



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**IMPACTO ECONÓMICO DA EIMERIOSE BOVINA: EFEITO DA
EXPLORAÇÃO E EFICÁCIA DO DICLAZURIL EM VITELAS DE
REPOSIÇÃO**

Edgar Eloi Vaz de Matos dos Santos Rodrigues

Coimbra, Maio 2014



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**IMPACTO ECONÓMICO DA EIMERIOSE BOVINA: EFEITO DA
EXPLORAÇÃO E EFICÁCIA DO DICLAZURIL EM VITELAS DE
REPOSIÇÃO**

Coimbra, Maio 2014

Edgar Eloi Vaz de Matos dos Santos Rodrigues

Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Orientador Interno

Prof. Doutor Nuno Carolino

Co-orientador

Dra. Elisabete Martins

“Dissertação do Estágio Curricular dos ciclos de estudo conducentes ao Grau de Mestre em
Medicina Veterinária da EUVG”

Agradecimentos

Gostaria de endereçar o meu agradecimento a todos aqueles que de alguma forma me apoiaram, não só na elaboração desta dissertação como ao longo destes últimos anos de formação, como pessoa e futuro médico veterinário.

Agradeço aos meus orientadores, Prof. Doutor Nuno Carolino e Dra. Elisabete Martins, pelo apoio, suporte e dedicação durante o estudo e elaboração da dissertação. Sem o vosso apoio este trabalho não teria sido possível.

Gostaria de agradecer à Dra. Sofia Duarte pelo apoio indispensável prestado na revisão bibliográfica.

Não poderia deixar de agradecer também ao Dr. Sérgio Sousa pelos ensinamentos, conselhos, pela oportunidade de ter sido monitor da cadeira de parasitologia durante três anos, apoio e suporte durante o decorrer do curso, pela orientação e tutoria nos diversos estágios intercalares que realizei e por, a par do Dr. Nuno Tavares, terem sido os meus mentores durante o curso. Ao Dr. Nuno Tavares gostaria de agradecer também a oportunidade que me deu, ao fazer o estágio curricular sob a sua orientação, pela paciência, ensinamentos, conselhos e boa disposição.

Ao longo do curso tive a possibilidade de conhecer professores e colegas com os quais partilho hoje uma grande amizade, pelos momentos únicos que vivi com eles, o meu muito obrigado.

Queria deixar também aqui um agradecimento pelo apoio e suporte durante a elaboração da dissertação a duas amigas, Dra. Juliana Pego e Dra. Andreia Vieira.

Gostaria de agradecer aos meus amigos, mesmo os que estão longe, demonstraram sempre um grande apoio e paciência para com as minhas conversas, invariavelmente sobre Medicina Veterinária.

Porque o que sou hoje o devo aos meus pais, não poderia deixar de lhes agradecer, por me terem proporcionado a oportunidade de estar onde estou hoje, os meus valores e ética são fruto da educação que me deram.

Gostaria de deixar também um agradecimento à minha família e em particular ao meu avô António e à minha avó Zézinha, pela confiança e apoio incondicional.

Por fim, mas sem dúvida um agradecimento de todo merecido, pela enorme paciência, apoio e suporte emocional, não só durante o estudo e elaboração desta dissertação como ao longo dos últimos anos, não poderia deixar de agradecer à minha namorada, Carolina Silva, sem ti não seria com certeza a mesma coisa.

Índice geral

Agradecimentos	iv
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vi
Lista de Abreviaturas	vii
Abstract	2
Introdução	3
Material e Métodos	5
Caracterização da Amostra	5
Amostragem	5
Análise Laboratorial	6
Teste de Redução da Contagem de Oocistos Fecais	7
Análise Estatística	7
Resultados	9
Questionário	9
Prevalências	10
Efeito da Exploração	11
Efeito da Desparasitação	12
Eficácia do Diclazuril	13
Efeito do Peso Vivo aos Dois Meses de Idade	13
Discussão e Conclusões	15
Prevalências	15
Efeito da Exploração	16
Efeito da Desparasitação	17
Eficácia do Diclazuril	18
Efeito do Peso Vivo aos Dois Meses de Idade	18
Referências Bibliográficas	20
Anexos	24
Anexo 1	25
Anexo 2	33

Índice de Figuras

Figura 1 - Efeito quadrático do peso vivo no valor máximo de OPG's.

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Cronograma do trabalho de campo.

Tabela 2 - Caracterização dos oocistos das várias espécies de *Eimeria*. Adaptado de Lassen, 2009.

Tabela 3 - Principais diferenças nas infra-estruturas e manejo entre as explorações A e B.

Tabela 4 – Prevalência do género e espécies de *Eimeria* isolados por exploração e número de animais positivos.

Tabela 5 – Prevalência do género e espécies de *Eimeria* isolados em GC e GD e número de animais positivos.

Tabela 6 - Valores médios e valores de p da análise de variância das variáveis de resposta para o fator exploração.

Tabela 7 - Valores médios e valores de p da análise de variância das variáveis de resposta para o fator desparasitação.

Tabela 8 - Valores médios e valores de p da análise de variância das variáveis de resposta para o fator peso vivo.

Tabela 9 - Valores de interceção e de coeficiente de regressão linear e quadrático, utilizados na equação, que estabelecem a relação entre o valor máximo de OPG's e o peso vivo aos dois meses de idade.

Tabela 10 - Critérios de classificação de *scores* respiratórios e *scores* fecais (Adaptado de University of Wisconsin-Madison, s.d.).

Índice de Abreviaturas

°C - Graus Célsius

COF - Contagem de Oocistos Fecais (COF)

FTIP - Falha de Transferência Imunitária Passiva

g - Grama

GC - Grupo de animais de Controlo

GD - Grupo de animais Desparasitados

Kg - Kilograma

L - Litro

min - Minutos

ml - Mililitro

OPG - Oocistos por Grama de Fezes

Proc GLM - *General Linear Model Procedure*

TRCOF - Teste de Redução da Contagem de Oocistos Fecais

IMPACTO ECONÓMICO DA EIMERIOSE BOVINA: EFEITO DA EXPLORAÇÃO E EFICÁCIA DO DICLAZURIL EM VITELAS DE REPOSIÇÃO

Rodrigues, E.^a, Carolino, N.^a, Martins, E.^a, Tavares, N.^a, Sousa, S.^a

^aDepartamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama,
Av. José R. Sousa Fernandes, 3020-210 Coimbra, Portugal

Abstract

The present study aimed to assess the economic impact of bovine eimeriosis associated to calves on farms with replacement and to characterize the effect of the farm management and the effectiveness of treatment with metaphylactic diclazuril in neonates.

The direct economic impact was assessed weekly by treatment costs and time spent in treatment of calves and the indirect impact was assessed by measuring respiratory scores and consistency of faeces, quantification and identification of *Eimeria*, through the method of Benchtop, method of McMaster and measurement of live weight of calves at two months old.

The farm and diclazuril (Vecoxan[®]) effect was evaluated by measuring the following parameters: age at first and last positive analysis and maximum and mean values of oocysts per gram of feces (OPG) observed, maximum and mean values of respiratory score, mean of weeks with respiratory score equal or greater than four, maximum and mean values of fecal score, days, time spent and costs of treatment for diarrhea and total, death and live weight at two months old. These parameters were subjected to nonparametric analysis of variance (ANOVA).

The effectiveness of diclazuril was assessed by fecal oocyst count reduction test (FOCRT).

Twenty-three calves were selected by convenience to the control group (CG) or to the diclazuril group (DG) and monitored in parallel.

The prevalences found in this study were 100 % for the genus *Eimeria*, 91 % for *E. bovis*, 87 % for *E. alabamensis*, 74 % for *E. zuernii*, 22 % for *E. cylindrica*, 17 % for *E. subspherica* and 9 % for *E. ellipsoidalis*.

The farm factor had a significant influence on age at first positive test ($p < 0.01$) in the mean of respiratory score ($p < 0.05$), in the mean of weeks with respiratory score equal or greater than four ($p < 0.05$), in the total days in treatment ($p < 0.01$) and in the total time spent in treatment ($p < 0.01$).

The maximum values of OPG's were significantly ($p < 0.05$) associated with live weight of calves at two months old.

Mean values of respiratory score, maximum and mean values of OPG's were significantly ($p < 0.05$) influenced positively by diclazuril.

The FOCRT revealed a 90,11 % reduction in the OPG's DG mean, when compared to the OPG's GC mean.

Based on the results of this study, we can conclude that diclazuril is effective against the *Eimeria* genus and the farm was the factor with the greatest influence on *Eimeria* infection.

Key words: Calves; *Eimeria*; Economic Impact; Farm Management; Diclazuril; Coimbra; Portugal.

Introdução

Segundo Taylor *et al.* (2007), o gênero *Eimeria* (Schneider, 1875) pertence ao filo *Apicomplexa* (Levine, 1970) e ordem *Eucoccidiorida* (Léger e Duboscq, 2010). Este protozoário é comum nos bovinos, encontrando-se dispersa pelo mundo. Existem mais de 20 espécies isoladas de *Eimeria* e, até ao presente, 13 encontram-se identificadas como responsáveis por eimeriose bovina na Europa. Frequentemente o gênero *Eimeria* é pouco patogénico, considerando-se as espécies *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii* particularmente patogénicas e prevalentes em sistemas intensivos de produção. A espécie *Eimeria alabamensis* é considerada moderadamente patogénica e mais prevalente em sistemas extensivos de produção. O risco de infeção nos bovinos e a quantificação de oocistos por grama de fezes (OPG) encontram-se negativamente correlacionados com a idade dos bovinos, apresentando estes uma maior suscetibilidade para a infeção entre as três semanas e os três meses de vida (Rehman *et al.*, 2011; Lorenz *et al.*, 2011b; Koutny *et al.*, 2012; Pires *et al.*, 2013; Kokuzawa *et al.*, 2013).

Diversos estudos enumeram vários fatores de risco para a eimeriose, como a dimensão da exploração, o sexo do vitelo, a densidade animal, infra-estruturas e manejo de vitleiros e áreas de parto, entre outros. A prevalência de eimeriose nas explorações é também afetada por fatores climáticos, como a humidade e a temperatura, cujo efeito varia em função da espécie de *Eimeria* (Lassen *et al.*, 2009; Lorenz *et al.*, 2011a, 2011b, 2011c; Rehman *et al.*, 2011; Bangoura *et al.*, 2011, 2012; Mitchell *et al.*, 2012; Koutny *et al.*, 2012).

A fase merogónica é a principal responsável pelos sinais clínicos associados a esta patologia, no entanto, é maioritariamente na fase gametogónica que eles são observados.

Os sinais clínicos iniciam-se três a oito semanas após a infeção, existindo uma variabilidade associada à espécie de *Eimeria*, encontrando-se descrito como sinal clínico mais frequente a ocorrência de diarreia severa e/ou hemorrágica, com possível presença de fibrina e tecido intestinal. Outros sinais clínicos associados à eimeriose são a dor abdominal, febre, tenesmo, desidratação, fraqueza, anorexia, perda de peso, disenteria e anemia (Lorenz *et al.*, 2011b; Rehman *et al.*, 2011; Koutny *et al.*, 2012; Kokuzawa *et al.*, 2013; Gillhuber *et al.*, 2014).

Acresce ainda que a eimeriose aumenta a suscetibilidade dos indivíduos a outras doenças, nomeadamente, pneumonias e enterites. A redução do crescimento devido à diminuição da eficiência alimentar é comum à eimeriose clínica e subclínica. A forma subclínica de eimeriose encontra-se associada a espécies pouco patogénicas, a uma baixa pressão ambiental de espécies mais patogénicas ou à já existência de resposta imunitária adquirida competente (Daugischies *et al.*, 2007; Koutny *et al.*, 2012; Gillhuber *et al.*, 2014).

Existem poucos estudos sobre imunidade adquirida relativamente a *Eimeria*, sendo por isso, insuficientes para a compreensão do desenvolvimento e eficácia associada. No entanto, alguns estudos referem que a imunidade adquirida é geralmente específica quanto à espécie e à estirpe, não sendo, no entanto, totalmente eficaz (Daugischies e Najdrowski, 2005; Suhwold *et al.*, 2010; Jonsson *et al.*, 2011).

Em relação à imunidade passiva, esta promove uma diminuição de OPG's, sendo efetiva até cerca das nove semanas de idade (Faber *et al.*, 2002).

Estudos desenvolvidos em diversos locais do mundo, indicam prevalências de *Eimeria* com amplitudes de variação entre os 8 % e 100 % (Rehman *et al.*, 2011; Lassen, 2011; Koutny *et al.*, 2012; Gillhuber *et al.*, 2014).

Em Portugal existem ainda poucos estudos, sendo que estes referem prevalências que variam entre os 11 % e os 47 % (Gomes, 2008; Martins, 2013; Pires *et al.*, 2013).

Dauguschies *et al.* (2007) referem que a prevalência de *Eimeria* em bovinos estará próxima dos 100 % e que a maioria dos casos serão subclínicos. Esta elevada incidência, associada à maior prevalência da forma subclínica, dificultam a avaliação do real impacto económico desta parasitose (Dauguschies *et al.*, 2007).

Assim, o presente estudo teve como objectivo avaliar o impacto económico que se encontra associado à eimeriose bovina em explorações com vitelas de reposição, bem como caracterizar o efeito da exploração e a eficácia do tratamento metafilático com diclazuril em neonatos.

O impacto económico direto foi avaliado semanalmente através dos custos de tratamento e do tempo dispendido no tratamento das vitelas e o impacto indireto foi avaliado pela medição de *scores* respiratórios e de consistência de fezes, na quantificação e identificação de *Eimeria*, através do método de Benchtop, câmara de McMaster e da medição do peso vivo das vitelas aos dois meses de idade.

O efeito exploração e desparasitação foi avaliado pela medição dos seguintes parâmetros: idade à primeira e última análise positiva e valores máximos e médios de oocistos por grama de fezes (OPG's) observados, valores máximos e médios de *score* respiratório, média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro, valores máximos e médios de *score* fecal, dias, tempo dispendido e custos de tratamento de diarreias e totais, morte e peso vivo aos dois meses de idade.

A eficácia do diclazuril foi avaliada através do teste de redução da contagem de oocistos fecais (TRCOF).

Material e Métodos

Caraterização da Amostra

O presente estudo foi realizado entre o dia 1 Dezembro de 2013 e 31 Março de 2014. O ensaio envolveu o acompanhamento de 23 vitelas nascidas em duas explorações intensivas de bovinos de leite, sendo estas constituídas por fêmeas de raça Holstein-Frísia e localizadas na região de Coimbra, que, mais à frente serão designadas por exploração A e B. Ambas as explorações possuíam cerca de 80 vacas à ordenha, agrupadas em baixas e altas produtoras. Foi elaborado um questionário para caracterização do manejo particular de cada exploração (Anexo 1, adaptado de Vasseur *et al.*, s.d., 2009).

Amostragem

As vitelas foram selecionadas por conveniência para o grupo de controlo (GC) ou para o grupo de desparasitados (GD) e acompanhadas em paralelo. Esta seleção foi feita por ordem de nascimento, em que as vitelas de nascimento ímpar foram assignadas para GD e as vitelas de nascimento par para GC.

Foi efetuado um registo diário individual em que eram registados os acontecimentos, nomeadamente, nascimentos, doenças, tratamentos e mortes. Semanalmente foi recolhido, individualmente, uma amostra de cerca de 50 g de fezes, recolhida diretamente da ampola retal e posteriormente refrigerada, recolha de dados relativos a *scores* respiratórios e *scores* fecais, conforme os critérios expostos em anexo (Anexo 2, adaptado de UWM, s.d.). O *score* respiratório foi obtido pela soma de cinco *scores* parciais que podem ser consultados em anexo (Anexo 2). Em resultado dos critérios utilizados, um animal com *score* respiratório igual a quatro deve ser acompanhado, e tratado quando o *score* for superior a quatro (UWM, s.d.).

Os *scores* fecais são baseados na consistência das fezes, sendo que os valores variam entre zero (fezes consistentes) e três (fezes líquidas), segundo os critérios expostos em anexo (Anexo 2, adaptado de UWM, s.d.). UWM (s.d.) refere que animais com *scores* fecais superiores a um deverão ser tratados.

Os animais GD foram desparasitados aos 15 dias de vida com diclazuril, Vecoxan[®] (1 mg/kg). O momento de desparasitação foi calculado segundo Alzieu (2013), este refere que a desparasitação deverá ser efetuada 15 dias após um momento de *stress* e, consequentemente, de elevado risco de infeção do vitelo por *Eimeria*.

A utilização do diclazuril (Vecoxan[®]) foi uma opção por conveniência, visto ser a opção mais económica no mercado.

Todas as vitelas foram pesadas aos dois meses de vida. O cronograma relativo ao trabalho de campo pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma do trabalho de campo.

	Diariamente	Semanalmente	15 dias de vida	2 meses de vida
Procedimentos	Registo individual de nascimentos, doenças, tratamentos e morte	Recolha individual de score respiratório, score fecal e amostra de cerca de 50 g de fezes, diretamente da ampola retal	Desparasitação dos animais GD com diclazuril, Vecoxan® (1 mg/kg)	Pesagem individual

Análise Laboratorial

Na vertente laboratorial do estudo, as amostras fecais foram analisadas pelo método de Benchtop e de McMaster (Zajac *et al.*, 2012).

O método de Benchtop consistiu na recolha de cerca de 3 g da amostra original, seguidamente homogeneizada com uma solução salina saturada em copo e filtrada com o auxílio de um tamis. Da solução resultante, foi retirada uma amostra para um tubo de ensaio até perfazer dois terços deste, adicionando-se seguidamente solução salina saturada, até à formação de um menisco. Foi colocada uma lamela sobre o menisco e retirada para uma lâmina após 10 minutos. As lâminas foram posteriormente observadas em ampliação 100x ao microscópio e identificadas as espécies de *Eimeria* em ampliação 400x (Zajac *et al.*, 2012).

Em função dos resultados obtidos na técnica de Benchtop descritas anteriormente, os animais foram classificados em positivos ou negativos, quanto à presença do género e espécies de *Eimeria*.

A determinação das espécies observadas foi realizada segundo as suas características morfológicas (Lassen, 2009), conforme os critérios expostos na tabela 2.

O método de McMaster consistiu na recolha de 2 g da amostra original, à qual se adicionou 28 ml de solução salina saturada, procedendo-se seguidamente à sua homogeneização. A solução, assim obtida, foi posteriormente filtrada com auxílio de um tamis, procedendo-se ao preenchimento das câmaras de McMaster com pipetas de Pasteur. As câmaras foram observadas numa ampliação de 100x, em microscópio ótico, para contagem de oocistos. O resultado foi convertido em OPG's (Zajac *et al.*, 2012).

Tabela 2 - Caracterização dos oocistos das várias espécies de *Eimeria*. Adaptado de Lassen, 2009.

Espécies	Largura (µm)	Comprimento (µm)	Forma	Cor	Membrana celular	Micrópilo	Grânulo polar
<i>E. alabamensis</i>	11-16	13-24	Ovóide/piriforme	Amarelo pálido	1-2	Ausente	Ausente
<i>E. auburnensis</i>	20-25	32-46	Ovóide/elipsoidal	Incolor	2 (Próximas)	Presente	Presente
<i>E. bovis</i>	17-23	23-34	Ovóide/assimétrica	Amarelo/Castanho	2	Pouco evidente	Ausente
<i>E. brasiliensis</i>	24-30	34-43	Elipsoidal	Amarelo/Castanho	1-2	Presente	Pouco evidente
<i>E. bukidonensis</i>	33-38	47-50	Piriforme	Amarelo/Castanho	1-2	Presente	Ausente
<i>E. canadensis</i>	20-27	28-37	Elipsoidal	Incolor	1	Pouco evidente	Presente
<i>E. cylindrica</i>	12-15	16-27	Elipsoidal	Incolor	1	Ausente	Presente
<i>E. ellipsoidalis</i>	13-17	20-26	Elipsoidal/ovóide	Incolor	1-2	Ausente	Ausente
<i>E. illinoisensis</i>	19-22	24-29	Elipsoidal/ovóide	Incolor	1	Ausente	Ausente
<i>E. pellita</i>	26-30	36-41	Redonda/subesférica	Amarelo/Castanho	2	Presente	Presente
<i>E. subspherica</i>	8-13	9-14	Subesférica	Amarelo pálido	1-2	Ausente	Ausente
<i>E. wyomingensis</i>	26-31	37-45	Ovóide/piriforme	Amarelo/Castanho	1	Presente	Ausente
<i>E. zuernii</i>	13-18	15-22	Subesférica/ovóide	Incolor	1	Ausente	Pouco evidente

Teste de Redução da Contagem de Oocistos Fecais

Foi calculada a média da contagem de oocistos fecais (COF) de GC e GD e utilizada a seguinte equação (adaptado de Zajac *et al.*, 2012):

$$\% \text{TRCOF} = ([\text{GC COF} - \text{GD COF}] / \text{GC COF}) \times 100$$

A percentagem obtida desta equação permite-nos perceber a eficácia do princípio ativo sobre o protozoário.

Segundo Zajac *et al.* (2012), é de suspeitar que o protozoário seja resistente ao princípio ativo quando o resultado for inferior a 90 % e, quando o resultado é igual ou superior a 90 % considera-se que o princípio ativo é eficaz.

Análise Estatística

Para cada indivíduo, foram determinados os seguintes parâmetros: idade à primeira e à última análise positiva, os valores máximos e médios de quantificação observados, os valores máximos e médios de *score* respiratório, a média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro, os valores máximos e médios de *score* fecal, dias, tempo dispendido e custos de tratamento de diarreias e totais, a morte e o peso vivo aos dois meses de idade.

Posteriormente estes parâmetros foram submetidos a análise de variância não paramétrica (ANOVA) com o *General Linear Model Procedure* (Proc GLM) (Statistical Analysis System Institute, 2004).

Inicialmente foi utilizado um modelo de análise idêntico para todos os parâmetros, que incluía o efeito da exploração (A e B), da desparasitação (GC e GD) e do peso vivo aos dois meses de idade, que foi considerado como covariável linear e quadrática.

O modelo final utilizado na análise de cada parâmetro avaliado, incluiu apenas os fatores que influenciaram significativamente ($p < 0,05$) o respetivo parâmetro.

O peso vivo aos dois meses de idade foi considerado como variável de resposta e submetido a análise de variância, com o Proc GLM do programa Statistical Analysis System® (2004), com diversos modelos que incluíram o efeito da exploração e o efeito da desparasitação e os diversos parâmetros referidos anteriormente.

Resultados

Questionário

Em resultado do questionário das explorações foram detetadas diferenças de infra-estruturas e manejo que podem ser consultadas na tabela 3.

Tabela 3 - Principais diferenças nas infra-estruturas e manejo entre as explorações A e B.

Características das infra-estruturas e manejo dos vitelos		Explorações	
		A	B
Parto	Local de parto	Secas e novilhas gestantes em extensivo	Maternidade comum a todas as vacas em pré-parto
	Intervalo de tempo nascimento/separação do vitelo da progenitora	< 2 horas	< 12 horas
	Limpeza e secagem do vitelo após o nascimento	Sim (com palha)	Ausente
Encolostramento	Intervalo de tempo nascimento/primeira toma	< 2 horas	> 12 horas
	Intervalo de tempo nascimento/segunda toma	< 12 horas	> 12 horas
	Quantidade total	> 4 L	< 3 L
Viteiros	Individual/Coletivo	Individual	Individual
	Fechados/Abertos ao exterior	Fechados	Abertos
	Características da cama	Feita de palha em abundância	Palha (nem sempre presente)
	Intervalo entre mudança/acrescimento de camas	Acrescimento de palha diariamente	Entre vitelos (nem sempre)
	Protocolo de limpeza e desinfeção entre vitelos	Remoção de camas	Ausente
	Vazio sanitário	Sim	Ausente
	Quantificação do leite disponibilizado	> 10% do peso vivo do vitelo	Ausente
Alimentação	Momento de disponibilização de ração	Primeira semana de vida	Ausente
	Disponibilidade de água	<i>Ad-libitum</i>	Ausente

Prevalências

Observou-se uma variação de prevalência dependente da espécie de *Eimeria*, da exploração e da desparasitação com diclazuril (Tabelas 4 e 5).

O género *Eimeria* apresentou uma prevalência de 100 %, quer nas explorações quer nos animais de ambos os grupos (GD e GC) (Tabelas 4 e 5).

As espécies mais prevalentes, tanto para as explorações como para os animais GD e GC, foram *E. bovis*, *E. zuernii* e *E. alabamensis* (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 – Prevalência do género e espécies de *Eimeria* isolados por exploração e número de animais positivos.

	Exploração A	Exploração B	Total
Número de amostras	5	18	23
<i>Eimeria</i> spp.	100 % (5)	100 % (18)	100 % (23)
<i>E. bovis</i>	80 % (4)	94 % (17)	91 % (21)
<i>E. zuernii</i>	40 % (2)	83 % (15)	74 % (17)
<i>E. alabamensis</i>	60 % (3)	94 % (17)	87 % (20)
<i>E. subspherica</i>	0 % (0)	22 % (4)	17 % (4)
<i>E. cylindrica</i>	40 % (2)	17 % (3)	22 % (5)
<i>E. ellipsoidalís</i>	0 % (0)	11 % (2)	9 % (2)

Tabela 5 – Prevalência do género e espécies de *Eimeria* isolados em GC e GD e número de animais positivos.

	GC	GD	Total
Número de amostras	11	12	23
<i>Eimeria</i> spp.	100 % (11)	100 % (12)	100 % (23)
<i>E. bovis</i>	100 % (11)	83 % (10)	91 % (21)
<i>E. zuernii</i>	91 % (10)	58 % (7)	74 % (17)
<i>E. alabamensis</i>	82 % (9)	92 % (11)	87 % (20)
<i>E. subspherica</i>	27 % (3)	8 % (1)	17 % (4)
<i>E. cylindrica</i>	18 % (2)	25 % (3)	22 % (5)
<i>E. ellipsoidalís</i>	9 % (1)	8 % (1)	9 % (2)

Efeito da Exploração

O efeito da exploração influenciou significativamente ($p < 0,01$) a idade à primeira análise positiva, sendo os animais mais velhos na exploração A (5,9 semanas) do que na exploração B (3,7 semanas) aquando do diagnóstico de presença de *Eimeria* spp. (Tabela 6).

A exploração influenciou significativamente ($p < 0,05$) o valor médio de *score* respiratório e a média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro, sendo que a exploração A apresentou uma média de *score* respiratório (1,2) e uma média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro (0,2), inferior à exploração B, em que os valores médios de *score* respiratório foram de 2,13 e a média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro foi de 1,2 (Tabela 6).

A exploração influenciou significativamente o número de dias e o tempo dispendido em tratamento ($p < 0,01$), sendo que a exploração A apresentou uma média de 0,6 dias em tratamento e três minutos (min) de tempo total dispendido nestes, valores estes inferiores à exploração B, que apresentou uma média de dias em tratamento de 9,89 e uma média de tempo total dispendido no tratamento de 83,72 minutos (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios e valores de p da análise de variância das variáveis de resposta para o fator exploração.

	Valor de p	Média da amostra total	Média da exploração A	Média da exploração B
Número de amostras	23	23	5	18
Idade ao primeiro positivo	0,0070	4,22	5,94	3,72
Idade ao último positivo	0,2322	8,00	8,80	7,73
Valores máximos de OPG's	0,6860	10421,74	5260,00	11855,56
Valores médios de OPG's	0,2927	2372,61	633,32	2855,74
Valores máximos de <i>score</i> respiratório	0,1224	4,17	2,80	4,56
Valores médios de <i>score</i> respiratório	0,0138	1,94	1,20	2,13
Média de semanas com <i>score</i> respiratório ≥ 4	0,0223	1,22	0,20	1,50
Valores máximos de <i>score</i> fecal	0,6880	2,22	1,80	2,33
Valores médios de <i>score</i> fecal	0,5597	0,79	0,51	0,87
Dias em tratamento de diarreias	0,1146	2,61	0,60	3,17
Total de dias em tratamento	0,0016	7,87	0,60	9,89
Tempo dispendido em tratamento de diarreias (min)	0,1146	30,43	3,00	38,06
Tempo total dispendido em tratamentos (min)	0,0002	66,17	3,00	83,72
Custo de tratamento de diarreias (Euros)	0,1146	10,96	1,20	13,67
Total de custos de tratamentos (Euros)	0,0711	15,68	1,20	19,70
Morte	0,9900	0,13	0	0,17
Peso vivo aos 2 meses de idade (kg)	0,2730	67,88	74,61	65,96

Efeito da Desparasitação

O fator desparasitação influenciou significativamente ($p < 0,05$) os valores médios de *score* respiratório, sendo que nos animais GD se observou uma média de 1,99 e nos animais GC a média foi de 2,13 (Tabela 7).

Os animais GD apresentaram uma média, 2935 OPG, significativamente inferior ($p < 0,01$) relativamente aos animais GC, com uma média de 18589 OPG (Tabela 7).

O fator desparasitação teve influência significativa (Tabela 7) no valor médio de quantificação observado ($p < 0,01$), sendo inferior nos animais GD, com uma média de 443 OPG, em relação aos animais GC, com uma média de 4478 OPG.

O peso vivo dos animais aos dois meses de idade foi influenciado significativamente ($p < 0,05$) pelo valor máximo de quantificação observado (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores médios e valores de p da análise de variância das variáveis de resposta para o fator desparasitação.

	Valor de p	Média da amostra total	GC	GD
Número de amostras	23	23	11	12
Idade ao primeiro positivo	0,1537	4,22	3,82	4,58
Idade ao último positivo	0,9630	8	8,00	8,00
Valores máximos de OPG's	0,0006	10421,74	18559,09	2962,50
Valores médios de OPG's	0,0007	2372,61	4478,08	442,59
Valores máximos de <i>score</i> respiratório	0,3755	4,17	3,82	4,50
Valores médios de <i>score</i> respiratório	0,0342	1,94	1,64	2,22
Média de semanas com <i>score</i> respiratório ≥ 4	0,1052	1,22	0,82	1,58
Valores máximos de <i>score</i> fecal	0,5246	2,22	2,36	2,08
Valores médios de <i>score</i> fecal	0,3467	0,79	0,93	0,67
Dias em tratamento de diarreias	0,9945	2,61	2,73	2,50
Total de dias em tratamento	0,1466	7,74	6,36	9,00
Tempo dispendido em tratamento de diarreias (min.)	0,5804	30,43	36,36	25,00
Tempo total dispendido em tratamentos (min.)	0,2801	66,17	59,91	71,92
Custo de tratamento de diarreias (Euros)	0,6087	10,96	12,95	11,37
Total de custos de tratamentos (Euros)	0,6769	15,68	15,21	18,50
Morte	0,7166	0,13	0,27	0
Peso vivo aos 2 meses de idade (kg)	0,5034	67,88	66,51	69,14

Eficácia do Diclazuril

Em resultado de TRCOF, observou-se uma redução de 90,11 % na média de OPG's observados de GD quando comparado com GC.

Efeito do Peso Vivo aos Dois Meses de Idade

Observou-se um efeito linear e quadrático do peso vivo do animal aos dois meses de idade no valor máximo de OPG's observado (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores médios e valores de *p* da análise de variância das variáveis de resposta para o fator peso vivo.

	Peso vivo (Linear) (Valor de <i>p</i>)	Peso vivo (Quadrático) (Valor de <i>p</i>)	Média da amostra total
Número de amostras	20	20	23
Idade ao primeiro positivo	0,7688	0,8073	4,22
Idade ao último positivo	0,5053	0,5143	8
Valores máximos de OPG's	0,0113	0,0150	10421,74
Valores médios de OPG's	0,1037	0,1186	2372,61
Valores máximos de <i>score</i> respiratório	0,2647	0,2784	4,17
Valores médios de <i>score</i> respiratório	0,5193	0,5152	1,94
Média de semanas com <i>score</i> respiratório ≥ 4	0,3851	0,3780	1,22
Valores máximos de <i>score</i> fecal	0,4050	0,4797	2,22
Valores médios de <i>score</i> fecal	0,4173	0,4606	0,79
Dias em tratamento de diarreias	0,7543	0,7537	2,61
Total de dias em tratamento	0,1378	0,1475	7,74
Tempo dispendido em tratamento de diarreias (min.)	0,7543	0,7537	30,43
Tempo total dispendido em tratamentos (min.)	0,3365	0,3357	66,17
Custo de tratamento de diarreias (Euros)	0,7543	0,7537	10,96
Total de custos de tratamentos (Euros)	0,8896	0,8711	15,68
Morte	0,6427	0,4023	0,13
Peso vivo aos 2 meses de idade (kg)	-	-	67,88

A figura 1 estabelece a relação entre o valor máximo de OPG's e o peso vivo aos dois meses de idade. A relação entre estas duas variáveis é uma função quadrática, definida a partir da seguinte equação:

Nº OPG's = Interceção + coeficiente de regressão linear x PV + coeficiente de regressão quadrático x PV².

Os valores de interceção, coeficiente de regressão linear e coeficiente de regressão quadrática podem ser consultados na tabela 9.

Tabela 9 - Valores de interceção e de coeficiente de regressão linear e quadrático, utilizados na equação, que estabelecem a relação entre o valor máximo de OPG's e o peso vivo aos dois meses de idade.

Interceção	472994.8 OPG
Coeficiente de Regressão Linear	-12818.2994 OPG/PV
Coeficiente de Regressão Quadrático	87.4033 OPG/PV ²

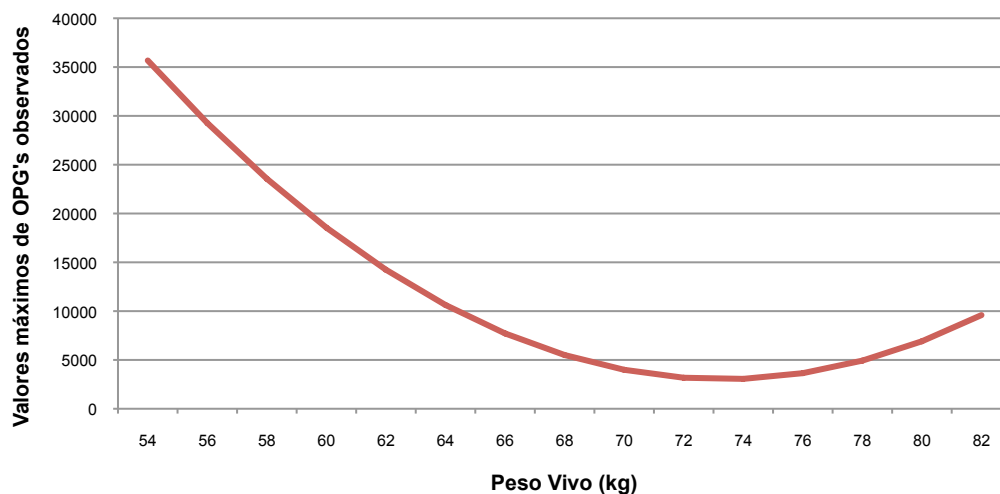


Figura 1 - Efeito quadrático do peso vivo no valor máximo de OPG's.

A figura 1 mostra que à medida que o peso vivo aos dois meses de vida do animal aumenta, o valor máximo de OPG's observado tende a diminuir, até aproximadamente aos 73 Kg. Desde os 73 Kg até aos 82 Kg de peso vivo (valor máximo observado), existe uma ligeira tendência para o valor máximo de OPG's observado aumentar.

Discussão e Conclusões

Prevalências

Atualmente, em Portugal, existem poucos estudos sobre a prevalência de *Eimeria*, contudo, já foram realizados alguns trabalhos que referem valores de prevalência de *Eimeria* entre os 11 % e os 47 % (Gomes, 2008; Martins, 2013; Pires *et al.*, 2013). Estes valores de prevalência, quando comparados com o resultado de prevalência observado neste estudo (100 %), mostram que, independentemente dos valores de prevalência observados anteriormente, é provável que todos os animais em algum momento estejam infetados por *Eimeria*, tal como foi referido anteriormente por Dauschies *et al.* (2007).

Neste trabalho foram observadas seis espécies de *Eimeria*, mas algumas espécies não foram identificadas em trabalhos efetuados por outros autores. Gomes (2008) não observou *E. cylindrica*, ao contrário de Pires *et al.* (2013). Martins (2013), num trabalho realizado nos Açores, além das espécies observadas neste estudo, observou também *E. canadensis* e *E. bukidonensis*.

O Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território (2012) refere que, a região de Coimbra apresenta valores de humidade relativa média anual de 80 %, temperatura média anual de 15 °C e uma amplitude térmica anual de 45 °C. Segundo Fernandes (2004), o arquipélago dos Açores apresenta valores de humidade relativa média anual de 87 %, temperatura média anual de 17 °C e uma amplitude térmica anual de 9 °C.

Citando Lassen *et al.* (2009), temperaturas inferiores a 15 °C e humidades relativas inferiores a 80 % inibem a esporulação dos oocistos de *Eimeria*, resultando num efeito preventivo na infeção, que é variável quanto à espécie de *Eimeria*. Assim é plausível interpretar que as diferenças de ambiente entre o arquipélago dos Açores e a região de Coimbra, puderam ser responsáveis pela diferença de espécies observadas neste estudo comparativamente com o observado por Martins (2013).

Em relação à observação de *E. alabamensis*, frequentemente associada a animais em pastoreio, é explicável pela utilização de feno na alimentação dos vitelos e de palha nas camas, tal como referido por Faber *et al.*, 2002; Koutny *et al.*, 2012; Pires *et al.*, 2013, em trabalhos realizados anteriormente.

Relativamente à incidência das diferentes espécies observadas, *E. bovis* (91 %), *E. alabamensis* (87 %) e *E. zuernii* (74 %) apresentaram maior incidência que as restantes espécies, nomeadamente *E. subspherica* (17 %), *E. cylindrica* (22 %) e *E. ellipsoidalis* (9 %).

Efeito da Exploração

Neste estudo, a exploração A teve uma influência significativamente positiva relativamente à exploração B na idade à primeira análise positiva ($p < 0,01$), nos valores médios de *score* respiratório ($p < 0,05$), na média de semanas com *score* respiratório igual ou superior a quatro ($p < 0,05$), no total de dias em tratamento ($p < 0,01$), no tempo total dispendido em tratamentos ($p < 0,01$) e no peso vivo aos dois meses ($p < 0,05$).

Bangoura *et al.* (2012), com base num trabalho efetuado em várias regiões da Alemanha, confirma que o manejo das explorações influencia a prevalência de várias espécies de *Eimeria* patogénicas.

O questionário das explorações revelou diferenças nas infra-estruturas e no manejo, que podem estar relacionadas com as diferenças observadas entre as explorações no desempenho das vitelas. Porém os dados recolhidos não permitem chegar a conclusões.

Foi observado que em ambas as explorações, as progenitoras não são isoladas antes do parto, permanecendo junto de outras vacas. Também não existe um procedimento de limpeza e higienização desta área. Além disso, a exploração A fazia a limpeza e secagem do vitelo recém-nascido com palha, ao contrário da exploração B, onde não existia qualquer procedimento de limpeza ou secagem dos vitelos recém-nascidos.

No entanto, não existem, estudos que relacionem a limpeza e a secagem do vitelo recém-nascido com alterações na excreção de oocistos de *Eimeria*.

Daugischies e Najdrowski (2005) referem que animais imunes a *Eimeria* mantêm uma baixa excreção de oocistos. Assim, visto que em ambas as explorações não existe um plano de limpeza e higiene da área de parto, é plausível que a limpeza e secagem do vitelo recém-nascido na exploração A possa ter influenciado de forma positiva o desempenho dos vitelos ao contribuir para um maior e mais precoce conforto térmico do vitelo, menor tempo até se sustentar nos quatro membros, maior vigor e menor risco de contato com as camas contaminadas, diminuindo a suscetibilidade à pressão ambiental.

Também se observou diferenças entre explorações no encolostramento dos vitelos. Na exploração A existia um protocolo de limpeza e higienização do balde/tetina, ao contrário da exploração B, onde não existia qualquer procedimento de limpeza ou higienização.

Na exploração A, a primeira toma de colostro era efetuada até às primeiras três horas de vida e a segunda até às 12 horas de vida. Já na exploração B, a primeira e a segunda tomas de colostro eram executadas após as 12 horas de vida do vitelo.

A quantidade de colostro administrada aos vitelos no total das duas tomas, era superior a 4 L na exploração A e não foi quantificada na exploração B. Ambas as explorações não faziam avaliação da qualidade do colostro administrado. Segundo Lorenz *et al.* (2011c), para que não exista uma falha de transferência imunitária passiva (FTIP), os vitelos deverão ingerir pelo menos 3 L de colostro de qualidade, nas primeiras quatro horas de vida e um total de 4 L na soma das tomas até às primeiras 12 horas de vida. Podemos, deste modo, presumir que a probabilidade de ocorrência de FTIP na exploração B foi superior à da exploração A.

Esta diferença poderá influenciar negativamente não só a suscetibilidade a infeções, mas também as performances produtivas, nomeadamente, o crescimento das vitelas na exploração B, o que está de acordo com o referido por Faber *et al.* (2002) e Lassen (2009).

Foram observadas diferenças nos viteiros das duas explorações. Na exploração A os viteiros eram fechados ao exterior, ao contrário da exploração B, que apresentava os viteiros abertos ao exterior. Esta diferença poderá influenciar a temperatura e humidade relativa, que segundo Lassen (2009), são fatores de influência na diversidade de espécies e pressão ambiental de *Eimeria*. Contudo, os valores de temperatura e humidade relativa não foram recolhidos, pelo que não é possível tirar conclusões neste trabalho.

A diferença verificada entre explorações, no que diz respeito à qualidade das camas e à sua limpeza, poderá ter influenciado o melhor desempenho dos vitelos da exploração A, tal como é referido por McAllister (2006).

Em relação à alimentação dos vitelos, foram observadas diferenças entre as explorações. Na exploração A o leite administrado diariamente correspondia a um valor entre 10 % e 15 % do peso vivo do vitelo. Pelo contrário, na exploração B o valor era inferior a 10 % do peso vivo do vitelo.

Segundo Lorenz (2011a), a quantidade diária de leite ingerido pelo vitelo deve ser superior a 10 % do peso vivo do vitelo, pelo que se pode interpretar que os vitelos da exploração B se encontravam subnutridos. Esta subnutrição na exploração B pode ter influenciado negativamente o desempenho dos vitelos, tal como é referido por Jolley (2006).

Este estudo demonstra a forte influência da exploração no impacto da eimeriose e, por isso, não deve ser subestimado. Segundo Grilo e Madeira de Carvalho (2014), uma desparasitação eficaz associada a boas práticas de manejo são a base de um programa metafilático eficaz contra *Eimeria*.

Efeito da Desparasitação

Em relação aos animais GD, os valores máximos e médios de quantificação foram positivamente influenciados pela desparasitação com diclazuril ($p < 0,01$), o que está de acordo com o referido por Dauschies *et al.* (2007) e Alzieu (2013). Em função destes resultados, poderá concluir-se que o diclazuril exerceu um efeito protetor relativamente ao nível de infeção parasitária pelo género *Eimeria*.

Os animais GD apresentaram valores médios de *score* respiratório inferiores quando comparados com os animais GC. Koutny *et al.* (2012) refere que a infeção por *Eimeria* predispõe à ocorrência de outras patologias, nomeadamente pneumonias.

Visto que os animais GD apresentaram uma média de valores máximos e médios de quantificação de *Eimeria* inferiores à dos animais GC, é plausível que esta diferença tenha sido refletida positivamente nos valores médios de *score* respiratório dos animais GD.

No entanto, estas diferenças entre os animais GD e GC não foram refletidas nos valores médios de custos, dias e tempo despendido nos tratamentos ou na mortalidade e peso vivo aos dois meses de idade. Este fato permite afirmar que a quantificação do impacto económico associado à eimeriose, neste estudo, não foi conclusivo, possivelmente pelo forte efeito do fator exploração.

A recolha mais detalhada de outros fatores, tais como, temperatura ambiente, humidade relativa, peso ao nascimento, paridade da mãe, proteínas plasmáticas totais, ingestão diária de leite e ração, pesos intermédios e eventualmente, o seguimento dos animais até ao primeiro parto com recolha de idade, peso e estatura à primeira inseminação artificial e ao primeiro parto, tal como o refugo involuntário até ao primeiro parto, poderá ajudar a determinar com maior precisão o impacto económico da eimeriose em explorações de bovinos de leite.

Também seria interessante aprofundar o estudo do efeito do manejo das explorações, nas espécies de *Eimeria*.

Lassen e Ostergaard (2012) referem que os modelos utilizados para a quantificação do impacto económico associado à eimeriose necessitam de ser aperfeiçoados, sendo necessários estudos que possibilitem a definição de modelos que quantifiquem o impacto económico real associado à eimeriose e que sejam aplicáveis a qualquer exploração.

Eficácia do Diclazuril

Dauguschies *et al.* (2007) refere no seu estudo, em 231 vitelos de seis explorações em França, Bélgica e Alemanha, uma eficácia do diclazuril de 98 %.

O resultado obtido de TRCOF (90,11 %) neste estudo, permite observar uma eficácia inferior, na percentagem de 7,89 %, quando comparado com os resultados de Dauguschies *et al.* (2007). No entanto, segundo Zajac *et al.* (2012), este resultado (90,11 %) revela, ainda assim, que o diclazuril foi eficaz.

Efeito do Peso Vivo aos Dois Meses de Idade

Os resultados da análise dos valores máximos de quantificação de *Eimeria* demonstram um efeito significativo do peso vivo dos vitelos aos dois meses de idade ($p < 0,05$). Verificou-se que, quanto mais elevado for o peso vivo aos dois meses de vida, até cerca de 72 Kg, os valores máximos de quantificação de *Eimeria* tendem a ser mais baixos. No entanto, animais com peso vivo aos dois meses de idade superior a 72 Kg, tendem a apresentar valores máximos de quantificação de *Eimeria* mais elevados. Observa-se, assim, um efeito quadrático dos valores máximos de quantificação de *Eimeria* no peso vivo dos animais aos dois meses de vida, constatando-se valores mais baixos em animais com peso vivo aos dois meses de idade próximos dos 72 Kg.

Não existem, atualmente, resultados de estudos que relacionem o peso dos vitelos com os valores máximos de quantificação de *Eimeria*.

No entanto, estes resultados poderão sugerir que, animais mais leves, supostamente subnutridos ou com pior condição corporal, poderão estar mais suscetíveis à infeção por *Eimeria*, de acordo com o que é referido por Jolley (2006).

Esta interpretação não explica a inflexão da curva (Figura 1) que relaciona os valores máximos de quantificação de *Eimeria* com o peso vivo aos dois meses de idade a partir dos 72 Kg.

É plausível que animais que apresentam peso vivo aos dois meses de idade mais elevado, também consumam mais alimento. Sendo que não existem protocolos de limpeza e desinfeção do balde/tetina utilizados para a alimentação dos vitelos em ambas as explorações, podemos considerar que este é um potencial foco de infeção, tal como refere Lorenz (2011b). Considerando a alimentação como um foco de infeção para *Eimeria*, é possível que animais que ingiram mais alimento também tenham uma ingestão de oocistos de *Eimeria* superior aos restantes e, por isso, que apresentem uma maior infeção e, consequentemente uma excreção de oocistos superior.

Referências Bibliográficas

Alzieu, J., Dorchies, P., Philippe, P., Martin, J., Eon, B. (2013) *Comparative long term efficacy of diclazuril and toltrazuril against natural infection by Eimeria bovis and Eimeria zuernii in calves*. In: *Proceedings of the Third European Buiatrics Forum*. French Buiatrics Association, Marseille, French, November 28 th, 2013. Disponível em: <http://www.buiatricsforum.com/Pres%202013/J.P.%20ALZIEU.pdf>. Acedido a: 03/04/2014.

Bangoura, B., Mundt, H.C., Schmaschke, R., Westphal, B., Dauschies, A. (2011) *Prevalence of Eimeria bovis and Eimeria zuernii in German cattle herds and factors influencing oocyst excretion*, Parasitology research. 109 (1): 129-138.

Bangoura, B., Mundt, H.C., Schmaschke, R., Westphal, B., Dauschies, A. (2012) *Prevalence of Eimeria bovis and Eimeria zuernii in German cattle herds and factors influencing oocyst excretion*, Parasitology research. 110: 875-881.

Dauschies, A., Agneessens, J., Goossens, L., Mengel, H., Veys, P. (2007) *The effect of a metaphylactic treatment with diclazuril (Vecoxan) on the oocyst excretion and growth performance of calves exposed to a natural Eimeria infection*, Veterinary parasitology. 149: 199-206.

Dauschies, A., Najdrowski, M. (2005) *Eimeriosis in cattle: current understanding*. Journal of veterinary medicine, B, Infectious diseases and veterinary public health. 52: 417-427.

Faber, J.E., Kollmann, D., Heise, A., Bauer, C., Failing, K., Burger, H.J., Zahner, H. (2002) *Eimeria infections in cows in the periparturient phase and their calves: oocyst excretion and levels of specific serum and colostrum antibodies*, Veterinary parasitology. 104: 1-17.

Fernandes, J. (2004) *Caracterização climática das ilhas de São Miguel e Santa Maria com base no modelo Cielo*, Dissertação de Licenciatura. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.

Gillhuber, J., Rugamer, D., Pfister, K., Scheuerle, M.C. (2014) *Giardiasis and other enteropathogenic infections: a study on diarrhoeic calves in Southern Germany*, BMC research notes. 7: 112.

Grilo, M., Madeira de Carvalho, L. (2014) *Coccidiose em Ruminantes: Pequenos agentes e grandes problemas nas diarreias parasitárias*, Prémio Bayer Saúde Animal: Animais de Produção 2013.

Gomes, M. (2008) *Coccidioses em vitelos na região de Montemor-o-velho*, dissertação de Mestrado. Lisboa: FMV-UTL.

Jolley, W., Bardsley, K. (2006) *Ruminant Coccidiosis*, Veterinary Clinics Food Animal Practice. 22: 613-621.

Jonsson, N.N., Piper, E.K., Gray, C.P., Deniz, A., Constantinoiu, C.C. (2011) *Efficacy of toltrazuril 5 % suspension against Eimeria bovis and Eimeria zuernii in calves and observations on the associated immunopathology*, Parasitology research. 109 (1): 113-128.

Kokuzawa, T., Ichikawa-Seki, M., Itagaki, T. (2013) *Determination of phylogenetic relationships among Eimeria species, which parasitize cattle, on the basis of nuclear 18S rDNA sequence*, The Journal of Veterinary Medical Science. 75: 1427-1431.

Koutny, H., Joachim, A., Tichy, A., Baumgartner, W. (2012) *Bovine Eimeria species in Austria*, Parasitology research. 110: 1893-1901.

Lassen, B. (2009) *Diagnosis, epidemiology and control of bovine coccidioses in Estonia*, Dissertação de Doutoramento. Tartu: Estonian University of Life Sciences.

Lassen, B. (2011) *The prevalences of Eimeria and Cryptosporidium in large cattle herds*, Veterinary medicine and zootechnics. 54 (76): 47-52

Lassen, B., Ostergaard, S. (2012) *Estimation of the economical effects of Eimeria infections in Estonian dairy herds using a stochastic model*, Preventive veterinary medicine. 106 (3-4): 258-265.

Lassen, B., Viltrop, A., Jarvis, T. (2009) *Herd factors influencing oocyst production of Eimeria and Cryptosporidium in Estonian dairy cattle*, Parasitology research. 105: 1211-1222.

Lorenz, I., Earley, B., Gilmore, J., Hogan, I., Kennedy, E., More, S.J. (2011a) *Calf health from birth to weaning. III. housing and management of calf pneumonia*, Irish veterinary journal. 64: 14.

Lorenz, I., Fagan, J., More, S.J. (2011b) *Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves*, Irish veterinary journal. 64: 9.

Lorenz, I., Mee, J.F., Earley, B., More, S.J. (2011c) *Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention*, Irish veterinary journal. 64: 10.

Martins, R. (2013) *Eimeriose e Cryptosporidiose em vitelos de explorações da Ilha de São Miguel (Açores)*, Dissertação de Mestrado. Coimbra: Escola Universitária Vasco da Gama.

McAllister, M. (2006) *Protozoosis of the calf: Giardia, Cryptosporidium, Eimeria, Sarcocystis, Neospora*. In: *Proceedings of the XXIV World Buiatrics Congress*. Department of Virology, parasitology and immunology, Nice, France, 15-19 October 2006. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2006/mcallister.pdf?LA=1>. Acedido a: 11/04/2014

Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território (2012) Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integrados na Região Hidrográfica 4, *Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território*. s.d.. Disponível em: http://www.apambiente.pt/_zdata/planos/PGRH4/RB%5CParte%202%5C1.Caracterizacao_Geral%5C1.2_Climatologica%5Crh4_p2_s1_2_rt_final.pdf. Acedido em 04/05/2014.

Mitchell, E.S., Smith, R.P., Ellis-Iversen, J. (2012) *Husbandry risk factors associated with subclinical coccidiosis in young cattle*, Veterinary journal. 193: 119-123.

Pires, P., Capêlo, P., Ferreira, D., Figueiredo, M., Raposo, J., Simões, J. (2013) *Prevalência de Eimeria spp. em vitelos clinicamente sãos estabulados em explorações leiteiras*, REDVET. 14: 21309.

Rehman, T.U., Khan, M.N., Sajid, M.S., Abbas, R.Z., Arshad, M., Iqbal, Z., Iqbal, A. (2011) *Epidemiology of Eimeria and associated risk factors in cattle of district Toba Tek Singh, Pakistan*, Parasitology research. 108: 1171-1177.

Statistical Analysis System Institute, 2004. SAS® 9.1.2 for Microsoft Windows. SAS International, Heidelberg, Germany.

Suhwold, A., Hermosilla, C., Seeger, T., Zahner, H., Taubert, A. (2010) *T cell reactions of Eimeria bovis primary and challenge-infected calves*, Parasitology research. 106: 595-605.

Taylor, M., Coop, B., Wall, R. (2007) Veterinary Parasitology. 3th Edition. Oxford, UK: Wiley-Blackwell.

University of Wisconsin-Madison (s.d.) Food Animal Production Medicine, University of Wisconsin-Madison. Última actualização: s.d.. Disponível em: http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf. Acedido em 04/10/2013.

Vasseur, E., Rushen, J., de Passille, A.M., Lefebvre, D., Pellerin, D. (2010) *An advisory tool to improve management practices affecting calf and heifer welfare on dairy farms*, Journal of dairy science. 93: 4414-4426.

Vasseur, E., Rushen, J., de Passille, A.M., Lefebvre, D., Pellerin, D. (s.d.) Evaluate your Rearing Strategies, AgriRéseau. S.d.. Disponível em: <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinslaitiers/documents/Evaluate%20your%20Rearing%20Strategies.pdf>. Acedido em 16/10/2013.

Zajac, A., Conboy, G. Greiner, E., Smith, S., Snowden, K. (2012) Fecal Examination for the Diagnosis of Parasitism. In: Zajac, A., Conboy, G. Greiner, E., Smith, S., Snowden, K. (Eds.) Veterinary Clinical Parasitology, 8th Edition. Iowa, USA: Wiley-Blackwell, pp. 3-164.

Anexos

Anexo 1

IMPACTO ECONÓMICO DA EIMERIOSE E EFICÁCIA DO DICLAZURIL EM VITELAS DE REPOSIÇÃO

Questionário

NOTAS PRÉVIAS

Os dados recolhidos por este questionário destinam-se exclusivamente a fins académicos, especificamente no âmbito da Tese de Mestrado em Medicina Veterinária do aluno da Escola Universitária Vasco da Gama Edgar Eloi Vaz de Matos dos Santos Rodrigues, sendo que a confidencialidade dos dados recolhidos é assegurada.

Os dados são recolhidos após o consentimento expresso dos respetivos proprietários, previamente informados sobre a natureza e objetivos do estudo.

Identificação da Exploração

Local _____

Data _____

Área de Parto

1. Onde ocorrem os partos?
 - Box individual;
 - Pasto ou Box de grupo (exclusivo para partos);
 - Não isolada das outras vacas.
2. Maneio das áreas de partos.
 - Mudança das camas entre partos;
 - As camas não são mudadas sistematicamente entre partos, mas é adicionada nova cama e removida a placenta e excreções;
 - As camas não são mudadas sistematicamente entre parto e não é adicionada nova cama, mas é removida a placenta e excreções;
 - Não existe qualquer estratégia de limpeza.
3. Entre dois partos, é feita limpeza e desinfecção da área?
 - Sim;
 - Não.
4. A área de partos é utilizada para vacas doentes?
 - Nunca;
 - Ocasionalmente, mas é feita limpeza e desinfecção no final;
 - Ocasionalmente, mas não há qualquer cuidado de limpeza e desinfecção.

Monitorização da área de partos

Em geral quantas vezes desde a ordenha da manhã à ordenha da tarde é observada?

Cuidados com o vitelo recém-nascido

5. Quando é feita a desinfecção do cordão umbilical?
 - Primeiras 2 horas de vida;
 - Entre as primeiras 2 e 8 horas de vida;
 - Nunca.

6. É feita a avaliação da saúde do vitelo à nascença?
 - Sim;
 - Não.

7. É feita a remoção das secreções com uma toalha limpa?
 - Sim;
 - Não.

8. Os vitelos mais fracos são estimulados à nascença?
 - Sim;
 - Não.

9. Os vitelos são suspensos pelas patas posteriores para a excreção de secreções pulmonares?
 - Sim;
 - Não.

10. Nos primeiros minutos após o nascimento como é feita a secagem dos vitelos?
 - O vitelo é posto em frente à mãe para ser limpo;
 - O vitelo é seco com uma toalha limpa;
 - O vitelo é seco com o feno;
 - Não é feita a secagem.

11. O vitelo é posto numa cama com feno em abundância nas primeiras horas de vida?
 - Sim;
 - Não.

12. Os vitelos recém-nascidos são separados das progenitoras nas primeiras 48 horas?

- Sim;
- Não.

Encolostramento

13. Como é administrado o colostro?

- Por balde com ou sem tetina ou por entubação;
- De forma natural, pela progenitora.

14. A administração do colostro é feita de forma higiénica?

- Há limpeza e desinfecção das mãos (ou uso de luvas) e do balde/tetina;
- Não há qualquer medida de limpeza e desinfecção.

15. Se o vitelo não ingerir de forma espontânea a quantidade de colostro indicada é usada a alimentação por entubação?

- Sim;
- Não.

16. Quantas horas após o nascimento do vitelo é administrado o colostro pela primeira vez?

- Até às 2 horas de vida;
- Das primeiras 2 às 6 horas de vida;
- Das primeiras 6 às 12 horas de vida;
- No dia seguinte;
- Nunca.

17. Qual a quantidade de colostro administrada na primeira toma?

- > 3 litros;
- 2 – 3 litros;
- < 2 litros;
- Não é quantificada.

18. A segunda administração de colostro é feita nas primeiras 12 horas de vida?

- Sim;
- Não.

19. Qual a quantidade de colostro administrada na segunda toma ($1^a + 2^a = x$)?
- $X = > 4$ litros;
 - $X = < 4$ litros.
20. O colostro administrado na primeira e segunda toma é sempre da primeira ordenha?
- Sim;
 - Não.
21. Existe sempre uma reserva de colostro suficiente no congelador para administrar a 2 vitelos?
- Sim;
 - Não.
22. É feita a medição da qualidade do colostro?
- Sim;
 - Não.
23. São recolhidas amostras de sangue dos vitelos rotineiramente para avaliar a transferência imunitária passiva?
- Sim;
 - Não.

Separação da progenitora

24. Quanto tempo o vitelo permanece com a progenitora?
- Mais de um dia;
 - Aproximadamente 1 dia;
 - Aproximadamente 12 horas;
 - Aproximadamente 6 horas;
 - Menos de 2 horas.

Alimentação dos vitelos

25. É quantificada a quantidade de leite que os vitelos ingerem?
- Sim;
 - Não.

26. Qual a quantidade de leite que ingerem na primeira semana?
27. Quantas vezes por dia é posto o leite à disposição?
- Ad-libitum;
 - 3 por dia;
 - 2 por dia;
 - 1 por dia.
28. Qual o método de administração de leite aos vitelos?
- Balde fechado com tetina;
 - Balde aberto com tetina;
 - Balde sem tetina;
 - Sistema automático.
29. Qual o leite utilizado para administrar aos vitelos?
- Fermentado;
 - Comercial;
 - Leite de vacas sob tratamento com antibióticos ou dentro do intervalo de segurança;
 - Leite do tanque.
30. Os vitelos tem acesso à água ad-libitum?
- Sim;
 - Não.
31. Quanto tempo após o nascimento é a água posta à disposição do vitelo?
- 1 a 2 dias;
 - Mais de 2 dias.
32. A alimentação dos vitelos é controlada por um nutricionista?
- Sim;
 - Não.
33. Quando é disponibilizado o concentrado e feno aos vitelos?
- Até aos 7 dias de vida;
 - Depois dos 7 dias de vida.

Desmame

34. Com que idade são normalmente desmamados os vitelos?
35. Qual é a quantidade de concentrado que os vitelos ingerem (em kg/dia) na altura do desmame?

Viteiros

São..

36. Individuais ou de grupo?
37. Abertos, fechados ou com iglôs?
38. São divididos por paredes, grades ou totalmente fechados?
39. Quantas vezes por semana são mudadas às camas?
40. Quantas vezes por semana é acrescentado feno às camas?
41. As camas são mudadas entre vitelos?
- Sim;
 - Não.
42. Quando as camas são removidas é feita limpeza e desinfecção?
- Sim;
 - Não.
43. A qualidade do ar foi verificada nos últimos 2 anos?
- Sim;
 - Não.

Anexo 2

Tabela 10 - Critérios de classificação de *scores* respiratórios e *scores* fecais (Adaptado de University of Wisconsin-Madison, s.d.).

Score Respiratório para Vitelos			
0	1	2	3
Temperatura Retal (Graus Célsius)			
38 °C - 38,5 °C	38,6 °C - 39 °C	39,1 °C - 39,5 °C	≥ 39,6 °C
Tosse			
Ausente	Tosse quando induzido	Tosse persistente induzida ou tosse espontânea	Tosse persistente espontânea
Descarga Nasal			
Descarga serosa normal	Pequena descarga nasal purulenta e unilateral	Descarga nasal bilateral, de muco exuberante ou purulenta	Descarga nasal bilateral mucopurulenta exuberante
Score Ocular			
Normal	Pequena descarga ocular	Descarga ocular bilateral moderada	Descarga ocular exuberante
Score de posição de Orelhas e Cabeça			
Normal	Agita a orelha ou a cabeça	Orelha ligeiramente descaída	<i>Head tilt</i> ou ambas as orelhas descaídas
Score Fecal para Vitelos			
0	1	2	3
Normal	Pastosas, semi-formadas	Aguadas, mas permanecem no topo da cama	Líquidas, desaparecem do topo da cama