.

Tal como demonstrado da Figura 22, os animais provenientes da exploração A representavam 59% dos animais, com 91 vitelos contra os 63 provenientes da exploração B. Dos 91 indivíduos oriundos da exploração A, apenas 36 animais (40% e 23% em relação à origem e à totalidade dos animais respetivamente) pertenceram ao Protocolo 1 versus os 55 animais (60% e 36% respetivamente) colocados no Protocolo 2

Dos 63 animais provenientes da exploração B, 28 animais (44% e 18% em relação à origem e à totalidade dos animais respetivamente) pertenceram ao Protocolo 1 versus os 35 animais (56% e 23% respetivamente) colocados no Protocolo 2.

Perante esta distribuição de percentagens por Protocolo e origens, ficou demonstrado que estas não eram semelhantes em consequência do número de doses de vacinas existentes para o Protocolo 1 terem provocado uma alteração significativa no desenho do ensaio.

Posto isto, e ainda considerando o facto dos animais provenientes das duas origens terem uma grande desigualdade de idades e pesos à chegada (Figura 23 e Tabela 11), optou-se por analisar os resultados obtidos com base na idade de chegada dos animais e não, como até agora demonstrado, através da sua origem. Sendo assim, os animais foram divididos em dois grupos, tal como evidenciado na Tabela seguinte (Tabela 12):

Tabela 12 – Número de animais e respetiva percentagem pertencentes a cada grupo tendo em conta o Protocolo em que se encontrava divididos.

Grupo	Protocolo 1		Protocolo 2		Total
	Número	Percentagem	Número	Percentagem	
<15 dias	34	38,2%	55	61,8%	89
> 15 dias	30	46,2%	35	53,8%	65
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>41,6%</b>	<b>90</b>	<b>58,4%</b>	<b>154</b>

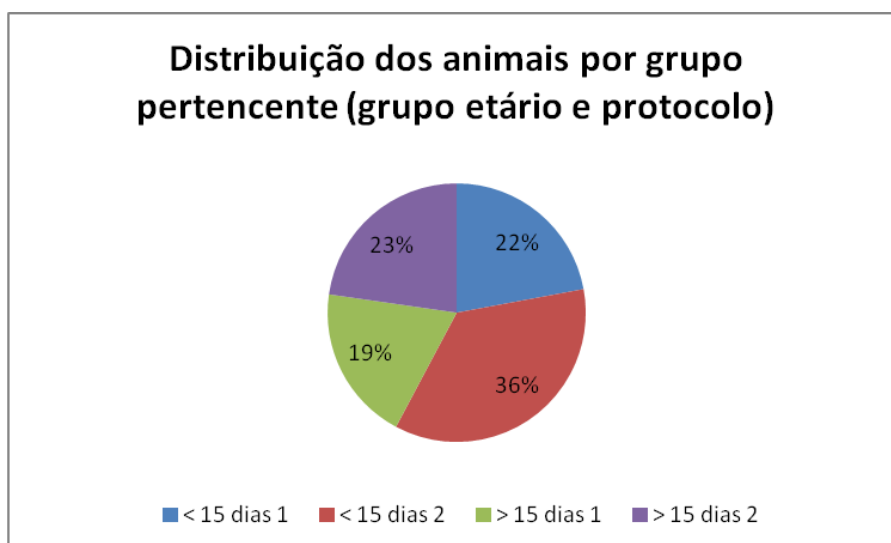


Figura 25- Distribuição dos animais por grupo pertencente (grupo etário e Protocolo em simultâneo)

O grupo etário “<15 dias-Protocolo 2” (<15-2) representava 36% dos animais, seguido do grupo “>15 dias-Protocolo 2” (>15-2) com 23%. O grupo etário “<15 dias-Protocolo 1” (<15-1)” representava 22% dos animais e por último o grupo “>15 dias-Protocolo 1(>15-1)” com 19%. Sendo assim, os animais com menos de 15 dias, (< 15 dias) representavam 58,7% dos animais, enquanto os animais com mais de 15 dias, (> 15 dias) representavam os restantes 41,3%.

## 8. RESULTADOS/DISCUSSÃO

### Análise da Performance Animal:

Quando comparadas as percentagens dos diversos grupos, com a Figura 24 e a respetiva análise, é notória a semelhança entre as diferentes percentagens dos grupos existentes. No entanto é mais correto fazer a análise tendo em conta a idade dos animais à chegada e não em relação à origem como inicialmente foi proposto.

Tendo em conta o elevado número de variáveis em estudo e o seu interesse para a análise em questão, optou-se por dividir a análise dos dados em três áreas fundamentais e distintas. Assim, a análise foi dividida em:

- Análise da Performance Sanitária; onde foram englobadas as variáveis diretamente relacionadas com os Protocolos vacinais, bem como tratamentos aplicados, morbilidades, mortalidades e lesões pulmonares observadas em matadouro.
- Análise da Performance Produtiva; onde foram alvo de estudo as variáveis relacionadas com os parâmetros produtivos; pesos, ganhos médios, consumos de alimentos, dias de permanência, índices de conversão.
- Análise económica, onde foram analisados os parâmetros económicos mensuráveis no decorrer do estudo, bem como a integração dos resultados obtidos nas análises de Performance anteriores.

### 8.1 Análise da Performance Sanitária

#### Morbilidades

Os resultados obtidos referem-se à DRB durante as fases de recria e engorda (Tabela 13) para os animais pertencentes aos Protocolos 1 e 2, são piores que os objetivos padronizados pela Dairy Calf e Heifer Association (< 15% e < 3%, respetivamente).

Esta discrepância observada pode ser justificada na nossa opinião pelo facto de durante a estadia dos animais no viteleiro, ter sido utilizado o método da temperatura corporal para justificar o tratamento dos animais.

Tabela 13-Percentagem de animais tratados nas fases de recria e engorda contra a doença respiratória (DRB) e Diarreias por Protocolo vacinal

Tratamentos	Protocolo 1		Protocolo 2	
	DRB	Diarreias	DRB	Diarreias
Recria	65,6%	18,8%	56,6%	15,5%
Engorda	6,3%	0,0%	35,5%	0,01%
Total	65,6%	18,8%	75,5%	16,7%

Porém, este método conhecido como o “*Temp and Treat*”, não foi corretamente aplicado, visto ter sido aplicado um limiar de 39,5 °C em vez de 39,7 °C recomendados por Duff e Galyean (2007). A utilização de um limiar mais baixo, terá certamente provocado o tratamento de animais saudáveis na altura, o que impossibilitou o cálculo da taxa real de morbidade. Apesar disso, observou-se um maior número de animais tratados no Protocolo 2 do que no Protocolo 1. De salientar que os animais do Protocolo 1, ao serem tratados em maior número na fase de recria (Tabela 13), foram menos intervencionados na fase seguinte, enquanto no caso dos animais do Protocolo 2 ocorreu o oposto.

Nos casos de diarreia, a taxa de morbidade encontra-se, segundo Dairy Calf e Heifer Association, dentro dos valores padronizados (< 25%) , sendo superiores nos animais pertencentes ao grupo Protocolo 1 em relação ao Protocolo 2 (18,8% e 16,7%, respetivamente).

Tabela 14-Percentagem de animais tratados por Protocolo vacinal e grupo etário.

Grupo Etário à chegada	Protocolo 1		Protocolo 2	
	DRB	Diarreias	DRB	Diarreias
< 15 dias	94% (32)	38% (13)	75% (41)	35% (19)
> 15 dias	90% (27)	13% (4)	100% (35)	3% (1)

Nº de animais por grupo entre parêntesis ().

Os animais com uma idade inferior ou igual a 15 dias quando da chegada apresentaram taxas de morbidade superiores aos animais mais velhos à chegada, exceto no caso dos animais tratados para a DRB no Protocolo 2 (Tabela 14). Esse resultado poderá dever-se a um tratamento de grupo realizado após a passagem para a engorda, visto os animais apresentarem sinais evidentes de doença respiratória.

### Mortalidades

Tabela 15-Percentagem de animais mortos durante o ensaio distribuídos por local e Protocolo vacinal aplicado

Grupo Etário à chegada	Protocolo 1		Protocolo 2	
	Viteleiro	Engorda	Viteleiro	Engorda
< 15 dias	6% (2)	6% (2)	11% (6)	12% (6)
> 15 dias	3% (1)	13% (3)	6% (2)	0%
Total	12,5%		15,6%	

Os resultados elevados obtidos em relação à taxa de mortalidade (Tabela 15) são segundo Thomson e White (2006) associados a problemas de manejo dos recém-nascidos, tais como uma inadequada ingestão de colostro, assim como às condições de transporte e receção dos animais nas unidades de recria. O *stress* a que os animais são sujeitos no transporte é, segundo Truckfield e Broom (1990), responsável por alterações imunológicas no vitelo, tais como linfopenia e neutrofilia, resultando no aumento da suscetibilidade a doenças. Segundo a Dairy Calf e Heifer Association, em termos de mortalidade, os objetivo padronizados são de <5% nos primeiros sessenta dias e <2% daí até ao ano de idade. Nos animais mais jovens, observaram-se resultados distintos, obtendo os animais pertencentes ao Protocolo 1, valores de aproximadamente metade dos animais da mesma categoria pertencentes ao segundo Protocolo em estudo. Porém quando analisados os animais mais velhos, os resultados demonstram uma inversão, tendo o Protocolo 2 melhores resultados do que o primeiro.

### Causas de Mortalidade

Nos animais mais jovens (< 15 dias), tanto no Protocolo 1 como no Protocolo 2, houve uma igualdade na distribuição das causas de morte, sendo a DRB responsável por cerca de metade das mortes, seguida das mortes causadas pelas diarreias. Não foram no entanto, consideradas outras causas que não estariam diretamente relacionadas com este estudo, contudo causaram mortes no decorrer da prova. Entre elas, a morte por clostridiose e o encarceramento na divisão do parque.

Os resultados obtidos (Tabela 16) estão de acordo com McGuirk (2008), que relata que as doenças mais comuns e responsáveis pelas maiores taxas de morbilidade e mortalidade em vitelos são as diarreias em vitelos com menos de 30 dias e as pneumonias em vitelos com mais.

Tabela 16-Percentagem das diferentes causas de mortalidade tendo em conta o Protocolo profilático aplicado.

Grupo Etário à chegada	Protocolo 1		Protocolo 2	
	Doença Respiratória	Diarreia	Doença Respiratória	Diarreia
< 15 dias	50% (2)	50% (2)	50% (6)	25% (3)
> 15 dias	25% (1)	0%	100% (2)	0%

### Dias de permanência ao primeiro tratamento

Não foram observadas diferenças significativas, entre os dois Protocolos, no que respeita ao número de dias de permanência dos animais até ao primeiro tratamento (Tabela 17), no

entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) valores superiores, tendo sido em média tratados aproximadamente uma semana depois dos animais do Protocolo 2.

Tabela 17- Número de dias médios de permanência dos vitelos na exploração até serem submetidos ao primeiro tratamento

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	37,47	27,31	32,73	16,01	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	21,41	11,36	19,14	10,63	NS
<b>Total</b>	30,67	23,27	26,76	15,39	NS

NS- não significativo

#### **Idade ao primeiro tratamento**

Não houve diferenças significativas, entre os dois Protocolos, na idade dos vitelos quando do primeiro tratamento (Tabela 18), no entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) valores superiores, tendo em média, quando do primeiro tratamento, aproximadamente mais 2 dias de idade do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 18-Idade média dos vitelos submetidos ao primeiro tratamento por Protocolo vacinal e idade à entrada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	45,80	28,41	41,43	16,47	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	55,05	22,91	48,48	12,35	NS
<b>Total</b>	49,71	26,39	44,53	15,11	NS

NS- não significativo

#### **Tratamentos DRB na recria**

Os animais pertencentes ao Protocolo 1 durante a fase de recria obtiveram em média aproximadamente mais 1 tratamento do que os pertencentes ao Protocolo 2 ( $p < 0,001$ ). Esta diferença é ainda mais evidente no caso dos animais da categoria < 15 dias, onde a diferença obtida é superior a 1,2 tratamentos (Tabela 19). No caso dos animais da categoria > 15 dias, não se registou nenhuma diferença significativa apesar de se manter a tendência do Protocolo 2 para ter menos tratamentos.

Tabela 19 - Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à entrada durante a permanência na fase de recria (viteleiro e parques de desmame)

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	2,20	1,21	1,40	0,98	<0,05
<b>&gt; 15 dias</b>	1,67	0,77	1,59	0,71	NS
<b>Total</b>	1,96	1,05	1,48	0,87	<0,05

NS- não significativo

Mais uma vez o aluno salienta que os resultados obtidos na fase de recria, principalmente durante a estadia no viteleiro, são resultados de uma metodologia que foi aplicada de forma incorreta, como anteriormente foi enunciado, no entanto sem qualquer tendência para qualquer Protocolo. Há que salientar que na opinião do aluno, os resultados não são superiores devido ao excelente maneio das camas praticado nos cubículos, o que permitiu de certa forma aos animais manter a sua temperatura corporal e assim diminuir o risco de adoecer, tal como referido por Lago *et al* (2006).

#### **Tratamentos DRB na engorda**

Os animais pertencentes ao Protocolo 1 durante a fase de engorda obtiveram em média aproximadamente menos 0,4 tratamentos do que os pertencentes ao Protocolo 2 ( $p < 0,01$ ). Esta diferença é ainda mais evidente no caso dos animais da categoria < 15 dias, onde a diferença obtida é superior a 0,6 tratamentos (Tabela 20).

Tabela 20- Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à entrada durante a permanência na fase de engorda

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	0,03	0,18	0,67	0,81	<0,05
<b>&gt; 15 dias</b>	0,12	0,33	0,30	0,53	NS
<b>Total</b>	0,07	0,26	0,51	0,72	<0,05

NS- não significativo

No caso dos animais da categoria > 15 dias, não se registou qualquer diferença significativa apesar de se manter a tendência do Protocolo 1 para ter menos tratamentos. Os animais com uma idade superior a 15 dias pertencentes ao Protocolo 2 tiveram de ser tratados, visto mais de 60% dos indivíduos apresentarem sinais evidentes de doença respiratória. Posto isto, e conforme o plano de atuação, foi instituída a terapêutica a todos os elementos do grupo.

### Tratamentos DRB

Em relação ao conjunto dos tratamentos aplicados durante o decorrer do ensaio não foram evidenciadas diferenças significativas, entre os dois Protocolos nos animais afetos em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) tendo em média obtido valores próximos em ambos os tratamentos por animal (Tabela 21).

Tabela 21- Número médio de tratamentos por vitelo para a DRB por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na exploração (recria e engorda)

Grupo Etário	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
< 15 dias	2,23	1,28	2,07	1,40	NS
> 15 dias	1,79	0,79	1,89	0,78	NS
Total	2,03	1,10	1,99	1,17	NS

NS- não significativo

### Tratamentos de outras patologias na recria

Não existiram diferenças significativas no número de tratamentos para outras patologias durante a fase de recria, entre os dois Protocolos (Tabela 22), no entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) valores superiores, tendo em média mais 0,2 tratamentos do que os animais do Protocolo 2. Nesta fase, a totalidade dos tratamentos referidos estavam relacionados exclusivamente com as diarreias.

Tabela 22 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras patologias (diarreias) por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na recria (viteleiro e parques de desmame)

Grupo Etário	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
< 15 dias	0,87	1,17	0,56	1,03	NS
> 15 dias	0,15	0,46	0,06	0,35	NS
Total	0,54	0,97	0,34	0,84	NS

NS- não significativo

### Tratamentos de outras patologias na engorda

Não foram encontradas diferenças significativas no número de tratamentos para outras patologias durante a fase de engorda, entre os dois Protocolos (Tabela 23), visto a existência de tratamentos no caso dos animais pertencentes ao Protocolo 2, resulta do tratamento de um animal com uma afeção podal resultante de um corte realizado numa vedação do parque de engorda

Tabela 23 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras patologias (diarreias) por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na engorda

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>&lt; 15 dias</b>	0,00	0,00	0,02	0,15	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	NS
<b>Total</b>	0,00	0,00	0,01	0,11	NS

NS- não significativo

### **Tratamentos de outras patologias**

Em relação ao conjunto dos tratamentos a outras patologias, entre elas diarreia e afeções podais, aplicados durante o decorrer do ensaio não foram evidenciadas diferenças significativas, entre os dois Protocolos (Tabela 24), nos animais afetos em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) tendo no entanto os animais pertencentes ao Protocolo 1, valores em média superiores aos obtidos pelos animais do segundo Protocolo.

Tabela 24 - Número médio de tratamentos por vitelo para outras doenças por Protocolo vacinal e idade à chegada durante a permanência na exploração (recria e engorda)

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>&lt; 15 dias</b>	0,87	1,17	0,58	1,03	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	0,15	0,46	0,06	0,35	NS
<b>Total</b>	0,54	0,97	0,36	0,84	NS

NS- não significativo

## **8.2 Análise da Performance Produtiva**

### **Idade à chegada à exploração**

Não foram observadas diferenças significativas na idade dos vitelos quando da chegada à exploração (Tabela 25) em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., sendo no entanto os animais do Protocolo 1 em média mais velhos 1 dia do que os animais do Protocolo 2. É necessário referir que devido necessidade de proceder ao registo do nascimento, a idade inicial dos animais pode apresentar um défice de 2 a 3 dias, tendo sido avaliada a reminescência do cordão umbilical dos animais que se encontravam secos.

Tabela 25 - Idade média dos vitelos quando da chegada à exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	8,50	4,69	9,05	4,02	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	32,96	15,66	30,09	8,54	NS
<b>Total</b>	19,86	16,57	18,18	12,26	NS

NS- não significativo

#### **Idade à saída da exploração**

Também não foram observadas diferenças significativas na idade dos vitelos quando da saída da exploração (Tabela 26) em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., sendo no entanto os animais do Protocolo 1 em média mais novos 5 dias do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 26 - Idade média dos vitelos quando da saída da exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	266,07	31,35	262,09	36,33	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	250,65	33,49	265,88	32,47	NS
<b>Total</b>	258,91	32,99	263,74	34,5	NS

NS- não significativo

#### **Dias de permanência na recria**

Não existiram diferenças significativas no número de dias de permanência dos vitelos na fase de recria (Tabela 27) na exploração em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., tendo no entanto os animais do Protocolo 1 permanecido em média menos 6 dias do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 27- Número de dias médio de permanência dos vitelos na fase de recria por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	90,47	21,09	94,81	22,34	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	82,08	17,92	89,27	17,41	NS
<b>Total</b>	86,57	19,96	92,41	20,40	NS

NS- não significativo

### Dias de permanência na engorda

Não se verificaram diferenças significativas no número de dias de permanência dos vitelos na fase de engorda (Tabela 28) na exploração em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., tendo no entanto, os animais do Protocolo 1 permanecido em média menos 2,5 dias do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 28 - Número de dias médio de permanência dos vitelos na fase de engorda Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	153,83	39,60	148,63	38,07	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	129,27	35,79	140,61	32,78	NS
<b>Total</b>	142,43	39,52	145,14	35,86	NS

NS- não significativo

### Peso inicial (P1)

Não foram observadas diferenças significativas no peso dos vitelos à chegada à exploração (Tabela 30) em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos.

Tabela 29 - Peso médio à chegada dos vitelos por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	40,68	6,04	42,08	5,35	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	52,18	8,49	51,00	7,49	NS
<b>Total</b>	46,01	9,24	45,94	7,73	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

### Peso de saída da recria (P2)

Não foram observadas diferenças significativas no peso dos vitelos à saída da fase de recria e transição para a engorda (Tabela 30) na exploração em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos.

Tabela 30 - Peso médio dos vitelos quando da saída da fase de recria por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	108,33	26,39	105,56	23,96	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	130,55	29,81	131,79	28,87	NS
<b>Total</b>	118,64	29,94	116,95	29,13	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

### **Peso de saída da exploração (P3)**

Não se observaram diferenças significativas no peso dos animais à saída da exploração (Tabela 31) em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., sendo os animais do Protocolo 1 em média 10 kg mais pesados do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 31 - Peso médio dos vitelos quando da saída da exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>&lt; 15 dias</b>	282,87	43,19	277,65	43,44	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	284,50	37,89	267,61	70,41	NS
<b>Total</b>	283,63	40,46	273,29	56,54	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

### **Peso de carcaça (P4)**

Não foram encontradas diferenças significativas no peso de carcaça (Tabela 32) dos animais abatidos em matadouro, em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos.

Tabela 32 - Peso médio das carcaças dos animais abatidos no matadouro por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>&lt; 15 dias</b>	148,74	25,87	146,00	27,02	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	149,96	21,09	156,58	20,61	NS
<b>Total</b>	149,31	23,57	150,59	24,86	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

### **Rendimento de carcaça (RC)**

Em relação ao rendimento de carcaça (Tabela 33), apenas foram encontradas diferenças significativas nos animais da categoria > 15 dias, tendo os animais do Protocolo 2 presentes nesta categoria, provavelmente uma melhor conformação muscular, o que justificará um rendimento mais elevado, tendo em conta que o rendimento é resultado da divisão dos kgs de carne pelo peso vivo.

Tabela 33 - Rendimento médio das carcaças dos animais abatidos no matadouro por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	52,43	1,70	52,33	1,94	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	52,30	1,95	53,52	1,50	<0,01
<b>Total</b>	52,38	1,80	52,85	1,85	NS

NS- não significativo. Valor em percentagem.

#### **Ganho médio diário na recria (GMD1)**

Não foram observadas diferenças significativas no ganho médio diário de peso dos animais durante a fase de recria (Tabela 34), em todas as categorias (< 15 dias; > 15 dias e Total) entre os dois Protocolos., tendo os animais do Protocolo 1 obtido em média mais 59 gramas diárias do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 34 - Ganho médio diário dos vitelos durante a fase da recria por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	0,741	0,195	0,672	0,181	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	0,9444	0,222	0,913	0,231	NS
<b>Total</b>	0,836	0,229	0,777	0,236	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

Os valores obtidos estão entre os valores recomendados para um programa intensivo de recria, que segundo Charlton (2009) são de 0,7 a 0,9 kgs do nascimento até as 12 semanas para fêmeas. No entanto, tendo em conta estarmos a falar exclusivamente de machos, os valores poderiam ser ligeiramente superiores podendo chegar segundo Vinatea (2012) a superar nesta fase um ganho médio diário superior a 1 quilograma.

#### **Ganho médio diário na engorda (GMD2)**

Em relação ao ganho médio diário durante a fase de engorda (Tabela 35), que teve início em média aproximadamente nos 120 kg, apenas existiram diferenças significativas nos animais pertencentes à categoria >15 dias, sendo a diferença obtida superior a 200 gramas diários.

Tabela 35 - Ganho médio diário dos vitelos durante a fase da engorda por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	1,147	0,168	1,167	0,136	NS

<b>&gt; 15 dias</b>	1,184	0,270	0,967	0,430	<0,05
<b>Total</b>	1,164	0,220	1,080	0,315	NS

NS- não significativo. Valor em kgs.

No entanto, estes resultados quando comparados com resultados publicados por Ferreira (2010) e Vinatea (2012), ficam um pouco aquém, visto estes terem obtido valores entre os 1,1 e 1,4 kg/dia e entre 1,3 e 1,5 kg/dia em animais dos 120 aos 405 kg de peso vivo, respetivamente.

### **Ganho médio diário total (GMDT)**

Em relação ao GMDT (Tabela 36), os animais do Protocolo 1 obtiveram em média uma diferença de aproximadamente 66 gramas diárias ( $p < 0,02$ ), que no caso dos animais pertencentes à categoria > 15 dias, ultrapassa os 100 gramas diários ( $p < 0,05$ ). A diferença observada nos animais da categoria < 15 dias não apresentou significado estatístico.

Tabela 36 - Ganho médio diário dos vitelos durante a permanência na exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>&lt; 15 dias</b>	0,997	0,138	0,970	0,134	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	1,122	0,143	1,015	0,187	<0,05
<b>Total</b>	1,056	0,153	0,990	0,159	<0,05

NS- não significativo

Apesar destas diferenças significativas observadas entre os dois Protocolos, os resultados obtidos para o GMDT estão aquém do esperado, provavelmente como consequência de uma performance menos conseguida quer na fase da recria quer na fase da engorda.

### **Consumo de concentrado**

Não foram observadas diferenças significativas na quantidade de concentrado consumido pelos animais durante a estadia na exploração (Tabela 37)., no entanto em média cada animal do Protocolo 1 comeu menos 80 kgs de concentrado quando comparado com os animais do Protocolo 2.

Tabela 37 - Número médio de kg de concentrado consumido pelos animais durante a permanência na exploração por Protocolo vacinal

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>Total</b>	1180,89	255,40	1264,58	218,60	NS

NS- não significativo

Os resultados por categoria de idade (grupo etário) não foram objectos de análise, visto durante o decorrer do ensaio, os animais apenas estavam separados de acordo com o protocolo, pelo que os resultados possíveis de calcular para estas categorias não seriam fidedignos.

### Índice de conversão (IC)

Em relação ao IC, sendo este a relação entre a quantidade de alimento ingerido e ganho de peso vivo na unidade de tempo, geralmente um dia (Schunicht *et al.*, 2003), os resultados obtidos (Tabela 38) têm como numerador da equação, a quantidade de concentrado média calculada como referido no ponto anterior (7.2.13).

Tabela 38 - Índice de conversão médio dos vitelos durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>Total</b>	4,97	0,92	5,37	0,82	<0,05

NS- não significativo

Sendo assim, foi observada uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois Protocolos, o que correspondeu a uma diferença de 0,4 kg de consumo de concentrado para repor 1 kg de peso, ou seja, os animais pertencentes ao Protocolo 1, foram de um modo geral mais eficientes a converter o alimento em peso, visto terem obtido um valor de IC mais baixo. O valor obtido está acima dos valores expectáveis segundo Vinatea (2012) e obtidos por Ferreira (2010), de um IC de 3,5 a 4. A discrepância entre os resultados expectáveis e os obtidos podem ser consequência de um alimento composto mais energético utilizado.

Quando comparadas as características nutricionais recomendadas por Vinatea e Castro (2013), para crescimento com as características nutricionais do alimento distribuído aos vitelos, é possível observar a existência de diferenças ao nível da energia e da proteína digestível no intestino (PDIN e PDIE). Estas diferenças sugerem que os animais foram alimentados com uma ração menos energética, o que justifica as diferenças entre os resultados obtidos em relação ao GMDT e ao IC (tabela 39) com os expectáveis segundo Ferreira (2010) e Vinatea (2012)

Tabela 39- Características nutricionais recomendadas para vitelos Holstein segundo Vinatea e Castro (2013) e valores presentes na ração distribuída aos vitelos.

<b>% MF</b>	<b>Valores Recomendados</b>	<b>Rap 311</b>
<b>UFC (UF/kg) (min)</b>	1.02-1.03	0.97
<b>PB (mín)</b>	L	13.58
<b>PDIN (mín)</b>	9.5	9.19
<b>PDIE (min)</b>	9.5	8.13
<b>PDIA (min)</b>	4.5	4.35
<b>PDIN_PDIE (mín_máx)</b>	0-1.0	1.06

<b>PDIE/UFC</b>	92-94	84
<b>EE (mín-máx)</b>	3.5-7.0	4.27
<b>FB (máx)</b>	4.5	5.33
<b>FND (max)</b>	15.0	15.67
<b>FAD</b>	L	7
<b>AMIDO (mín-máx)</b>	35-40	46.38
L = Livre escolha		

### 8.3 Análise Económica

#### Custo diário por animal

Tabela 40 - Custo diário médio por animal durante permanência na exploração por Protocolo vacinal e idade à chegada

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>Total</b>	1,95	0,12	2,00	0,12	<0,05

NS- não significativo. Valores em €.

Em relação ao custo médio diário por animal (Tabela 40) foram observadas diferenças significativas, entre os dois Protocolos ( $p < 0,05$ ), tendo os animais afetos ao Protocolo 1 em média um custo inferior em 5 cêntimos diários em relação aos animais do Protocolo 2.

#### Custo fixos por animal

Não existiram diferenças significativas em relação ao custo médio fixo por animal (Tabela 41) entre os dois Protocolos. Tendo em conta que este valor é calculado através do produto entre o número de dias de permanência (recria e engorda) dos animais e um custo fixo diário, a não existência de diferenças significativas quanto ao número de dias de permanência é só por si justificativo dos resultados obtidos para esta rúbrica.

Tabela 41 - Custos fixos médios por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	43,81	5,44	43,03	6,06	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	37,01	6,47	40,08	5,36	NS
<b>Total</b>	40,65	6,81	41,75	5,91	NS

NS- não significativo. Valor em €.

#### Custo do concentrado por animal

Não foram observadas diferenças significativas no custo total do concentrado (Tabela 42). Tal como referido no ponto 7.2.13, não foi possível obter resultados para esta rúbrica por categorias devido à forma como os animais foram separados durante a prova.

Tabela 42 - Custo médio do concentrado consumido por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>Total</b>	370,12	73,20	393,74	61,92	NS

NS- não significativo. Valor em €.

A diferença observada de aproximadamente 23€ é resultado de um menor consumo por parte dos animais pertencentes ao Protocolo 1 comparados com os animais do Protocolo 2 (tabela 37).

### **Custo dos tratamentos por animal**

Não existiram diferenças significativas no custo dos tratamentos aplicados aos animais entre os dois Protocolos (Tabela 43)., no entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram em média um custo inferior em apenas 10 cêntimos/animal do que os animais do Protocolo 2.

Tabela 43 - Custo médio dos tratamentos aplicados por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>&lt; 15 dias</b>	8,23	4,63	8,00	5,77	NS
<b>&gt; 15 dias</b>	6,15	2,82	6,52	3,03	NS
<b>Total</b>	7,26	4,00	7,36	4,81	NS

NS- não significativo. Valor em €.

### **Total de custos por animal**

Não foram encontradas diferenças significativas na média dos custos totais de produção dos animais (Tabela 44) pertencentes aos dois Protocolos., no entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram em média um custo inferior de 23 € quando comparados com animais do Protocolo 2.

Tabela 44 - Totalidade dos custos médios por animal durante permanência na exploração por Protocolo vacinal

<b>Grupo Etário</b>	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>Total</b>	468,02	86,57	491,46	73,32	NS

NS- não significativo. Valor em €

As Figuras 26 e 27 demonstram a semelhança na distribuição percentual dos custos de produção dos animais pertencentes à prova. De salientar que os custos relacionados com a

alimentação são responsáveis por aproximadamente  $\frac{3}{4}$  dos custos (68% do concentrado + 7% palha), seguido do custo de aquisição com 14%. De notar que tal como referido por Radostits (2001), este tipo de produção apresenta um custo de aquisição inferior em relação às raças de aptidão cárnica, podendo ser a recria e a engorda de vitelos leiteiros para consumo de carne rentável quando todas as condições económicas e de gestão estão reunidas. Por outro lado, o plano profilático utilizado, propósito do estudo executado bem como os tratamentos aplicados aos animais representam apenas 2% e 1% respetivamente.

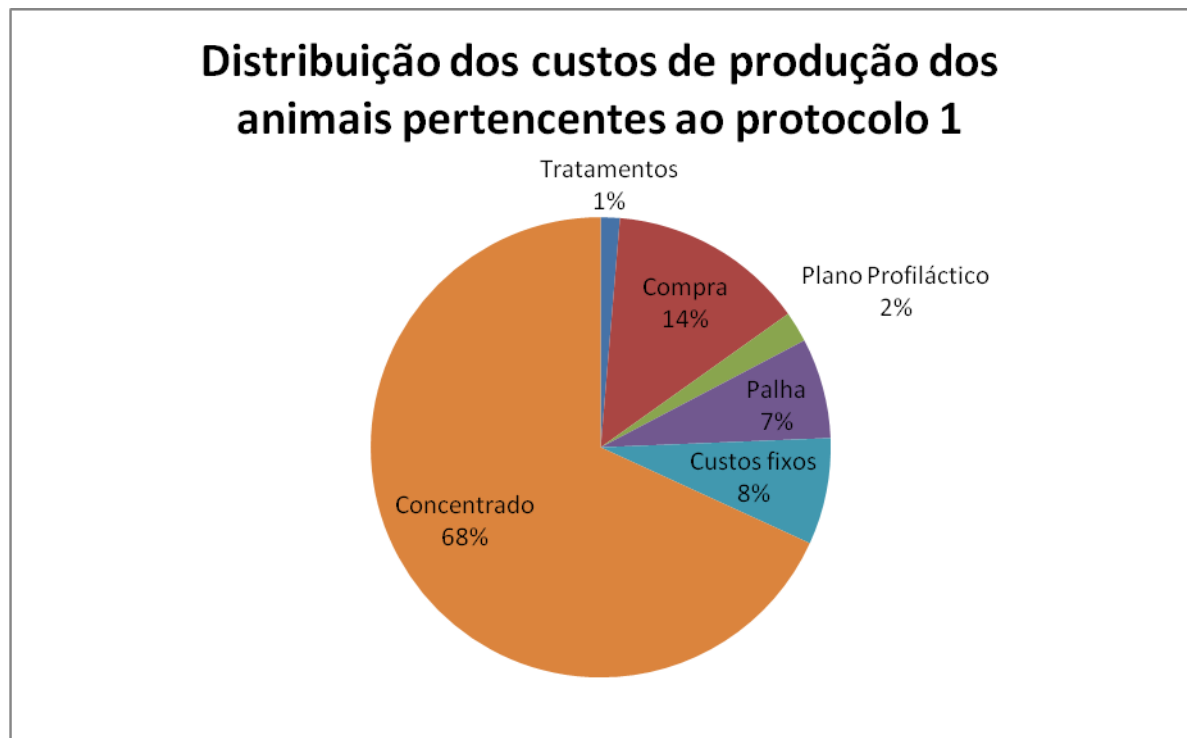


Figura 26- Distribuição dos custos de produção dos animais pertencentes ao Protocolo 1 em %

Os custos de investimento e mão-de-obra, aqui englobados na rúbrica “custos fixos” correspondem a 7% dos custos. A associação entre as condições de alojamento e a saúde durante a recria já foi debatida de forma detalhada por Petterson et al., (2001), concluindo-se que são necessárias boas infraestruturas de alojamento para que os animais possam manter o seu estado hígido durante toda esta fase.

## Distribuição dos custos de produção dos animais pertencentes ao protocolo 2

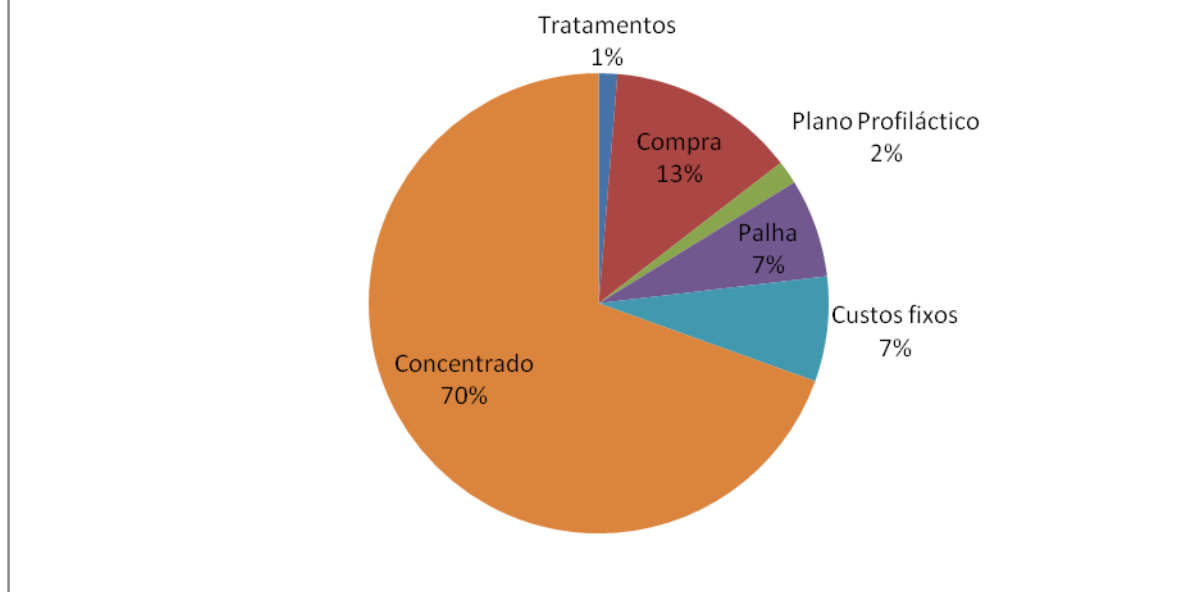


Figura 27- Distribuição dos custos de produção dos animais pertencentes ao Protocolo 2 em %

### Custo de produção de kg de carne

Não foram observadas diferenças significativas, entre os dois Protocolos, quanto ao custo de produção de 1 kg de carne (Tabela 45)., no entanto os animais afetos ao Protocolo 1 obtiveram valores inferiores, obtendo em média um valor inferior em 14 centavos por kgkg de carne produzida quando comparados com os animais do Protocolo 2.

Tabela 45- Custo médio de produção de 1 kg de carne por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário

Grupo Etário	Protocolo 1	Desvio Padrão	Protocolo 2	Desvio Padrão	Nível Signif.
<b>Total</b>	3,64	0,60	3,78	0,53	NS

NS- não significativo

### Margem líquida por animal (incluindo mortalidade)

Quando analisada a margem líquida do resultado proveniente dos animais que pertenceram ao grupo em estudo, onde estão incluídos os abatidos no matadouro bem como os que morreram na exploração (Tabela 47), os resultados apesar de não terem diferença estatisticamente significativa, representam a realidade obtida nesta exploração, indo ao encontro dos resultados obtidos em provas anteriores realizadas na empresa.

Tabela 46 - Margem Líquida (Receita - totalidade de custos) média por animal durante permanência na exploração por Protocolo na totalidade e por grupo etário, incluindo os custos com os animais que morreram no decorrer do ensaio na exploração

<b>Grupo Etário</b>	<b>Protocolo 1</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Protocolo 2</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Nível Signif.</b>
<b>Total</b>	20,24	147,04	-5,96	146,92	NS

NS- não significativo

Estes resultados demonstram que a engorda intensiva de vitelos de raça de aptidão leiteira só são uma oportunidade de negócio com índices de rentabilidade consideráveis quando estão reunidas as condições necessárias, no entanto estes números quando associados a uma taxa de mortalidade elevada e índices produtivos (GMDT e IC) abaixo do expectável são indicativos de uma rentabilidade muito reduzida ou mesmo em alguns casos prejuízo. O custo da morte de um vitelo vai muito para além do preço de aquisição do animal. Cada animal que morreu na exploração no decorrer do ensaio, representou em média um prejuízo superior a 250 €, não existindo diferenças significativas entre ambos os Protocolos.

### **Factores que influenciam a margem líquida**

Para além da mortalidade que desempenhou um papel crítico na rentabilidade do grupo em prova, existem inúmeros outros factores calculados que demonstraram ter diferenças significativas entre obter um sinal negativo (prejuízo) ou positivo (lucro) no final. Para calcular esses valores foram divididos os animais em dois grupos (lucro e prejuízo) tendo em conta a margem líquida de cada um. Os valores enunciados são resultados médios de cada grupo em relação a cada fator.

Tabela 47- Valores médios de diversos factores produtivos e económicos calculados no decorrer da análise estatística tendo em conta o lucro ou prejuízo.

<b>Fatores</b>	<b>Prejuízo</b>	<b>Lucro</b>	<b>Significância</b>
Idade à entrada	14,52	20,13	NS
Dias de permanência no viteleiro / recria	93,65	88,88	NS
Dias de permanência na engorda	154,34	141,07	NS
Idade ao 1º tratamento	36,88	49,62	S
Dias de permanência ao 1º tratamento	22,12	30,28	S
GMD na engorda (kg)	1,009	1,146	S
GMD no viteleiro (kg)	0,558	0,871	S
GMD total (kg)	0,834	1,069	S
Peso à entrada (kg)	39,48	47,80	S
Peso à saída da recria	92,48	124,77	S
Peso Final	245,66	286,69	S
Peso carcaça (kg)	127,3	156,45	S
Rendimento carcaça (%)	51,96	52,84	S
Custo do concentrado	400,93	378,87	NS
Total Custos	503,45	475,34	NS
Custo produção kg carcaça (€)	4,54	3,50	S

NS- não significativo; S – significativo (p<0,05)

Tendo em conta os resultados apresentados na Tabela 49, é possível obter as seguintes conclusões em relação aos fatores acima mencionados:

- A idade ao primeiro tratamento bem como o número de dias de permanência quando este foi aplicado foram indicativos de forma significativa, que quanto mais jovem e mais cedo após a chegada houve necessidade de tratar o animal, maior a probabilidade de obter um resultado menos positivo.
- O número médio total de dias de permanência contribuiu de forma significativa para a margem obtida, no entanto, essa mesma margem não parece estar diretamente relacionada com o número de dias de permanência na fase de recria e fase de engorda quando analisadas em separado.
- GMDs na fase de recria de aproximadamente 0,600 kg foram indicativos de prejuízo enquanto animais que obtiveram valores nesta fase próximos de 0,870 kg representaram um resultado favorável.
- Posteriormente, os GMDs obtidos na fase de engorda e o GMDT que engloba o período desde a chegada até ao fim da permanência do animal demonstram que pequenas diferenças no GMD, de aproximadamente 100 a 150 gramas, são o suficiente para que o resultado obtido seja diferente.
- Apesar de não existirem diferenças significativas no consumo de concentrado entre o grupo de animais que obtiveram lucro vs. prejuízo, e consequentemente não existe também diferença na rubrica desse custo, quando relacionado o consumo com o ganho de peso, obtiveram-se valores de IC que demonstram de forma significativa, a diferença entre ter ou não um resultado favorável, permitindo concluir qual é o intervalo em que é praticável ou não exercer o negócio.
- Por último, quanto mais pesados fossem os animais em cada fase (peso de entrada, peso de saída da recria e peso final), maior a probabilidade de obter resultados positivos no final.

## **9. Conclusão**

Os resultados obtidos no decorrer deste ensaio com o objectivo de avaliar dois planos vacinais diferentes (Protocolo1 e Protocolo2) demonstraram a existência de diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito ao ganho médio diário total (1,056 vs 0,990); ao IC (4,97 vs. 5,37); ao custo diário por animal (1,95€ vs, 2,00€); ao número médio de tratamentos para a DRB na recria (1,96 vs, 1,48) e ao número médio de tratamentos da DRB na engorda (0,07 vs. 0,51). Estas diferenças aparentemente demonstram que o Protocolo 1 foi o mais favorável nas condições existentes no decorrer da prova.

De um modo geral, os resultados do GMD e IC ficaram abaixo do expectável, em consequência das condições medíocres existentes de alojamento e da alimentação disponibilizada aos animais. Os resultados elevados obtidos em relação as morbidades para a DRB total e especificamente na fase de recria estão sobrestimados em consequência da aplicação inicialmente incorrecta do método “*Temp and Treat*” . Porém os valores são demasiados altos para serem apenas consequência desse erro de aplicação, podendo ser justificados novamente pelas condições das instalações onde os animais eram alojados.

A realização de testes ou provas no decorrer da normal actividade de uma exploração trazem certos inconvenientes que modelaram o desenrolar deste ensaio, visto não ser possível controlar ou alterar procedimentos em curso. Diferenças de idades e pesos à chegada bem como a existência de números de doses diferentes de vacinas condicionaram fortemente o desenrolar da prova, não sendo possível comparar ao nível do consumo de alimento e conseqüentemente os custos inerentes a cada animal ou por grupos etários e ou origens.

Para futura realização de uma prova comparativa de protocolos vacinais ou do mesmo género, foi proposta a necessidade de alterações de procedimentos de manejo de modo a ser possível controlar fatores indispensáveis para a conclusão do ensaio. Essas alterações na opinião do aluno justificam plenamente o acréscimo de trabalho e outras implicações resultantes dessas alterações.

Foi também, a propósito dos resultados obtidos, realizada uma série de recomendações em relação à melhoria das instalações, alteração de alguns aspectos do manejo e alimentação que foram tidas em conta nas opções tomadas posteriormente pela empresa.

Os resultados obtidos de uma maneira geral ficaram abaixo do encontrado na bibliografia consultada, revelando o peso determinante do alojamento (instalações existentes) da alimentação e do manejo praticado na exploração na altura em que decorreu o ensaio.

## 10. Bibliografia:

- Abe, M, T. Iriki, K. Kondoh and H. Shibui.(1978). Effects of nipple or bucket feeding of milk-substitute on rumen by-pass and on rate of passage in calves. The British Journal of Nutrition, vol 41, 173
- Akinyele, IO., Harshberger, KE.(1983). Performance of young calves fed soybean protein replacers. Journal of Dairy Science, vol 66, 825-832.
- Albright, L (1990). Environment control for animals and plants. St, Joseph (MI): American Society of Agriculture Engineers; pp 319-345.
- Babella GY., Novark A., Schmidt J., Kaszas I.(1988). Influence of changing the casein/whey protein ratio on the feeding value of calf milks replacers. Milchwissenschaft 43: pp 551-554.
- Besser TE, Garmedia AE, McGuire TC, et al.(1985). Effect of colostral immunoglobulin G1 and immunoglobulin M concentrations on immunoglobulin absorption in calves. Journal of Dairy Science, vol 68, 2033–2037.
- Blum, J.W.e Hammon, H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves [abstract]. Livestock Production Science, vol 66, número 2, 151-159.
- Brignole TJ, Stott GH. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. Journal of Dairy Science, 63, 451–456.
- Broughton, CW e Lecce, JG (1970). Electronmicroscopic studies of the jejunal epithelium from neonatal pigs fed different diets. Journal of Nutrition,100, 445-449.
- Cabrera, V, Bolton, K, Hoffman, P. (1978). Cost-benefit of accelerated liquid feeding program for dairy calves. Dept Of Medical Sciences- University of Wisconsin.
- Charlton, S. J. (2009). Calf Rearing Guide-Practical and easy to use. Leicestershire, England: Context Products Ltd.
- Chastain, J (2000). Design and Management of Natural Ventilation Systems. Department of Agricultural and Biological Engineering. Clemson University. Acedido em Maio 16, 2013 Disponivel em : [https://www.clemson.edu/cafls/safes/faculty\\_staff/research/chastain\\_design\\_of\\_natural.pdf](https://www.clemson.edu/cafls/safes/faculty_staff/research/chastain_design_of_natural.pdf)
- Corke, M.J. (2010) The use of colostrum and colostrum supplements in neonatal calves, Cattle Practice, vol 18 número 3, 216-218.
- Cortese, V.S. (2009). Neonatal immunology. Veterinary Clinics of North American Food Animal Practice, vol 25, 221-227.
- Costello, R (2005). Colostrum – The Key To Calf Survival Merrick’s Inc.
- Costello, R (2008). Bottles vs. Pails: Are There Differences Between Calf Feeding Methods? Merrick’s Inc.
- Costello, R (2011). Calf milk replacer guide. Merrick’s Inc.
- Curt A., Gooch, PE (2005). Pre-Weaned Calves: Housing and Considerations.- Integrating Biology and Management Conference, January 25 – 27, 2005. Department of Agricultural and Biological Engineering. Cornell University.

- Curtis, C. R., Scarlett, J. M., Erb, H. N., & White, M. E. (1988). Path model of individual-calf risk factors for calfhood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Preventive Veterinary Medicine*, vol 6(1), 43-62.
- Dairy Calf e Heifer Association <http://www.calfandheifer.org/>
- Davis, Cl. E Drackley, JK (1998). The development, nutrition and management of the young calf. Iowa State University Press. pp188-189
- Dawes, M.E. e Tyler, J.W. (2007). Principles of colostrum. In R.S. Youngquist, W.R.Threlfall (Eds.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. (2ª edição) pp. 336-338. Missouri: Saunders Elsevier.
- Dellmeir, GR., Friend, TH., Gbur, EE. (1985). Comparison of four methods of calf confinement. II. Behavior. *Journal of Animal Science* Vol. 60 Número 5, 1102-1109. Disponível em: <http://www.cabdirect.org/abstracts/19852265835.html>
- Drackley, J.K. (2008). Calf Nutrition from Birth to Breeding. , *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, vol 24, 55-86
- Duff, GC., Galvayan, ML. (2007). Board-invited review: recent advances in management of highly stressed, newly feedyard cattle. *Journal of Animal Science*, vol 85, 823-840.
- Edwards, T.A. (2010) Control Methods for Bovine Respiratory Disease for Feedlot Cattle, *Veterinary clinics: Food animal practice*, vol 26, 273-284.
- Eicher, S. (2001). Transportation of Cattle in the Dairy Industry: Current Research and Future Directions. *Journal of dairy science* (vol 84 suplemento, E19-E23 Acedido em Maio 16, 2013 Disponível em : [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)70192-0/references](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)70192-0/references).
- Eigenberg, R. A., Brown-Brandl, T. M., Nienaber, J. A., e Hahn, G. L. (2005). Dynamic response indicators of heat stress in shaded and non-shaded feedlot cattle, Part 2" Predictive relationships. *Biosystems Engineers*, vol 91, 111-118.
- European Commision-Eurostat. Acedido em Abril. 24, 2013. Disponível em: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)
- European Food Safety Authority (2006). Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related with the risks of poor welfare in intensive calf farming systems. Acedido em Fev. 2, 2010, Disponível em:[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1178620773144.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620773144.htm)
- European Union, 2011. Agriculture in the EU. Statistical and Economic information. Report 2010. Acedido em Abril.23, 2013. Disponível em: [http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2010/table\\_en/2010enfinal.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2010/table_en/2010enfinal.pdf)
- Eurostat. (2011). Agriculture in the European Union- Statistical and Economic Information.
- Faostat. (2012). Organization, FAO - Food and Agriculture. Retrieved 11 2012, from Faostat: [http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD\\_STANDARD](http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD_STANDARD)
- Fecteau, G., Smith, B.P., e George, L.W. (2009) Septicemia and Meningitis in the Newborn Calf, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, vol 25, 195-208.

- Ferreira, H. F. P. (2010). Planos profiláticos aplicados a populações de bovinos de carne: caracterização e avaliação do seu impacte nos parâmetros produtivos. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Folley, J.A., Otterby, D.E (1978). Availability, Storage, Treatment, Composition, and Feeding Value of Surplus Colostrum: A Review<sup>1,2</sup>. Journal of dairy science, vol 61 suplemento 8, 1033-1060
- Food and Agriculture Organization of United Nations-Faostat. Acedido em Abril. 19, 2013. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/Q/QL/E>
- Abel, F. S., & Quigley 3rd, J. D. (1993). Serum immunoglobulin concentrations after feeding maternal colostrum or maternal colostrum plus colostrum supplement to dairy calves. American journal of veterinary research, vol 54 suplemento 7, 1051-1054.
- Frost, A. R., Schofield, C. P., Beulah, S. A., Mottram, T. T., Lines, J. A., e Wathes, C. M. (1997). A review of livestock monitoring and the need for integrated systems. Computers and Electronics in Agriculture. Vol 17, 139-159.
- Garry, F., Román-Muñiz, I.N., Lombard, J.E e Van Metre, D.C. (2007). Dairy worker training in newborn calf management. CSU Department of Animal Science. Acedido em Abri. 24, 2013, Disponível em: <http://ansci.colostate.edu/content/view/596/>
- Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, vol 24 suplemento 1, 19-39.
- Goodger, WJ., Troutt, F., Wallace, L., Williams, C. (1993). Management factors affecting antibiotic residues and the establishment of antibiotic resistance in dairy calves. Bovine Practice vol 27, 135-140
- Gordon, P.J. e Plummer, P. (2010) Control, Management, and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows, Veterinary Clinics: Food Animal Practice, vol 26, 243-259.
- Grandin, T. Livestock trucking guide. Livestock management practices that reduce injuries to livestock during transport. National Institute for Animal Health; 2001. Acedido em Maio 16, 2013 Disponível em : <http://www.animalagriculture.org/Education/Pamphlets/Livestock%20Trucking%20Guide.pdf>
- Grove-White, D.H., Aber, G., Cefnddwyarn, Bala e Gwynedd (1998). The first two weeks of life- a high risk period, Cattle Practice, vol 6 suplemento 1, 25-28.
- Heinrichs, A.J. e Radostits, O.M. (2001). Health and Production Management of Dairy Calves and Replacement Heifers. In O.M. Radostits (Ed), Herd Health– Food Animal Production Medicine. (3th ed.). pp. 333-379. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Heinrichs, A. J., Lesmeister, K. E., & Garnsworthy, P. C. (2005). Rumen development in the dairy calf. In Calf and heifer rearing: principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving. 60th University of Nottingham Easter School in Agricultural Science, Nottingham, UK. 23rd-24th March, 2004. (pp. 53-65). Nottingham University Press.
- Hernandez, J. A; Adiego, N. G. (2008). Producción de Ganado Vacuno de Carne y Tipos Comerciales en Espana – Manejo de terneros lactantes. Edición 2008 Schering-Plough. Holmes, B (2008). Calf barn ventilaton- a breath of fresh air. Acedido em Maio 16,

2013 Disponível em : <http://www.uwex.edu/ces/heifermgmt/documents/BreathofFreshAir8-25a-08.pdf>

- Instituto Nacional de Estatística (2011). Acedido em Abril.25, 2013. Disponível em: [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INEexpgid=ine\\_publicacoesePUBLICACOESpub\\_boui=133813349ePUBLICACOESstema=55505ePUBLICACOESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INEexpgid=ine_publicacoesePUBLICACOESpub_boui=133813349ePUBLICACOESstema=55505ePUBLICACOESmodo=2)
- Instituto Nacional de Estatística (2012). Acedido em Abril.25, 2013. Disponível em: [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INEexpgid=ine\\_publicacoesePUBLICACOESpub\\_boui=134725522ePUBLICACOESstema=55505ePUBLICACOESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INEexpgid=ine_publicacoesePUBLICACOESpub_boui=134725522ePUBLICACOESstema=55505ePUBLICACOESmodo=2)Jensen, MB. Effects of confinement on rebounds of locomotor behaviour of calves and heifers, and the spatial preferences of calves, Applied Animal Behaviour Science, Vol 62, suplemento 1, 43-56. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159198002081>
- Kohlman, T. (2009). The ideal Wisconsin calf pen concept. Dept Of Medical Sciences- University of Wisconsin.
- Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B., & Nordlund, K. V. (2006). Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. Journal of dairy science, vol 89 suplemento 10, 4014-4025.
- Lamb, G. C., & Maddock, T. (2009). Feed efficiency in cows. Cash, Cows, and Calves, 1, 35-42.
- Lammers, B. P., VanKoot, J. W., Heinrichs, A. J., e Graves, R. E. (1996). The effect of plywood and polyethylene calf hutches on heat stress. Appl Eng Agri, vol 12, 741-745.
- Larson, BL., Heary HL Jr., Devery, JE (1980). Immunoglobulin Production and Transport by the Mammary Gland, Journal of Dairy Science, Vol 63, suplemento 4, 665-67.
- Leslie, K.E. e Todd, C.G. (2007). Keeping your calves healthy. WCDS Advances in Dairy Technology, vol 19, 285-300.
- Luymes, J. (n.d.). DAIRY CALF HOUSING. Farm Structures FACTSHEET. British Columbia: Ministry of Agriculture and Food. Disponível em: <http://www.agf.gov.bc.ca/resmgmt/publist/300Series/326300-1.pdf>
- Macaulay, A. S., Hahn, G. L., Clark, D. H., e Sisson, D. V. (1995). Comparison of calf housing types and tympanic temperature rhythms in holstein calves. Journal of Dairy Science, vol 75, 856-862.
- Matos, C (2012). Cria de Vitelos. O vitelo “Mamão” apresentação Nutral-Raporal em 15-03-2013
- McDermott, J. J., Alves, D. M., Anderson, N. G. e Martin, S. W. (1991). Measures of herd health and productivity in Ontario cow-calf herds. Canadian Veterinary Journal, vol 22, 413-420
- McGuirk, S.M. (2008) Disease management of dairy calves and heifers, Veterinary Clinics: Food Animal Practice, vol 24, 139-153.
- McGuirk, S.M.e Collins, M.(2004). Managing the production, storage, and delivery of colostrum. Veterinary Clinics of North American Food Animal Practice, vol 20, 593-603.

- Michanek, P., Ventorp, M., & Weström, B. (1989). Intestinal transmission of macromolecules in newborn dairy calves of different ages at first feeding. *Research in veterinary science*, vol 46 suplemento 3, 375-379.
- Mir, P. S., Burton, J. H., & Buchanan-Smith, J. G. (1991). Nutritional performance of calves fed milk replacers containing processed soybean products. *Canadian journal of animal science*, vol 71 suplemento 1, 97-106.
- Moore, DA., Heaton, K., Poisson, Sandy and Sischo, W. Cald (2010) Housing and Environments Series. IV. Effects of Hutch or Pen Environment on Pre-Weaned Calf Health, Welfare and Performance,. Acedido em Maio 02, 2013 Disponível em: <http://extension.wsu.edu/vetextension/Documents/Spotlights/CalfEnv%204%20-%20Environment%20Effects2.pdf>
- Murata, H., Takahashi, H., Matsumoto, H. (1987). The effects of road transportation on peripheral blood lymphocyte subpopulations, lymphocyte blastogenesis and neutrophil function in calves. *British Veterinary Journal*, Vol 143, suplemento 2, 166-174.
- Nkrumah, J. D., Okine, E. K., Mathison, G. W., Schmid, K., Li, C., Basarab, J. A., Price, M. A., Wang, Z. e Moore, S. S. (2006). Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. *Journal Animal Science*, vol 84, 145-153.
- Nordlund, K. (2008). Practical Considerations for Ventilating Calf Barns in Winter. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Vol 24, suplemento 1, 41-54.
- Nordlund, K. (2012). Ventilation Retrofits of Calf Barns. In *Four-State Dairy Nutrition and Management Conference* (p. 102).
- O'Driscoll, K., von Keyserlingk, MAG., Weary, DM (2001). Effects of Mixing on Drinking and Competitive Behavior of Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, Vol 89, suplemento 1, 229-233.
- Olsson, S. O., Viring, S., Emanuelsson, U., & Jacobsson, S. O. (1992). Calf diseases and mortality in Swedish dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol 34 suplemento 3, 263-269.
- Passillé, A (2001). Sucking motivation and related problems in calves. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol 72, suplemento 3, 175-187.
- Petterson, K., Svensson, C., Liberg, P. (2001). Housing, Feeding and Management of Calves and Replacement Heifers in Swedish Dairy Herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol 42 suplemento 4, 465-478
- Phillips D, Scharko P, Johns J e Franklin S (2006). Feeding and Managing Baby Calves from Birth to 3 Months of Age.
- Przybylska J, Albera E, Kankofer M (2007). Antioxidants in bovine colostrum. *Reproduction in Domestic Animals*, vol 42, 402-409.
- Quigley JD, Strohhahn RE, Kost CJ, O'Brien, MM (2001). Formulation of colostrum supplements, colostrums replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, vol 84, 2059-2065.

- Quigley, JD., Fike, DL., Egerton, MN., Drewry, JJ., Arthington, JD (1998). Effects of a Colostrum Replacement Product Derived from Serum on Immunoglobulin G Absorption by Calves, *Journal of Dairy Science*, Vol 81, suplemento 7, 1936-1939.
- Rawson, R. E., Dziuk, H. E., Good, A. L., Anderson, J. F., Bates, D. W., Ruth, G. R., & Serfass, R. C. (1989). Health and metabolic responses of young calves housed at 30 degrees C to 8 degrees C. *Canadian Journal of Veterinary Research*, vol 53 suplemento 3, 268-274.
- Radostits, O. (2001). *Herd Health 3rd Edition*, US. WB Saunders Company
- Rebollar, P. G; Baz, F. B; Vinatea; V. J. (2008). *Producción de Ganado Vacuno de Carne y Tipos Comerciales en España – Alimentación del ternero em sistemas intensivos de ceba*. Edición 2008 Schering-Plough
- Robison, J.D; Stott, G.H. e DeNise, S.K. (1988). Effects of Passive Immunity on Growth and Survival in the Dairy Heifer, *Journal of Dairy Science*, Vol 71, suplemento 5, 1283-1287.
- Rodrigues, A. M. (1997). *Sistemas de produção de bovinos de carne em Portugal*, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco. Acedido em Abril.19, 2013, Disponível em <http://mail.esa.ipcb.pt/amrodrig/CCBCARNE.pdf>
- Rushen, J., de Passillé, A. M., von Keyserlingk, M. A., & Weary, D. M. (2007). *The welfare of cattle* (Vol. 5). Springer.
- Rusta, S. R., & Abney, C. S. Comparison of dairy versus beef steers.
- Sañudo, C., Jimeno, V. e Cerviño, M. (2008). *Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España*. Shering-Plough.
- Schunicht, O. C., Booker, C. W., Jim, G. K, Guichon, P. T., Wildman, B. K. e Hill, B. W. (2003). Comparison of a multivalent viral vaccine program versus a univalent viral vaccine program on animal health, feedlot performance, and carcass characteristics of feedlot calves. *Canadian Veterinary Journal*, vol 44 suplemento 1, 43–50.
- Selim, SA., Cullor Js (1997). Number of viable bacteria and presumptive antibiotic residues in milk fed to calves on commercial dairies. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol 211 suplemento 8, 1029-1035.
- Spain, J. N. e Spiers, D. E. (1996). Effects of supplemental shade on thermoregulatory response of calves to heat challenge in a hutch environment. *Journal of Dairy Science*, vol 79, 639-646.
- Stenebo H. (1995), Does the raising from calf to cow affect the health status of the first lactating cow? Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala Sweden Curtis CR,
- Stilwell, G. & Matos, M. (2004). *Doença respiratória bovina*. Pfizer Saúde Animal. Belgráfrica.
- Svensson C, Emanuelson U, Pettersson K (2000): Health status of dairy calves kept in individual pens or in group pens with or without automatic milk feeding machine.
- Sweiger, S.H. e Nichols, M.D. (2010) Control Methods for Bovine Respiratory Disease in Stocker Cattle, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, vol 26, 261-271.
- Thompson, D. U. e White, B. J. (2006). Backgrounding beef cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, vol 26 suplemento 2, 373-398.

- Thompson, P; Stone, A; Schultheiss, W (2005). Use of treatment records and lung lesion scoring to estimate the effect of respiratory disease on growth during early and late finishing periods in South African feedlot cattle. *Journal Animal Science*. Vol 84 suplemento 2, 488-498.
- Thrusfield, M. (Ed.). (1995). *Veterinary epidemiology*. 2nd Edition. Blackwell Science.
- Tizard, I. R. (Ed.). (2008). *Imunologia veterinária, uma introdução*, 7ª edição. Roca, São Paulo, pp 256-379.
- Tomkins, T., Drackley, JK. (1992). Clotting factor in bovine ruminant nutrition. *Proceedings of the twenty-fifth conference of the American Association of Bovine Practitioners*, vol 2, 176-181.
- Tomkins, T., Sowinski, J. (1992). Impact of modern mild replacer formulations on calf health and performance. *Proceedings of the twenty-fifth conference of the American Association of Bovine Practitioners*, vol 2, 124-126
- Truckfield, H; Broom, D. The welfare of calves during handling and transport. *Applied Animal Behaviour Science* 1, vol 28 suplemento 1, 135-152.
- Uruakpa, F., Ismond, M., e Akobundu, E. (2002). Colostrum and its benefits: a review. *Nutrition Research*, vol 22, 755-767.
- Vaala, W.E., Lester, G.D e House, A.K. (2009). Initial management and physical examination of the neonate. In B.P. Smith (Ed.), *Large Animal Internal Medicine* (4ª edição), pp. 262- 280, Missouri: Mosby Elsevier.
- Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R.I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K.M.e Paissillé, A.M. (2010). A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal Dairy Science* vol 93, 1307-1315.
- Vinatea, J.V. (2012). *Gestión técnica-económica en el cebo de terneros: sistema pienso + paja*. Jornadas TNA-Raporal 2012.
- Vinatea, V. J; Madrigal, T. C. (2008). *Producción de Ganado Vacuno de Carne y Tipos Comerciales en Espana – Diseño de alojamientos para el Ganado vacuno en cebo*. Edición 2008 Schering-Plough
- Waltner-Toews, D., Martin, S. W., Meek, A. H., & McMillan, I. (1986). Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. I. The data. *Preventive Veterinary Medicine*, vol 4 suplemento 2, 103-124.
- Wardynski. F., (2012). Raising dairy steer calves for profitable beef production. Michigan State University Extension. Acedido em Junho 12, 2013. Disponível em: [http://msue.anr.msu.edu/news/raising\\_dairy\\_steer\\_calves\\_for\\_profitable\\_beef\\_production](http://msue.anr.msu.edu/news/raising_dairy_steer_calves_for_profitable_beef_production)
- Warnick, V. D., Arave, C. W., & Mickelsen, C. H. (1977). Effects of group, individual, and isolated rearing of calves on weight gain and behavior. *Journal of Dairy Science*, vol 60 suplemento 6, 947-953.
- Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E., & Barrington, G. M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol 14 suplemento 6, 569-577.
- Webster, J (1984). *Calf husbandry, health and welfare*. London: Collins; pp 71-97.

- Williams P.E.V. and Frost A.J. (1992). Feeding the young ruminant. In Neonatal Survival and Growth, editado por Varley, M; Williams, P; e Lawrence, T. Occasional Publication número 15, 109-118. Edinburgh, UK. British. Societyof Animal Production.
- Wray, C., Furniss, S., Benham, CL. (1990). Feeding antibiotic-contaminated waste milk to calvs-effects on physical performance and antibiotic sensivity of gut flora. British Veterinary Journal, vol 146, 80-87.
- Wright, T. C., & Lackey, R. (2008). Definitions of feed manufacturing and livestock nutrition terms. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Zaremba W, Guterbock WM, Holmberg CA (1993). Efficacy of a dried colostrum powder in the prevention of disease in neonatal Holstein calves. Journal of Dairy Science, vol 76, 831–836.