

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**PREVENÇÃO E CONTROLO DO
SÍNDROME RESPIRATÓRIO BOVINO**

Cristiana Isabel Teixeira Justo

Orientador

Dr^a Carla Maria Proença Noia de Mendonça

Co-Orientador

Dr^o Juan Vicente González Martín

Porto 2012

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**PREVENÇÃO E CONTROLO DO
SÍNDROME RESPIRATÓRIO BOVINO**

Cristiana Isabel Teixeira Justo

Orientador

Dr^a Carla Maria Proença Noia de Mendonça

Co-Orientador

Dr^o Juan Vicente González Martín

Porto 2012

Resumo

Este relatório resulta da experiência obtida no meu estágio curricular realizado em Espanha, na empresa "*Trialvet Asesoría e Investigación Veterinaria S.L.*". Durante o estágio de 16 semanas, tive a oportunidade de participar em todas as atividades desta empresa. O tema deste relatório surge da participação em ensaios clínicos, na prevenção e controlo do Síndrome Respiratório Bovino, realizados durante este período.

O Síndrome Respiratório Bovino (SRB) é uma doença multifatorial complexa, desencadeada por um variado leque de fatores predisponentes. A prevenção e controlo é a base para a diminuição da incidência desta doença e dos seus elevados custos associados. As medidas de biocontenção da doença e a minimização dos fatores de risco devem fazer parte dos planos de prevenção e controlo desta patologia, assim como a implementação de protocolos de profilaxia, metafilaxia, diagnóstico e tratamento precoces. Parte deste trabalho visa avaliar as medidas que, até aos dias de hoje, mais provaram serem importantes para a prevenção e controlo do SRB. No entanto, os estudos desta doença estão limitados pela sua multifatorialidade; as variáveis dificilmente podem ser estudadas individualmente, havendo sempre uma série de fatores de confusão.

Na parte prática deste relatório, utilizei os dados de uma população de bovinos em estudo, num dos ensaios clínicos, e realizei um estudo estatístico a fim de perceber o comportamento da população face à doença. O estudo teve resultados que vão de encontro com os apresentados na bibliografia. No entanto, devido ao número diminuto da amostragem e mais uma vez, à multifatorialidade da doença, algumas variáveis em estudo não puderam ser analisadas ou resultaram em conclusões pouco significativas.

Agradecimentos

À Dr.^a Carla Mendonça, por ter aceite o convite para orientar todo este processo. Agradeço a atenção, paciência e tempo prestados. Obrigada pelo exemplo e todos os valiosos ensinamentos ao longo do curso.

Ao Dr. Juan Vicente González Martín, por ter sido o melhor dos mestres e amigo em todas as horas. Às Dr.^{as} Laura Elvira e Natividad Pérez pela dedicação, amizade e carinho. Obrigada por mostrarem todos os dias a vossa maestria, simpatia, amizade e o conceito de união e força de uma família espanhola. Obrigada por todos os ensinamentos, pelo entusiasmo, apoio e segurança que me deram em todos os momentos e tarefas. Agradeço todos os dias ter partilhado esta experiência convosco. Para sempre vos guardarei!

Ao Dr. António Giesteira e a todos os clínicos e técnicos da clínica veterinária do ICBAS, agradeço o tempo que dedicaram comigo e os ensinamentos úteis que me transmitiram, durante estágios extracurriculares. Obrigado mil vezes a todos.

A todos os professores que direta ou indiretamente cunharam o meu percurso.

Um agradecimento ao Dr. Miguel Quaresma, pela amizade e preocupação com a escolha do meu estágio.

Aos amigos que ouvem, que aconselham, que acarinhos, que reclamam, que discutem, que se preocupam, que ligam, que ajudam, que mandam mensagem... A todos os que têm um lugar especial!

À família que é forte e forte sou eu com ela! Aos que partiram mas deixaram o exemplo e o amor em nossos corações.

Como não poderia deixar de ser, dedico todo este trabalho, caminho e luta aos meus pais e irmão. O meu esforço é o vosso esforço e a nossa força e amor são infinitos! Nada poderia ser sem vocês!

Índice

Resumo.....	i
Agradecimentos.....	ii
Índice.....	iii
Lista de abreviaturas.....	iv
Introdução.....	1
Revisão bibliográfica.....	2
1. Fatores predisponentes.....	4
1.1 Fatores Imunitários.....	4
Predisposição dos bovinos.....	4
Colostro.....	5
1.2 Fatores Ambientais.....	6
Nutrição.....	6
Manejo.....	7
Desmame.....	8
Transporte.....	9
Condições climáticas.....	10
Instalações.....	11
1.3 Fatores Patogénicos.....	12
2. Prevenção e controlo.....	14
2.1 Profilaxia Vacinal.....	14
2.2 Metafilaxia.....	15
2.3 Diagnóstico precoce.....	19
2.4 Tratamento precoce.....	20
Trabalho prático.....	22
I. Objetivos.....	22
II. Material e métodos.....	22
III. Discussão dos resultados.....	24
Comparação entre explorações.....	24
Comparação de variáveis.....	25
Conclusão.....	28
Bibliografia.....	29
Anexos.....	31

Lista de Abreviaturas

\$ - Dólares

% - Percentagem

°C – Graus Celsius

ACTH - Hormona adrenocorticotrópica

BHV-1 - Herpesvírus bovino tipo 1

BRSV - Vírus respiratório sincicial bovino

BVDV - Vírus da diarreia viral bovina

EV - Via de administração endovenosa

h - Horas

IBR - Vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina

IgA - Imunoglobulinas A

IgG - Imunoglobulinas G

IgM - Imunoglobulinas M

IM – Via de administração intramuscular

Kg - Kilograma

L - Litros

m - Metros

m/s – Metros por segundo

m² – Metros quadrados

m³ – Metros cúbicos

mm/min – milímetros por minuto

p.v. - Peso vivo

PI-3 - Vírus parainfluenza-3

ppm ou ppmv – Partes por milhão por volume

SC – Via de administração subcutânea

SRB – Síndrome Respiratório Bovino

Introdução

O estágio curricular, para conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, realizou-se em Madrid, no período de 26 de Setembro de 2011 a 13 de Janeiro de 2012, na empresa "Triavet Asesoría e Investigación Veterinaria S.L." sob orientação do médico veterinário Dr. Juan Vicente González Martín, coordenador da empresa e professor titular a tempo parcial da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Complutense de Madrid.

No decorrer deste período tive a oportunidade de participar nas mais variadas atividades da empresa distribuídas em diversas áreas, nomeadamente atividades de clínica e cirurgia; assessoria reprodutiva, qualidade de leite e consultoria de manejo às explorações associadas à empresa (26 explorações, 2500 animais no total); campanhas de sanidade animal para controlo de Tuberculose e Brucelose, assim como atividades de vacinação e desparasitação; recolha de amostras em matadouros para pesquisa de Tuberculose, Brucelose e resistências a antibióticos; consultorias a explorações "problema" de outras clínicas ou empresas; por fim, fiz parte da equipa técnica, como *Dispenser*, em dois ensaios clínicos, a nível nacional e Europeu, para testagem de dois novos produtos farmacológicos na prevenção e controlo do Síndrome Respiratório Bovino, no âmbito do seu registo, lançamento no mercado, comprovação de eficácia e segurança. Participaram nesses ensaios clínicos 482 animais totais.

As atividades desenvolvidas durante as 16 semanas do estágio e a sua casuística são descritos mais detalhadamente no gráfico e tabelas seguintes (ver também Anexo I).

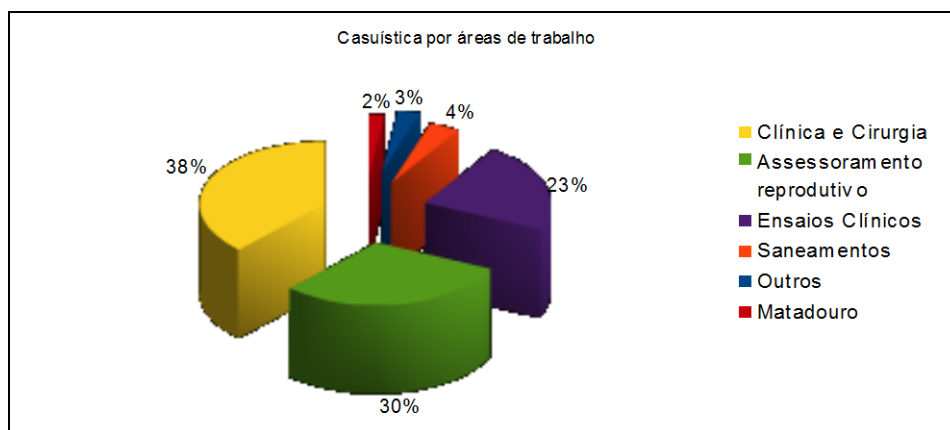


Gráfico 1: Casuística por áreas de trabalho

Ensaios clínicos		
Prova A	140 animais	71 doentes com SRB
Prova B	342 animais	132 doentes com SRB
Trabalhos: Vacinações, Desparasitações, Metafilaxia, vigilância dos animais, recolha de amostras de sangue e zaragatoas nasofaríngeas, Tratamentos, Necropsias, Registo de dados		

Tabela 1: Ensaios clínicos, dimensão e trabalhos.

A escolha do tema, *Prevenção e controlo do Síndrome Respiratório Bovino*, deveu-se ao facto de ter participado nos dois ensaios clínicos já referidos, sobre a mesma temática, e ter percebido ao longo de todo o estágio a importância que esta doença exerce na produção de bovinos. Elevada incidência, elevada morbilidade e mortalidade e enormes custos associados. É a segunda patologia mais frequente em vitelos neonatais depois das diarreias e a primeira causa de mortalidade em vitelos pós desmame. A multifatorialidade desta doença tem impedido a sua compreensão definitiva ao longo de vários anos e depois de inúmeros estudos ainda restam muitas questões por definir, mas é claro que a chave para travar esta doença está na prevenção dos fatores que a predispoem e no desenho de programas de controlo.

Neste trabalho, numa primeira parte, serão descritos os fatores predisponentes do SRB (fatores imunitários, ambientais e patogénicos), tentando perceber quais se confirmam mais significativos para o SRB e quais se consideram duvidosos à luz das pesquisas realizadas. Numa segunda parte, serão abordadas as práticas disponíveis para a prevenção e controlo do SRB, analisando a sua eficácia e contributo para a minimização da doença.

No trabalho prático desenvolvido, foram usados os dados dos animais de um dos ensaios clínicos e foi feita uma análise estatística comparando várias variáveis com a incidência de SRB. O objetivo não é tirar conclusões acerca do SRB. O objetivo deste trabalho é estudar, se possível, o comportamento da doença dentro da minha população e comparar esses resultados com os descritos na bibliografia.

Revisão bibliográfica

O Síndrome Respiratório Bovino (SRB) manifesta-se como uma broncopneumonia multifatorial desencadeada por uma panóplia de fatores que predispoem os animais à doença (Smith 2009). Em bezerros leiteiros é muitas vezes designada de Pneumonia Enzoótica (*enzootic pneumonia of calves*), comum em vitelos confinados quer para engorda ou para recria. Chama-se Febre dos Transportes (*shipping fever*) em vitelos de engorda porque a maior incidência de broncopneumonia ocorre depois do transporte para as explorações de engorda. O termo Doença Respiratória Bovina (*bovine respiratory disease*) também é utilizado para descrever broncopneumonia em bovinos de engorda (Smith 2009). Outros termos como Complexo Respiratório Bovino (*bovine respiratory disease complex*) e Doença Respiratória Bovina Indiferenciada (*undifferentiated bovine respiratory disease*) ou Febre Indiferenciada (*undifferentiated fever*) também surgem na literatura estrangeira (Radostits 2001, Radostits *et al.* 2007, González-Martín *et al.* 2011).

Independentemente da denominação que seja usada para esta síndrome, é

considerada a patologia mais devastadora na indústria de bovinos de carne, quer nos Estados Unidos da América quer na Europa, causando surtos agudos de pneumonia em todos os sistemas e fases de produção (Edwards 2010, Ackermann *et al.* 2010). É a primeira causa de morbidade (70%-80%) e mortalidade (40%-50%) em explorações de engorda e contribui para perdas substanciais no desempenho e na qualidade das carcaças (Edwards 2010). Por estas razões é uma das doenças mais estudadas desde os finais do século XIX e continua até aos dias de hoje (Taylor *et al.* 2010 a).

O SRB nunca é devido a uma causa única, a ocorrência desta doença resulta de uma tríada de fatores que se combinam para desencadear a doença (Sañudo *et al.* 2008, Stokka 2010). As variáveis predisponentes da doença dividem-se em fatores relativos ao hospedeiro, ambientais e patogénicos (Nickell & White 2010, Sañudo *et al.* 2008).

A presença de agentes infecciosos nas vias respiratórias é condição necessária para o estabelecimento do SRB, mas não suficiente (Cerviño & Calvo 2007). A ocorrência de SRB está habitualmente associada a um estado de imunossupressão inicial, que permite a colonização dos agentes patogénicos, nas vias respiratórias inferiores. A imunossupressão resulta de um conjunto de fatores stressantes ambientais ou da ação direta de agentes imunossupressores, tais como são os vírus de IBR e BVD (Cerviño & Calvo 2007).

O mecanismo pelo qual o stress influi na capacidade defensiva dos animais passa pela estimulação hipotálamo-hipofisária, que responde aumentando a secreção da hormona adrenocorticotrópica (ACTH) cuja principal função é a estimulação da produção de corticosteróides na glândula supra-renal (Reece 2006, Cerviño & Calvo 2007). Estes últimos deprimem o sistema imunitário em várias frentes, inibem o sistema imunitário humoral e a produção de imunoglobulinas, levam a quadros de linfocitopenia e eosinopenia e bloqueiam a resposta inflamatória e os processos de cicatrização (Cerviño & Calvo 2007). São exemplos de fatores ambientais imunossupressores o transporte, desmame, elevada densidade de animais, mudanças na estrutura social dos animais, alterações ambientais, sons, mudanças alimentares, alterações de manejo e condições de alojamento, que podem mesmo afetar aspectos básicos do sistema imunológico (Ackermann *et al.* 2010).

Os numerosos agentes infecciosos que estão associados com o SRB são ubiqüitários em populações de ruminantes e as bactérias mais frequentemente associadas com esta broncopneumonia fazem parte da flora nasofaríngea destes animais (Smith 2009). Os agentes virais, tais como o herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1), o vírus respiratório sincicial bovino (BRSV) e o vírus parainfluenza-3 (PI-3), podem produzir uma sintomatologia clínica compatível com SRB, mas o seu envolvimento é geralmente considerado como antecedente ou concomitante com infecções bacterianas (Taylor *et al.* 2010 a). As formas mais fatais de SRB são as pneumonias bacterianas, que ocorrem 6 a 10 dias depois de um período ou agente

stressor (Panciera & Confer 2010). Os agentes bacterianos, geralmente, associados ao SRB são a *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni* e *Mycoplasma bovis* (Panciera & Confer 2010). Estes patógenos apresentam fatores de virulência únicos e comuns mas as manifestações pneumônicas resultantes podem ser similares (Griffin *et al.* 2010).

Etiopatogenicamente, o SRB deve ser considerado uma patologia de manejo ou ambiental, em vez de uma doença infecciosa, embora seja imprescindível a presença de agentes infecciosos (Sañudo *et al.* 2008). Conhecer qual dos diversos fatores causadores do SRB tem mais relevância na incidência da doença, de que forma actuam e se combinam para provocar a doença, é decisivo para o desenvolvimento de programas de prevenção e controle bem sucedidos (Taylor *et al.* 2010 a, Smith 2009). O desenvolvimento destes programas é a forma mais eficaz e econômica de combater o SRB, o objetivo é diminuir a incidência de doença, os custos associados à morbidade e mortalidade, maximizar o desempenho produtivo dos animais e o valor das carcaças (Edwards 2010).

A prevenção e controle do SRB deve consistir em diferentes tipos de estratégias: 1 – a minimização, o mais possível, dos fatores stressantes que predispõem a doença, boas práticas de manejo e higiene fundamentalmente; 2 - a aplicação de metafilaxia e a instauração de um sistema profilático vacinal eficaz; 3 - o diagnóstico precoce da doença; 4 - o tratamento propriamente dito de animais doentes (Sañudo *et al.* 2008).

1. Fatores predisponentes do SRB

1.1 Fatores imunitários

Predisposição dos bovinos

Os bovinos têm um conjunto de características físicas, fisiológicas, histológicas, imunológicas e sociais que os predispõem a doenças respiratórias, comparativamente a outras espécies (Cerviño & Calvo 2007, Ackermann *et al.* 2010).

Anatomicamente os bovinos têm pulmões pequenos relativamente ao seu volume corporal, poucos alvéolos e escassos capilares que os dotam de uma menor reserva respiratória (mais evidente em raças de carne e em machos com maior volume muscular) (Cerviño & Calvo 2007). Por outro lado, os pulmões dos bovinos têm septos interlobulares que limitam a interdependência, aumentam a resistência e diminuem a ventilação colateral, o que reduz a eficácia da resposta imune (Ackermann *et al.* 2010). Têm uma árvore traqueobrônquica longa e estreita, aumentando o volume de espaço morto do trato respiratório, isto permite uma maior área de superfície e a deposição de partículas e gases nocivos (Cerviño &

Calvo 2007, Ackermann *et al.* 2010).

Fisiologicamente, a estratégia que os bovinos usam para satisfazer a ventilação/minuto é aumentar a frequência respiratória, em vez de aumentar o volume inspirado, desta forma, a velocidade de trânsito de ar é maior e tem consequências no acúmulo de partículas e na colonização das vias respiratórias baixas (Cerviño & Calvo 2007). A velocidade de movimentos ascendentes da barreira mucociliares nos bovinos é 15 mm/min, 50% menos eficiente que nas outras espécies (32 mm/min). O número de macrófagos é manifestamente menor nos bovinos e são mais lábeis quando expostos a agentes infecciosos (Cerviño & Calvo 2007). Por outro lado, o número de mastócitos nos pulmões dos bovinos é 100 a 1000 vezes superiores às outras espécies e controlam a sua desgranulação por feedback positivo o que desencadeia uma violenta resposta inflamatória nestes animais (Cerviño & Calvo 2007).

Por tudo isto, direta ou indiretamente, faz com que os bovinos sejam uma espécie propensa a doenças respiratórias. Outra característica é a forma social como os bovinos vivem em grupos ou manadas fazendo com que a taxa de contágio de doenças infecciosas seja maior (Ackermann *et al.* 2010).

Colostro

Os vitelos nascem praticamente sem anticorpos na circulação sanguínea, isto porque a constituição da placenta nestes animais impede a transferência materno-fetal dessas glicoproteínas (Climeni *et al.* 2008). A proteção contra doenças é conferida pela administração do colostro nas primeiras amamentações do vitelo. Todas as classes de imunoglobulinas maternas (IgG, IgM e IgA) são absorvidas ou permanecem no intestino conferindo proteção local na mucosa (IgM e IgA) (Stokka 2010).

Para além de imunoglobulinas, existem outros imuno-protetores no colostro tais como citocinas e interleucinas pro-inflamatórias (IL-1 β) e fatores de necrose tumoral (TNF- α) que são necessários para ativar a imunidade inata e adquirida do vitelo. Linfócitos maternos também passam para o recém-nascido via colostro, aparentemente, são uma importante proteção quer ao nível da mucosa intestinal quer nos linfonodos mesentéricos (Stokka 2010).

Diferenças quantitativas na transferência passiva resultam em diferenças na incidência de SRB e na performance produtiva dos animais (Stokka 2010). A qualidade de colostro e a capacidade de absorção de imunoglobulinas por parte do vitelo diminuem abruptamente após algumas horas do parto. Por esta razão, o colostro deve ser administrado nas primeiras 6-8 horas a seguir ao parto (Climeni *et al.* 2008). Sabe-se também que a transferência de imunidade ao vitelo está relacionada com fatores relativos à progenitora, por exemplo as novilhas têm menos imunoglobulinas no colostro conferindo menor proteção, assim como

vacas mais resistentes transferem maior imunidade e mais duradoura que pode interferir com o desenvolvimento da imunidade adquirida do vitelo. A vacinação das vacas antes do parto é outro contributo para o reforço da qualidade colostrar (Taylor *et al.* 2010 a). Desta forma, a quantidade de colostro não é sinónimo de qualidade, por esta razão a medição de proteínas totais do colostro ou a medição de imunoglobulinas na corrente sanguínea dos vitelos podem ser análises importantes na avaliação da imunidade materna (Stokka 2010). O volume de colostro em vacas de carne é significativamente menor ao produzido por vacas de leite, no entanto, é muito mais concentrado em imunoglobulinas. Um estudo canadiano, estimou que o recém-nascido em vacas de carne precisa consumir cerca de 2,3 L de colostro, para que a transferência de imunoglobulinas cubra os requerimentos do vitelo (300g) (Stokka 2010).

Os suplementos colostrais, substitutos e colostro congelado, não podem substituir nem igualar a qualidade imunológica do colostro fresco (Stokka 2010). As falhas na transferência passiva continuam a ser um dos maiores risco de SRB (Taylor *et al.* 2010 a).

1.2 Fatores ambientais

Nutrição

A nutrição adequada é fundamental não só para o rápido crescimento dos animais como também no desenvolvimento e resposta do sistema imunitário. Estudos comprovam que a resposta imune a invasões microbianas é um dos mais dispendiosos processos fisiológicos, quanto ao gasto de energia. Animais perfeitamente nutridos têm maior probabilidade de defesa face às doenças infecciosas (Gorden & Plummer 2010).

A qualidade do alimento fornecido aos animais interfere direta ou indiretamente com a sua saúde em todas as etapas de produção de bovinos. Desde a alimentação das mães até às últimas etapas de produção, a alimentação deve ser uma preocupação constante e ajustada às necessidades dos animais. Ao longo da linha produtiva há momentos mais críticos, o período neonatal, o desmame e a chegada às explorações de engorda são as fases mais sensíveis de todo o processo.

Vários estudos demonstraram que a suplementação de proteínas em vacas no pré-parto, melhorou o peso ao nascimento dos vitelos, o ganho de peso pós-natal e a qualidade das carcaças (Stokka 2010). Noutro estudo, ficou provado que a condição corporal das vacas no pré-parto foi inversamente relacionada com o tempo que os vitelos demoraram em colocar-se em pé após o parto, isto tem influência direta sobre a ingestão e absorção do colostro (Stokka 2010).

Satisfazer as necessidades nutricionais dos vitelos desmamados ou recém-chegados é

um desafio. As rações formuladas devem atender as necessidades de proteínas, energia, vitaminas e minerais. O selênio é um dos minerais implicado na resposta imunológica humoral e no crescimento dos vitelos (Beck *et al.* 2005, Reffett *et al.* 1987). O desafio consiste em conseguir o equilíbrio entre uma nutrição inadequada e uma ração demasiado agressiva. Se por um lado, rações deficientes em nutrientes suprimem o sistema imune e conduzem a más respostas a vacinas, infecções e aos tratamentos, por outro, rações desequilibradas ou agressivas conduzem à diminuição do consumo, da digestibilidade e causam problemas digestivos que comprometem o desempenho dos animais (Sweiger & Nichols 2010).

Após a chegada à exploração, os vitelos de alto risco podem ter um mau funcionamento ruminal e não responder à alimentação, por isso é fundamental a vigilância desses animais nos primeiros dias. Sinais como anorexia ou, empiricamente, a diminuição do grau de repleção ruminal são indicadores valiosos do estado de saúde dos animais. Para estimular o retorno da função ruminal deve fornecer-se rações de transição, com um aporte maior de proteínas e minerais (Sweiger & Nichols 2010).

Deve haver preocupações com a higiene dos comedouros e bebedouros, livres de detritos e alimentos antigos antes da entrada de um novo lote. Práticas antiparasitárias devem ser implementadas nesta altura, pois a carga parasitária reduz o apetite e não otimiza a absorção de nutrientes (Sweiger & Nichols 2010).

Em suma, a nutrição adequada pode não ser suficiente para evitar o stress ou a doença mas pode diminuir os seus efeitos e aumentar as probabilidades de recuperação dos animais (Sweiger & Nichols 2010).

Maneio

Um dos incrementos no stress provocado aos animais e na disseminação de agentes patogénicos é a forma como os animais são comercializados, manipulados e posteriormente misturados em lotes já no interior das explorações (Sweiger & Nichols 2010). Enquanto os fatores ambientais são muitas vezes, variáveis incontroláveis, as práticas de maneio podem ser os agentes mais importantes na prevenção e controlo da incidência de SRB (Taylor *et al.* 2010 a).

Animais comprados em mercados estão mais expostos do que aqueles que chegam diretamente de produções agrícolas. A maior exposição a agentes patogénicos assim como o aumento do stress provocado por várias etapas de transporte e mistura de animais de diferentes origens é considerado um dos maiores riscos do SRB (Taylor *et al.* 2010 a). Outro erro comum em explorações de engorda é a introdução de novos animais num grupo ao longo de várias semanas em vez do preenchimento completo dos lotes por venda (Taylor *et al.* 2010

a).

Os agentes infecciosos mais perigosos estão em animais que falham na resposta ao tratamento, estes animais devem ser isolados em lotes e mantidos o mais longe possível de animais recém-chegados (Sweiger & Nichols 2010). A gestão de mistura de grupos de animais é crítica, deve ser ponderada e analisada sobre o ponto de vista da biocontenção de doenças. Os agentes patogénicos que circulam dentro de um grupo de animais são mais facilmente controláveis sem a introdução de novos agentes (Sweiger & Nichols 2010).

Os lotes devem ser geridos com o número de animais adequado, segundo as normas europeias a densidade animal não deve ultrapassar o 1 m²/100 kg de p.v. A elevada densidade de animais é dos fatores mais importantes de stress entre os vitelos (Sañudo *et al.* 2008).

Idealmente, a manipulação dos animais (descorna, profilaxia e metafilaxia) deve ser realizada posteriormente a períodos de stress, tais como o transporte e desmame; a intenção é separar os diferentes episódios de stress em vez de concentrá-los num único ponto (Taylor *et al.* 2010 b). Deve ser realizada minimizando o stress imposto aos animais, com o mínimo de ruído e pressão. Os bovinos são animais de hábitos, as práticas de manejo, alimentação e limpeza devem ser rotineiras (Sañudo *et al.* 2008).

Desmame

O processo de desmame dos vitelos é um período muito stressante em si, a separação da mãe agravada por mudanças de dieta, mudanças de ambiente e em alguns sistemas de produção, a coincidência com o transporte e comercialização, predispõe os animais a doenças respiratórias (Gorden & Plummer 2010, Lorenz *et al.* 2011).

Reduzir os efeitos cumulativos dos vários fatores de stress no desmame, junto com programas de vacinação e alimentação no pré-desmame reduz significativamente a morbidade e mortalidade, de facto, a vacina em vitelos em aleitamento deve ser administrada antes do desmame (Lorenz *et al.* 2011, Edwards 2010, Taylor *et al.* 2010 b). Estudos provam que animais suplementados com concentrado antes do desmame tiveram menos redução nas defesas imunológicas. Esta prática também é defendida como um meio de redução do stress nos vitelos desmamados, pela familiarização progressiva a uma alimentação palatável. Outra medida é atrasar, por algumas semanas, a mudança dos vitelos para outro ambiente. Práticas como a utilização de dispositivos anti-sucção ou a não separação visual entre os vitelos e as mães durante um período de transição são medidas de eficácia questionável quanto à redução dos comportamentos de stress nos vitelos (Lorenz *et al.* 2011). Quando os vitelos são misturados em grupos pós-desmame, é importante permitir o espaço adequado por vitelo, ambiente fresco e acesso fácil a alimento e água (Gorden & Plummer 2010).

Transporte

O transporte é o fator de risco, não-infeccioso, mais universalmente aceite do SRB, daí o termo "Febre dos transportes" (Radostits 2001, Taylor 2010 a). A natureza segmentada da produção de bovinos de engorda garante que praticamente todos os vitelos sejam transportados pelo menos uma vez na vida. Portanto, a maioria dos investigadores têm tentado identificar que componente do transporte tem o maior efeito sobre a incidência do SRB (Taylor *et al.* 2010 a).

A distância e/ou tempo de transporte foram analisadas em vários estudos, com conclusões conflitantes. Até hoje não se chegou a uma conclusão definitiva entre distância e/ou tempo de transporte e morbidade havendo correlações totalmente opostas ou pouco rigorosas dada a variedade de fatores de confusão que podem afetar a análise desses estudos (Taylor *et al.* 2010 a). Aparentemente, outros fatores stressantes têm maior importância no risco do SRB do que a distância do transporte (Radostits 2001). A manipulação dos animais aquando da classificação, carregamento e movimentações iniciais são provavelmente as componentes mais stressantes do transporte (Taylor *et al.* 2010 a). Num estudo experimental, os bovinos transportados 12 h tinham níveis mais elevados de morbidade do que os transportados 24 h, enquanto que não houve diferença entre aqueles transportados 24 h e os bovinos controlo que foram mantidos em jejum, mas não transportados (Taylor *et al.* 2010 a). Portanto, é certo, que independentemente da distância de transporte, os animais devem ser manipulados com o mínimo de excitação possível. Isso é tanto mais válido quanto mais jovens forem os animais transportados.

A desidratação é uma sequela frequente do transporte e tem sido sugerido como um mecanismo pelo qual o transporte tem impacto na doença (Taylor *et al.* 2010 a). Os bovinos perdem peso considerável nas primeiras 24 a 48 horas depois do desmame, durante o transporte e depois da privação de alimento e água. Esta perda de peso é, em parte, causado pela perda normal de fluidos e electrólitos bem como pelo não preenchimento normal do trato digestivo. E é tanto maior quanto maior a duração do transporte ou a manipulação dos animais. Essa perda de peso pode atingir os 9% em animais transportados em longas distâncias durante um período de 2 a 4 dias. Valores acima dos 7% são associados com o aumento de problemas de saúde nos animais (Radostits 2001). Apesar de vários estudos se terem debruçado nesta temática ainda não existem conclusões definitivas que associam essa perda de peso à ocorrência do SRB (Taylor *et al.* 2010 a).

Por tudo isto, é fundamental respeitar todas as normas de transporte em especial em transportes de longo curso, proporcionando aos animais horas de descanso, água e alimento, em instalações preparadas para o efeito (Radostits 2001). Segundo as normas europeias, o

regulamento 1/2005 diz que após 14 horas de viagem, deve haver um período de repouso de pelo menos 1 hora, suficiente nomeadamente para os animais serem abeberados e, se necessário, alimentados. Depois deste período de repouso, podem ser transportados por mais um período de 14 horas (Regulation No 1/2005, 2004).

À chegada ao seu destino, os animais devem ter acesso a água e alimentos frescos e um local seco para se deitarem e poderem descansar. As primeiras 24 horas após a chegada são as mais críticas (Sweiger & Nichols 2010), os animais devem ser examinados cuidadosamente em busca de sinais clínicos evidentes de doença ou evidencia de anorexia. Isto é particularmente importante se atrasos inesperados no transporte tiverem ocorrido aumentando os níveis de stress nos animais. Hoje em dia, no entanto, as ligações rodoviárias são melhores e os veículos de transporte são mais rápidos e confortáveis encurtando significativamente a viagem dos animais aos seus destinos (Radostits 2001).

Condições climáticas

As condições meteorológicas têm sido implicadas no SRB uma vez que esta patologia é, aparentemente, mais comum no Outono e Inverno, no entanto, paralelamente existem outros fatores nutricionais e de manejo, sazonais, que podem estar implicados neste fenómeno (Taylor 2010 a, Sañudo *et al.* 2008).

Animais saudáveis são capazes de lidar com temperaturas ambientais amplas desde que recebam quantidades adequadas de energia, camas secas abundantes, ar limpo, sem correntes de ar (Lorenz *et al.* 2011, Sañudo *et al.* 2008). A amplitude de termoneutralidade varia em função da idade dos vitelos, animais mais velhos toleram temperaturas mais baixas dependendo da velocidade do ar e do tipo de cama ou solo onde estão alojados. Camas de palha são muito mais isoladoras permitindo a adaptação a climas mais frios (Lorenz *et al.* 2011, Sañudo *et al.* 2008). A temperatura ambiente recomendada para animais em engorda (com mais de 4 meses de idade), varia entre os -5°C e os 25°C (Sañudo *et al.* 2008).

Muitos autores sugerem que a amplitude térmica ao longo do dia, ou mudanças bruscas nas condições climáticas, deixam os bovinos muito mais predispostos à doença ao invés de situações em que é alcançada uma determinada temperatura constante no tempo (Taylor 2010 a, Sañudo *et al.* 2008). Este fator é facilmente entendido se pensarmos que as variações de temperatura deprimem o sistema imune e aumentam a incidência de doença respiratória (Sañudo *et al.* 2008). Para animais com mais de 4 meses a amplitude térmica diária aconselhada é de 10°C com camas de palha e de 6°C para instalações com ripado (Sañudo *et al.* 2008). Esta teoria é completamente revogada pela literatura mais recente. Se é assumido que o SRB tem um período de incubação, parece improvável que a infeção seja imediatamente

aparente com as mudanças climáticas bruscas. Em vez disso, o aumento do tratamento dos vitelos em dias frios pode ser atribuído à agudização dos sinais clínicos nestas condições do que propriamente um verdadeiro risco de doença (Taylor *et al.* 2010 a).

Outros fatores climáticos investigados incluem a umidade relativa atmosférica, velocidade do vento e precipitação, nenhum dos quais parecem influenciar a incidência do SRB (Taylor *et al.* 2010 a).

Instalações

O desenho das explorações pecuárias representa um dos grandes desafios da produção animal. Adequar as instalações ao tipo de produção que se vai realizar é fundamental para o futuro da exploração, uma vez que desta decisão vai depender a rentabilidade da produção, as práticas de manejo da exploração, as condições de bem-estar e saúde dos animais e a qualidade de vida dos trabalhadores (Sañudo *et al.* 2008).

Não existem fórmulas ideais para a construção de explorações, deve ser um balanço ponderado entre o espaço disponível para a sua localização, as condições impostas pelo produtor, o capital disponível para o investimento e as necessidades básicas de bem-estar dos animais. O objetivo é desenhar explorações funcionais que disponham de uma adequada liberdade de movimentos e conforto, adequadas condições ambientais (temperatura, ventilação e iluminação) e facilidade de manejo, limpeza e manutenção de camas, permitindo alcançar um adequado nível de bem-estar animal, com o mínimo de stress, que se reflita num ótimo funcionamento do sistema imunitário (Sañudo *et al.* 2008). O desequilíbrio destas variáveis reflete-se no aumento de patologias e gastos médicos.

Em instalações de vitelos de engorda as preocupações com as condições ambientais e o conforto dos animais devem estar em primeiro lugar: o sobrepovoamento, a higiene, a temperatura ambiente, a umidade relativa, a qualidade e velocidade do ar devem ser considerados de forma simultânea para minimizar a carga de microrganismos patogénicos no ambiente causadores de patologia respiratória (Sañudo *et al.* 2008).

Para evitar a competição e agressividade entre os animais e posteriormente a prevalência de doença, cada vitelo deve dispor de espaço suficiente para a manifestação dos seus comportamentos normais. O espaço social de cada animal implica um espaço físico necessário para o seu descanso mais uma área de intolerância ou tolerância zero. Esse espaço está calculado, por aproximação, em 1 m²/100 kg de p.v. (Sañudo *et al.* 2008). Está provado que o sobrepovoamento em produção indoor requer mais habilidade na gestão das doenças respiratórias (Lorenz *et al.* 2011). A densidade de animais, para além de ser um influente fator de stress, interfere com os níveis de umidade, calor e gases nocivos ambientais

e aumenta as taxas de contágio de doenças (Sañudo *et al.* 2008). (Ver anexo II)

A mudança das camas deve ser uma prática frequente para evitar o acúmulo de urina e fezes que aumentam a humidade, as concentrações de gases nocivos e a carga bacteriana (Lorenz *et al.* 2011). Para evitar condições adversas o ar deve ser renovado e a ventilação, natural ou dinâmica, deve ser adequada às necessidades de cada exploração, à temperatura ambiente e ao número de animais existentes (Lorenz *et al.* 2011). A chave para uma boa ventilação está dependente da localização e orientação do edifício, da densidade de animais, da diferença de temperatura entre o exterior e interior, do volume de ar estático e da relação de superfície de entrada e saída de ar dos pavilhões. A orientação dos pavilhões deve ser perpendicular à direção dos ventos dominantes. O volume de ar estático representa o volume mínimo disponível por vitelo no interior dos edifícios e recomenda-se que esteja compreendido entre os 20-25 m³ por cada vitelo de 500 kg de p.v. (Sañudo *et al.* 2008). A superfície de entrada de ar deve ser pelo menos o dobro da superfície de saída de ar e deve estar a 2 metros de altura do solo para evitar correntes de ar sobre os animais. A velocidade de ar não deve exceder os 0,3 m/s no Inverno, nem os 0,5 m/s no Verão (Sañudo *et al.* 2008).

A ventilação é muitas vezes comprometida com o uso de corta-ventos ou com a construção de divisões sólidas altas entre cubículos na tentativa de proteger os animais contra correntes de ar. Não podemos esquecer que para animais alojados dentro de pavilhões divididos em cubículos, o ambiente de todo o pavilhão não é obrigatoriamente o mesmo que o microclima de cada cubículo (Lorenz *et al.* 2011). A ventilação deve garantir que as concentrações de amoníaco não devam ultrapassar os 10 ppm e a humidade relativa deve estar compreendida entre os 60 a 70% para uma temperatura de 15°C, não devendo ultrapassar os 85% (Lorenz *et al.* 2011, Sañudo *et al.* 2008).

1.3 Fatores Patogénicos

Como já referido o SRB é uma doença complexa infecciosa causada pela interação de vários microrganismos (Ackermann *et al.* 2010). Acredita-se que a participação dos vírus nesta patologia é predispor os bovinos a pneumonias bacterianas graves (Panciera & Confer 2010). O herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) ou vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), o vírus respiratório sincicial bovino (BRSV) e o vírus parainfluenza-3 (PI-3) são conhecidos como patogénios respiratórios primários. Outros vírus como o adenovírus, rinovírus e coronavírus ainda estão sobre investigação quanto à sua participação nesta síndrome (Panciera & Confer 2010). O vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) tem um papel importante na patogenia desta doença pelo seu efeito imunossupressor, prejudica a função ou destrói os macrófagos alveolares (Panciera & Confer 2010, Griffin *et al.* 2010). O BHV-1, o PI-3, o BRSV e o BVDV

podem causar algum grau de doença respiratória aguda mas, com a exceção do BRSV, a fatalidade não é geralmente associada a estas infecções sozinhas. Em vez disso, o seu papel é criar um ambiente favorável à colonização e replicação bacteriana (Panciera & Confer 2010). Acredita-se que predispõem à infecção bacteriana por dois mecanismos principais: o primeiro é a alteração dos mecanismos de clearance do trato respiratório e a superfície da mucosa que facilita a translocação de bactérias do trato respiratório superior e a adesão bacteriana no parênquima pulmonar; O segundo é a alteração da resposta imune, inibindo a função dos macrófagos alveolares e a proliferação linfocitária, induzindo a apoptose de linfócitos e modificando citocinas e outros mediadores da resposta inflamatória (Panciera & Confer 2010, Taylor 2010 a).

Uma importante questão epidemiológica do SRB, é o papel dos animais persistentemente infectados (PI) com o BVDV. Parece ser evidente que a mortalidade nestes animais é maior comparativamente a animais não-PI. A grande dúvida é o seu contributo enquanto disseminadores da doença, estes animais podem ser uma fonte de grandes quantidades de vírus, aumentando o risco de contágio a outros animais do grupo. No entanto, vários estudos chegam a conclusões diferentes, onde não encontraram nenhum efeito da exposição de animais PI na morbidade, mortalidade e performance geral. Independentemente disso, a prevalência de animais PI é muito baixa (0,1% a 0,4%) e provavelmente não tem impacto na incidência do SRB (Taylor *et al.* 2010 a)

A pneumonia causada por agentes bacterianos é a mais importante causa de morbidade e mortalidade do SRB. A maioria destas bactérias não são capazes de induzir doença significativa sem a presença de fatores stressantes, são bactérias comensais do trato respiratório superior que oportunamente podem proliferar nos pulmões (Griffin *et al.* 2010, Panciera & Confer 2010). A *Mannheimia haemolytica* é a mais comum e grave destes agentes bacterianos, associada a formas aguda a hiperaguda e geralmente fatais do SRB. Outros agentes importantes do SRB são a *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Mycoplasma bovis* e, mais recentemente, *Bibersteinia trehalosi* (Panciera & Confer 2010). O *M. bovis* é encontrado em doentes crónicos, que não evoluem no ganho de peso e não respondem ao tratamento (Taylor *et al.* 2010 a). Parece assim evidente que o SRB não é causado por um único agente etiológico mas pela combinação ou simbiose de vários em diferentes pontos da doença.

2. Prevenção e controle

2.1 Profilaxia Vacinal

As vacinas são indicadas para prevenir a doença clínica e a transmissão de agentes específicos (Stokka 2010). No entanto, não é possível vacinar para cada agente patogénico conhecido do SRB e nem todas as vacinas fornecem a mesmo nível de proteção e eficácia (Stokka 2010).

Os antígenos virais incorporados nas vacinas do SRB são o BHV-1, BVDV, PI-3 e BRSV (Edwards 2010). Os antígenos bacterianos disponíveis em vacinas incluem a *M. haemolytica*, *P. multocida* e *Histophilus sommi*. Para o SRB estão disponíveis vacinas monovalentes, polivalentes ou combinações de vacinas virais e bacterianas, vacinas vivas modificadas e inativadas ou mortas. (Edwards 2010, Lorenz *et al.* 2011)

Uma medida comum entre os produtores é a utilização de vacinas combinadas de vários antígenos em uma única administração. A vantagem desta prática é a redução do número de administrações atingindo o mesmo nível de imunidade como se cada antígeno fosse dado de forma independente (Stokka 2010). O que ainda não está bem entendido é a possibilidade de interferências quando diferentes vacinas são administradas simultaneamente. Essas interações podem ocorrer, principalmente, quando são misturadas vacinas virais vivas modificadas com bacterianas (Stokka 2010).

As vantagens das vacinas vivas modificadas são: forte resposta imune e de longa duração; menor dose; menor dependência do adjuvante; antígenos virais semelhantes aos organismos patogénicos; estimulação da produção de interferão; estimulação de imunidade mediada por células; relativamente baratas. Por sua vez, as vantagens atribuídas às vacinas inativadas são: Estabilidade de armazenamento; vida útil longa; baixa probabilidade de virulência residual e de introdução de organismos contaminantes. (Edwards 2010)

A resposta vacinal ótima ocorre quando uma vacina eficaz é fornecida a um animal imunocompetente (Lorenz *et al.* 2011). Está provado que o valor adicional da vacinação em épocas de stress é limitada: o stress do desmame, comercialização, transporte, mudanças de ambiente entre outros fatores, baixam a resistência às doenças respiratórias e o sistema imune é mais vulnerável a estas patologias. (Edwards 2010, Lorenz *et al.* 2011) Essas limitações podem ser superadas se a vacinação for administrada antes de períodos de stress. Assim, idealmente, em vitelos em aleitamento deve vacinar-se antes do desmame e em bovinos de engorda antes do transporte (Edwards 2010, Taylor *et al.* 2010 b). Na impossibilidade de vacinar os bovinos antes da sua comercialização ou chegada às explorações de engorda, a melhor altura para a vacinação do efetivo é determinada pela distância percorrida e tempo de

transporte ou estado geral de saúde dos animais no momento da chegada. Estudos comprovaram que a vacinação após alguns dias de descanso, em comparação com a vacinação no momento da chegada, teve melhores resultados no ganho de peso diário. Para transportes com mais de 12 horas de duração, está calculado que uma hora de descanso por cada hora de transporte, é benéfica antes da administração do protocolo vacinal. (Edwards 2010)

Outro problema da vacinação, é a interferência de anticorpos maternos na eficácia da vacina. Animais jovens não produzem anticorpos específicos na presença de anticorpos maternos (Lorenz *et al.* 2011). Mesmo que haja alguma resposta à vacina, na presença de anticorpos maternos, é insignificante comparada com a resposta a uma segunda dose semanas a meses depois da primeira imunização (Stokka 2010). Para superar esta questão, a administração de vacinas intranasais tem mostrado eficácia protetora em vitelos muito jovens (Lorenz *et al.* 2011).

A imunidade leva 2 a 3 semanas para se desenvolver e pode necessitar de doses múltiplas de vacina para garantir imunidade protetora (Edwards 2010). A revacinação tem como objetivos iniciar um efeito protetor em vitelos que respondem pouco à primeira vacinação (quer por imunossupressão, quer por interação da imunidade maternal) ou proporcionar uma exposição repetida aos antígenos, aumentando o potencial protetor das vacinas. (Edwards 2010)

Em suma, a avaliação da eficácia das vacinas é complicada face à natureza multifatorial do SRB. Novos estudos e protocolos vacinais orientadas a cada sistema de produção devem se desenvolver (Lorenz *et al.* 2011). A vacinação permite a exposição do sistema imune a antígenos, mas não garante uma resposta imunológica positiva a 100% dos animais vacinados (Edwards 2010).

2.2 Metafilaxia

O uso indiscriminado de antibióticos na prevenção profilática de patologias é controverso e condenado por muitos. Se por um lado a administração de antibióticos à entrada de uma exploração é aparentemente eficaz na prevenção de doenças onde agentes patogênicos bacterianos estão envolvidos e ainda, a facilidade de manuseio desta prática torna-a comum nos dias de hoje, por outro lado a administração de um antibiótico por sistema a todos os indivíduos, independentemente do seu estado de saúde, é um custo avultado, por vezes não necessário e um grave problema em questões de biossegurança e de gestão de bioresistências. Desta forma surge um novo conceito e protocolo terapêutico para a prevenção de patologias, a metafilaxia (Smith 2009).

A palavra metafilaxia deriva do grego, cujo prefixo *meta-* significa *depois, além de ou sobre* e o sufixo *-filaxia* indica *guarda ou proteção contra a infecção* (Smith 2009). Define-se como a administração em massa de um antibiótico, num momento estratégico, a fim de prevenir o aparecimento da doença clínica (Radostits 2001). O uso de antibióticos metafiláticos implica uma administração oportuna desses fármacos após a exposição a um organismo infeccioso, durante a incubação da doença ou desenvolvimento dos sinais clínicos, antes que a doença clínica seja aparente (Smith 2009). Desta forma, ao contrário dos procedimentos profiláticos, a metafilaxia aplica-se em função de uma série de critérios (Radostits 2001, Sañudo *et al.* 2008, Nickell & White 2010):

- ▲ *História dos animais*: Se os animais provêm de explorações de origem com elevadas taxas de morbilidade, acima dos 20%. Se os animais provêm de diferentes origens ou se foram submetidos a transportes de larga duração.
- ▲ *Sinais clínicos de doença e taxas de morbilidade*: se for evidente a presença de animais doentes num lote, onde a taxa de morbilidade exceda os 10%, em dois dias consecutivos ou se excede os 20 a 25% num único dia.
- ▲ *Padrões de consumo de alimento*: A diminuição do consumo de ração muitas vezes precede um surto respiratório em cerca de 24 horas.
- ▲ *Temperatura retal*: se a percentagem de animais com temperatura retal elevada é excessiva.

Os objetivos da metafilaxia são: reduzir a morbilidade; reduzir a mortalidade; melhorar a performance produtiva; facilitar o maneio; superar a escassez de pessoal ou inexperiência e melhorar os lucros (Radostits 2001). Vários estudos têm observado uma redução significativa da morbilidade e mortalidade do SRB, juntamente com aumentos significativos no ganho médio diário e na eficiência alimentar, em grupos de animais que receberam metafilaxia comparativamente a grupos controlo (Nickell & White 2010, González-Martín *et al.* 2011). Num estudo recente verificou-se que em animais onde foi administrada metafilaxia à chegada ganharam mais 0,11kg/dia, em comparação com animais onde não foi implementada a metafilaxia (Nickell & White 2010). Em patologias como o SRB onde a dinâmica da doença tem um impacto significativo na saúde geral, em sistemas de produção intensivos como são o caso de explorações de engorda onde as taxas de contacto entre animais ampliam a disseminação de patógenos infecciosos, a implementação da metafilaxia permite não só o tratamento e a diminuição da gravidade da doença individual, bem como a redução do risco de doença em todo o efetivo e a diminuição da carga bacteriana no ambiente, limitando a propagação da doença (Nickell & White 2010, González-Martín *et al.* 2011).

Uma grande proporção de animais são negligenciados e não recebem qualquer tratamento médico quando apenas é implementado o tratamento clínico como controlo do SRB.

A dificuldade e falta de pessoal com experiência em detectar animais doentes com base somente nos sinais clínicos é significativamente menos eficaz no controlo da patologia, principalmente no tratamento de casos subclínicos, quando comparada com o uso da prática metafilática. Vários estudos provaram essa relação. O uso da metafilaxia como medida de controlo populacional é uma ferramenta útil em animais de alto risco e compensa a incapacidade de discernir com sucesso o verdadeiro estado de saúde de animais à chegada a uma exploração (Nickell & White 2010).

Apesar de o uso de metafilaxia ter os seus benefícios comprovados na prevenção e controlo da SRB, o uso desta prática não substitui a vigilância de animais doentes e o seu tratamento médico. Não podemos esquecer que a metafilaxia é mais uma das várias armas contra esta patologia mas não soluciona o problema isoladamente, uma vez que nem todos os animais beneficiam desta prática. Animais cujo estado de doença é avançado não podem ser negligenciados e necessitam de tratamento antibiótico e anti-inflamatório em doses terapêuticas (Smith 2009).

A metafilaxia tem sido extensivamente utilizada no controlo do SRB em vitelos de explorações de engorda, o desafio está em saber quais os grupos que beneficiam de metafilaxia e quando deve ser feita (Radostits 2001). Várias pesquisas avaliaram a influência potencial da administração de agentes antibióticos no pré-embarque ou à chegada às explorações de engorda. Parece existir uma unanimidade nestes estudos, sugerindo que o tempo de administração da metafilaxia após a chegada às explorações destino é ideal face a outros pontos, quando o stress e exposição a agentes patogénicos são mais elevados (Nickell & White 2010, Edwards 2010). Embora a maioria dos casos de SRB tendem a ocorrer nos primeiros 45 dias após a chegada, o momento de ocorrência de um novo pico na incidência da doença, dentro de um lote de animais, pode ser altamente variável devido à natureza multifatorial desta doença (Nickell & White 2010). Face a esta variabilidade nos padrões da doença, a administração da metafilaxia à chegada pode não conduzir aos mesmos resultados económicos projetados em todos os lotes de animais. Em grupos onde a doença ocorre mais tardiamente, beneficiam de uma metafilaxia mais tardia (Nickell & White 2010). Para uma maior rentabilidade e aumento dos seus benefícios, a metafilaxia, ao contrário da profilaxia, deve ser usada no momento mais oportuno da doença e não de uma forma sistemática.

Vários produtos antibióticos estão indicados para o controlo metafilático do SRB (Tabela 2). A selecção do fármaco usado para metafilaxia é, na maioria das vezes, uma decisão económica determinada pelo custo do antibiótico, redução da morbilidade e mortalidade esperada, ganho de produtividade esperado e preço comercial dos bovinos (Edwards 2010)

Substância ativa	Nome comercial	Dose	Via de administração	Intervalo de segurança (carne)
Ceftiofur USA	Excede	6,6 mg/kg	SC	13 dias
Florfenicol USA	Nuflor	40,0 mg/kg	SC	38 dias
Tilmicosina USA	Micotil 300	20,0 mg/kg	SC	42 dias
Gamitromicina UE	Zactran	6,0 mg/kg	SC	64 dias
Tulatromicina UE	Draxxin	2,5 mg/kg	SC	18 dias
Tildipirosina UE	Zuprevo	4 mg/kg	SC	9 dias

Tabela 2: Antibióticos injectáveis aprovados para metafilaxia (adaptado de Edwards 2010)

Os benefícios da administração em massa de antibióticos orais são menos certos (Taylor *et al.* 2010 b). A metafilaxia oral pode ser inserida na água ou no alimento. A desvantagem da adição de antibióticos na ração ou na água é a incapacidade de medir a ingestão individual dos animais e por sua vez a dosagem de antibiótico ingerido, assim como os graves problemas causados pela disbiose ruminal, inativação de substâncias ativas no rúmen e a propensão a resistência antibióticas (Radostits 2001). Por estas razões, vários estudos apresentam resultados variáveis quanto às vantagens da administração oral de antibióticos. Alguns deles associam esta prática ao aumento da taxa de morbidade e mortalidade, o que é perfeitamente justificável se pensarmos, entre outros motivos, que animais doentes diminuem o consumo de alimento, ou o consumo de água pode ser menor devido à diminuição da palatabilidade da água (Taylor *et al.* 2010 b). A concentração de antibiótico pode não ser constante por fenómenos de diluição, precipitação, inativação de produtos ou insuficiente mistura. Por outro lado, há o risco de falta de diligência na identificação de vitelos doentes, isto é, o proprietário pode assumir que a metafilaxia oral diminui a necessidade de tratamento parenteral (Taylor *et al.* 2010 b). Não existe até hoje nenhum estudo que mostre algum benefício terapêutico da administração oral de antibióticos face à administração parenteral (Taylor *et al.* 2010 b). As vantagens desta prática são a manipulação mínima dos animais e a diminuição da probabilidade de defeitos na injeção de fármacos (Radostits 2001).

A grande pergunta que se impõe é a vantagem económica do uso da metafilaxia. Será mais económico o tratamento exclusivo de animais que desenvolvem o SRB ou a associação de metafilaxia? Um estudo estimou os custos da metafilaxia por cabeça, a percentagem de redução da morbidade esperada e os custos do tratamento por animal. Os custos com a doença foram calculados nos 92\$ por animal tratado, incluindo os gastos com o tratamento e as perdas na performance produtiva de animais doentes. Os custos da metafilaxia são estimados em 10\$ por animal se a redução da morbidade esperada for 50 %. Com base nesta relação, o uso de metafilaxia deixa de ser rentável se a redução da taxa de morbidade esperada ficar abaixo dos 25 %. (Nickell & White 2010) Este é um exemplo genérico que ilustra os resultados económicos da aplicação da metafilaxia. A decisão da implementação da metafilaxia deve ser estimada para cada caso, baseando-se em toda a informação disponível para otimizar a viabilidade económica da prática. (Nickell & White 2010)

2.3 Diagnóstico precoce

A detecção e tratamento precoces de animais doentes, que falham aos protocolos profiláticos e metafiláticos, é uma das medidas mais eficazes no controlo do SRB. Este, ainda é um dos pontos mais sensíveis no controlo desta doença, uma vez que as ferramentas disponíveis para o diagnóstico desta patologia, de natureza multifatorial, ainda são rudimentares e limitadas.

O diagnóstico presuntivo com base na sintomatologia clínica ainda é o método globalmente utilizado pelos produtores para a detecção do SRB. Este é um método subjetivo e impreciso, com sensibilidade de apenas 56%, mas com especificidade de 100% (Lorenz *et al.* 2011). Isto significa que, animais doentes podem não ser detectados pelo produtor, mas é mais provável que sejam negligenciados do que mal diagnosticados (Lorenz *et al.* 2011). Por outro lado, os bovinos são altamente habilidosos a ocultar sinais de doença. Vários estudos documentam a presença de lesões pulmonares graves, numa grande percentagem de animais que chegam ao abate, sem nunca terem recebido qualquer intervenção terapêutica. (Nickell & White 2010)

Os primeiros sinais do SRB incluem aumento da frequência respiratória, febre, secreções nasais serosas, tosse, depressão leve e inapetência ou falta de preenchimento ruminal (Lorenz *et al.* 2011, Sañudo *et al.* 2008). O reconhecimento desta fase seria preferível para garantir o sucesso do tratamento (Lorenz *et al.* 2011). A medição diária de temperaturas (acima dos 40-40,3°C em bovinos de engorda; acima dos 39,7°C em vitelos mais jovens) não é prático e está dependente do tipo de produção e das instalações que existam para a contenção dos animais (Lorenz *et al.* 2011). Estudos indicaram que a medição de temperatura e de outras medidas objetivas de diagnóstico, são indicadores pouco confiáveis na detecção de SRB (Nickell & White 2010). Assim, o reconhecimento precoce e sucesso do tratamento dependem da capacidade de observação do produtor.

A avaliação dos animais deve ser feita com base num sistema de triagem, com um sistema de pontuações para o SRB, baseado na temperatura, presença de tosse, secreções nasais e secreções oculares (Lorenz *et al.* 2011).

Os testes de diagnóstico do SRB são um pouco limitados devido à natureza multifatorial da doença. O problema está na incerteza de os agentes patogénicos encontrados nas amostras serem os causadores da doença, uma vez que estes agentes são comensais do trato respiratório dos bovinos e podem encontrar-se em animais sãos. (Lorenz *et al.* 2011, Sañudo *et al.* 2008) Os veterinários e produtores devem chegar a um acordo sobre questões de diagnóstico, objetivos dos testes e utilização dos resultados. Deve ser assegurado que as amostras obtidas são adequadas tanto para a otimização do valor de diagnóstico como para o

aproveitamento de recursos (Cooper & Brodersen 2010).

Os animais selecionados para amostragem em testes de diagnóstico *ante-mortem*, devem estar nos estágios iniciais da doença, antes do tratamento (Lorenz *et al.* 2011). Se a amostragem é feita a animais crônicos, que não conseguem recuperar ou responder ao tratamento, os agentes encontrados são agentes patogênicos secundários. Animais amostrados devem manifestar sinais típicos da patologia que afeta o grupo (Cooper & Brodersen 2010).

Os testes de diagnóstico que podem ser realizados em animais vivos são: zaragatoas nasais, zaragatoas nasofaríngeas profundas e lavagens traqueobrônquicas ou broncoalveolares (Cooper & Brodersen 2010). As zaragatoas nasais têm valor diagnóstico para identificar vírus do trato respiratório superior, mas o isolamento bacteriano ou resultados negativos com esta técnica devem ser questionados. O isolamento de *M. haemolytica* e *M. bovis* por zaragatoas nasofaríngeas profundas tem sido demonstrado representativo do isolamento presente nos pulmões. Amostras obtidas de lavagens traqueobrônquicas ou broncoalveolares podem ser usadas para citologia, bacteriologia, virologia e parasitologia. No entanto, a presença de bactérias isoladas por estas técnicas devem ser interpretadas com cautela. Estudos recentes mostraram que 63% de animais saudáveis foram positivos à cultura de agentes patogênicos bacterianos de lavados broncoalveolares. (Cooper & Brodersen 2010)

O exame anatomopatológico de animais não tratados, no início da fase da doença pode ser útil (Cooper & Brodersen 2010). Animais com pneumonia crônica, repetidamente tratados com vários antibióticos têm pouco valor diagnóstico, pois é improvável que os agentes isolados sejam agentes iniciadores da doença (Cooper & Brodersen 2010, Taylor *et al.* 2010 a).

As limitações dos testes de diagnóstico, os custos associados e a dificuldade na sua realização faz com que o seu uso seja utópico nas práticas de produção. A importância de distinguir entre os agentes etiológicos é questionável uma vez que a apresentação clínica e gestão de casos normalmente não difere significativamente, independentemente do agente patogênico envolvido (Taylor *et al.* 2010 a). Novas formas de diagnóstico fáceis, rápidas, econômicas e eficientes devem ser desenvolvidas.

2.4 Tratamento precoce

O tratamento base do SRB deve consistir na administração de um antibiótico e de um anti-inflamatório não esteróide para evitar lesões irreversíveis, diminuir a inflamação e melhorar o estado geral dos animais. No caso de lesões mais graves, como é o caso do edema pulmonar, está indicada administração de um corticosteróide (Sañudo *et al.* 2008). Assim, o êxito do tratamento está no momento que é instaurado, sendo mais efetivo quanto mais cedo

for aplicado e deve ser suficiente em duração para promover a regeneração do parênquima pulmonar normal (Cerviño & Calvo 2007, Lorenz *et al.* 2011).

Isto é ainda mais importante no tratamento antibiótico, a preocupação deve estar na administração precoce e no sucesso ao primeiro tratamento, uma vez que o resultado para aqueles animais que não respondem ao primeiro tratamento é limitado (Lorenz *et al.* 2011). Normalmente um terço a dois terços dos animais que não respondem à terapêutica inicial são permanentemente infectados ou perdidos (Sweiger & Nichols 2010, Lorenz *et al.* 2011).

Todos os antibióticos que provaram ser eficazes no tratamento do SRB (Anexo III), alcançam níveis terapêuticos no prazo de 2 horas da administração e em alguns casos muito mais cedo. Desta forma, as falhas à terapêutica não estão na escolha de um antibiótico particular de ação terapêutica mais rápida, mas no reconhecimento precoce de animais doentes no início do curso da doença (Sweiger & Nichols 2010).

O tratamento eficaz requer terapia antibacteriana por um período de tempo suficientemente longo para permitir que os animais doentes recuperem completamente. A vantagem dos antibióticos de ação longa é a redução do stress e a poupança de trabalho associado a administrações repetidas (Sweiger & Nichols 2010).

Se ao completar o tempo de duração do antibiótico, segundo as indicações do mesmo, não se observam melhorias significativas no estado geral dos animais, é recomendada a escolha de outro antibiótico com base em informações, tais como a avaliação clínica do veterinário ao efetivo, o isolamento dos patogénios e testes de sensibilidade aos antibióticos (Sañudo *et al.* 2008, Sweiger & Nichols 2010).

Como já referido, uma percentagem de animais não responde bem ao tratamento, independentemente dos antibióticos usados, por causa do mau funcionamento do sistema imunitário ou do avançado grau da patologia. Continuar a administrar antibióticos eficazes nestes animais, só aumenta os gastos, o stress provocado a estes vitelos e o risco de resistências bacterianas (Sweiger & Nichols 2010, Cerviño & Calvo 2007). (Ver anexo III)

O uso de anti-inflamatórios não esteroides tem mostrado reduzir a pirexia, os sinais clínicos, a patologia pulmonar e melhorar o ganho de peso médio diário em vitelos com SRB, em comparação com vitelos não tratados ou apenas tratados com antibiótico (Lorenz *et al.* 2011).

Em suma, o tratamento individual dos animais doentes deve ser incorporado num protocolo de tratamento baseado em evidências. Os protocolos estabelecidos para cada operação devem definir um animal doente, determinar quando tratar, o antibiótico utilizado, a duração do mesmo e quando é indicado o retratamento (Sweiger & Nichols 2010).

Trabalho prático

I. Objetivos

O presente estudo visa avaliar o comportamento de uma população de bovinos de engorda face ao SRB. Numa primeira parte, são descritas as explorações quanto às condições de higiene, ventilação e densidade de animais. Em seguida, é feita uma análise estatística simples com a percentagem de doentes por cada entrada. O objetivo é tentar perceber qual a exploração com maior incidência de doença perante as suas condições ambientais.

Numa segunda parte, tentou-se perceber, através de análise estatística dos dados disponíveis, qual o comportamento da população face ao SRB, analisando várias variáveis. As variáveis comparadas foram sexo, raça, origem, idade, peso inicial e ganho de peso.

É importante referir que devido à multifatorialidade desta doença, as variáveis escolhidas não podem ser analisadas totalmente em separado. As amostras para cada análise são independentes e selecionadas separadamente, no sentido de minimizar os fatores de confusão que possam interferir em cada análise. Outras variáveis poderiam fazer parte deste estudo, mas por falta de dados suficientes e de tempo não puderam ser realizados.

Os resultados são apresentados em tabelas e gráficos ilustrativos da tendência encontrada para cada variável face ao SRB. Não foi possível expor todos os cálculos estatísticos nem todas as tabelas usadas neste estudo.

II. Material e métodos

Entre 22 de Outubro de 2011 e 26 de Dezembro de 2011 foi realizado um ensaio clínico em quatro explorações de bovinos de engorda (Exploração I, II, III e IV), num total de 342 animais, com o objetivo de comparar dois fármacos antibióticos para metafilaxia do SRB.

Exploração I: Situada a sudeste de Madrid, na localidade de Fuenlabrada. Esta exploração é constituída por dois pavilhões diferentes. O Pavilhão usado no ensaio clínico está dividido em 4 lotes iguais. As dimensões de cada pavilhão são 15 m de largura por 24 m de comprimento, tem 5,5 m altura maior (ponto mais alto do declive do telhado) e 4,5 m de altura menor (ponto mais baixo de declive do telhado). Cada lote tem 6 m de largura e 15 m de comprimento. Os cubículos têm acesso a água e comedouro de ração e palha individuais. Estes estão ao fundo dos cubículos e o espaço restante está destinado a área de descanso. O piso é de cimento com cama de palha. O eixo maior dos pavilhões está orientado na direção norte-sul, perpendicular aos ventos dominantes. Esta exploração não tem chaminé ou saídas de ar. (Ilustração 1, Anexo IV)

Exploração II: Situada a sudeste de Madrid, na localidade de Fuenlabrada. Esta exploração é constituída por um pavilhão, dividido em 8 lotes iguais. As dimensões do pavilhão são 19 m de largura por 56 m de comprimento, tem 6,5 m altura maior e 5,5 m de altura menor. Cada lote tem 7 m de largura e 19 m de comprimento. Os cubículos têm acesso a água e comedouro de ração e palha, partilhados dois a dois. Estes estão juntos à entrada e o espaço restante está destinado a área de descanso para os animais. O piso é de cimento com cama de palha. O eixo maior do pavilhão está orientado na direção norte-sul, perpendicular aos ventos dominantes. Esta exploração tem saída de ar, correspondente a uma descontinuidade entre a parede maior e o telhado ao longo de todo o comprimento do pavilhão. (Ilustração 2, Anexo IV)

Exploração III: Situada a sudeste de Madrid, na localidade de Fuenlabrada. O eixo maior do pavilhão está orientado na direção norte-sul, perpendicular aos ventos dominantes. Esta exploração é constituída por um pavilhão, dividido em 4 lotes todos diferentes entre si. Os cubículos não estão totalmente cobertos. As dimensões do único lote utilizado neste estudo são 10 m de largura por 18 m de comprimento, com 5,5 m altura maior e 4,5 m de altura menor. Os cubículos têm acesso a água e comedouro de ração e palha individuais, mas estão localizados na zona descoberta dos cubículos, por isso não são abrigados da chuva, vento, sol, etc. Só a área coberta é destinada ao descanso dos animais. O piso é de cimento com cama de palha. (Ilustração 3, Anexo IV)

Exploração IV: Situada a norte de Madrid, na localidade de Lozoyuela. Esta exploração é constituída por três pavilhões, cada pavilhão está dividido em 11 lotes iguais. As dimensões de cada pavilhão são 18 m de largura por 44 m de comprimento, tem 6 m de altura maior e 4,5 m de altura menor junto à entrada de cada cubículo. Cada lote tem 4 m de largura e 18 m de comprimento. Os cubículos têm acesso a água e comedouro de ração e palha, partilhados dois a dois. Estes estão juntos à entrada e o espaço restante está destinado a área de descanso para os animais. O piso é de cimento com cama de palha. O eixo maior dos pavilhões está orientado na direção norte-sul, perpendicular aos ventos dominantes. Esta exploração não tem chaminé ou saídas de ar. (Ilustração 4, Anexo IV)

Todos os animais foram pesados e distribuídos em lotes, receberam profilaxia vacinal, desparasitante injetável e metafilaxia caso existisse mais de 15% de animais doentes. Todos os dias foram vigiados e tratados caso apresentassem sintomatologia compatível com o SRB (depressão, anorexia, tosse, secreções nasais, polipneia, dispneia e temperatura acima dos 40°C, ver anexo VI). No último dia da prova os animais foram pesados novamente e revacinados. Em toda a prova contabilizaram-se 7 entradas de animais (A, B, C, D, E, F e G), nas diversas explorações, em distintas datas (Tabela 3). (Ilustrações no anexo VII)

Para efeitos deste trabalho prático, foram usados os dados disponíveis de metade dos animais da prova (n = 171), garantindo que todos os animais receberam a mesma profilaxia,

metafilaxia e tratamento. Registou-se, o nº de identificação dos animais, a origem, o sexo, a raça, a data de nascimento, o peso à entrada, os animais doentes ao longo da prova, nº de vezes tratados, o peso no final da prova e o ganho de peso.

Para cada exploração foi avaliada a densidade de animais, a ventilação e a higiene das camas. Para isso foi calculado, o espaço útil por animal, o volume de ar estático por animal, a superfície de entrada de ar por animal, a superfície de saída de ar por animal e classificadas quanto ao nível de higiene. Uma vez que não existe na bibliografia uma escala para avaliar a higiene e limpeza das camas em explorações de engorda, a escala utilizada foi criada para este estudo, avaliando o nível de higiene e a renovação das camas ao longo do período dos ensaios clínicos (Anexo IV).

III. Discussão dos resultados

Comparação entre explorações

Na exploração III, as características referentes à ventilação não puderam ser avaliadas porque só parte dos cubículos eram cobertos. Todos os dados são apresentados numa tabela (Anexo V). Em seguida foi construído um gráfico com as percentagens de animais doentes em cada entrada (gráfico 2). (Tabela de contingência em anexo V)

Explorações	entradas	Nº de lotes	nº de animais
I	A	1	20
II	B	2	40
	F	1	17
III	C	1	16
IV	D	1	16
	E	1	16
	G	3	46
total	7	10	171

Tabela 3: Esquema de entradas por exploração

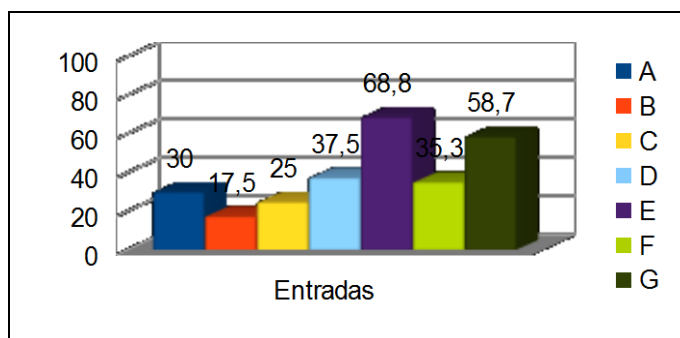


Gráfico 2: Percentagem de doentes por entradas

Resultados: Comparando as características das explorações analisadas, a exploração II tem melhores valores. Tem maior volume de ar estático por animal, maior superfície de entrada de ar por animal, é a única com superfície de saída de ar, embora abaixo dos valores mínimos exigidos, tem mais espaço útil por animal e os padrões de higiene são medianos. Nesta exploração, uma das entradas obteve a percentagem mais baixa de SRB (entrada B = 17,5%), a outra entrada, teve um valor intermédio (entrada F = 35,3%).

A exploração com piores condições foi a exploração III. Os cubículos eram em parte

descobertos, os comedouros estavam a céu aberto sujeitos a intempéries, tinha um grau de higiene muito baixo, no entanto o espaço útil por animal era o maior de todos e a percentagem de doentes foi proporcionalmente baixa face a outras explorações (entrada C = 25%). Em contraste, a exploração com maior percentagem de doença, em todos os grupos que entraram na exploração (D = 37,5%, E = 68,8% e G = 58,7%) foi a exploração IV, que tinha elevado nível de higiene e valores de ventilação acima dos padrões recomendados. Todos os valores desta análise são significativos pelo teste do Qui-quadrado com $p < 0,05$.

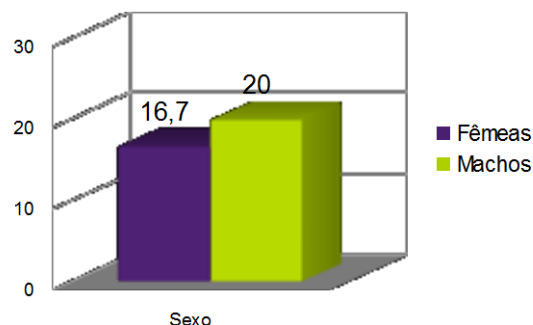
Esta análise revela a importância de uma abordagem ponderada e cuidada quando analisamos estatisticamente o SRB. A multifatorialidade desta doença não permite a realização de abordagens generalistas, uma vez que os fatores de confusão e as variáveis implicadas são inúmeras. As entradas de animais ocorreram em tempos diferentes, com grupos de animais muito distintos em número, tamanhos, estado sanitário à chegada e origens diferentes. Esta pode ter sido a razão pela qual resulta uma divergência tão grande nos resultados.

Comparação de variáveis

Sexo Vs SRB

Amostra: Nesta análise foram selecionados os animais da entrada B, da exploração II. Os animais selecionados chegaram todos na mesma data e partilharam as mesmas condições ambientais. De todas as entradas esta era a única possível para comparar a variável sexo com o SRB, a única onde machos e fêmeas entraram na mesma data e na mesma exploração. Desta amostragem fizeram parte 24 fêmeas e 15 machos.

			Fêmeas	Machos	Totais
ÊXITO	Não	Nº de animais	4	3	7
		%	16,70%	20,00%	17,95%
	Sim	Nº de animais	20	12	32
		%	83,30%	80,00%	82,05%
Totais		Nº de animais	24	15	39
		%	100,00%	100,00%	100,00%

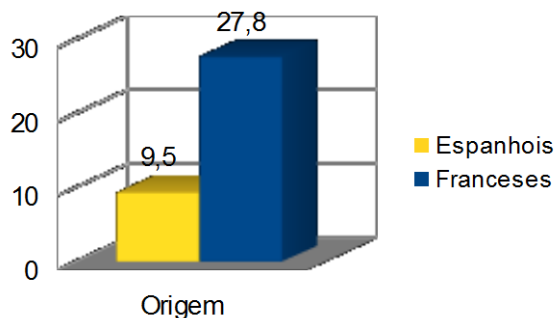


Resultados: A percentagem de machos doentes foi ligeiramente maior à encontrada nas fêmeas. No entanto, esta diferença não foi significativa pelo teste do Qui-quadrado, $p > 0,05$. Na bibliografia esta relação também é encontrada, machos têm maior massa corporal e a relação entre volume pulmonar e volume corporal é menor, predispondo estes animais ao SRB.

Origem Vs SRB

Amostra: Para comparar estas duas variáveis, foram seleccionados os animais da entrada B, da exploração II. Os animais seleccionados entraram todos na mesma data. Nesta análise foram comparados os animais provenientes de França e de Espanha. De todas as entradas da prova esta mostrava maior equilíbrio entre o número de bovinos franceses e espanhóis. Fizeram parte desta amostra 18 franceses e 21 espanhóis.

		Espanha	França	Totais
ÊXITO	Não	Nº de animais 2	5	7
	%	9,50%	27,80%	17,95%
Sim	Nº de animais	19	13	32
	%	90,50%	72,20%	82,05%
Totais	Nº de animais	21	18	39
	%	100,00%	100,00%	100,00%

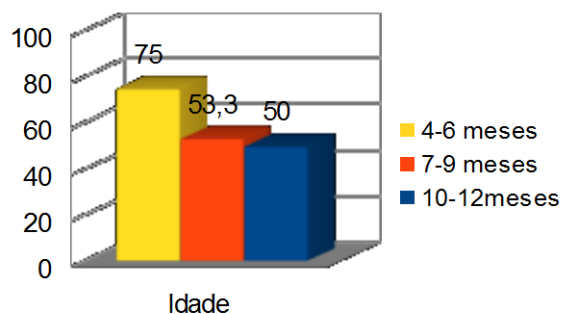


Resultados: Os animais oriundos de França tiveram tendencialmente maior percentagem de SRB que os animais de Espanha. Os resultados foram pouco significativos pelo teste do Qui-quadrado com $p > 0,05$. Animais provenientes de distâncias maiores, mais sujeitos a transportes numerosos, misturas e mudanças entre mercados, são mais susceptíveis ao SRB.

Idade Vs SRB

Amostra: Nesta análise foram seleccionados os animais da entrada G, exploração IV. Os animais seleccionados entraram todos na mesma data e partilharam as mesmas condições ambientais. São todos do mesmo sexo e origem. A raça predominante é a Charolesa.

		4-6 meses	7-9 meses	10-12meses	Totais
ÊXITO	Não	Nº de animais 9	16	2	27
	%	75,00%	53,30%	50,00%	58,70%
Sim	Nº de animais	3	14	2	19
	%	25,00%	46,70%	50,00%	41,30%
Totais	Nº de animais	12	30	4	46
	%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%



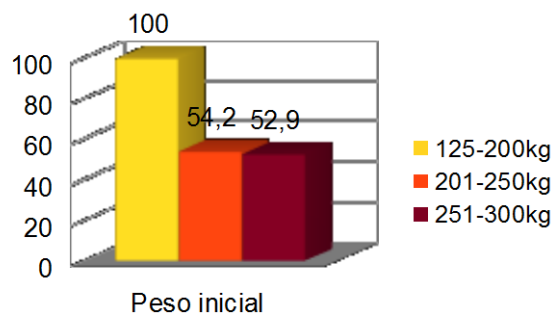
Resultados: Os animais mais jovens, entre os 4 e 6 meses, tiveram maior percentagem de doença comparado com os restantes. No entanto, esta diferença foi pouco significativa pelo teste do Qui-quadrado, $p > 0,05$. Esta relação mostra que animais jovens, com o sistema inume

pouco amadurecido, tiveram maior predisposição ao SRB.

Peso inicial Vs SRB

Amostra: Nesta análise foram selecionados os animais da entrada G, exploração IV. Os animais selecionados entraram todos na mesma data e partilharam as mesmas condições ambientais. São todos do mesmo sexo e origem. A raça predominante é a Charolesa.

			125-200kg	201-250kg	251-300kg	Totais
ÊXITO	Não	Nº de animais	5	13	9	27
		%	100,00%	54,20%	52,90%	58,70%
	Sim	Nº de animais	0	11	8	19
		%	0,00%	45,80%	47,10%	41,30%
Totais		Nº de animais	5	24	17	46
		%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

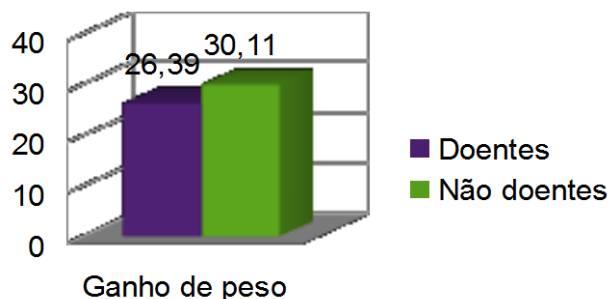


Resultados: Animais com menos de 200 kg tiveram percentagem tendencialmente mais alta de SRB, relativamente aos restantes (com $p > 0,05$, pela prova do Qui-quadrado). Animais mais leves são tendencialmente animais mais jovens, mais propensos ao SRB.

Ganho de peso Vs SRB

Amostra: Nesta análise foram selecionados os animais da entrada G, exploração IV. Os animais selecionados entraram todos na mesma data e partilharam as mesmas condições ambientais. São todos do mesmo sexo e origem. A raça predominante é a Charolesa.

			Ganho de peso
ÊXITO	Não	Nº de animais	26
		Média	26,39 kg
	Sim	Nº de animais	20
		Média	30,11 kg
Totais		Nº de animais	46



A amostragem mostrou ser pequena para avaliar esta variável. Os resultados não foram significativos ($p > 0,05$ pela análise de variância, teste de Anova). A diferença no ganho de peso de animais sãos e doentes não foi suficientemente grande para obter resultados significativos.

No entanto, encontrou-se uma tendência positiva no ganho de peso dos animais que nunca manifestaram SRB em comparação com os animais que em algum momento da prova ficaram doentes. Estes últimos tendencialmente mostraram ganhar menos peso durante os meses da prova.

Raça Vs SRB

Os resultados desta análise não são apresentados porque a amostra não é suficiente. As raças encontradas nesta população foram a Charolesa, Limousine, Blonde d'Aquitaine, Salers, Asturiana dos vales, Asturiana das Montanhas e cruzados. O número de indivíduos por raça é muito reduzido em algumas delas. Não é possível realizar esta comparação em nenhuma das entradas da prova.

Conclusão

Síndrome Respiratório Bovino, Complexo Respiratório Bovino, Febre dos Transportes, Pneumonia Enzoótica Bovina, Doença Respiratória Bovina Indiferenciada podem ser sinónimos para designar a mesma patologia multifatorial em diferentes contextos e circunstâncias. A par da controvérsia do nome está a tentativa da uniformidade da etiologia, vários estudos têm sido feitos para entender esta patologia frequente e causadora de custos avultados na produção bovina. No entanto, a inúmera quantidade de fatores predisponentes e os esforços para compreender qual o peso que cada um desempenha no desenvolvimento da patologia ainda fica aquém da sua compreensão definitiva. Atividades stressantes como o desmame, o transporte e mistura de animais de várias origens são considerados os momentos mais propícios para o desenvolvimento da doença. Estes e outros fatores predisponentes actuam em sinergismo para enfraquecer os mecanismos de defesa dos animais e permitir a instalação de vários agentes patogénicos.

Está claro que a prevenção e controlo do SRB é a medida mais eficaz e económica no combate da patologia. O desenvolvimento de programas e estratégias de gestão para a prevenção precoce do SRB devem ser formulados dependendo do nível de risco que cada grupo de animais enfrenta. Medidas futuras de controlo desta doença devem ser investigadas, nomeadamente, o controle genético e imunitário dos animais e a investigação de novas formas de diagnóstico, rápidas, baratas e eficazes.

Bibliografía

- Ackermann M R, Derscheid R, Roth J A (2010) **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 215-228
- Beck P A, Wistuba T J, Davis M E, Gunter S A (2005) "Case study: Effects of feeding supplemental organic or inorganic selenium to cow-calf pairs on selenium status and immune responses of weaned beef calves" **The Professional Animal Scientist**, 21, 114-120
- Cerviño M, Calvo E (2007) **Síndrome respiratório bovino SRB**, Schering-Plough, 14-68
- Climeni B S O, Zanatta J, Samaroni M, Monteiro M V, Piccinin A (2008) "Qualidade do colostro bovino" **Revista científica electrónica de medicina veterinária**, Ano VI, N° 10
- Cooper V L, Brodersen B W (2010) "Respiratory disease diagnostics of cattle" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 409-416
- Edwards T A (2010) "Control methods for bovine respiratory disease for feedlot cattle" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 273-284
- González-Martín J V, Elvira L, Cerviño Lopéz M, Pérez Villalobos N, Calvo Lopéz-Guerrero E, Artiz S (2011) "Reducing antibiotic use: Selective metaphylaxis with florfenicol in comercial feedlots" **Livestock Science**, Vol 141, 173-181
- Gorden P J, Plummer P (2010) "Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 243-259
- Griffin D, Chengappa M M, Kuszak J, Mcvey D S (2010) "Bacterial pathogens of the bovine respiratory disease complex" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 381-394
- Lorenz I, Earley B, Gilmore J, Hogan I, Kennedy E, More S J (2011) "Calf health from birth to weaning.III. Housing and managment of calf pneumonia" **Irish veterinary journal**, 64:14
- Nickell J S, White B J (2010) "Metaphylactic Antimicrobial Therapy for Bovine Respiratory Disease in stocker and feedlot Cattle" **Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 285-301
- Pancierera R J, Confer A W (2010) "Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N°2, 191-214
- Radostits O M (2001) "Health and production management in beef feedlots" "Control of infectious diseases of food-producing animals" **Herd Health: Food animal production medicine**, 3ª Ed, W.B. Saunders Company, 600-612, 168-184
- Radostits O M, Gay C C, Hinchcliff K W, Constable P D (2007) "Diseases associated with

- Pasteurella* species" **Veterinary medicine**, 10^a Ed, Saunders Elsevier, 923 - 934
- Reece W O (2006) "Endocrinologia, reprodução e lactação" **Dukes / Fisiologia dos animais domésticos**, 12^a Ed, Guanabara koogan S.A., 580-584
- Reffett J K, Spears J W, Brown T T (1988) "Effect of Dietary Selenium on the Primary and Secondary Immune Response in Calves Challenged with Infectious bovine Rhinotracheitis Virus" **American institute of nutrition**, 229-235
- Regulation (EC) No 1/2005 of the Council of the European Union, 22 de Dezembro de 2004, on the protection of animals during transport and related operations and amending directives. 5.1.2005. pp. 1-44
- Sañudo C, Jimeno V, Cerviño M (2008) "Diseño de alojamientos para el ganado vacuno en cebo" "Patología del ternero de cebo" **Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España**, Schering-Plough, 89-103, 147-155
- Smith B P (2009) "Diseases of the respiratory system" "Principles of antimicrobial therapy" **Large animal internal medicine**, 4^a Ed, Mosby Elsevier, 602, 1517-1520
- Stokka G L (2010) "Prevention of respiratory disease in cow/calf operations" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N^o2, 229-241
- Sweiger S H, Nichols M D (2010) "Control methods for bovine respiratory disease in stocker cattle" **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Volume 26 N^o2, 261-271
- Taylor J D, Fulton R W, Lehenbauer T W, Step D L, Confer A W (2010) "The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors?" **The Canadian veterinary journal**, 51(10), 1095-1102 a
- Taylor J D, Fulton R W, Lehenbauer T W, Step D L, Confer A W (2010) "The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for preventive measures?" **The canadian veterinary journal**, 51(12), 1351-1359 b

Anexo I

Clínica e Cirurgia			
Casos Clínicos	Nº de ocorrências	Casos Clínicos	Nº de ocorrências
Casos Dermatológicos		Doenças Metabólicas	
Abcessos em vacas	9	Hipocalcemia	3
Abcessos em vitelos	3	Neurológico	
Actinomicose	2	Fractura da coluna vertebral por monta – Raquitismo	1
Oíte	2	Luxação bilateral lombosacra	1
Dermatite – Suspeita de doença autoimune	1	Oftalmológico	
Papilomatose	6	Cegueira em vitelo	3
Sarna Coriódica	4	Queratoconjuntivite infecciosa bovina	4
Alopécia adquirida	2	Reprodutivo	
Casos Digestivos		Indução do Parto	1
Cetose	4	Metrite	3
Deslocamento de abomaso à esquerda em vacas Tx	5	Metrite com fisometra	1
Deslocamento do abomaso à esquerda em vitelos Tx	2	Neosporose	7
Diarreia em vacas	2	Parto	1
Diarreia em Vitelo	3	Parto/Aborto por fungos	1
Dilatação de ceco	2	Retenção placentária	4
Indigestão	9	Respiratório	
Paratuberculose	4	Pneumonia em vitelo	6
Timpanismo em vaca	2	Pneumoperitônio	1
Timpanismo em vitelos	3	Multissistémico	
Glândula mamária		Febre catarral maligna	1
Laceração de teto	3	Cirurgia	
Mamite	3	Cesariana/Torção uterina	1
Sist. Locomotor		Deslocamento de abomaso à direita com torção	1
Flemão	5	Deslocamento de abomaso à esquerda	7
Fractura da tuberosidade coxal	2	Episioplastia	1
Rotura dos músculos adutores pélvicos	1	Laparotomia exploratória	1
Rotura do tendão gastrocnémio	1	Torção do duodeno	1
Úlcera da sola	1		

Assessoramento reprodutivo			
Num total de 59 visitas, a 26 explorações associadas com 2500 animais totais			
Casos clínicos	Nº de ocorrências	Casos clínicos	Nº de ocorrências
Aderências	2	Pneumovagina	14
Anestro	32	Quistos foliculares	46
Aplasia segmental	1	Salpingite	3
Fisometra	2	Urovagina	12
Freemartinismo	2	Procedimentos	
Má involução	24	Inseminação artificial	1
Metrite	29	Colocação de PRID	1
Piometra	7	Ecografia	80

Outras actividades	Nº de ocorrências
Consultadoria	2
Visita a exploração leiteira de Zamora com problemas alimentares/ instalações/ manejo de vacas no pré-parto. Visita a exploração de vitelos de engorda em Toledo com problemas alimentares e de manejo.	
Eutanásias	3
Formação	3
"Curso de antibioterapia clínica del SRB" – 4 horas Aula teórica de Patologia Neonatal (Universidade Complutense) – 1 hora Visita à queijaria de S. Mamés, participação no processo de fabrico – 6 horas	
Matadouro	4
Recolha de 46 amostras em matadouros	
Necropsias	8
Sanidade animal	6
Teste da tuberculina; Recolha de sangues para pesquisa de Brucelose; Vacinação; Desparasitação. Em 406 animais; 4 animais marcados como positivos à Tuberculose	

Anexo II

Influência do volume de ar estático por animal e do espaço disponível por animal sobre a mortalidade provocada por doenças respiratórias.

Volume de ar estático (m³/animal)	% Mortalidade	Espaço disponível (m²/animal)	% Mortalidade
10 – 15	1,35	< 2,5	1,98
15 – 20	1,29	2,5 – 3,0	1,08
20 – 25	0,70	3,0 – 3,5	0,53
>25	0,65	>3,5	0,55

(adaptado de Sañudo *et al.* 2008)

Anexo III

Amoxicilina	15 mg/kg p.v. IM, 2 x com 48h de intervalo
Ceftiofur	1 mg/kg p.v. SC, diariamente durante 5 dias
Cefquinona	1 mg/kg p.v. IM, diariamente durante 3-5 dias
Danofloxacina	1,25 mg/kg p.v. IM, diariamente durante 3 dias em vitelos
Enrofloxacina	2,5 mg/kg p.v. SC, diariamente durante 3-5 dias em vitelos
Eritromicina	5 mg/kg p.v. EV ou IM, 2x ao dia
Florfenicol	20 mg/kg p.v. IM, 2 x com 48h de intervalo ou 40 mg/kg p.v. SC, numa só vez.
Gentamicina	4 mg/kg p.v. SC, IM ou EV (lenta), cada 12 h durante 3-5 dias
Marbofloxacina	2 mg/kg p.v., diariamente, no primeiro dia EV e nos 3 seguintes SC ou 3-5 dias IM
Oxitetraciclina	20 mg/kg p.v. IM, numa só vez.
Espectinomina	20 mg/kg p.v. parenteral, 3-5 x com 12h de intervalo
Espiramicina	10-25 mg/kg p.v. parenteral, diariamente durante 3-7 dias
Tilmicosina	10 mg/kg p.v. SC, 1x em vitelos
Tilosina	10 mg/kg p.v. IM, 6-10x com intervalos de 12h
Sulfamidas	
Sulfadimetoxina	20-40 mg/kg p.v. EV ou IM 1x diária durante 3-5 dias
sulfametoxipiridacina	50-75 mg/kg p.v. parenteral, diariamente 3-5 dias
Trimetoprim-sulfamida	Na dose mais alta recomendada para as sulfamidas, EV diariamente durante 3-5 dias

Composição e dose de antibióticos recomendados para o SRB (adaptado de Cerviño & Calvo 2007)

	<i>H. sommi</i>				<i>M. Haemolytica</i>				<i>P. multocida</i>			
	Total	S	I	R	Total	S	I	R	Total	S	I	R
Florfenicol	3	3	-	-	48	48	-	-	82	82	-	-
Ceftiofur	3	3	-	-	48	48	-	-	82	82	-	-
Lincospectina	3	3	-	-	48	48	-	-	82	82	-	-
Cefquinona	3	3	-	-	48	47	-	1	82	82	-	-
Tulatromicina EU	3	3	-	-	48	47	-	1	82	82	-	-
Marbofloxacina	3	3	-	-	48	46	1	1	82	81	1	-
Enrofloxacina	3	3	-	-	48	43	3	2	82	81	-	1
Danofloxacina	3	3	-	-	48	42	-	6	82	80	-	2
Tilmicosina	3	1	2	-	48	42	4	2	82	81	-	1
Tulatromicina USA	3	-	3	-	48	39	8	1	82	82	-	-
Sulfa-Trimetoprim	3	3	-	-	48	40	2	6	82	77	1	4
Neomicina	3	2	1	-	48	29	14	5	82	68	7	7
Tetraciclina	3	3	-	-	48	36	1	11	82	61	3	18
Lincomicina	3	-	2	1	48	2	1	45	82	4	14	64

Resistências bacterianas, de bactérias comuns do SRB, aos antibióticos mais utilizados no tratamento do SRB (adaptado de Cerviño & Calvo 2007)

Anexo IV



Ilustração 1: Exploração I



Ilustração 2: Exploração II



Ilustração 3: Exploração III



Ilustração 4: Exploração IV

Escala de higiene de camas	
5	Cama com palha seca todo o tempo, mudada com muita frequência
4	Cama com palha seca a maior parte do tempo, mudada com alguma frequência
3	Cama com palha seca a metade do tempo, mudada com moderada frequência
2	Cama com palha seca menos da metade do tempo, mudada com pouca frequência
1	Cama com palha seca unicamente à entrada, não renovada

Anexo V

	Unidades	Valores Padrão*	Explorações				
			I	II	III	IV	
Ventilação	Orientação	-	N -> S	N -> S	N -> S	N -> S	
	Volume de ar estático	m ³ /animal	10 – 12,5	22,5	42	-	23,63
	Sup. de entrada de ar	m ² /animal	0,12	1,35	2,03	-	1,13
	Sup. de saída de ar	m ² /animal	0,6	0	0,07	-	0
Densidade	Espaço útil por animal	m ² /animal	2,5	4,5	7	11,3	4,5
Higiene	Tabela de higiene	-	5	2	3	1	4

Comparação entre as diferentes características das explorações.

* Valores padrão para animais com 250 kg, aproximadamente igual à média de pesos do ensaio clínico

			Entradas						
			A	B	C	D	E	F	G
ÊXITO	Não	Nº de animais	6	7	4	6	11	6	27
		%	30,00%	17,50%	25,00%	37,50%	68,80%	35,30%	58,70%
	Sim	Nº de animais	14	33	12	10	5	11	19
		%	70,00%	82,50%	75,00%	62,50%	31,30%	64,70%	41,30%
Totais		Nº de animais	20	40	16	16	16	17	46
		%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela de contingência, comparação entre entradas de animais

Anexo VI

Alguns sinais clínicos do SRB:



Ilustração 5: Dispneia

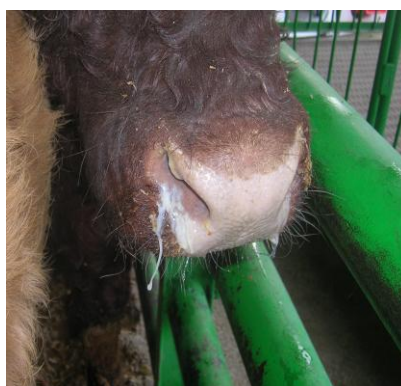


Ilustração 6: Secreções nasais mucopurulentas



Ilustração 7: Caquexia (animal crónico)

Anexo VII



Ilustração 8: Pesagem



Ilustração 9: Medição de temperaturas



Ilustração 10: Desparasitação



Ilustração 11: Vacinação



Ilustração 12: Zaragatoas nasais



Ilustração 13: Registo de dados



Ilustração 14: Vigilância dos animais



Ilustração 15: Necropsias