

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

PITOMICOTOXICOSE EM BOVINOS NA ILHA DE SÃO MIGUEL

Maria Pia Martins do Vale Cordeiro

Orientador

Dr. Paulo Pegado Cortez

Co-Orientador

Dr. João Manuel Raposo Vidal

Porto 2013

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

PITOMICOTOXICOSE EM BOVINOS NA ILHA DE SÃO MIGUEL

Maria Pia Martins do Vale Cordeiro

Orientador

Dr. Paulo Pegado Cortez

Co-Orientador

Dr. João Manuel Raposo Vidal

Porto 2013

Resumo

O estágio curricular realizado no âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS), decorreu na Associação Agrícola de São Miguel (AASM) na ilha de São Miguel (Açores), no período de outubro a janeiro. O orientador do estágio foi o Dr. João Vidal, médico veterinário responsável pelos serviços veterinários da AASM.

O estágio permitiu-me o contacto com diferentes realidades e a sua principal importância residiu no facto de complementar todas as componentes de formação académica, aproximando-me da realidade prática da Clínica e Cirurgia de Bovinos de Leite.

Durante o primeiro mês passado na AASM, foram assistidos alguns animais com sinais de fotossensibilidade sendo que o diagnóstico considerado foi de Pitomicotoxicose. Esta situação suscitou o meu interesse pelo facto de se tratar de uma patologia com uma distribuição mundial muito restrita, e por apresentar na Ilha de São Miguel um número elevado de casos, com um consequente impacto económico significativo.

No decorrer do estágio, tive oportunidade de contactar com este problema o que favoreceu a interpretação e realização deste trabalho. Alguns dos casos serão apresentados neste relatório. Foram também realizados inquéritos a alguns produtores de forma a perceber a ocorrência de Pitomicotoxicose no ano de 2012, os fatores associados e predisponentes e conhecer as perspetivas dos produtores no que diz respeito à adoção de medidas profiláticas e sensibilidade para o assunto.

Estágio e Casuística

O estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária no Instituto Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS), desenvolveu-se na ilha de São Miguel (Açores) na Associação Agrícola de São Miguel (AASM) nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro do ano de 2012/2013.

O estágio decorreu sobre orientação do Dr. João Vidal, médico veterinário responsável pelos serviços veterinários da AASM cuja área de trabalho engloba toda a bacia leiteira de Ponta Delgada, sendo o serviço feito em regime ambulatorio.

A AASM foi fundada em 1975 e é a maior e mais importante associação agrícola dos Açores, representando a maior parte dos produtores de leite da ilha.

A AASM disponibiliza assistência médico-veterinária através de uma equipa de Médicos Veterinários, sendo esta constituída por 10 membros divididos em 6 zonas geográficas da ilha. Os pedidos de assistência são recebidos por telefone na AASM e posteriormente reencaminhados ao veterinário responsável pela zona. Diariamente há um veterinário responsável pelo atendimento aos sócios da zona que lhe foi atribuída, realizando-se em média 7 consultas por dia e o serviço funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana.

A AASM presta também serviços de inseminação artificial, transferência de embriões, contraste leiteiro. Esta associação possui um laboratório para apoio à melhoria da qualidade do leite com contagem de células somáticas, farmácia com venda de medicamentos veterinários, serviço e programas de emparelhamento e tratamento de patas. É também disponibilizada a assistência em outros serviços e produtos como, alimento composto para os animais (possui a fabrica de rações Santana), gabinete de contabilidade responsável por grande número de contabilidade de explorações agropecuárias, gabinete de projetos e apoio ao rendimento, apoio jurídico, venda e assistência de máquinas agrícolas, venda de fertilizantes, adubos e herbicidas e um gabinete de apoio no matadouro industrial de São Miguel.

Durante o período de estágio foram observados 554 casos, apresentando em seguida a distribuição dos casos clínicos pelos aparelhos/sistemas implicados.

APARELHO/SISTEMA	Nº DE CONSULTAS	APARELHO/SISTEMA	Nº DE CONSULTAS
APARELHO DIGESTIVO	Total = 166	APARELHO REPRODUTOR	Total = 125
Timpanismo gasoso	3	Diagnóstico de Gestação	13
Dilatação cecal	3	Indução de parto	3
Suspeita de Corpo estranho	10	Distocia resolvida por manobras	18
Indigestão simples	14	Distocia resolvida por cesariana	4
Indigestão láctea	3	Fetotomia	1
Úlcera do abomaso	2	Torção uterina	9
Deslocamento de abomaso à esquerda	24	Hidropsia das membranas fetais	1
Deslocamento de abomaso à direita	4	Aborto	2
Acidose ruminal	5	Retenção placentária	28
Obstrução intestinal	2	Endometrite/ Metrite	21
Coprostase	1	Prolapso uterino	1
Diarreia crónica jovens	5	Laceração vaginal	3
Diarreia aguda jovens	39	Tumores da vulva	2
Diarreia crónica adultos	4	Quistos ováricos	7
Diarreia aguda adultos	41	Inatividade ovárica	6
Subnutrição	6	Indução do estro	6
DESEQUILÍBRIOS METABÓLICOS	Total = 70	AP. RESPIRATÓRIO	Total = 61
Cetose	18	Hemorragia nasal	1
Hipocalcémia pós-parto	42	Estenose laríngea	1
Acidose Metabólica	10	Sinosite	2
GLÂNDULA MAMARIA	Total = 62	Pneumonia em vitelos	25
Hiperdistensão/Ruptura do ligamento suspensor do úbere	2	Pneumonia em adultos	27
Laceração traumática do teto	6	Pneumonia por aspiração	5
Fibrose do canal do teto	4	OUTROS	Total = 33
Edema do úbere	8	Traumatismo ocular	2
Mamite	42	Moraxella Bovis/QCS	8
SISTEMA MUSC-ESQUELÉTICO	Total = 37	Neoplasia da 3ª palpebra	6
Abcessos	12	Dermatofitose	5
Fratura do membro	2	Pitomicotoxicose	6
Fratura da coluna vertebral	1	Intoxicação por <i>Lantana Camara</i>	2
Luxação de articulação	3	Papilomatose	1
Luxação coxofemoral	3	Intoxicação por Nitratos	1
Artrite membro/ Poliartrite	6	Onfaloflebite	1
Paresia pós parto	10	Ataques por cães	1

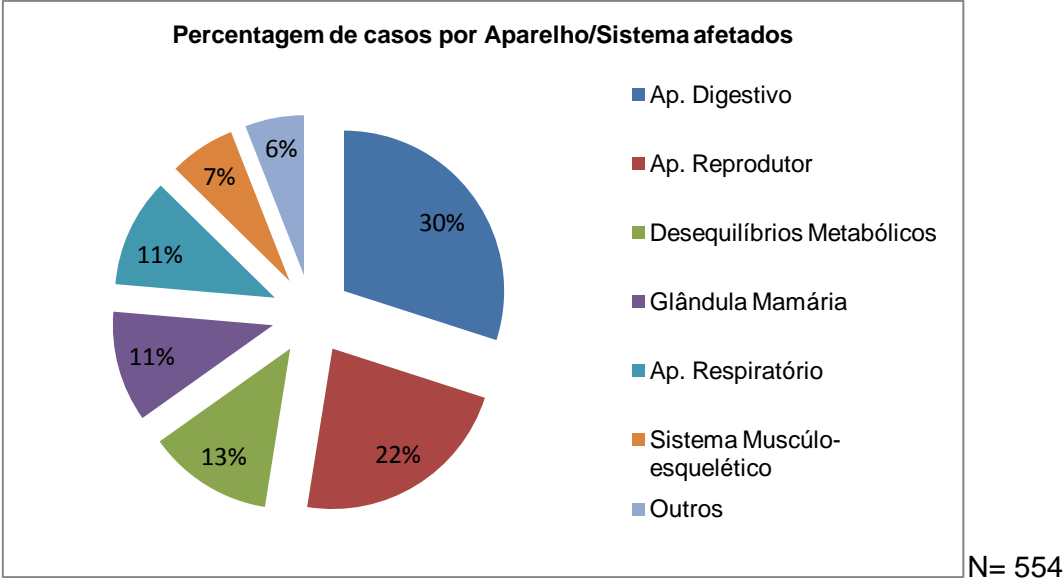


Gráfico I: Casuística por Aparelho/Sistema afetado

Agradecimentos

A realização deste relatório, do estágio curricular, bem como de todo o meu percurso académico só foram possíveis devido ao enorme apoio por parte de inúmeras pessoas que gostaria de destacar e endereçar os mais sinceros agradecimentos:

Ao Professor Paulo Cortez por ter aceite orientar o meu estágio, por toda a sua ajuda, colaboração, disponibilidade e simpatia.

Ao meu co-orientador, Dr. João Vidal, por todo o tempo que me deixou acompanhá-lo, por todos os ensinamentos transmitidos, boa disposição e simpatia tornando-se num exemplo para mim.

À equipe de Veterinários da AASM, pelo profissionalismo e conhecimentos transmitidos e por toda a simpatia com que me receberam. E um agradecimento especial à Dr^a Patrícia Medeiros pela disponibilidade, simpatia e amizade. A todo o pessoal da AASM pela receptividade.

À Natacha, Sofia e Pedro, muito obrigada por terem sido tão bons “colegas” durante o meu estágio. Obrigada por tudo o que me ensinaram.

A todos os meus amigos pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Ao grande e perfeito grupo de amigos do ICBAS, Nesi, Sara, Raquel, Filipa, Júlia, Renata, Rita, Costinha, Tiago e Pocas, obrigada por terem sido a minha família do Norte.

A toda a minha Família, e aos meus queridos irmãos que serão sempre os meus exemplos. Às minhas pequenotas Mariana e Maria Inês.

Por último e o mais importante aos meus Pais a quem dedico este trabalho, por toda educação e valores transmitidos, pelo apoio incondicional, amor, carinho e paciência. Muito Muito Obrigada!

Ao meu Pai

Lista de Abreviaturas

AASM - Associação Agrícola de São Miguel

AST - Aspartato aminotransferase

cm - centímetro

ELISA - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

g - grama

GGT - Gamaglutamiltransferase

HPLC - High Performance/Pressure Liquide Chromatography

ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

IM – Intramuscular

IV - Intravenosa

Kg - quilograma

Km - quilómetro

L. - *Lantana*

m - metro

mg - miligrama

Nº - Número

NZ - Nova Zelândia

PO - Oral

P. - *Pithomyces*

p.e. - por exemplo

spp. - Espécies

Zn - Zinco

°C - grau Celsius

% - Percentagem

® - Marca registada

™ - Marca registada comercial

Índice Geral

Resumo	i
Estágio e Casuística	ii
Agradecimentos	v
Lista de Abreviaturas	vi
Índice Geral	vii
Índice de Gráficos	ix
Parte I – Revisão Bibliográfica	1
1. Fotossensibilidade	1
2. Pitomicotoxicose (Eczema Facial)	2
2.1. Introdução	2
2.2. Etiologia	3
2.2.1. Fungo	3
2.2.2. Toxina	4
2.3. Condições em que ocorre a intoxicação	4
2.4. Distribuição mundial	5
2.5. Animais afetados	6
2.6. Fisiopatologia	7
2.7. Sinais Clínicos	8
2.8. Diagnóstico diferencial	9
2.9. Diagnóstico	9
2.10. Exame Post-mortem	11
2.11. Tratamento	11
2.12. Prevenção e controlo	12
2.13. Impacto Económico	14

Parte II	14
1. Casos Clínicos	14
Caso I:	15
Caso II:	16
Caso III:	18
2. Caracterização da ilha de São Miguel	19
3. Resultados dos Inquéritos	20
4. Discussão e Conclusão	26
Bibliografia	29
Anexos.....	31
1. Questionário.....	31
2. Imagens relativas à fotossensibilização, recolhidas durante o estágio	34

Índice de Gráficos

<i>Gráfico I: Casuística por Aparelho/Sistema afetado</i>	iv
<i>Gráfico II: Três grupos distintos obtidos nos inquéritos</i>	22
<i>Gráfico III: Percentagem das diferentes medidas Preventivas adotadas</i>	22
<i>Gráfico IV: Percentagem de animais com diagnóstico presuntivo de intoxicação por Lantana camara e de Pitomicotoxicose</i>	23
<i>Gráfico V: Número de animais com sinais de fotossensibilidade em cada uma das fases, novilhas, vacas em período de secagem e lactantes</i>	24
<i>Gráfico VI: Tipo de alimentação dos animais afetados em cada uma das fases</i>	25
<i>Gráfico VII: Distribuição dos casos de fotossensibilidade em cada mês do ano</i>	25
<i>Gráfico VIII: Dados meteorológicos do ano de 2012 registados em 6 estação meteorológicas na ilha de São Miguel</i>	26

Parte I – Revisão Bibliográfica

1. Fotossensibilidade

A fotossensibilidade é caracterizada por um excesso de sensibilidade aos raios solares com desenvolvimento de lesões dermatológicas, causadas pela interação da luz solar com agentes fotodinâmicos em circulação. Nos Açores, desde 1999 têm ocorrido surtos de fotossensibilização responsáveis por numerosas mortes de bovinos e acarretam grandes prejuízos económicos (Pinto *et al.* 2005).

O mecanismo de fotossensibilização deve-se à presença de agentes fotodinâmicos que sobre condições de luz solar absorvem a energia na região do espectro visível, ocorrendo excitação das moléculas dos agentes que na presença de oxigénio culminam em reações de fotossensibilização. Pensa-se que este mecanismo ocorre devido à produção de radicais livres que provocam alterações estruturais nos lípidos insaturados constituintes das membranas celulares, em especial nos lisossomas, onde os agentes fotossensibilizantes tendem a acumular-se. As lesões características de fotossensibilização decorrem assim na sequência da libertação de enzimas hidrolíticas dos lisossomas danificados e da libertação de mediadores de inflamação com aumento da permeabilidade vascular (Smith & O'Hara 1978).

Muitos dos potenciais agentes fotodinâmicos existem no ambiente, podendo ser originários de plantas ou de substâncias químicas. A fotossensibilidade pode ser causada por contacto direto do agente com a pele sendo absorvido por via cutânea, pela sua ingestão ou possível injeção (Smith & O'Hara 1978).

As doenças fotossensibilizantes podem ser classificadas de acordo com a sua patogénese em fotossensibilização primária e fotossensibilização secundária ou hepatógena (Smith & O'Hara 1978).

A fotossensibilização do tipo primário ocorre sem lesão hepática e é desencadeada por agentes fotodinâmicos que podem ser ingeridos, injetados ou absorvidos por via cutânea. Quando ingeridos, os compostos originalmente presentes nos vegetais p.e., são absorvidos pela mucosa intestinal e atravessam a barreira hepática sem causar dano. Os agentes permanecem em circulação e atingem a pele. Com a interação da luz, decorrem reações fotoquímicas resultando as lesões típicas de fotossensibilização (Russomano *et al.* 2003, Smith & O'Hara 1978).

A fotossensibilização secundária ou hepatógena, é o tipo de fotossensibilidade mais importante em ruminantes (Smith & O'Hara 1978) e ocorre como resultado de lesão hepática. As hepatotoxinas ou outras causas (p.e. abscessos, cistos parasitários), podem causar disfunção hepática com estase biliar e/ou incapacidade de excreção de certos pigmentos. O agente fotodinâmico mais importante nos ruminantes é a filoteritina resultante do metabolismo da clorofila (Smith & O'Hara 1978). Na sequência de disfunção e lesões hepáticas causadas por hepatotoxinas, a filoteritina mantém-se em circulação e atinge a pele onde são

desencadeadas reações fotoquímicas. A excitação de moléculas da filoeritrina provoca reação citotóxica no tecido cutâneo e conseqüentemente respostas inflamatórias agudas da pele (Scheie *et al.* 2003). A fotossensibilização secundária pode ocorrer com uma grande variedade de agentes hepatotóxicos e é tanto mais grave quanto maior for a ingestão de forragem verde com grandes quantidades de clorofila. (Di Menna *et al.* 2009)

2. Pitomicotoxicose (Eczema Facial)

2.1. Introdução

Micotoxicoses são intoxicações agudas ou crônicas que resultam da exposição a alimentos (cereais, feno, palha, pastagem ou qualquer outra forragem) contaminados com toxinas. As toxinas podem ser produzidas durante o crescimento de vários fungos saprófitas ou agentes fitopatogênicos. (Aiello 1998)

A Pitomicotoxicose é uma doença que resulta da formação de reações de fotossensibilização do tipo secundária em ruminantes (Smith & Towers 2002). O eczema facial ou Pitomicotoxicose, foi reconhecido primariamente na Nova Zelândia local onde a patologia tem grande impacto. A nomenclatura reporta à causa da patologia “Pito” de “*Pithomyces*”, fungo que desenvolve a patologia e “Micotoxicose” descreve a doença causada por toxinas fúngicas. (Di Menna *et al.* 2009).

A patologia é conhecida há mais de 100 anos na Nova Zelândia sendo a sua causa, uma toxina produzida por um fungo saprófita, *Pithomyces chartarum*, descoberto há cerca de 50 anos (Di Menna *et al.* 2009).

O estudo da patologia pode ser dividido em duas épocas, o primeiro período antes de 1958 e o segundo período após esta data. Antes de 1958, a causa da doença era desconhecida mas pensava-se que na sua base estaria um metabolito presente nas plantas ingeridas pelos animais. Nesta fase, os estudos estavam focados em perceber a fisiopatologia da doença, na análise das condições meteorológicas sobre as quais ocorriam os surtos, colheitas de pastagens tóxicas para realização de ensaios, extração de toxinas e pesquisa da causa. A descoberta do agente causal do eczema facial foi difícil para os investigadores na medida em que existe um período de latência entre a ingestão da toxina e o aparecimento dos sinais clínicos. No segundo período de pesquisas, após 1958, foi identificada a causa de Pitomicotoxicose (Di Menna *et al.* 2009).

A Pitomicotoxicose é uma doença que afeta os ruminantes, sendo causada pela ingestão de esporos do fungo saprófita *Pithomyces chartarum* contendo esporodesmina, uma potente hepatotóxica. A esporodesmina provoca pericolangite e obstrução dos ductos biliares, o que produz uma diminuição da excreção de filoeritrina (Pinto *et al.* 2005). A filoeritrina, produto normal da degradação microbiana da clorofila no rúmen, é apontada como o agente que desencadeia a reação de fotossensibilidade porque, devido às lesões hepáticas, este agente fotodinâmico não é metabolizado convenientemente mantendo-se em circulação

(Russomano *et al.* 2003). Os animais afetados apresentam assim elevados níveis plasmáticos de filoteritina, que em presença de luz solar dá origem a reações fotoquímicas provocando os típicos quadros de fotossensibilização, principalmente nas áreas mais expostas e zonas da pele não pigmentadas (Pinto *et al.* 2005).

Esta patologia ocorre nas regiões do mundo com clima temperado, especialmente nas zonas onde os ruminantes permanecem em pastoreio intensivo e onde as pastagens são dominadas por azevém (Smith 2000). O fungo *P. chartarum* cresce na matéria vegetal morta na base da pastagem. Os surtos ocorrem quando surgem as condições meteorológicas (temperatura, humidade, precipitação) propícias para o seu rápido crescimento e esporulação, associados à prática de pastoreio intensivo (Pinto *et al.* 2005). Trata-se assim de uma patologia que depende de condições meteorológicas específicas. O período de verão e início de outono constituem as alturas de maior risco (Di Menna & Bailey 1973).

2.2. Etiologia

2.2.1. Fungo

Vários estudos foram realizados com o objetivo de perceber a etiologia da patologia. Os relatos dos produtores foram cruciais para a identificação da causa, ao constatarem que após o uso de um fungicida, havia uma redução no número de animais com sinais de fotossensibilização (Di Menna *et al.* 2009).

Em 1959 Thornton & Percival identificaram o fungo que poderia estar associado à patologia. O fungo isolado, foi identificado como *Stemphylium*, depois como *Sporidesmium bakeri*, e em 1960 foi colocado no género *Pithomyces* como *Pithomyces chartarum* (Di Menna *et al.* 2009).

Nos anos 1959 e 1960, Synge & White através de culturas de *P. chartarum* e usando técnicas de cromatografia, isolaram a micotoxina esporodesmina (Di Menna *et al.* 2009).

Pithomyces chartarum é um fungo mitospórico, pertencente à família *Dematiaceae* (Deuteromycota) (Dingley 1962). Reproduzem-se por esporos (conídias) formados por mitose (esporos assexuais). Este fungo saprófita que está associado às zonas de clima temperado do mundo.

O fungo *P. chartarum* possui micélio pigmentado com conidióforos simples, pouco diferenciados. Os conidióforos formam um ângulo reto com o micélio basal, sendo curtos com finas paredes de hialina normalmente não septadas. Cada conidóforo origina um conídio terminal (esporo). Quando os conidióforos amadurecem, a sua parede de ligação com os conídios torna-se cada vez mais fina e sofrem ruptura ocorrendo libertação dos esporos. Os esporos maduros são tipicamente pigmentados, equinulados ou verrugosos, apresentando 3 septos transversais e 0-2 septos longitudinais (Dingley 1962; Di Menna *et al.* 2009).

2.2.2. Toxina

Os danos hepáticos decorrentes na Pitomicotoxicose são causados por uma micotoxina, esporodesmina “A” produzida pelo fungo *P. chartarum* (Morris *et al.* 2004). O fungo produz várias micotoxinas em culturas sendo estas, esporodesmina A, B, C, D, E, F, G, H e J. O termo de esporodesmina usualmente descrito refere-se, na maioria dos casos, à toxina esporodesmina do tipo “A” (Di Menna *et al.* 2009).

A esporodesmina “A” é considerada a toxina principal, constituindo mais de 90% de esporodesmina produzida em cultura (Di Menna *et al.* 2009; Morris *et al.* 2004). A percentagem que sobra é relativa a baixas quantidades dos restantes tipos, sendo estes os componentes menos tóxicos. A estrutura dos diferentes tipos de toxinas é baseada em modificações estereoquímicas da esporodesmina “A” (Di Menna *et al.* 2009).

O seu mecanismo de toxicidade está relacionado com a formação de radicais livres de oxigénio. A esporodesmina do tipo “A” apresenta na sua estrutura estereoquímica um grupo dissulfeto (S-S) que pode ser rapidamente reduzido, formando um análogo do grupo ditiol (S-H). A forma ditiol sofre auto oxidação, uma reação que gera o radical superóxido que provoca dano celular (Di Menna *et al.* 2009; Morris *et al.* 2004). Desencadeia-se assim um processo cíclico em que uma única molécula de esporodesmina pode gerar múltiplos radicais superóxido (Morris *et al.* 2004). Sucessivamente, são produzidas outras espécies ativas de oxigénio como peróxido de hidrogénio e o radical hidroxilo (Morris *et al.* 2004).

O radical superóxido, o peróxido de hidrogénio e o radical hidroxilo são espécies reativas de oxigénio podendo ser responsáveis nestes casos pelos danos no sistema biliar e posteriormente colestase (Morris *et al.* 2004).

Munday considerou a possibilidade do zinco ser capaz de formar compostos estáveis com a forma reduzida da esporodesmina. Com esta reação, o zinco inibe a auto-oxidação da forma reduzida da esporodesmina e conseqüente formação de radicais livres, diminuindo assim a taxa de toxicidade da esporodesmina (Di Menna *et al.* 2009; Morris *et al.* 2004).

2.3. Condições em que ocorre a intoxicação

O fungo desenvolve-se principalmente na matéria vegetal morta na base da pastagem. Assim, uma das condições favoráveis para a ocorrência de Pitomicotoxicose inclui o pastoreio intensivo obrigando muitas vezes os animais a ingerirem as forragens junto ao solo (Seixas 2009).

A capacidade de desenvolvimento dos esporos e a sua manutenção no ambiente está dependente da temperatura do ar e do solo, da precipitação ou humidade e também da quantidade de matéria vegetal morta na pastagem (Morris *et al.* 2004).

A ocorrência de surtos de eczema facial foi correlacionada com os períodos de verão e início do outono (Di Menna & Bailey 1973), altura em que são criadas condições climatéricas ideais para o rápido crescimento do fungo com produção de esporos. As condições favoráveis

para o desenvolvimento dos esporos incluem dois a três dias com períodos de temperatura mínima maior de 12°C acompanhados por valores de humidade superiores a 90% (próxima dos 100% (Di Menna *et al.* 2009)) ou precipitação de 4-6 mm (Di Menna & Bailey 1973) (Di Menna & L. Oldman 1983). Perante estas condições meteorológicas, a esporulação pode iniciar-se em meia hora (Di Menna *et al.* 2009) com germinação e produção de nova geração de esporos em 48 horas (Di Menna & L. Oldman 1983), aumentando rapidamente o seu número.

Existem condicionantes importantes que, num processo mais lento, podem fazer decrescer número de esporos sendo estes removidos ou destruídos. Podem ser destruídos por germinação ou por efeitos osmóticos resultando em dessecação e podem ser removidos pelo vento, precipitação ou quando ingeridos pela macro e/ou micro fauna (Di Menna & Bailey 1973).

O período considerado como de maior risco de intoxicação é curto, com duração de poucos dias (Di Menna & Bailey 1973). A água e a luz solar destroem a esporodesmina rapidamente e, desta forma a toxina pode ser removida e destruída antes que os esporos desapareçam da pastagem (Di Menna *et al.* 2009; Seixas 2009).

2.4. Distribuição mundial

O fungo *P. chartarum* surge nas zonas de clima mais temperado do mundo. Os primeiros surtos de fotossensibilidade foram descritos na Nova Zelândia, local onde após longas pesquisas sobre a doença, o fungo foi apontado como desencadeador da patologia. Neste contexto foram descritos graves prejuízos económicos aos produtores que mantinham os seus animais em pastagens constituídas essencialmente por *Lolium perrene*.

Nos anos que se seguiram à descoberta da causa de fotossensibilização em animais na Nova Zelândia foram relatados vários casos em diferentes regiões do globo. Foram reportados casos de eczema facial na Austrália, África do Sul, nos Estados Unidos, na Argentina, no Uruguai, no Brasil, em França, em Espanha, em Portugal, na Holanda e na Turquia (Smith & Towers 2002; Di Menna *et al.* 2009).

É importante destacar que, em algumas regiões, a patologia está associada a populações de *P. chartarum* produtores de toxina, esporodesmina, nomeadamente nos Açores. Enquanto noutras zonas foram detetadas a presença de populações não toxigénicas de *P. chartarum*, associadas a plantas suspeitas de produzirem substâncias causadoras de fotossensibilização hepatógena, como são os casos da *Tribulus terrestris* na África do Sul e Austrália e *Brachiaria spp.* no Brasil (Di Menna *et al.* 2009).

Em algumas regiões foram detetadas quase exclusivamente populações não toxigénicas de *P. chartarum*, enquanto na Nova Zelândia, nos Açores e em outras zonas foi verificado a situação contrária. Estas importantes diferenças ocorrem mesmo quando há semelhanças geográficas e/ou climatéricas entre os países (Di Menna *et al.* 2009).

Collin et al. 1998 desenvolveram um estudo reportando a proporção de populações de *P. chartarum* produtores esporodesmina a 22°C em diferentes países. Foi verificado que na Nova Zelândia, a proporção era de 86% em 391 casos isolados de *P. chartarum*; na Austrália, 67% nos 201 casos isolados; no Uruguai, 28% dos 182 casos; e no Brasil, apenas 2% dos 51 casos isolados apresentavam populações produtoras de toxina. Verificou-se também que existem importantes diferenças na produção de toxina nas diferentes regiões de um mesmo país, por exemplo na Nova Zelândia a proporção de produção de toxina na zona Norte da ilha (região muito afetada pela patologia) foi de 95% em 344 casos isolados de Eczema Facial, enquanto na zona Sul, local onde a incidência da patologia é menor, a proporção de produção de esporodesmina é de 21% em 47 casos isolados (*Di Menna et al. 2009*).

No Arquipélago dos Açores foram também descritos surtos de Pitomicotoxicose, tendo sido os estudos realizados pelo Dr. Carlos Pinto e seus colaboradores. Em todos os 381 casos isolados de *P. chartarum*, foi confirmada a presença da toxina através de análises com ELISA e posteriormente a sua confirmação com HPLC (*Pinto et al. 2005*).

2.5. Animais afetados

A suscetibilidade à intoxicação por esporodesmina varia de acordo com a espécie, raça, resposta individual dos animais e apresenta influência genética (*Smith 2000*).

Os animais considerados mais suscetíveis são os ovinos, os gamos e as alpacas. Os bovinos e os veados vermelhos apresentam suscetibilidade intermédia. Os caprinos são também espécies afetadas mas são considerados mais resistentes à intoxicação. Foram descritos estudos realizados em caprinos aos quais foram administradas doses orais de esporodesmina e verificou-se que os sinais clínicos e lesões anatomopatológicas encontradas eram similares às descritas em ovelhas. No entanto, nos ovinos e bovinos, doses menores de esporodesmina provocam lesões hepáticas equivalentes (*Morris et al. 2004; Smith & Embling 1991*).

Existem variações individuais na resposta à intoxicação verificando-se que, alguns animais são inerentemente mais resistentes à intoxicação do que outros. Acredita-se que existe uma componente hereditária na resistência à intoxicação, conceito foi identificado em ovinos e bovinos. Verificou-se que após a administração da toxina, os animais mais resistentes não apresentavam aumentos da atividade de GGT (*Morris et al. 2004; Smith & Towers 2002*).

Foram também evidenciadas lesões compatíveis com Pitomicotoxicose em animais de laboratório, ratos, murganhos, porquinhos da índia e coelhos quando submetidos a intoxicação experimental com esporodesmina (*Di Menna et al. 2009; Smith & Embling 1991; Smith & Towers 2002*).

2.6. Fisiopatologia

A Pitomicotoxicose caracteriza-se pelo desenvolvimento de reações de fotossensibilização hepatógena, estando associada à ingestão de matéria vegetal contaminada com os esporos do fungo *P. chartarum* contendo esporodesmina.

Aquando da ingestão do material contaminado, a esporodesmina é absorvida no intestino delgado, seguindo para o fígado onde posteriormente é excretada pelos ductos biliares (Di Menna *et al.* 2009). A esporodesmina é uma micotoxina hepatotóxica que através de um processo de auto-oxidação, conduz ao aumento espécies reativas de oxigênio (Morris *et al.* 2004).

A esporodesmina acumula-se no plasma, na urina e na bÍlis nas proporções de 1:10:100 respetivamente, sugerindo assim que a sua elevada concentração na bÍlis seja a causa da típica pericolangite e hepatopatia biliar obstrutiva ocorrente na Pitomicotoxicose (Smith *et al.* 1999; Smith & Towers 2002)

As lesões no epitélio do sistema biliar têm como consequência uma rápida redução da secreção de bÍlis (Di Menna *et al.* 2009). Nos casos mais severos pode ocorrer obstrução total dos grandes ductos biliares (Smith & Towers 2002) através da acumulação de exsudados inflamatórios e de material necrótico (Di Menna *et al.* 2009), podendo ocorrer colestase com comprometimento da excreção de bÍlis (Di Menna *et al.* 2009).

O parênquima hepático também poderá sofrer lesões graves, dependendo da concentração de esporodesmina ingerida (Di Menna *et al.* 2009). As lesões hepáticas ocorrem na sequência dos danos citotóxicos com possível formação de microabcessos e vacuolação do parênquima hepático, ocorrência de pericolangite necrosante dos pequenos e grandes ductos biliares o que provoca um espessamento biliar intra e interlobular e possível fibrose (Smith & Towers 2002).

No entanto, neste tipo de fotossensibilização hepatógena pelo fungo *P. chartarum*, dependendo do tipo e da severidade das lesões, estas poderão ser revertidas, com a regeneração hepática a poder iniciar-se duas semanas após a intoxicação (Di Menna *et al.* 2009; Smith & Towers 2002). Os animais com afeções muito severas e graves lesões ao nível do fígado, ou mesmo já com lesões hepáticas anteriores podem não resistir à intoxicação (Di Menna *et al.* 2009).

A esporodesmina é também excretada pelo trato urinário (Smith *et al.* 1999). Em casos severos, ocorre edema da bexiga, hemorragia e possível necrose (Smith & Towers 2002).

A filoteritina é um agente fotodinâmico, produto normal da degradação microbiana da clorofila no rúmen. Este agente atinge a circulação sanguínea e é excretado pela bÍlis. Como consequência das lesões ao nível do fígado e do sistema biliar, a filoteritina não é metabolizada convenientemente mantendo-se em circulação. Assim, o agente fotodinâmico acumula-se na circulação periférica e com a incidência de radiações solares torna-se ativo provocando reações citotóxicas no tecido cutâneo mais exposto às radiações e,

consequentemente, respostas inflamatórias agudas da pele, desenvolvendo os típicos quadros de doenças fotossensibilizantes (Di Menna *et al.* 2009; Scheie *et al.* 2003; Smith & O'Hara 1978).

2.7. Sinais Clínicos

A ingestão de esporodesmina provoca lesões hepáticas e no sistema biliar, mas mesmo assim, alguns animais permanecem assintomáticos (Aiello 1998; Smith *et al.* 1999). De qualquer forma, os efeitos tóxicos da esporodesmina ao nível dos órgãos são evidentes tanto nos animais com sinais clínicos, como nos que não revelam sinais de fotossensibilização (Smith 2000). Neste contexto, deve-se considerar a existência da doença na forma subclínica, caracterizando-se por perdas económicas consideráveis associadas à perda de peso e baixa produção de leite (Vidal 2006).

Uma das primeiras manifestações de Pitomicototoxicose é a redução dos parâmetros produtivos e reprodutivos (Seixas 2009). Os primeiros sinais incluem perda de peso, inapetência, diarreias transitórias, sinais de cistite, possível hemoglobinúria, icterícia e, no caso de vacas em lactação há diminuição da produção de leite (Di Menna *et al.* 2009; Pinto *et al.* 2005; Seixas 2009; Smith & O'Hara 1978; Vidal 2006).

Existe normalmente um período de latência de 10 a 14 dias entre a ingestão de esporodesmina e o aparecimento dos sinais de fotossensibilidade (Aiello 1998; Pinto *et al.* 2005). Tal como acontece nos quadros de doenças fotossensibilizantes, o animal apresenta fotofobia (procurando constantemente locais com sombra), sinais de dor (escoiceia a barriga, lambe-se, coça-se contra obstáculos), estando débeis e inquietos. As lesões cutâneas têm distribuição característica, mais precisamente nas zonas de maior exposição solar e zonas despigmentadas e/ou desprovidas de pelagem e áreas mucocutâneas (Pinto *et al.* 2005; Smith & O'Hara 1973; Seixas, Pinto, Peixoto 2007; Vidal 2006). As narinas, vulva, tetos (sobretudo a parte externa), o úbere, o períneo e a região do dorso são as regiões que apresentam os primeiros sinais visíveis de fotossensibilização. Os sinais de fotossensibilidade incluem eritema, edema, sinais inflamatórios e exsudação, intenso prurido e alopecia. (Smith & O'Hara 1973; Vidal 2006).

Alguns animais desenvolvem edema, sendo muitas vezes detetado na zona da barbela. A presença de mucosas ictéricas (mucosa oral, ocular e vulvar) persiste por vários dias nos casos mais leves, e durante várias semanas nos casos de animais com dano hepático mais severo. O aborto ocorre frequentemente (Vidal 2006)

Numa fase mais avançada as zonas queimadas ficam escuras, desidratadas perdendo a elasticidade, ocorrendo posteriormente necrose e destacamento da pele e o aparecimento de úlceras nas camadas mais profundas. A separação entre a zona lesionada e a pele são é frequentemente muito evidente, em especial nos animais com pele malhada. Quando o prurido

é muito intenso, podem surgir infecções secundárias. Por fim pode ocorrer a morte. (Smith & O'Hara 1973; Vidal 2006)

2.8. Diagnóstico diferencial

Pensa-se que nos Açores os quadros de fotossensibilidade desenvolvidos pelos ruminantes têm como causa mais provável a intoxicação por esporodesmina. Em anos anteriores, surgiram problemas de fotossensibilidade que foram associados: a intoxicação por insecticidas (deltametrina); a leptospirose em bezerros pós-desmame; e intoxicação por *Lantana camara* (Pinto *et al.* 2005). Pensa-se que a intoxicação por *Lantana camara* é a segunda causa mais importante de fotossensibilidade hepatógena nos Açores. Esta planta é considerada uma “erva daninha”, quando nas proximidades das pastagens, e apresenta uma extensa distribuição nas regiões mais baixas da Ilha (Pinto *et al.* 2005). Os ácidos triterpenos pentacíclicos, lantadeno A e B, são os principais compostos biologicamente ativos de *L. camara*. Estas substâncias são absorvidas ao longo de todo o trato gastrointestinal, transportadas via veia porta para o fígado e excretadas na biliar. Durante este percurso ocorrem graves lesões e num curto período de tempo após a ingestão, desenvolve-se um quadro de colestase intra-hepática. As principais consequências de colestase são fotossensibilização, icterícia e estase ruminal, podendo também ser produzida nefrose tubular, muitas vezes acompanhada por morte dos animais (Seixas 2009).

Intoxicação por *Lantana* pode ser facilmente diagnosticada por evidência da planta na pastagem (Pinto *et al.* 2005). O quadro clínico é súbito, iniciando com uma diminuição do apetite e dos movimentos ruminais, focinho seco e fezes muito duras, secas e moldadas, surgindo em seguida sinais de fotossensibilidade e icterícia. A urina apresenta uma coloração mais escura e podem ser visíveis úlceras na língua e na gengiva (Seixas 2009).

A distinção com Pitomicotoxicose também pode ser efetuada por avaliação de parâmetros bioquímicos, sendo que no caso de intoxicação por *Lantana* há aumentos de AST e menor atividade de GGT (Pinto *et al.* 2005).

2.9. Diagnóstico

O diagnóstico de intoxicação por *Pithomyces chartarum* é realizado com base nos dados epidemiológicos, história clínica, sinais clínicos, altura do ano em que ocorre a doença, condições meteorológicas, contagem de esporos da pastagem, exames bioquímicos e eliminação dos diagnósticos diferenciais (Pinto *et al.* 2005).

Considera-se preponderante para o diagnóstico de Pitomicotoxicose reconhecer, o tipo de manejo alimentar dos animais afetados, estando o problema relacionado com a sua permanência em pastoreio intensivo, e a presença de sinais clínicos característicos de doenças fotossensibilizantes (fotofobia, dor, prurido, eritema, edema e alopecia das áreas não pigmentadas). Contextualizar o problema no espaço e no tempo, tendo em conta a localização

da pastagem onde estavam os animais (Pinto *et al.* 2005) e a altura do ano em que surgiu a doença, sendo que os casos de eczema facial são mais frequentes nos meses de verão e início do outono (Di Menna & Bailey 1973). A avaliação dos dados meteorológicos da segunda e terceira semanas antes do surto devem ser tidos em conta de forma a identificar se ocorreram as condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo (nos Açores temperaturas mínimas de 16°C e humidade relativa acima dos 90%) (Pinto *et al.* 2005).

Para um diagnóstico mais seguro, e também por ter um grande impacto no controlo da doença, considera-se importante realizar contagem de esporos nas pastagens através do “wash method”. O método de contagem de esporo permite avaliar o grau de toxicidade da pastagem na medida em que se considera que a quantidade de toxina produzida é proporcional ao número de esporos em cultura (Di Menna & Bailey 1973). No entanto, em muitas ocasiões, quando se dá início à investigação, os esporos podem já ter sido destruídos ou removidos da pastagem, sendo que uma análise retrospectiva das condições meteorológicas torna-se um fator chave para o diagnóstico (Smith & O’Hara 1978).

O método de contagem consiste na recolha de erva da pastagem, cortando-a a cerca de 1 cm acima do solo, em pelo menos 5 locais diferentes com uma distância mínima de 10 m. É importante tentar não incluir partículas do solo na amostra, de modo a não dificultar a análise. Deve ser evitada a colheita de apenas uma espécie particular de erva (exceto se o objetivo for distinguir a contaminação por esporos em espécies diferentes de vegetação). Não devem ser efetuadas colheitas junto a árvores ou sebes e deve optar-se por recolhas nas zonas mais planas. Prossegue-se com uma diluição de 1:10 com água. Após esta operação a amostra deve ser vigorosamente agitada. Com o auxílio de um microscópio e uma câmara de Neubauer é feita a identificação do fungo e a contagem do mesmo. O número de esporos obtido é multiplicado pelo fator 5.000, obtendo-se assim o número de esporos por grama de erva (Di Menna & L. Oldman 1983).

Com este método é possível associar a toxicidade da pastagem com o desenvolvimento da doença. Animais em pastoreio intensivo em pastagens com contagens de esporos elevadas por longos períodos, na ordem dos 40.000/g, são propensos a desenvolver Eczema Facial (Pinto *et al.* 2005; Dinger 1999). Contagens de esporos na ordem dos 200.000 esporos/g são consideradas pastagens severamente contaminadas. (Di Menna & L. Oldman 1983; Di Menna *et al.* 2009; Di Menna & Bailey 1973). Pastagens com contagens de esporos de 80.000 - 100.000 esporos/g são catalogadas perigosas, por isso deve ser evitado o pastoreio porque, sobre condições favoráveis, a germinação e produção uma nova geração de esporos ocorre em 48 horas, tornando as pastagens severamente tóxicas (Di Menna & L. Oldman 1983).

Através de exames bioquímicos é possível confirmar os danos hepáticos nos animais que desenvolveram sinais clínicos e em alguns animais que também sofreram os efeitos tóxicos da esporodesmina mas que permaneceram assintomáticos. Assim é perceptível que os animais afetados pela patologia não se restringem aos que desenvolveram sintomatologia

(Bonnefoi *et al.* 1988). Na análise bioquímica dos animais intoxicados pela esporodesmina ocorrem alterações nas enzimas hepáticas devido ao possível desenvolvimento de colestase, pericolangite e fibrose hepática (Pinto *et al.* 2005). Em particular, o aumento de GGT é considerado o melhor critério para detecção de lesões hepáticas provocadas por esporodesmina em bovinos e ovinos (Bonnefoi *et al.* 1988; Pinto *et al.* 2005; Smith & O'Hara 1978).

2.10. Exame Post-mortem

Nos casos agudos de Pitomicotoxicose os animais apresentam-se ictericos, o fígado aumentado de volume com coloração amarelo-alaranjado, marcada lobulação e consistência firme. A vesícula biliar aparece dilatada e espessada, com acumulação de biliar e a mucosa edemaciada e com focos hemorrágicos. Pode haver espessamento da parede dos ductos biliares (Crawley *et al.* 1961; Pinto *et al.* 2005; Seixas 2009; Smith & Embling 1991; Smith 2000). Histologicamente, pode verificar-se vacuolização difusa do parênquima hepático, micro abscessos, retenção biliar, pericolangite necrosante afetando os ductos biliares seguido por hiperplasia biliar intra e interlobulares generalizada e fibrose (Pinto *et al.* 2005).

Nos casos de processos mais prolongados, o fígado apresenta diminuição de tamanho, consistência mais firme e áreas de fibrose. Os ductos biliares podem encontrar-se engrossados, com presença de tecido fibroso e acumulação de biliar. Na vesícula biliar, podem ser evidenciadas áreas de mucosa ulcerada com focos hemorrágicos e edema (Crawley *et al.* 1961; Seixas 2009; Smith & Embling 1991; Smith 2000).

No sistema urinário, também podem ser encontradas alterações. Os rins podem revelar colorações mais escuras (castanho-esverdeado) e aumento de volume. Pode ocorrer edema da bexiga com focos hemorrágicos e eventual necrose (Smith & Embling 1991; Smith & Towers 2002).

2.11. Tratamento

Devido à existência de um período de 10 a 14 dias entre a ingestão das toxinas e o desenvolvimento de sintomatologia de fotossensibilidade (Pinto *et al.* 2005), quando o problema é detetado, já estão estabelecidas lesões ao nível do fígado e dos ductos biliares (Seixas 2009).

Os primeiros passos do tratamento baseiam-se em proporcionar o bem-estar do animal. Os animais afetados devem ser separados dos outros animais de forma a facilitar um tratamento mais cuidadoso (Smith & Towers 2002). Deve ser evitada a exposição solar, colocando os animais em locais sombrios, as perdas associadas à Pitomicotoxicose podem ser substancialmente reduzidas com a proteção à luz solar (Smith & O' Hara 1978), e evitado o stress. Deve ainda ser fornecida água e dietas de qualidade.

A terapêutica baseia-se principalmente no tratamento sintomático. Deve ser aconselhado a aplicação de substâncias oleosas na pele para restabelecimento das lesões cutâneas, evitando assim infeções secundárias.

Na Pitomicotoxicose, a regeneração hepática inicia-se cerca de duas semanas após a intoxicação sendo importante a administração de alimento de alto valor nutritivo, complementado com suplementação vitamínica (Smith O' Hara 1978; Smith & Towers 2002) e protetores hepáticos (Seixas 2009).

2.12. Prevenção e controlo

As medidas preventivas e de controlo da patologia baseiam-se em três estratégias: em primeiro lugar prevenir ou reduzir a ingestão do fungo; em segundo, proteger os animais dos efeitos tóxicos da micotoxina; e em terceiro lugar, seleccionar animais mais resistentes (Smith & Towers 2002).

a) Prevenir ou Reduzir a ingestão da micotoxina:

É possível detetar os períodos de maior toxicidade das pastagens através do reconhecimento das condições meteorológicas propícias para o desenvolvimento do fungo (nas estações de verão e início do outono, períodos com temperaturas mínimas de 16°C e humidade relativa maior de 90%) e, através da contagem de esporos das pastagens, “wash method” (Di Menna *et al.* 2009).

Deve ser evitado o acesso dos animais às pastagens com contagens de esporos elevadas. Nos períodos de maior risco de intoxicação aconselha-se a redução do número de animais por hectare de pastagem de forma a haver uma maior disponibilidade de alimento, evitando a sua ingestão junto ao solo. A alimentação deve ser suplementada, com fenosilagens e concentrado de forma a reduzir a ingestão de erva verde e conseqüentemente, diminuir a ingestão de esporos (Pinto *et al.* 2005; Smith & O' Hara 1978; Smith & Towers 2002).

As gramíneas (azevéns) são mais suscetíveis à infestação pelo fungo, ao contrário das leguminosas, pelo que se aconselham consociações (azevéns mais trevos), para obter pastos menos propícios ao desenvolvimento do fungo (Vidal 2006).

Fungicidas do grupo benzimidazol (carbendazol, tiabendazol e benomilo) podem ser usados para controlar o número de esporos na pastagem. A altura da sua aplicação é preponderante, devendo ser feita quando o número de esporos ainda não atingiu níveis muito elevados. Os fungicidas atuam inibindo a germinação no momento da pulverização, evitando assim a sua proliferação (Dinger 1999; Smith & Towers 2002).

Foi estudado um método de controlo biológico da estirpe toxigénica de *P. chartarum* para redução de toxicidade das pastagens. O método baseia-se na introdução de estirpes atoxigénicas de *P. chartarum* em pastagens antes dos períodos de maior risco de forma que a estirpe atoxigénica se torne a população dominante em relação à toxigénica (Collin & Towers 1995; Smith & Towers 2002).

Os métodos de redução da quantidade de toxina, por aplicação de fungicidas ou por controlo biológico, são métodos eficazes mas raramente utilizados devido às dificuldades que surgem na sua aplicação e aos elevados custos (Smith & Towers 2002).

b) Proteção dos animais:

Há já muito tempo que na Nova Zelândia são usados sais de zinco (Zn) para a prevenção de Pitomicotoxicose (Bennison *et al* 2010). Quantidades elevadas de Zn (15-20 mg / kg de peso vivo) têm-se mostrado eficazes na proteção da doença em ovinos e bovinos (Munday *et al.* 2001). Um estudo demonstrou que o efeito protetor do zinco na intoxicação por Esporidesmina, ocorreu quando a concentração de Zn nas fezes se encontrava elevada, sem um aumento correspondente da concentração de Zn no soro. Isto sugere que a dispersão de Zn no trato gastrointestinal pode ser um fator importante e pode ajudar a explicar as altas doses necessárias (Bennison *et al.* 2010).

O mecanismo de ação do zinco não é totalmente conhecido: um dos modos de atuar é a sua ligação à forma reduzida da esporodesmina, impedindo assim, a auto-oxidação e formação de radicais livres (Bennison *et al* 2010; Dawson & Laven 2007). Foi também referenciado que a administração de elevadas concentrações de zinco está associada a uma diminuição dos níveis de cobre (Smith *et al* 2010), porque o zinco inibe a sua absorção intestinal (Di Menna *et al* 2009). Pensa-se que este é também um fator pelo qual este elemento exerce a sua proteção nos animais pois, em análises *in vitro*, demonstrou-se que o cobre catalisa a auto-oxidação da esporodesmina na forma reduzida (Dawson & Laven 2007; Smith & Embling 1991).

A profilaxia com zinco pode ser feita através da administração oral de óxido de zinco, ou incorporação de sulfato de zinco na água. Idealmente para o controlo de Pitomicotoxicose, o tratamento deve ser iniciado antes que a pastagem se torne tóxica ou que os animais a frequentem e deve ser administrado diariamente. Uma vez que o período de suscetibilidade ao eczema facial pode estender-se por três ou mais meses, a frequência da sua administração é muitas vezes considerada uma barreira. Para ultrapassar este problema foram desenvolvidos dispositivos intraruminais de zinco (The Time Capsule™, AgResearch, Hamilton, NZ) (Di Menna *et al.* 2009; Munday *et al.* 2001), consistindo em bolus de libertação lenta de quantidades profiláticas de óxido de zinco e proporcionando seis semanas de proteção em ovinos e cinco semanas de proteção em bovinos (Pinto *et al.* 2005).

Uma das principais reservas sobre o uso de zinco para a proteção dos animais é a sua margem de segurança, dado que são requeridas doses elevadas (aproximadamente 20x a dose necessária diariamente) para um controlo efetivo de Pitomicotoxicose (Smith 1977; Smith & Embling 1999).

A possível intoxicação por zinco está associada à sua sobredosagem mas existem outros fatores que podem favorecer a intoxicação assim como a fórmula química e o método de aplicação (Smith 1977). A perda de função hepática pode levar a uma alteração no

metabolismo do zinco e aumentar a suscetibilidade dos animais à toxicidade cujo principal efeito é o desenvolvimento de lesões pancreáticas (Smith & Embling 1999).

Considera-se que os potenciais ganhos económicos e de bem-estar associados ao uso profilático de zinco no controlo de Pitomicotoxicose compensam, apesar do possível desenvolvimento de lesões pancreáticas menores (Smith & Embling 1999).

c) Seleção de animais mais resistentes:

Uma possível maior resistência à intoxicação por esporodesmina, foi mostrado ser hereditária tanto em ovinos como em bovinos e os genes de resistência podem ser disseminados através de inseminação artificial e transferência de embriões. Na Nova Zelândia, foram desenvolvidos planos de melhoramento animal em alguns rebanhos de ovelhas para aumentar a resistência à intoxicação, tendo-se obtido um resultado positivo (Morris *et al.* 2004; Pinto *et al.* 2005; Smith & Towers 2002).

2.13. Impacto Económico

As doenças fotossensibilizantes têm grande impacto económico em várias regiões do mundo. Na Nova Zelândia as perdas económicas decorrentes de Pitomicotoxicose na sequência de quedas na produtividade já somaram grandes montantes (Seixas, Pinto, Peixoto 2007).

Nos Açores, uma das principais bacias leiteira Portuguesa, são frequentemente detetados casos de fotossensibilidade por intoxicação por *Pithomyces chartarum* tanto na prática clínica como na inspeção sanitária no matadouro (Seixas, Pinto, Peixoto 2007). Esta patologia acarreta considerável impacto económico no Arquipélago (Vidal 2006; Pinto *et al.* 2005). As falências económicas estão associadas à redução drástica na produção de leite, perda de peso, redução de fertilidade, menor longevidade, possíveis mortes dos animais afetados e rejeição de fígados e carcaças ictéricas no matadouro (Morris *et al.* 2004; Pinto *et al.* 2005; Smith & Towers 2002). Mesmo nos casos mais leves, a combinação das lesões hepáticas e dermatológicas geram grande desconforto ao animal, provocando uma diminuição da ingestão de alimento e consequentemente de produção (Morris *et al.* 2004). Os animais afetados são imunologicamente menos competentes e são mais suscetíveis a desenvolver problemas metabólicos (Smith & Towers 2002).

Parte II

1. Casos Clínicos

Segue-se a apresentação de três casos clínicos acompanhados durante o estágio. O estudo destes casos foi importante para perceber, distinguir e alertar para as principais causas de fotossensibilidade em bovinos na ilha de São Miguel. Revelou-se também importante para perceber se o constatado no trabalho de campo coincide com o descrito na bibliografia.

Caso I:

Data e local da consulta: dia 11 de outubro de 2012, exploração na freguesia de Algarvia, concelho de Nordeste.

Motivo de consulta: Vaca não produzia leite, tinha perdido peso e apresentava lesões dermatológicas.

Anamnese: Vaca de raça Holstein-Frísia, terceira lactação, esteve gestante e o parto ocorreu no passado dia 6 do mesmo mês, 5 dias antes da visita. O produtor referiu que o parto ocorreu antes da data prevista. O período seco tinha sido de aproximadamente 60 dias, altura em que esteve na pastagem juntamente com outras vacas secas e novilhas. Durante o período que permaneceu na pastagem, a sua alimentação era baseada em erva verde. Dias antes do parto, a vaca voltou para a exploração, onde se encontravam as vacas em lactação. Nesta altura, o animal já apresentava lesões cutâneas (o proprietário não sabia especificar quando é que se iniciou o problema).

Alterações detetadas no exame físico: condição corporal classificava-se como 1,5 (magra); anorexia; lesões dermatológicas com áreas de alopecia, eritema, formação de crostas e zonas com destacamento da pele necrosada sob a qual eram visíveis úlceras; as regiões mais afetadas eram as zonas de pelagem branca no dorso, flancos e no úbere (fig. 1 a, b, c, d, e); mucosas ligeiramente ictéricas; temperatura de 39.9°C; e apresentava corrimentos uterinos serosanguinolentos de odor fétido.



(a)



(b)



Figura 1: a, b, c, d, e. Imagens do caso clínico I, bovino com lesões de fotossensibilização.

Diagnóstico: Diagnóstico provável de Pitomicotoxicose e metrite pós-parto.

Tratamento: 1 embalagem de 500 ml de Duphalyte® (vitaminas do complexo B, eletrólitos, aminoácidos, dextrose) por via endovenosa lenta; Albipen LA® (ampicilina) 80ml dose única IM; Finadyne® (flunixin meglumina) 20ml IV a cada 24 horas durante 3 dias; Bê-complex® 20 ml IM a cada 24 horas durante 3 dias; Enerplus Mel® (Propilenoglicol) 1 litro PO. Foi recomendada a colocação do animal em locais com sombra, alimentação suplementada e água à disposição e a aplicação de óleo fígado de bacalhau nas lesões.

Evolução: Segundo informações recolhidas junto do veterinário que acompanhou o caso, após duas semanas o animal apresentava notórias melhorias do estado geral, no entanto ainda apresentava uma baixa capacidade produtiva.

Caso II:

Data e local da consulta: dia 18 outubro de 2012, pastagem na Covoada.

Motivo de consulta: Cinco vacas com sinais de fotossensibilização.

Anamnese: Grupo com aproximadamente 17 animais constituído por vacas em período de secagem e novilhas. Estes animais encontravam-se em regime extensivo numa pastagem no concelho da Covoada. Estavam no pasto há mais de um mês e era usado o método de

rotação em faixas, com delimitação com fios elétricos. A alimentação era baseada em erva verde. A renovação do pasto havia sido feita há mais de um ano e não foram aplicados adubos ou inseticidas recentemente. Não havia evidência de *Lantana camara* no local. Do grupo de animais foi possível detetar 5 animais com sinais de fotossensibilização, nomeadamente inquietação, prurido, sinais de edema e lesões cutâneas com eritema, alopecia e formação de crosta (fig. 2). Com base na época do ano, no local da pastagem, no manejo e nos sinais clínicos considerou-se como diagnóstico provável a Pitomicotoxicose. A avaliação individual dos animais não foi possível na medida em que estes estavam em liberdade e muito inquietos. Após explicação do problema ao produtor, este optou por não efetuar tratamento aos animais. No entanto foram feitas algumas sugestões para controlar o problema, nomeadamente, mudança dos animais para outro local, de forma a não ingerirem mais erva daquela pastagem e onde houvesse sombra. Recomendou-se ainda a suplementação da alimentação com fenoilagens, a colocação de água à disposição e a aplicação de óleo de fígado de bacalhau nas lesões.

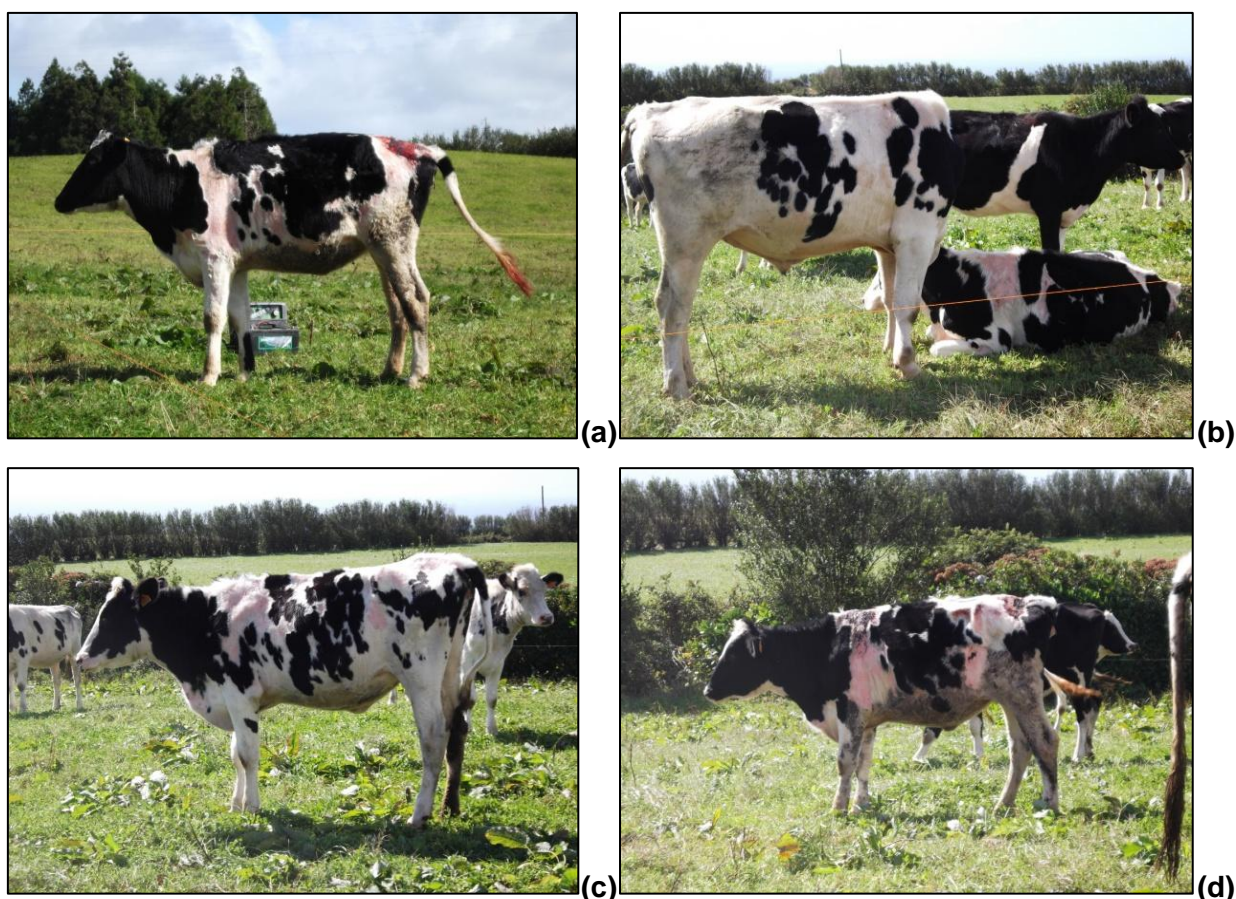


Figura 2: a, b, c, d. Imagens do caso clínico II, Grupo de bovinos com lesões de fotossensibilização.

Evolução: Após duas semanas o produtor referiu que os animais apresentavam uma melhoria significativa das lesões dermatológicas.

Caso III:

Data e local da consulta: dia 27 de Novembro de 2012, pastagem nos Arrifes.

Motivo de consulta: há um dia que uma novilha não comia e estava deprimida.

Anamnese: Tratava-se de uma novilha com aproximadamente 22 meses, gestante pela primeira vez com 6/7 meses. O animal tinha estado recentemente num pasto na zona da Ribeira Grande juntamente com outras novilhas e vacas secas. No dia em que foi vista, tinha sido transportada para um pasto na zona dos Arrifes. Na pastagem da Ribeira Grande, a sua alimentação era baseada em erva verde, o pasto tinha acesso a uma zona de mata e o proprietário reconhecia a presença de *Lantana camara* no local e confirmou a possibilidade da sua ingestão.

Alterações detetadas no exame físico: O animal encontrava-se em estação, com cabeça baixa (fig.3 a); deprimida; falta de apetite; mucosas ictéricas (fig.3 c); hiperémia e edema da região vulvar (fig.3 b); o focinho apresentava lesões com formação de crosta e edema (fig.3 d); na cavidade oral foram detetadas 2 úlceras na língua, uma na face dorsal e outra na face ventral (fig.3 f, g); movimentos ruminais apresentavam-se diminuídos e as fezes moldadas e secas (fig.3 e)



(a)



(b)



(c)



Figura 3: a, b, c, d, e, f, g. Caso clínico III, novilha com diagnóstico provável de intoxicação por *Lantana camara*. (b) hiperémia e edema da região vulvar; (c) mucosa vulvar icteríca; (d) edema do focinho e lesões com formação de crosta; (e) fezes secas e moldadas; (f) úlcera na face ventral da língua; (g) úlcera na face dorsal da língua.

Diagnóstico: Diagnóstico provável de Intoxicação por *Lantana camara*

Tratamento: 1 embalagem de 500 ml de Soro Salino IV; 500 ml de Duphalyte® IV lenta; Finadyne® 20ml IV a cada 24 horas durante 3 dias; Bê-Complex® administração de 20 ml IM por dia durante 3 dias;

Evolução: O animal acabou por morrer passados dois dias.

2. Caracterização da ilha de São Miguel

Os Açores são uma região ultraperiférica portuguesa, situada no Oceano Atlântico (Hemisfério Norte). A ilha de São Miguel é a maior das nove ilhas do arquipélago, apresentando uma superfície de 746,82 km², com 64,7 km de comprimento, 15 km de largura máxima e 8 km de largura mínima. O arquipélago dos Açores é caracterizado por um clima temperado húmido, com temperaturas amenas e elevada humidade relativa do ar.

A ilha de São Miguel é uma ilha de origem vulcânica e como noutras regiões vulcânicas, os solos são muito ricos em potássio e muito deficitários em fósforo, cálcio e, em menor escala, em magnésio. Relativamente aos microelementos, os estudos indicam que existem carências em iodo, cobalto, selénio, cobre e em zinco.

A maior parte da superfície agrícola de São Miguel é ocupada por pastagens e o crescimento da erva é contínuo ao longo do ano. No entanto, verificam-se períodos de carência nas zonas altas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e nas zonas mais baixas nos meses de julho e agosto. Em geral as pastagens são constituídas por azevém regional e trevo branco (*Trofolium repens*). A suplementação com adubos compostos é realizada uma vez por ano na altura da sementeira (na primavera nas pastagens em zonas mais altas e no outono nas pastagens de baixa altitude), seguidas de adubações com azoto após cada corte de erva.

O tipo de exploração pode ser geralmente considerado de semi-intensivo. As explorações são normalmente de dimensões pequenas, fragmentadas e dispersas. Estas parcelas podem ser utilizadas para a produção de erva/milho e posterior silagem, ou então para pastoreio dos animais, geralmente do tipo rotacional em faixas, utilizando-se fio elétrico para a delimitação. A raça Holstein- Frísia é a predominante, havendo um pequeno número de animais de raça Jersey.

3. Resultados dos Inquéritos

Durante o estágio foram realizados inquéritos aos produtores com o intuito de recolher informações sobre a ocorrência de problemas de fotossensibilidade nos seus animais. O inquérito realizado poderá ser consultado em anexo. Os produtores foram informados que o objetivo do inquérito era a realização de um trabalho sobre fotossensibilidade em bovinos na ilha e que a sua colaboração seria muito importante para que se pudesse, através de um estudo retrospectivo, detetar o problema e perceber os fatores associados.

Numa primeira fase do questionário, foi abordado de uma forma geral o tipo de manejo realizado nas explorações.

Manejo dos recém-nascidos: Quando os vitelos nascem, na maioria dos casos, são mantidos junto da mãe para que mamem o colostro. Normalmente são separados da mãe no dia seguinte ao nascimento. As vitelas são mantidas na exploração e são criadas para posterior substituição das vacas mais velhas. Até aproximadamente aos dois meses de idade, altura em que ocorre o desmame, são mantidas em grupos no estábulo ou na pastagem, e a sua alimentação é baseada em leite rejeitado da ordenha ou leite em pó, pastoreio direto, silagem ou fenosilagem, com alguns produtores a adicionarem concentrado. Normalmente não era feita a recria dos vitelos machos.

Manejo das novilhas: Após o desmame as novilhas, são criadas em regime extensivo. O manejo destes animais era normalmente muito descuidado. Os pastos reservados às novilhas eram principalmente os de maior altitude, maior inclinação e mais expostos a condições climáticas adversas, pastagens onde não era viável manter as vacas em produção. Nos pastos os animais eram deixados em liberdade e as áreas de pastagem eram delimitadas com fio elétrico ou era usado o método de “estaca”, onde os animais eram presos por correntes. A sua alimentação era feita apenas com erva verde da pastagem, não havendo na

maior parte dos casos qualquer outro suplemento alimentar. As novilhas ficavam nestes locais até ao período peri-parto, altura em que eram agrupadas com vacas de produção para se habituarem à máquina/sala de ordenha.

Maneio das vacas secas: O período de secagem varia entre os 45 a 60 dias. As vacas secas são separadas das vacas em lactação e são normalmente agrupadas com as novilhas, comendo essencialmente erva do pasto, silagem de erva e, por vezes, algum concentrado.

Maneio das vacas em lactação: As vacas em lactação estão nas melhores pastagens, normalmente as mais planas e de baixa ou média altitude, em pastoreio direto e delimitadas em faixas por fios elétricos. A alimentação consistia em erva verde, suplementada com concentrado no momento da ordenha. Nas alturas de maior carência de erva do pasto, a sua alimentação é suplementada com feno ou silagens de erva e/ou milho. Nas explorações com sala de ordenha, apesar dos animais estarem no pasto quase todo o dia, a alimentação era geralmente composta por uma mistura de silagem de milho e de erva, entre outros, fornecidos em comedouros, e concentrado na altura da ordenha.

Numa segunda parte do inquérito, foi introduzido o tema da fotossensibilidade que incluía questões sobre a sua ocorrência na exploração em anos anteriores, adoção de medidas preventivas e o aparecimento do problema no ano de 2012. No caso das explorações que apresentaram queixas de animais afetados com sinais de fotossensibilização em 2012, foram acrescentadas outras questões com o objetivo de perceber a sua provável etiologia. Foi então analisada a altura do ano em que ocorreu o problema, o maneio alimentar dos animais envolvidos, o local onde se encontravam os animais quando surgiu o problema e ainda questões relativas às pastagens, sinais apresentados pelo animal, tratamento realizados e estado de saúde atual dos mesmos.

Foram realizados um total de 45 inquéritos, com distribuição aleatória na ilha de São Miguel. No entanto, convém referir que grande parte dos inquéritos foi realizada na zona de trabalho do Dr. Vidal (bacia leiteira de Ponta Delgada), havendo um pequeno grupo com distribuição pelas restantes zonas da ilha. Segue-se a apresentação dos resultados dos questionários.

Na análise dos resultados dos inquéritos, no total de 45 explorações inquiridas, foi possível observar três grupos distintos:

Grupo A: Explorações em que nos seus animais nunca foram detetados sinais de fotossensibilização;

Grupo B: Explorações que em anos anteriores detetaram animais com sinais de fotossensibilidade e que nos últimos anos, por aconselhamento do veterinário, adotaram medidas preventivas para proteção dos seus animais contra a Pitomicototoxicose, sendo que neste ano de 2012 não foram afetados por esta patologia;

Grupo C: Explorações que neste ano de 2012 revelaram a presença de animais com sinais de fotossensibilização;

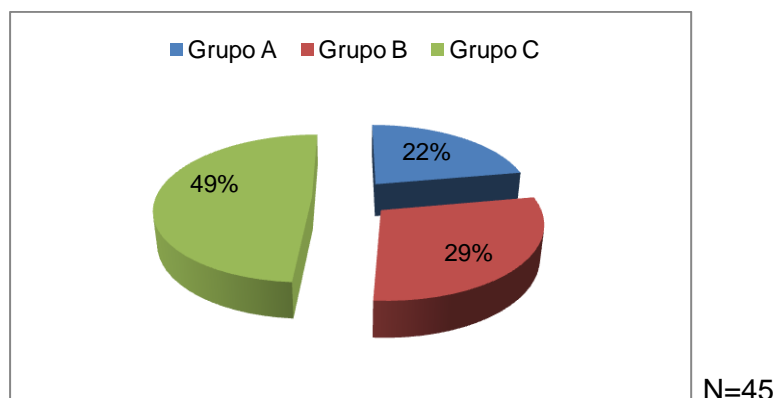


Gráfico II: Três grupos distintos obtidos nos inquéritos

Grupo A: No total de 45 explorações inquiridas, 10 explorações (22%) nunca detetaram animais com problemas de fotossensibilidade. Estas explorações e pastagens associadas localizavam-se nas zonas das Capelas, São vicente e Fenais da Ajuda, regiões baixas e secas da ilha.

Grupo B: No total de 45 inquéritos aos produtores, 13 explorações (29%) revelaram que em anos anteriores foram muito afetadas pelo problema, associando de imediato a fotossensibilidade à ingestão do fungo presente na pastagem. As explorações localizam-se nas zonas da Relva, Arrifes, Lomba da Maia e Lomba de São Pedro. Os produtores associavam os casos de fotossensibilidade que ocorreram nas suas explorações a parcelas de pastos localizadas em zonas de maior altitude onde não era prático manter as vacas em produção. Estas pastagens localizavam-se em terrenos mais íngremes, maior exposição a condições climáticas adversas e com acesso mais difícil, sendo geralmente destinadas às novilhas.

Por aconselhamento do médico veterinário, adotaram medidas preventivas relativas à Pitomicotoxicose há já alguns anos ou durante este ano. Durante o ano de 2012, em nenhuma das 13 explorações foram detetados casos de fotossensibilidade.

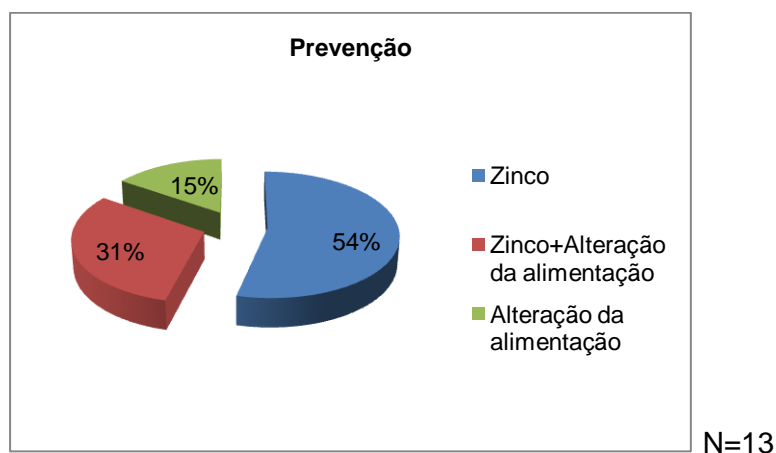


Gráfico III: Percentagem das diferentes medidas Preventivas adotadas

As medidas preventivas adotadas apresentavam diferenças entre as várias explorações tendo em conta a gravidade do problema, o tipo de manejo aplicado em cada uma, a fase reprodutiva e as idades dos animais afetados e questões económicas.

Em sete (54%) das 13 explorações, o método preventivo adotado foi a proteção dos seus animais através da adição de zinco na formulação da ração, adição de sulfato de zinco na água ou aplicação de bolos de zinco de libertação lenta. Estas medidas preventivas foram iniciadas nos meses de junho/julho e concluídas em setembro/outubro.

Quatro explorações (31%) também optaram pela proteção dos seus animais através da administração de zinco e alteraram os seus costumes de manejo alimentar, principalmente das vacas secas e novilhas, de forma a reduzir a ingestão de erva verde. Para esse efeito, suplementavam a alimentação das novilhas e vacas secas com fenosilagens durante o período de verão e início de outono.

O terceiro grupo composto por duas explorações (15%) de um total de 13, obteve resultados positivos com a suplementação da alimentação dos seus animais, principalmente vacas secas e novilhas, durante períodos de temperaturas mais elevadas e maior humidade. Esta medida está associada a uma menor ingestão de erva verde e à consequente diminuição da ingestão de esporos.

Grupo C: O grupo C incluía 22 exploração (49%) de um total de 45 inquéritos realizados. Durante o ano de 2012, estas 22 explorações acusaram casos com sinais de fotossensibilização. A partir de questões mais pormenorizadas foi possível perceber quais as causas prováveis de fotossensibilidade.

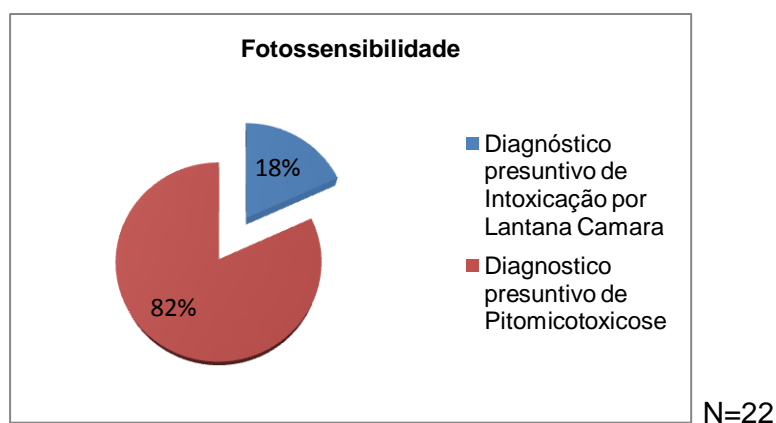


Gráfico IV: Percentagem de animais com diagnóstico presuntivo de intoxicação por *Lantana camara* e de Pitomicotxicose

Em 4 explorações (18%) pensou-se que a provável causa de fotossensibilidade foi a intoxicação por *Lantana camara*. As explorações e pastagens associadas localizavam-se nas zonas de São Vicente e Ribeira Grande, regiões mais baixas que durante o período de verão apresentam temperaturas mais altas e humidade relativa mais baixa. Na sequência destas condições durante os meses de julho e agosto as zonas mais baixas são geralmente mais

carenciadas em erva verde das pastagens. Os proprietários detetaram a presença de *Lantana* nas zonas de divisão entre as pastagens. Esta planta encontra nas regiões mais baixas as condições ideais para o seu desenvolvimento (temperaturas mais elevadas e humidade relativa mais baixa) tornando-se uma “erva daninha” nas pastagens. Assim, os produtores terão associado os problemas de fotossensibilidade dos seus animais à provável ingestão por *Lantana camara*. Adicionalmente a sua ingestão poderá ter sido propiciada por uma menor quantidade de erva na pastagem, pela falha de suplementação alimentar e/ou por apetite caprichoso.

Nas outras 18 (82%) explorações com animais afetados por doenças fotossensibilizantes no ano de 2012, o diagnóstico presuntivo era a Pitomicotoxicose.

Estes inquéritos foram recolhidos em explorações localizadas nas Feteiras, Covoada, Arrifes, Relva, Fajã de Cima, Cabouco, São Braz, Lomba da Maia, Algarvia e na Lomba do Pomar. Em todas estas explorações, os proprietários conheciam o quadro de Pitomicotoxicose, já tendo sido afetados em anos anteriores e inclusivamente associavam o problema às suas pastagens em zonas mais altas.

Quando questionados sobre o local onde se encontravam os animais quando detetado o problema, as respostas obtidas foram muito semelhantes. Os animais encontravam-se geralmente na pastagem, em terrenos localizados em zonas de maior altitude, compostos por azevém regional e trevo branco. Frequentemente a última renovação da pastagem teria sido feita há mais de um ano, e os animais frequentavam aquelas pastagens há mais de um mês. Quanto à rotação da pastagem, o método usado era geralmente do tipo rotacional em faixas, em que os animais estavam em liberdade mas utilizavam fio elétrico para a sua delimitação, ou então o método de “estaca” (onde os animais eram presos por correntes). A estaca e fios eram mudados à medida que vai reduzindo a quantidade de erva. Em nenhuma das pastagens os produtores detetaram a presença de *Lantana camara*.

Num total de 18 explorações, foram descritos 52 casos de animais com sinais de fotossensibilização. Os animais mais afetados foram as novilhas (67%), seguido de vacas secas (23%) e, em menor escala, as vacas em lactação (10%).

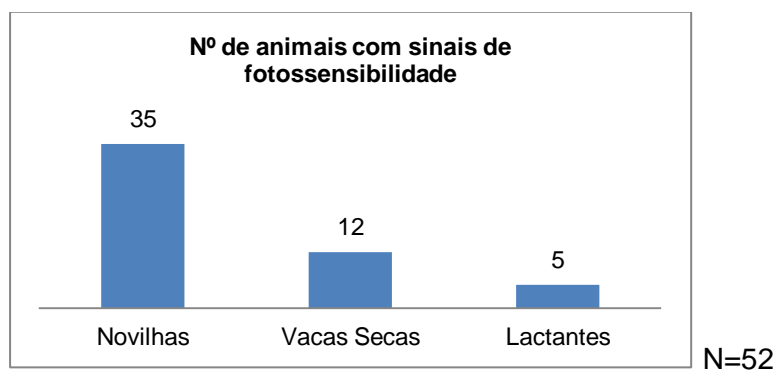


Gráfico V: Número de animais com sinais de fotossensibilidade em cada uma das fases, novilhas, vacas em período de secagem e lactantes

Relativamente à alimentação dos animais afetados, 28 animais alimentavam-se apenas com erva verde da pastagem e 24 animais eram alimentados com erva verde da pastagem suplementada com fenosilagens e/ou concentrado. Relativamente às novilhas, a maior parte era alimentada à base de erva verde da pastagem.

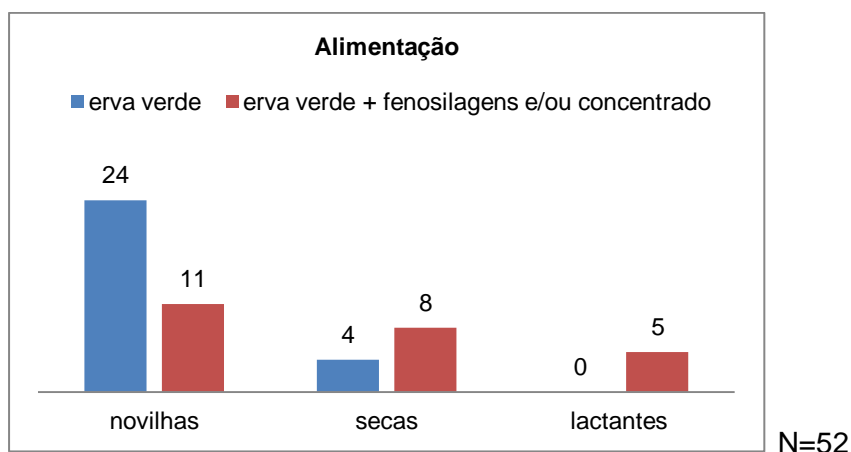


Gráfico VI: Tipo de alimentação dos animais afetados em cada uma das fases

Com base na análise dos inquéritos, o período onde foram detetados animais afetados por fotossensibilização centrou-se entre junho e outubro, verificando-se um maior número de casos em setembro e outubro. Junto dos veterinários da AASM verificou-se um número importante de casos também no mês de agosto.

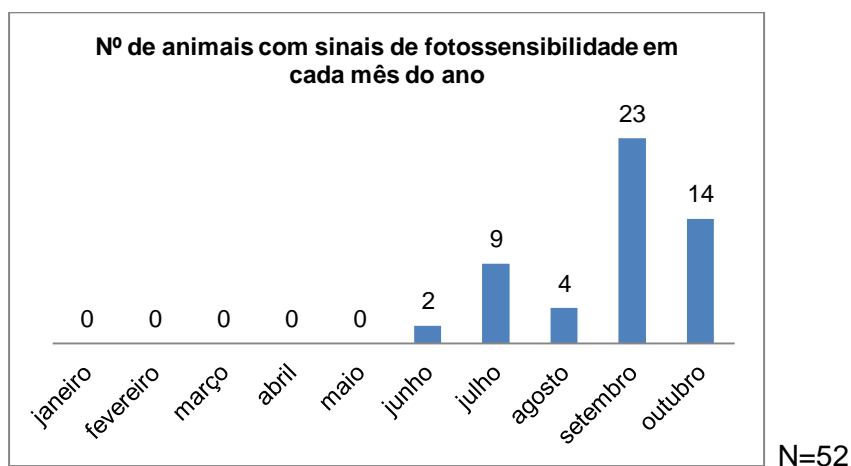


Gráfico VII: Distribuição dos casos de fotossensibilidade em cada mês do ano

Os dados meteorológicos do ano de 2012, registados em 6 estações localizadas em diferentes pontos da ilha de São Miguel, foram avaliados o que permitiu adquirir uma noção global das condições meteorológicas e valores de temperatura e humidade. De uma forma

geral, foi possível verificar que existia uma relação entre os meses em que ocorreram casos de fotossensibilidade e os meses do ano de 2012 em que as condições meteorológicas foram favoráveis para o crescimento do fungo *Pithomyces chartarum* (temperatura mínima maior que 16°C e humidade relativa maior que 90%).

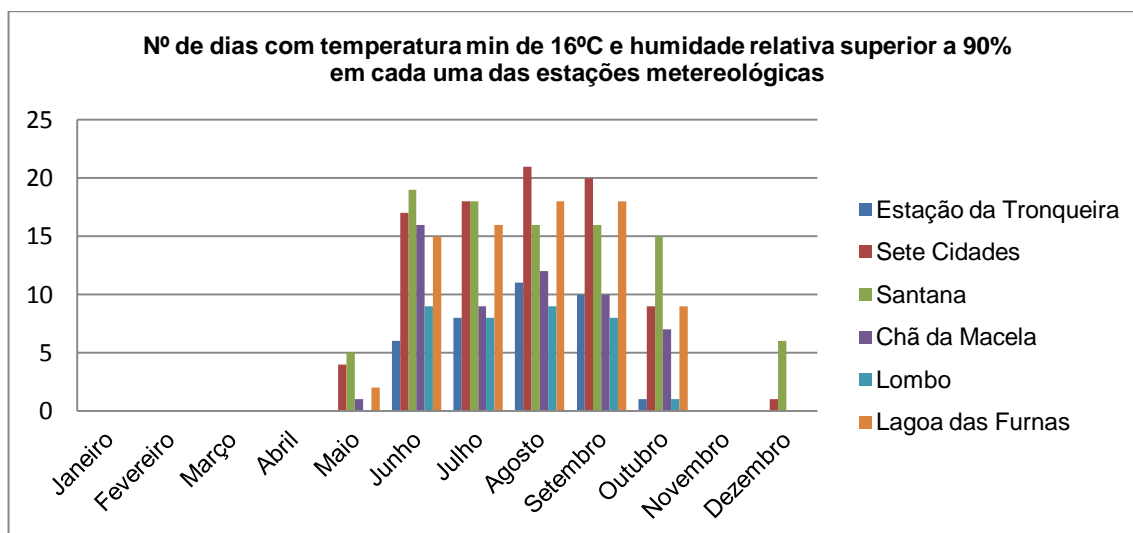


Gráfico VIII: Dados meteorológicos do ano de 2012 registados em 6 estações meteorológicas na ilha de São Miguel

No decorrer da análise dos inquéritos, num total de 18 explorações 3 referiram que durante este ano de 2012 haviam aplicado bolus de zinco a alguns dos seus animais antes de frequentarem as pastagens de altitudes maiores e permanecerem em pastoreio intensivo. No entanto, detetaram que alguns destes animais desenvolveram sinais de fotossensibilidade. Com a análise das respostas aos inquéritos foi possível perceber que na altura em que desenvolveram a patologia os animais já não estavam sobre o efeito protetor do zinco, porque a administração de zinco não tinha sido renovada e já tinham passado mais de 5 semanas após a sua administração. Assim, foi possível justificar aos produtores o porquê do desenvolvimento da patologia e alertá-los para o facto dos bolus de zinco só protegerem os animais num período de cinco semanas após administração.

4. Discussão e Conclusão

Durante a realização do meu estágio foi possível contactar com alguns casos em que o diagnóstico provável foi de Pitomicototoxicose o que permitiu ter uma noção mais prática sobre o problema. Torna-se importante referir que durante o estágio e no seguimento dos casos de fotossensibilidade, não foram realizadas contagens de esporos das pastagens porque, aquando da avaliação dos animais, estes já se encontravam de regresso às explorações o que dificultava a localização do pasto que provavelmente estava contaminado. Esta dificuldade foi agravada pela existência de um período de latência entre a ingestão dos esporos e a

manifestação dos sinais de fotossensibilidade e pelo facto de já ter sido ultrapassado o período considerado de maior risco (verão e início do outono), comprometendo a contagem de esporos.

A realização de inquéritos aos produtores tinha como objetivo detetar a ocorrência de Pitomicotoxicose na ilha de São Miguel no ano de 2012, identificar os fatores que a propiciam e estão associados ao seu desenvolvimento e perceber o grau de conhecimento e sensibilização dos produtores relativamente ao problema e a adoção de medidas profiláticas. A amostra obtida não foi suficiente para a realização de um estudo com valor estatístico (os dados obtidos foram influenciados pela curta duração do estágio) mas os resultados dos inquéritos vão de encontro às informações obtidas junto de alguns Veterinários da AASM e à bibliográfica consultada.

O período de maior risco de ocorrência de Pitomicotoxicose na ilha de São Miguel são os meses de verão e o início do outono. É neste período que se verificam as condições meteorológicas ideais para o desenvolvimento do fungo (temperaturas mínimas de 16°C e humidade relativa maior que 90%). As zonas onde ocorre maior número de casos centram-se principalmente em zonas de maior altitude, onde as condições climatéricas registadas são as ideais para o desenvolvimento de *Pithomyces chartarum*. Nestas zonas, a planta *Lantana camara* (segunda causa mais importante de doenças fotossensibilizantes nos Açores) dificilmente se desenvolve. Ao contrário, as zonas mais baixas, mais secas e com humidades relativas mais baixas, menos propícias ao desenvolvimento de fungo, são locais onde a *Lantana* tem maior crescimento.

Tal como refere a bibliografia, o maneio alimentar é um fator preponderante para o desenvolvimento da patologia. Animais em pastoreio intensivo são mais suscetíveis à doença, sendo que em pastagens tóxicas, quanto maior é a ingestão de erva, maior é quantidade de esporodesmina ingerida e maior é a possibilidade de desenvolvimento da doença. Com a análise dos inquéritos e tendo em conta o tipo de maneio aplicado aos animais na ilha de São Miguel, considera-se que as novilhas e vacas secas são mais suscetíveis ao desenvolvimento de fotossensibilidade por *Pithomyces chartarum*. Convém referir que uma possível elevada incidência da patologia na ilha de São Miguel poderá ser justificada pela associação de dois fatores importantes para o seu desenvolvimento: o facto de os animais permanecerem em pastoreio intensivo em zonas de maior altitude.

Os anos em que o número de casos de animais com sinais de fotossensibilidade eram mais elevado, foram associados a verões mais quentes e mais húmidos. Este facto verificou-se não só por surgirem as condições meteorológicas favoráveis para o crescimento do fungo mas também por se tratar de condições favoráveis para o crescimento de erva das pastagens, o que se refletia numa intensificação de pastoreio intensivo.

Durante a realização dos inquéritos, foi possível perceber que existe um grande trabalho de sensibilização aos produtores, verificando-se uma maior atenção para este problema reconhecendo as alturas de maior risco e as pastagens mais problemáticas. Por

aconselhamento veterinário, adotaram medidas preventivas tanto com base na suplementação alimentar, bem como protegendo os animais com zinco.

O Governo Regional apresenta um programa de controlo do eczema facial dos bovinos que deverá ser implementado em todo o Arquipélago. O objetivo é montar uma rede de alerta, com a colocação estratégica de aparelhos de medição de temperatura e humidade relativa do ar, para que juntamente com os Serviços Meteorológicos seja possível lançar um alerta através da afixação de avisos com informação sobre a doença e medidas profiláticas a adotar. O Laboratório Regional de Veterinária, em conjunto com o Serviço de Desenvolvimento Agrário de S. Miguel e diversos veterinários de campo, têm vindo a realizar estudos com o objetivo de identificar períodos críticos, nos quais a quantidade de esporos do fungo atinge valores perigosos para os animais. Com a implementação deste programa de controlo será possível uma atuação mais efetiva na prevenção deste problema.

Na clínica de bovinos, assim como noutras áreas da veterinária, o futuro deverá incidir mais na prevenção do que na terapia, cabendo ao médico veterinário a principal responsabilidade desta evolução. Há que estar atento a cada caso em particular e adaptar os conhecimentos à realidade prática de cada exploração. O médico veterinário deverá ter sempre um papel fulcral no aconselhamento e na sensibilização dos produtores para a aplicação de um bom plano preventivo. No caso da Pitomicotoxicose, deve ser continuada a sensibilização dos produtores para os períodos, condições meteorológicas e pastagens de maior risco para o desenvolvimento Pitomicotoxicose, aconselhamento e atuação sobre os fatores predisponentes do maneio alimentar e sugestão de medidas preventivas com zinco. A conjugação destas medidas é a melhor forma de atenuar este problema.

Bibliografia

Aiello SE (1998) **The Merck Veterinary Manual**, 8^a Ed, Merck & Co. Inc. Withehouse Station, New Jersey, USA, 2076 - 2086

Bennison JJ, Nottingham RM, Key EL, Parkins JJ (2010) "The effect of zinc oxide and elemental zinc boluses on the concentrations of Zn in serum and faeces, and on providing protection from natural *Pithomyces chartarum* challenge in calves" **New Zealand Veterinary Journal** 58:4, 196-200

Bonnefoi M [et al] (1989) "Clinical Biochemistry of Sporidesmin Natural Intoxication (Facial Eczema) of Sheep" **J. Clin. Chem. Clin. Biochem.** Vol. 27, 1989, pp. 13-18

Crawley WE, Mortimer PH, Drew Smith J (1961) "Characteristic lesions of facial eczema produced in sheep by dosing material containing *Pithomyces chartarum* collected from pasture" **New Zealand Journal of Agricultural Research** 4:5-6, 552-559

Collin RG, Towers NR (1995) "Competition of a sporidesmin-producing *Pithomyces* strain with a non-toxicogenic *Pithomyces* strain" **New Zealand Veterinary Journal** 43:4, 149-152

Dawson C, Laven RA (2007) "Failure of zinc supplementation to prevent severe facial eczema in cattle fed excess copper" **New Zealand Veterinary Journal** 55:6, 353-355

Di Menna ME, Bailey JR (1973) "*Pithomyces chartarum* spore counts in pasture" **New Zealand Journal of Agricultural Research** 16:3, 343-351

Di Menna ME, Oldman L (1983) "Facial Eczema; predicting danger periods by spore counting. In Farm Production and Praticce. AgLinh 4/600/1/83:FPP494. Wellington, New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries

Di Menna ME, Smith BL, Miles CO (2009) "A history of facial eczema (pithomycotoxicosis) research" **New Zealand Journal of Agricultural Research** 52:4, 345-376

Dingley JM (1962) "*Pithomyces chartarum*, its occurrence morphology, and taxonomy" **New Zealand Journal of Agricultural Research** 5:1-2, 49-61

Dinger E (1999) "Facing up to Facial Eczema" **Sheep Council**

Morris CA, Towers NR, Hohenboken WD, Maqbool N, Smith BL, Phua SH (2004) "Inheritance of resistance to facial eczema: a review of research findings from sheep and cattle in New Zealand" **New Zealand Veterinary Journal** 52:5, 205-215

Munday R, Thompson AM, Smith BL, Towers NR, O'Donnell K, McDonald RM& Stirnemann M (2001) "A zinc-containing intraruminal device for prevention of the sporidesmin-induced cholangiopathy of facial eczema in calves" **New Zealand Veterinary Journal** 49:1, 29-33

Pinto C, Santos VM, Dinis J, Peleteiro MC, Fitzgerald JM, Hawkes AD, Smith BL (2005) "Pithomycotoxicosis (facial eczema) in ruminants in the Azores, Portugal" **Veterinary Record** 157, 805-810

Portal do Governo dos Açores <http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/srrn-dradr/textoTabela/Programa+Global+SAA.htm> (acedido: 20 de janeiro de 2013)

Rede Hidrometeorológica dos Açores <http://servicos.sram.azores.gov.pt/morhi/> (acedido: 8 de janeiro de 2013)

Russomanno OMR, Portugal MASC, Coutinho LN, Calil EMB, Figueiredo MB (2003) “*Leptosphaerulina chartarum* (= *Pithomyces Chartarum*) e o seu envolvimento no Eczema Facial” **Arq. Inst. Biol., São Paulo**, v.70, n.3, p.385-390

Scheie E, Smith BL, Cox N, Flåøyen A (2003) “Spectrofluorometric analysis of phylloerythrin (phytoporphyrin) in plasma and tissues from sheep suffering from facial eczema” **New Zealand Veterinary Journal** 51:3, 104-110

Seixas J (2009) “Diferenciação das intoxicações por *Brachiaria* spp e *Pithomyces chartarum* através de aspetos epidemiológicos, clínico-patológicos e toxicológicos” Tese de doutoramento, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Seixas J, Pinto C, Peixoto P (2007) “Fotossensibilidade em ruminantes em Portugal” **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** 102 (563-564) 377-399

Smith BL (1977) “Toxicity of zinc in ruminants in relation to facial eczema” **New Zealand Veterinary Journal** 25:11, 310-312

Smith BL (2000) “Effects of low dose rates of sporidesmin given orally to sheep” **New Zealand Veterinary Journal** 48:6, 176-181

Smith BL, Briggs LR, Embling PP, Hawkes AD, Towers NR (1999) “Urinary excretion of immunoreactive sporidesmin metabolites in sheep in relation to factors influencing susceptibility to sporidesmin intoxication” **New Zealand Veterinary Journal** 47:1, 13-19

Smith BL, Embling PP (1991) “Facial eczema in goats: The toxicity of sporidesmin in goats and its pathology” **New Zealand Veterinary Journal** 39:1, 18-22

Smith BL, Embling PP (1999) “Effect of prior sporidesmin intoxication on the pancreopathy associated with zinc oxide toxicity” **New Zealand Veterinary Journal** 47:1, 25-27

Smith BL, O'Hara PJ (1978) “Bovine photosensitization in New Zealand” **New Zealand Veterinary Journal** 26:1-2, 2-5

Smith BL, Towers NR (2002) “Mycotoxins of grazing animals in New Zealand” **New Zealand Veterinary Journal** 50:sup3, 28-34

Smith SL, Grace ND, West DM, Balemi SC (2010) “The impact of high zinc intake on the copper status of dairy cows in New Zealand” **New Zealand Veterinary Journal** 58:3, 142-145

Vidal J. (2006) “Fotossensibilização” **Agricultor2000**

Anexos

1. Questionário

Questionário

Questionário realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, com o objetivo de recolher dados sobre número de casos e manejo de animais afetados com Pitomicototoxicose

1-Identificação da exploração:

- Nome _____
- Localização da exploração _____
- Número total de animais _____
- Número de animais em lactação _____
- Produção média _____
- Regime: Intensivo / Extensivo / Semi-intensivo

2- Maneio

2.1- Recém-nascidos:

- Quando são separados da mãe? _____
- Dão colostro? Quantidade? _____
- Fazem recria? _____
- Qual a alimentação até novilhas? _____

2.2- Novilhas:

- Em que local são colocadas? _____
- Qual a alimentação? _____

2.3- Vacas secas:

- Tempo de secagem? _____
- Onde se encontram os animais durante este período? _____
- Qual a alimentação? _____

2.4- Vacas em Lactação:

- Onde se encontram estes animais? _____
- Alimentação? _____

3 - Trata-se de uma exploração que já foi afetada com casos de fotossensibilização (doença de pele) (fig. 4 (a), (b), (c))? Não / Sim

4 - Fazem prevenção? Não / Sim

Como?

	Tipo de Prevenção	Mês
Lactantes		
Vacas secas		
Novilhas		

Bezerros		
----------	--	--

5- Durante este ano de 2012 ocorreram casos de animais com fotossensibilização?

Não / Sim

6- Quantos animais foram afetados? _____

7- Quais os animais afetados e em que altura detetaram o problema?

- Bezerros _____ // Mês:

- Novilhas _____ // Mês:

Gestante: Não / Sim

Tempo de gestação _____

- Lactantes _____ // Mês:

Número de lactações _____

Gestante: Não / Sim

Tempo de gestação _____

- Vacas secas _____ // Mês:

Gestante: Não / Sim

Tempo de gestação _____

Tempo de secagem _____

8- Se vários animais, estavam no mesmo local? Não / Sim

9- Quando detetado o problema, onde se encontravam os animais?

Pastagem

Estabulo

10- Relativamente à pastagem:

10.1. Local da pastagem _____

Zona Alta

Zona Baixa

10.2. Constituição da pastagem _____

- Forragem: Alta/ Baixa

Muita/ Pouca

10.3. Durante quanto tempo os animais afetados permaneceram nesta pastagem?

15 dias

1 mês

+ 1 mês

10.4. Rotatividade da pastagem? Não / Sim _____

10.5. Na pastagem onde estavam os animais verificou a presença de *Lantana Camara* (fig. 4 (d))? Não / Sim

10.6. Quando foi a ultima vez que renovaram a pastagem?

Menos de 1 ano

1 ano

Mais de um ano

10.7. Adubação? Não / Sim

Mês:

10.8 Herbicidas? Não / Sim

Mês:

10.9 Inseticidas? Não / Sim

11 - Quando detetado o problema qual o regime alimentar dos animais afetados? Suplementação?

- Erva verde da pastagem
- Fenosilagens/Silagem
- Concentrado

12- Quais os sinais que apresentava a vaca?

- Fotofobia
 - Dor / Prurido
 - Eritema
 - Edema
 - Alopecia nas áreas não pigmentadas
 - Diarreia transitória
 - Outros
-

13- Foi tratada? Não / Sim

14- Estado atual do animal?

- Melhor
- Pior
- Morte / abate

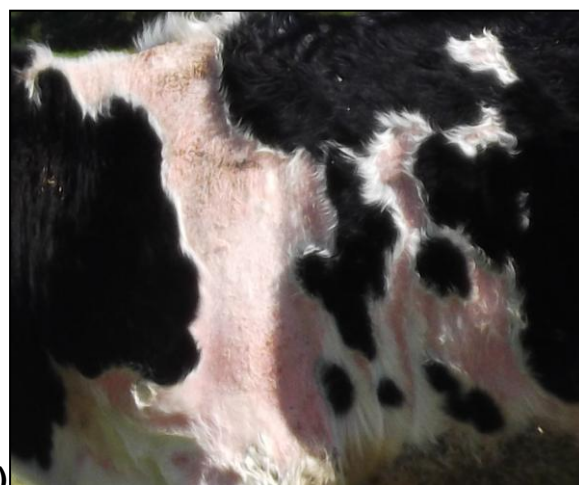
16- Caso estava gestante abortou? Não / Sim

Muito Obrigada pela colaboração,
Maria Pia Cordeiro

Nota: Durante o questionário foram apresentadas fotografias referentes a animais com sinais de fotossensibilização e imagens da planta *lantana camara*.



(a)



(b)

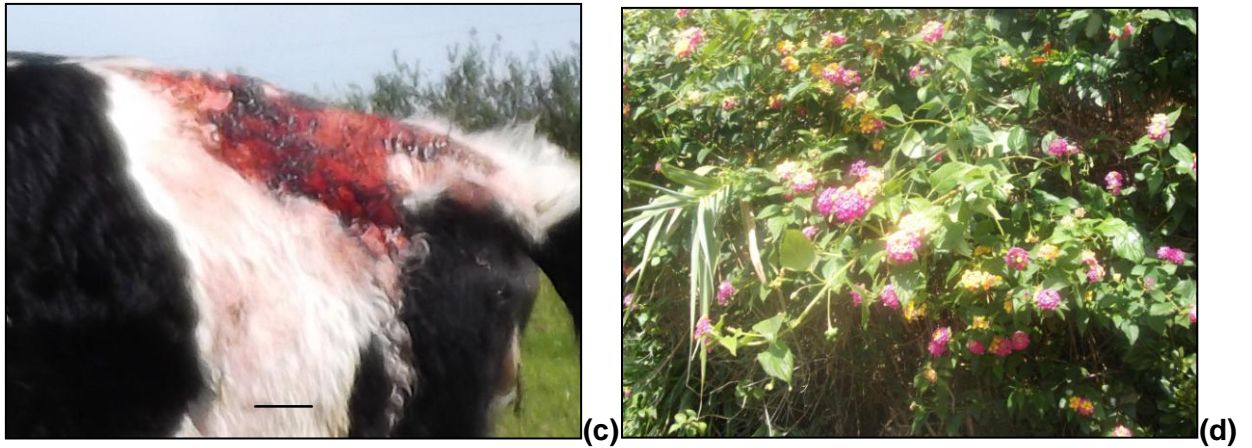


Figura 4: a, b, c, d. Imagens incluídas nos inquéritos. (a), (b), (c) bovinos com lesões de fotossensibilização. (d) *Lantana camara*.

2. Imagens relativas à fotossensibilização, recolhidas durante o estágio

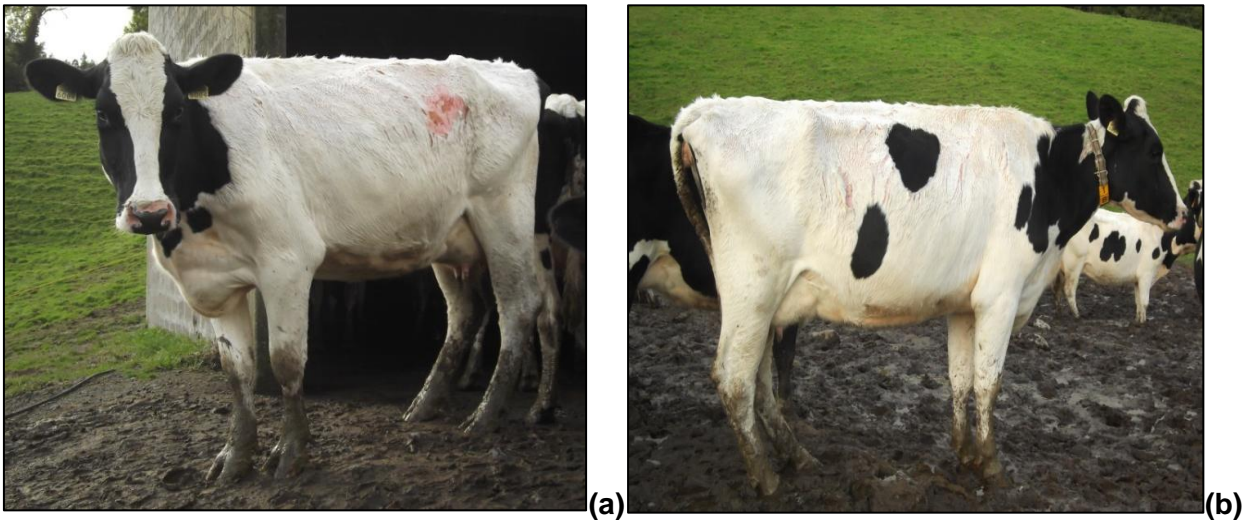
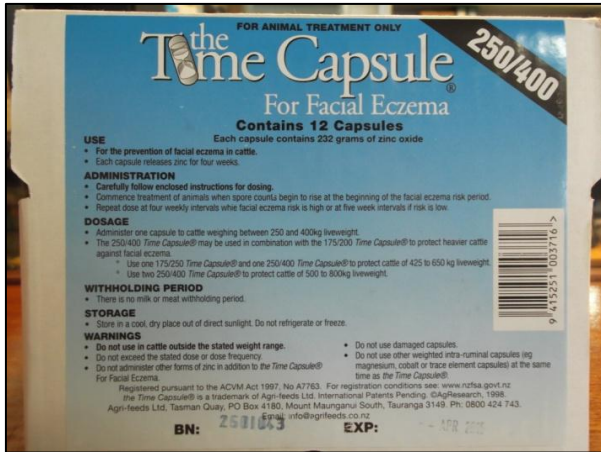


Figura 5: a, b. Bovino com lesões de fotossensibilização



Figura 6: a, b. Bovino com lesões de hiperqueratose



(a)

(b)

Figura 7: a, b. Bolus de libertação lenta de óxido de zinco