

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Avaliação de um alimento composto complementar para vitelos

(Delta®Soluvox™)

Efeitos no ganho de peso vivo, desenvolvimento corporal e estado geral sanitário

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Hugo Miguel Moreira Lopes

Orientadores: Professora Doutora Maria José Marques Gomes

Professor Doutor José Carlos Marques de Almeida



Vila Real, 2018

Avaliação de um alimento composto complementar para vitelos

(Delta®Soluvox™)

Efeitos no ganho de peso vivo, desenvolvimento corporal e estado geral sanitário

Hugo Miguel Moreira Lopes

Orientadores: Professora Doutora Maria José Marques Gomes

Professor Doutor José Carlos Marques de Almeida

Composição do júri:

Vila Real, 2018

“As doutrinas apresentadas no presente trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor”.

Agradecimentos

Quero agradecer a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho, mas em especial:

Aos meus patrões, sem os quais esta dissertação teria sido concluída muito mais cedo;

À Doutora Daria Ewa wi tek por todo o apoio psicológico prestado;

Ao Médico Veterinário Sérgio Martins por todo o apoio clínico prestado;

Aos meus professores orientadores desta dissertação.

A todos muito obrigado!

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a evolução dos vitelos que receberam um alimento composto complementar (Delta@Soluvox™, Ibersan group CCPA), medindo o desempenho animal através de indicadores de saúde animal recorrendo como modelo as tabelas da escola de medicina veterinária da universidade de Wisconsin Madison (EUA) os níveis de crescimento, como a altura da garupa e da cernelha, perímetro abdominal e peso vivo foram medidos. Vinte vitelos (10 do grupo controlo e 10 do grupo “tratamento”) foram medidos semanalmente, e as fezes avaliadas diariamente, verificou-se um aumento significativo no ganho de peso e uma diminuição na duração das diarreias, quando o grupo de tratamento comparado com o grupo controlo ($P < 0,01$). Os resultados sugerem que o suplemento pode ser administrado para uma melhor performance. No decorrer do estudo foi avaliada a capacidade de adaptação dos vitelos ao alimentador automático, sendo os vitelos incentivados a visitar o alimentador de manhã e á noite, a avaliação feita demonstrou que os vitelos demoram cerca de 5 dias a adaptar-se ao alimentador automático, a visita voluntária e que o tempo de adaptação varia dependendo do animal e outros fatores. A revisão bibliográfica efetuada procura obter uma visão holística sobre a saúde e desenvolvimento do vitelo.

PALAVRAS-CHAVE: comportamento, crescimento, nutrição de vitelos, saúde, suplemento alimentar.

Abstract

The objective of the present study was to evaluate the evolution of calves that received a complementary compound feed (Delta@Soluvox TM, Ibersan group CCPA), measuring animal performance through animal health indicators using the tables of the university's school of veterinary medicine of Wisconsin Madison (USA) growth levels such as rump height and withers, abdominal perimeter and live weight were measured. Twenty calves (10 from the control group and 10 from the "treatment" group) were measured weekly, and the faeces evaluated daily showed a significant increase in weight gain and a decrease in duration of diarrhea when the treatment group compared with the control group ($P < 0.01$). The results suggest that the supplement can be administered for better performance. In the course of the study, the ability of calves to adapt to the automatic feeder was evaluated, and calves were encouraged to visit the feeder in the morning and at night. The evaluation showed that the calves take about 5 days to adapt to the automatic feeder, the voluntary visit and that the time of adaptation varies depending on the animal and other factors. The literature review seeks to obtain a holistic view on the health and development of the calf.

KEY WORDS: calf nutrition, calf behavior, food additive, growth, health.

Índice

| | | |
|-------|-------------------------------------------------|----|
| I. | Revisão bibliográfica | 1 |
| 1 | Enquadramento | 1 |
| 2 | Saúde animal | 2 |
| 2.1 | Bem-estar animal | 2 |
| 2.2 | Manejo de vitelos | 3 |
| 2.3 | Colostro..... | 4 |
| 2.3.1 | Avaliação da qualidade do colostro..... | 4 |
| 2.3.2 | Importância do colostro | 6 |
| 2.3.3 | Transferência de imunidade..... | 7 |
| 2.3.4 | Sistema digestivo..... | 8 |
| 2.3.5 | Capacidade do abomasso..... | 8 |
| 2.3.6 | Recomendações de aleitamento para vitelos | 8 |
| 3 | Fisiologia do sistema digestivo do animal..... | 9 |
| 3.1 | Potenciar o crescimento dos vitelos..... | 10 |
| 3.2 | Ingestão de leite versus diarreia..... | 10 |
| 4 | Instalações e Equipamentos..... | 11 |
| 4.1 | Desafios de manejo | 11 |
| 5 | Sistemas de alimentação | 12 |
| 6 | Patologias | 13 |
| 6.1 | Síndrome de diarreia nos vitelos..... | 13 |
| 6.1.1 | Etiologia | 14 |
| 6.2 | Patologias respiratórias | 15 |
| 7 | Alternativas aos antibióticos..... | 15 |
| 7.1 | Prebióticos | 17 |
| 7.1.1 | Função dos prebióticos na imunização..... | 18 |
| 7.1.2 | Efeito dos prebióticos | 19 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1.3 | Função dos mananoligossacarídeos (MOS) | 19 |
| 7.1.4 | -glucanos..... | 20 |
| 7.2 | Probióticos | 20 |
| 7.2.1 | Meio de ação dos probióticos | 21 |
| 7.3 | Proteína de ovo | 21 |
| 7.3.1 | Proteína de ovo no tratamento de diarreias | 22 |
| 7.3.2 | Proteína de ovo de galinhas não imunizadas | 23 |
| 7.4 | Extratos vegetais | 23 |
| 7.4.1 | Mecanismos de ação dos ácidos orgânicos..... | 24 |
| 7.4.2 | Multifatorialidade dos ácidos orgânicos..... | 24 |
| 8 | Colonização intestinal dos vitelos | 25 |
| 8.1 | Microflora intestinal dos vitelos | 25 |
| 8.2 | Diversidade microbiana | 26 |
| 8.3 | Interação entre o hospedeiro e a microflora..... | 26 |
| 9 | Comportamento Social | 27 |
| 9.1 | <i>Human animal relationship</i> | 27 |
| 9.2 | Influência do stresse..... | 28 |
| 9.3 | Separação da vaca do vitelo..... | 28 |
| 9.3.1 | Respostas á separação..... | 29 |
| 9.4 | Aproximação dos vitelos ao alimentador automático e dimensão do lote..... | 30 |
| 9.4.1 | Comportamentos expressos | 30 |
| 9.4.2 | Manejo de vitelos em alimentador automático..... | 31 |
| 9.5 | Introdução dos vitelos em lote | 31 |
| II. | Trabalho experimental | 33 |
| 1. | Objectivos..... | 33 |
| 2. | Caracterização da exploração | 33 |
| 3. | Material e métodos | 34 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 4.1 | Adaptação dos animais ao alimentador automático..... | 36 |
| 4.2 | Parâmetros medidos | 37 |
| 4.3 | Análises estatísticas | 37 |
| 4. | Resultados..... | 39 |
| 4.1 | Aptidão ao alimentador automático..... | 39 |
| 4.2 | Efeito da administração do complemento alimentar..... | 40 |
| 5. | Discussão | 42 |
| 6. | Conclusão | 48 |
| 7. | Considerações práticas | 48 |
| IV | Bibliografia..... | 50 |
| IV | Anexos..... | 70 |

Lista de figuras

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Bem-estar animal, (adaptado de Lund, 2002). | 3 |
| Figura 2 Evolução da imunidade dos vitelos (adaptado de Hulbert e Moisés,2016) | 7 |
| Figura 3 Desenvolvimento dos compartimentos gástricos de um bovino. (DeLaval Calf Management) | 9 |
| Figura 4 Posição correta de alimentação (adaptado de DeLaval calf management) | 13 |
| Figura 5 Fatores predisponentes da diarreia neonatal em vitelos (Adaptado de Ferreira, 2013). | 14 |
| Figura 6 Um modelo que mostra a relação entre humanos e animais na produção animal (Hemsforth et al.,1993). | 28 |
| Figura 7 Tratador debate se com a vitela (foto arquivo) | 28 |
| Figura 8 Condução da vitela ao alimentador (foto arquivo) | 36 |
| Figura 9 Relação entre o ganho de peso e a idade (grupo com aditivo) | 44 |
| Figura 10 Relação entre o ganho de peso e a idade (grupo sem suplemento) | 44 |
| Figura 11 Relação entre o aumento do perímetro abdominal e a idade (grupo com suplemento) | 45 |
| Figura 12 Relação entre o aumento do perímetro abdominal e a idade (grupo sem suplemento) | 45 |

Lista de gráficos

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 plano alimentar do alimentador automático | 35 |
|-----------------------------------------------------------|----|

Lista de Quadros

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 Constituintes do colostro, leite de transição, e leite normal. Fonte Foley e Otterby, 1978..... | 5 |
| Quadro 3 - Aptidão dos vitelos para o alimentador automático (Número de vitelos com ajuda). | 39 |
| Quadro 4 - Diferenças ao nível do ganho médio de peso (kg/dia) perímetro abdominal, altura da garupa e altura da cernelha (cm)..... | 40 |
| Quadro 5 - Efeito da quantidade de leite consumido no do ganho de peso (kg/dia) | 41 |
| Quadro 6 - Relação entre o ganho de peso médio e quantidade de leite consumido e diarreias nos primeiros 10 dias de vida (n=20) | 41 |
| Quadro 7 - Efeito do complemento alimentar na duração e severidade das diarreias.... | 42 |
| Quadro 8 - Modelo de regressão linear hierárquico relativo ao ganho de peso médio .. | 47 |

Lista de abreviaturas

E.coli - *Escherichia coli*

FTP - falha de transmissão passiva

g - grama

GMD - Ganho médio diário

GPV- Ganho de peso vivo

HAR - Human-animal relationship

Ig - Imunoglobulina

kg – kilograma

pH - potencial hidrogeniónico

m - metros

m/s - metro por segundo

ppm - partes por milhão

p.v. - peso vivo

W/m² - watt por metro quadrado

°C - graus Celsius

% - Percentagem

I. Revisão bibliográfica

1 Enquadramento

Não existem sistemas de alojamento e de alimentação perfeitos na criação de vitelas, contudo, ter uma visão transversal sobre o respeito pelos comportamentos naturais dos animais deve suportar um bem-estar geral. A produtividade da vitela é determinada desde o seu nascimento. Uma vez que a reposição das vacas de refugo será assegurada pela futura novilha que está ser criada, o sucesso do agricultor está fortemente dependente de uma boa recria. Todas as decisões devem ser escrutinadas e bem pensadas sobre como alimentar a vitela sobre que planos alimentares seguir, suplementos a utilizar e técnicas de manejo a implementar, naquilo que serão as futuras produtoras da exploração.

As preocupações com a saúde e parâmetros de crescimento devem ser constantes, para permitir uma boa performance do crescimento da vitela.

2 Saúde animal

O professor Roger Brambell (FAWC, 1979) levou a cabo uma investigação que resultou em uma recomendação de que todos os animais devem ter a liberdade de "levantar-se, deitar-se, ao redor, se limpam e esticar seus membros ". Esta pequena lista ficou conhecida como cinco liberdades de Brambell (FAWC, 1979). As liberdades formaram um conjunto de direitos para animais sob controle humano, que mais tarde foram desenvolvidos pelo *Farm Animal Welfare Council* (FAWC, 1979) e estão expressas como:

1. Liberdade de fome ou sede por pronto acesso a água fresca e uma dieta para manter saúde e vigor totais;
2. Liberdade de desconforto, proporcionando um ambiente apropriado, incluindo abrigo e uma confortável área de descanso;
3. Livre de dor, lesão ou doença por prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento;
4. Liberdade para expressar o comportamento (mais) normal, fornecendo espaço suficiente, instalações e companhia do mesmo tipo de animais;
5. Liberdade de medo e angústia, assegurando condições e tratamento que evitem sofrimento mental;

2.1 Bem-estar animal

O dicionário veterinário da Saunders define bem-estar animal como "o evitar o abuso e a exploração de animais por seres humanos, mantendo padrões adequados de alojamento, alimentação e cuidados gerais, a prevenção e tratamento de doenças e a garantia de liberdade de assédio, desconforto desnecessário e dor" (Blood e Studdert, 1999).

A OIE (World Organisation for Animal Health, 2010) entende que "bem-estar animal é como um animal está a lidar com as condições em que vive. Um animal está em bom estado de bem-estar se (como indicado pela evidência científica) saudável, confortável, bem nutrido, seguro, capaz de expressar comportamento inato e se não estiver a sofrer de estados desagradáveis como dor, medo e angústia, assumindo um bom funcionamento biológico, condições de habitat natural e os níveis de socialização necessários (figura 1).

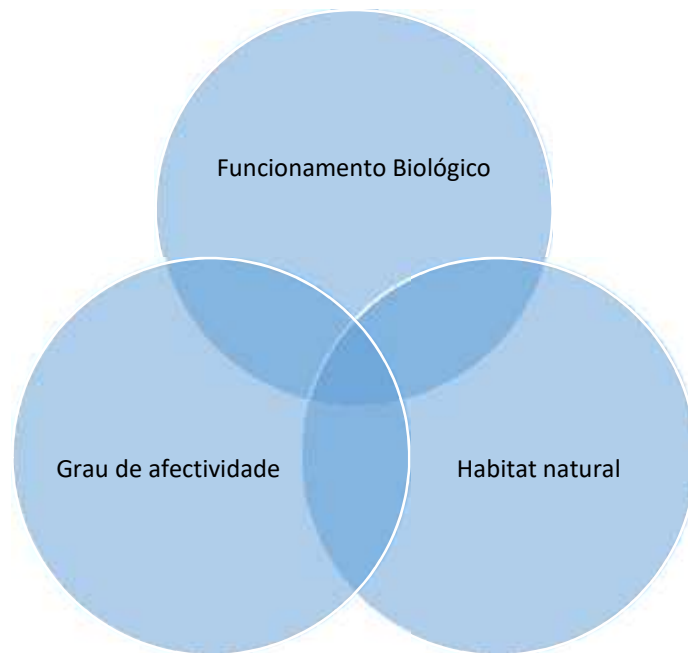


Figura 1 Bem-estar animal, (adaptado de Lund, 2002).

O bem-estar animal requer prevenção de doenças e tratamento veterinário, abrigo apropriado, manejo, nutrição e condições de abate em condições humanas (OIE, 2010).

2.2 Maneio de vitelos

O dicionário veterinário da Saunders define manejo como: “Técnica, prática ou ciência de manejo ou controle; o uso habilidoso de recursos e tempo; o tratamento específico de uma doença ou distúrbio” (Blood e Studdert, 1999). Em outras palavras, o manejo é como se trata os animais, como se organiza o tempo e se percebe e lida com eventos adversos. A lista de práticas de manejo é longa e, no que diz respeito ao manejo de vitelos, inclui todos os aspectos da vida do vitelo. Broom e Fraser (2007) elencam as necessidades básicas que precisam ser mantidas através da gestão. Estas incluem alimentação, descanso e sono, exercícios, falta de medo, capacidade de explorar, doença mínima, habilidade para cuidar e evitar a dor. Certas práticas de manejo são muito importantes para o bem-estar animal e precisam de atenção redobrada, ao nascer, o vitelo fica sujeito a stresse de temperatura e entra em contacto com agentes patogénicos. As práticas de manejo aos vitelos consideram importantes a limpeza e desobstrução das vias aéreas, colocar o vitelo em decúbito esternal para promover a respiração e, elevar os seus membros pélvicos (a cabeça sempre inferior em relação ao resto do corpo) e efetuar

movimentos pendulares em caso de líquido nos pulmões. Os batimentos cardíacos, que são visíveis ou palpáveis, devem ser verificados bem como o reflexo palpebral e outros movimentos espontâneos. Caso não se verifiquem, é pouco provável que se restabeleça o batimento cardíaco do vitelo. A primeira inspiração do vitelo é feita 30 segundos após o parto. Esta pode ser estimulada através do beliscamento do nariz ou tocando com uma palha nas suas mucosas, induzindo o espirro que ajudará o vitelo a insuflar os pulmões (Nagy, 2009), seguindo as práticas de manejo em que o vitelo deve estar minimamente seco, procedendo á desinfecção do umbigo com iodo a 7% para evitar infecções e atrasos de crescimento (Moran, 2002), Nestas práticas de bom manejo, está incluída a administração de colostro de qualidade.

2.3 Colostro

O colostro é a secreção amarelada e cremosa que é retirada do úbere após o parto ou a secreção da primeira ordenha após o parto. O resultado das ordenhas seguintes (2^a ordenha até à 8^a ordenha) denomina-se de leite de transição uma vez que se vai assemelhando cada vez mais ao leite inteiro (Godden, 2008).

Os vitelos devem receber quantidades suficientes de colostro o mais rápido possível após o nascimento para garantir um bom estado imunológico. O colostro é composto por hidratos de carbono, lípidos, proteínas, minerais, vitaminas, diversos micronutrientes, células do sistema imunitário, citocinas, fatores de defesa específica, hormonas e fatores de crescimento, entre outros (Blum e Hammond, 2000), tendo na sua composição imunoglobulinas (Ig, predominantemente IgG), que protegem contra doenças infecciosas como diarreia (Svensson *et al.*, 2006) e doenças respiratórias (Gorden e Plummer, 2010) que são causadas por vírus e constituem as duas maiores ameaças à saúde dos vitelos jovens, em termos gerais, a alteração química do leite de transição e do leite relativamente ao colostro, é a que se apresenta apresentada no Quadro 1.

2.3.1 Avaliação da qualidade do colostro

O colostro de qualidade deverá ter uma concentração de IgG superior a 50 g/l, com uma cor amarela e consistência cremosa (Mcguirk e Collins, 2004). As principais imunoglobulinas presentes no colostro são IgG, (IgG1 e IgG2. sendo a IgG1 a que tem maior presença no colostro, cerca de 90%), IgM (7%) e IgA (5%). As IgG são

responsáveis pela identificação e destruição dos agentes patogénicos presentes nos tecidos. As IgA protegem as superfícies mucosas do intestino contra a invasão de bactérias patogénicas e as IgM protegem a parede do intestino contra as bactérias (Potter, 2011).

Quadro 1 Constituintes do colostro, leite de transição, e leite normal. Fonte Foley e Otterby, 1978.

| Constituintes | Colostro | Leite de transição | | | | Leite |
|----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| | | 2 ^a ordenha | 3 ^a ordenha | 4 ^a ordenha | 5 ^a ordenha | |
| Densidade específica | 1,05 | 1,04 | 1,03 | 1,03 | 1,03 | 1,032 |
| pH | 6,32 | 6,32 | 6,33 | 6,34 | 6,33 | 6,5 |
| Sólidos Totais % | 23,9 | 17,9 | 14,1 | 13,9 | 13,6 | 12,9 |
| Gordura % | 6,7 | 5,4 | 3,9 | 4,4 | 4,3 | 4 |
| Proteína Total% | 14 | 8,4 | 5,1 | 4,2 | 4,1 | 3,1 |
| IgG g/dl | 3,2 | 2,5 | 1,5 | - | - | 0,06 |
| Lactose % | 2,7 | 3,9 | 4,4 | 4,6 | 4,7 | 5 |

Godden (2008) identificou vários fatores que podem alterar ou influenciar o valor nutritivo do colostro, a duração do período seco, a idade da vaca, a raça, o sistema de gestão de efetivo leiteiro e o tempo que decorre entre o parto e a ordenha. Existem no mercado equipamentos disponíveis para medir a qualidade do colostro, como o colostrómetro e o refratómetro, sendo que o colostrómetro apresenta a desvantagem de, a temperaturas baixas, subestimar a concentração das imunoglobulinas uma vez que o resultado é obtido através da avaliação da densidade do leite (Godden, 2008). Já o refratómetro é um equipamento mais preciso e fiável em que a medição é obtida através do teor de açúcares medido em grau brix (Quigley *et al.*, 1998). Verifica-se que cerca de 20% das crias nascidas morrem antes das 48 horas de vida (Rodrigues *et al.*, 2014), o que é um valor mais elevado do que as médias observados nos EUA – entre os 8% (Silva del Rio *et al.*, 2007) e os 13,2% (Meyer *et al.*, 2001), se bem que nalgumas explorações são

alcançados os 25% (Silva del Rio *et al.*, 2007). A média de mortalidade perinatal em estudos na Holanda e Canadá são de 11,4% e 12%, respectivamente (Steinbock *et al.*, 2003; Szucs *et al.*, 2009). Além dos organismos patogênicos, a ocorrência de diarreia é influenciada por vários fatores de manejo, incluindo higiene, número e densidade de animais e condições de alojamento de vitelos (Klein-Jöbstl *et al.*, 2014).

Os vitelos são animais sociáveis, pelo que contribui para o seu bem-estar que as divisórias dos lotes ou jaulas que permitam o contacto entre si fisicamente e visualmente. Vitelos alojados aos pares e alimentados com maiores quantidades de leite também apresentaram maior ganho de peso corporal e maior comportamento de brincadeira (Jensen *et al.*, 2015), um indicador de bem-estar animal.

2.3.2 Importância do colostro

Ao contrário de animais como cães, gatos e humanos, não há transferência de imunidade passiva da vaca para o vitelo durante a prenhez e, por isso, o vitelo depende de um volume suficiente de colostro de boa qualidade. O colostro também é importante como a primeira fonte nutritiva após o nascimento. É essencial que o vitelo receba o colostro o mais rápido possível após o nascimento, preferencialmente até 2 horas após o parto (Godden, 2008). O vitelo deverá receber aproximadamente 10 a 12% do seu peso em colostro (o que equivale a uma quantidade de 3,5 a 4 l), para assegurar uma absorção mínima de 100 g de IgG (Weaver, 2000). A capacidade do intestino de absorver os anticorpos do colostro baixa rapidamente nas primeiras horas de vida e após cerca de 24 horas a absorção é praticamente inexistente (Bush e Staley, 1980). Segundo Santos (2001), a sua absorção ocorre no intestino dos vitelos durante as primeiras 6 horas, sendo máxima nas primeiras 4 horas, diminuindo ao longo do tempo. A concentração das imunoglobulinas presentes no colostro também diminui ao longo do tempo sendo que o primeiro colostro é o que terá naturalmente o maior índice de imunoglobulinas. Os vitelos são definidos como tendo falha de transferência passiva (FTP) se a concentração de IgG no soro sanguíneo do vitelo estiver abaixo de 10 mg / ml, 24 a 48 horas após o nascimento (Godden, 2008). Fornecer ao vitelo jovem quantidades suficientes de colostro e de leite é importante ao separar vaca/vitelo, o estado nutricional do vitelo tem um grande efeito no estado imunológico e, conseqüentemente, na saúde e bem-estar.

2.3.3 Transferência de imunidade

O colostro para o agricultor passa a constituir uma excelente via de imunização do vitelo, uma vez que este é essencial para a transmissão de imunidade passiva (Stull e Reynolds, 2008). Quando o vitelo apresenta, no sangue, uma concentração de IgG inferior a 10 g/l ou de proteína total inferior a 50 g/l, medidos entre as 24 e as 48 horas, significa que ocorreu uma falha de transmissão passiva (FTP) (Godden,2008). McGuirk (2008) refere como fatores predominantes para a FTP: o manejo indevido do colostro, colostro com baixo teor de proteínas e/ou coloração duvidosa, falta de condições de higiene, falha na administração dos 4 litros de colostro dentro das 6 horas, permanência do vitelo na maternidade por mais que 90 minutos, manejo incorreto da vaca gestante durante o período seco e também outros fatores de um mau manejo do colostro, como o congelamento do colostro até 2 horas após ordenha e ordenha pós-parto 6 horas após o mesmo que leva a uma alteração das características do colostro. Os vitelos tendem a ficar mais suscetíveis a enfermidades quando ocorre FTP, levando a um menor crescimento (Santos, 2001).

Na figura 2 esquematiza-se a evolução da imunidade do vitelo, sendo que o nascimento é o primeiro fator stressante da vida do vitelo. Os vitelos devem receber o colostro para obter transferência passiva de anticorpos maternos (Y). Vitelos que experimentam dificuldades ao nascimento são mais propensos a ter falha de transferência passiva (FPT) e, o risco de patologias respiratórias e digestivas são uma constante na vida do vitelo á medida que o vitelo adquire imunidade (Hulbert e Moisés,2016).

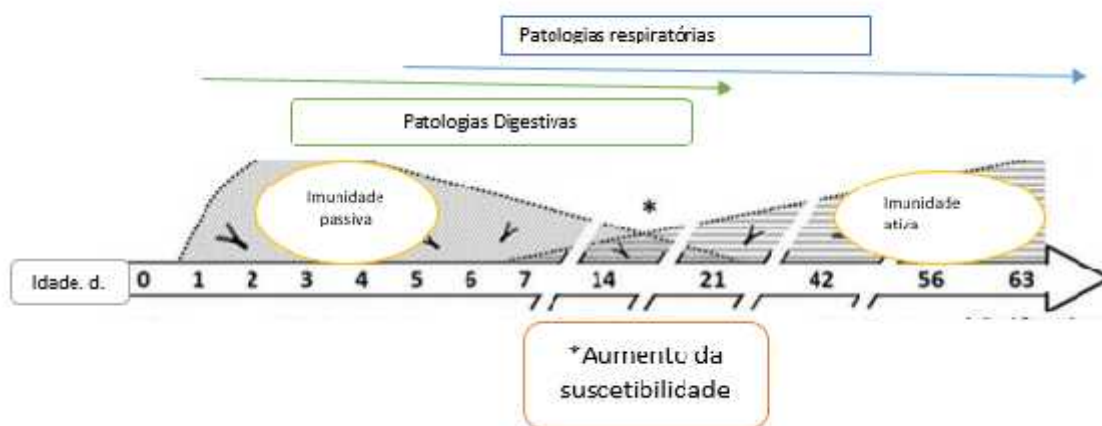


Figura 2 Evolução da imunidade dos vitelos (adaptado de Hulbert e Moisés,2016)

Os fatores de stresse no crescimento são inevitáveis para os vitelos em desenvolvimento, alimentados à mão ou com alimentador automático (Svensson *et al.*, 2006).

2.3.4 Sistema digestivo

Os jovens ruminantes têm uma característica anatômica chamada goteira esofágica (*sulcus retículi*). Quando o reflexo da goteira esofágica é ativado, as paredes musculares da goteira contraem-se e formam um tubo. Essa ação desvia o leite ingerido para o abomaso (Sjaastad *et al.*, 2010). Refeições lácteas podem alegadamente entrar no rúmen. Isso pode ocorrer como resultado do fechamento insuficiente da goteira esofágica (Borne *et al.*, 2004) ou devido ao refluxo se exceder a capacidade do abomaso (Borne *et al.*, 2004; Smith, 2014). Para os vitelos mais jovens, isso pode não representar um problema. Os restantes compartimentos gástricos estão tão pouco desenvolvidos, que qualquer leite no rúmen simplesmente acaba no abomaso em poucas horas (Lateur-Rowet e Breukink, 1983). Para vitelos mais velhos, o leite no rúmen pode ser problemático, já que a lactose é convertida em ácido láctico ou outros ácidos orgânicos, o que pode afetar a flora do rúmen e causar indigestão, diarreia e redução do crescimento (Sjaastad *et al.*, 2010).

2.3.5 Capacidade do abomasso

Segundo Ellingsen (2015), mesmo que os animais tivessem acesso a porções ilimitadas de leite e vários vitelos tivessem tamanhos de refeição superiores a cinco e seis litros, os altos volumes eram insuficientes para levar o leite a entrar no rúmen. O facto do tamanho da refeição voluntária em várias ocasiões exceder a ingestão diária recomendada também mostrou que os vitelos desejam maiores volumes de leite do que normalmente recebem.

2.3.6 Recomendações de aleitamento para vitelos

As recomendações de aleitamento do leite são de 6 litros (10 a 13% do peso corporal) por dia divididos em 3 refeições (Appleby *et al.*, 2001). Segundo Khan *et al.* (2011) é recomendado alimentar os vitelos com o equivalente a 20% do peso corporal por dia. Esses volumes estão muito mais de acordo com o comportamento natural de alimentação dos vitelos leiteiros. Vitelos autorizados a mamar geralmente fazem-no 5-8

vezes (recém nascido) por dia (Phillips, 1993). Com 2-4 semanas de idade, os vitelos podem beber até 8-10 litros de leite por dia a partir de uma tetina artificial (Appleby *et al.*, 2001) ou até 12-15 litros por dia se forem autorizados a mamar (Flower e Weary, 2001).

3 Fisiologia do sistema digestivo do animal

Durante as primeiras semanas de vida, o leite é a principal fonte de nutrição do vitelo. A ingestão de alimentos sólidos é insignificante e independente da quantidade de leite (Flower e Weary, 2001). Os vitelos jovens são, portanto, incapazes de compensar as baixas quantidades de leite que eventualmente possam ingerir, através da ingestão de alimento sólido. Até o vitelo atingir 3-4 semanas de idade, a distribuição restringida do leite pode resultar na incapacidade do vitelo satisfazer as exigências diárias de energia (Nielsen *et al.*, 2011), levando à fome crônica (De Paula Vieira *et al.*, 2008). O aumento das tomas de leite é considerado importante para aumentar o bem-estar dos vitelos leiteiros (Khan *et al.*, 2011). Ao longo do tempo, o retículo-rúmen vai-se desenvolvendo e expandindo através das fermentações dos alimentos sólidos, passando o vitelo a comportar-se como um ruminante (figura 3). Porém, as decisões sobre quando desmamar, devem depender da quantidade de matéria seca que os vitelos ingerem por dia e não apenas da sua idade e/ou peso, sendo que o desmame só deverá ser feito quando o vitelo ingere um mínimo de 500 grama diárias (Drackley, 2008).

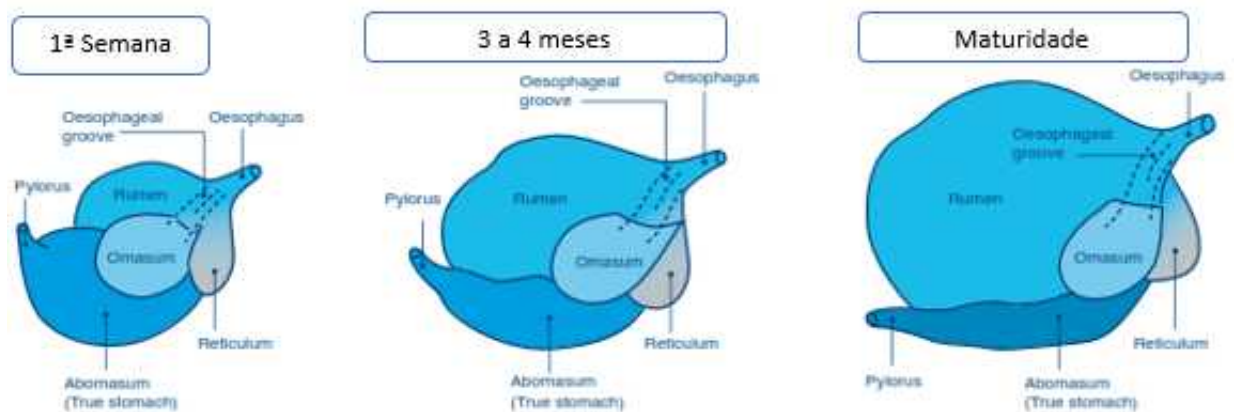


Figura 3 Desenvolvimento dos compartimentos gástricos de um bovino. Adaptado de: DeLaval Calf Management

3.1 Potenciar o crescimento dos vitelos

Por razões económicas ou de disponibilidade, o produtor opta por escolher o leite não comercializável para alimentar os vitelos (Davis *et al.*, 2011). Este leite corresponde ao produzido por vacas recém-paridas ou mamáticas em tratamento; ou no período de intervalo de segurança, cujo leite necessita de ser rejeitado e que pode conter diversos agentes patogénicos e resíduos de antibióticos. Caso este leite seja pasteurizado, o que seria o procedimento mais correto, reduz-se bastante a sua contaminação. Não sendo pasteurizado, além de promover doenças através dos agentes patogénicos presentes, pode ser um meio de promover a resistência aos antibióticos presentes no leite mamático (Centeno, 2010). A quantidade de leite a utilizar nos vitelos não é consensual. Uma grande vantagem de mais leite é o aumento da taxa de crescimento (Rosenberger *et al.*, 2017). Vários trabalhos sugerem que as vitelas que recebem leite igual a 10% do seu peso têm um ganho médio de peso de 350-500 gramas (Appleby *et al.*, 2001; Flower e Weary, 2001). Vitelos que têm livre acesso ao leite através de tetina tiveram um ganho de peso de cerca de 800 gramas (Appleby *et al.*, 2001), enquanto os vitelos autorizados a mamar livremente com recurso a tetina apresentaram um ganho de peso de 1100-1200 gramas por dia (Flower e Weary, 2001; Johnsen *et al.*, 2015) ou em amamentação (Grøndahl *et al.*, 2007). Também foi demonstrado que este potencial de crescimento não utilizado durante as primeiras semanas de vida não pode ser compensado mais tarde (Flower e Weary, 2001; Gelsinger *et al.*, 2016). Foi observado que a alimentação com quantidades mais elevadas de leite melhora as eficiências de conversão alimentar (Khan *et al.*, 2007) durante o período pré-desmame e diminui a mortalidade e a suscetibilidade a doenças (Flower e Weary, 2001). Mais leite também está associado a menor idade reprodutiva e maior produção de leite mais tarde na vida (Moallem *et al.*, 2010; Soberon *et al.*, 2012; Soberon *et al.*, 2013). Um aumento na ingestão de leite tem sido associado a níveis mais altos de comportamento lúdico (Krachun *et al.*, 2010), indicador de bem-estar.

3.2 Ingestão de leite *versus* diarreia

Estudos que investigam a ligação entre ingestões elevadas de leite e a incidência de diarreia apresentam resultados ambíguos. Enquanto alguns confirmam a relação (Quigley *et al.*, 2006), outros não (Jasper e Weary, 2002; Uys *et al.*, 2011; Bach *et al.*, 2013), Khan *et al.*, (2011) sugerem que uma alta incidência de diarreia provavelmente seja um

problema mais relacionado à falta de higiene, mau manejo, más condições de estabulação e ventilação, e ingestão de colostro insuficiente, do que propriamente à quantidade de leite. Também é importante notar que um vitelo que bebe quantidades elevadas de leite terá fezes mais líquidas, a atribuição da pontuação da consistência fecal fica dependente da avaliação do tratador.

4 Instalações e Equipamentos

Com todas as sensibilidades próprias das vitelas, é necessário ter condições de alojamento que permitam tirar o maior partido da futura vaca. Segundo Vieira de Sá (1990) as instalações devem obedecer a um regime de ventilação: 60 a 80 m³ /100 kg de peso vivo e a velocidade do ar de 0,4 m/s (máximo), com uma temperatura ambiente de 17 a 26 °C, com índices de humidade do ar de 65 a 70%, e iluminação de 0,8-1 W/m².

No caso de alojamento em lote apresenta a desvantagem de comportamentos que podem causar problemas no lote como mamar no umbigo, enquanto se o vitelo estiver alojado individualmente pode ser mais facilmente acompanhado (Jensen e Weary, 2013). Tendo em conta as exigências de estabulação destes vitelos é necessário idealizar bem qualquer novo viteleiro. Os vitelos que sejam alojados em casota individual devem ser colocados a 1,25 m de distância entre si, com 1,2 x 1,8 m de dimensão e mantidos em boas condições de higiene (Gorden e Plummer, 2010). Boas condições de arejamento e de renovação do ar através de ventilação removem bactérias presentes no ar e evitam a acumulação de gases tóxicos associados à acumulação de fezes e urina devido à limitada circulação de ar. Concentrações de amoníaco superior a 10 ppm demonstram-se nefastas (Baltasar e Sousa, 1987) e a sobrelotação leva a um aumento dos agentes patogénicos, humidade, temperatura e gases tóxicos, traduzindo-se num aumento de doenças respiratórias (Souza, 2004; Lago, 2006;). Com baixa densidade animal (1 m² /100 kg peso vivo) em grupos de 8-10 vitelos, de acordo com a faixa etária e condição física para evitar competição e stresse, vitelos em grupos de 10 apresentaram melhor ganho de peso e menor taxa de morbilidade associada a doenças respiratórias (Gorden e Plummer, 2010).

4.1 Desafios de manejo

Os viteleiros são geralmente desenhados nas extremidades dos estábulos (Gulliksen et al., 2009a), provavelmente porque é mais fácil ver o benefício económico direto da

vaca adulta. A colocação do vitleiro em áreas que estão sujeitas a gases da exploração pode afetar a resistência a doenças dos animais. Além disso, abrigar vitelos jovens com animais mais velhos pode expor vitelos a organismos patogênicos e afetar a sua saúde e bem-estar (Assié et al., 2009). A racionalização estrutural pode influenciar o bem-estar das vitelas de várias maneiras (Murray e Leslie, 2013).

5 Sistemas de alimentação

A alimentação dos vitelos pode ser efetuada de várias formas. Entre os vários tipos de sistemas de alimentação, existem os baldes, os baldes com tetinas ou biberões e os sistemas de alimentação automáticos. O sistema de baldes é mais frequente quando os animais estão alojados em casotas individuais tendo de ser alimentados de forma manual 2 vezes ao dia até, aproximadamente, às 8 semanas de idade. Este sistema necessita de mais mão-de-obra mas o peso médio de cada vitelo é semelhante ao sistema automático (O'Driscoll *et al*, 2006). A forma correta de alimentação será sempre aquela que mais se assemelha ao comportamento natural do vitelo com a progenitora, estando o seu corpo num plano inferior ao úbere da vaca, fazendo com que o leite deslize pela goteira esofágica e caia diretamente no abomaso, o único local onde a digestão é feita de maneira correta. Se o leite é fornecido num plano inferior à sua cabeça (figura 4), criam-se condições para que o leite deslize até ao rúmen que não está preparado para a sua digestão, dando lugar a mal-estar e indigestão (Wise, 1942).

O sistema automático permite um maior número de refeições ao longo do dia, muito semelhante ao comportamento natural dos vitelos (Kack e Ziemerink, 2010). Existe um maior controlo ao acesso ao leite, monitorizado através da leitura do chip na coleira que o vitelo traz, podendo ser controlada a quantidade e o tipo de leite que cada vitelo beberá (figura 4).



Figura 4 Posição correta de alimentação (adaptado de DeLaval calf management)

Este sistema tem a vantagem para vitelos alojados em grupo, reduzindo a mão-de-obra necessária (Kung *et al.*, 1997).

6 Patologias

6.1 Síndrome de diarreia nos vitelos

A síndrome da diarreia neonatal é um problema instalado nos vitelos que causa prejuízos nas explorações leiteiras, advindos da mortalidade e morbidade dos animais (McCorquodale *et al.*, 2013). A diarreia é considerada um sinal clínico de doença, mas que tem um quadro clínico comum a muitas doenças. A identificação do agente envolvido na diarreia por vezes não é fácil, porque podem estar envolvidos vários agentes etiológicos em simultâneo. São vários os tipos de bactérias que estão implicadas na diarreia dos vitelos, em que a mais comum é a *Escherichia Coli*. No caso dos vírus, o Rotavírus e o Coronavírus, e no caso dos parasitas o mais comum é o *Criptosporidium spp.* Nos primeiros dias de vida, os vitelos necessitam de elevados níveis de higiene e colostro de qualidade e quantidade, uma vez que o seu sistema imunitário é bastante vulnerável, estando mais suscetíveis a infeções. Por isso, é de extrema importância a prevenção e o seu diagnóstico precoce (Ferreira, 2013). Millemann (2008) concluiu que a taxa de incidência de diarreia no período neonatal é de 14,6%, enquanto Virtala *et al.* (1996) concluíram que a taxa de vitelos afetados com síndrome de diarreia rondava os 10,8%, que a taxa de mortalidade era de 52,2% e a taxa de morbidade nas primeiras 3 semanas de vida era de 29%. É uma afeção que provoca perdas na exploração leiteira e, portanto, o conhecimento de estratégias para minimizar as perdas é um fator crucial para

um bom vigor animal (Silverlas *et al.*, 2010). A diarreia neonatal bovina, em animais com idade inferior a 30 dias, representa 50% de todas as doenças encontrada em bovinos jovens, sendo também um dos complexos de doenças mais comuns (Radostits *et al.*, 2007).

6.1.1 Etiologia

Trata-se de uma doença complexa e multifatorial em que ocorre uma interação entre o animal, o meio envolvente e os agentes infecciosos (Radostitis *et al.*, 2007). Esta doença está disseminada por todo o mundo e é conhecida como uma síndrome e resulta da interação entre vários fatores (Figura 5).

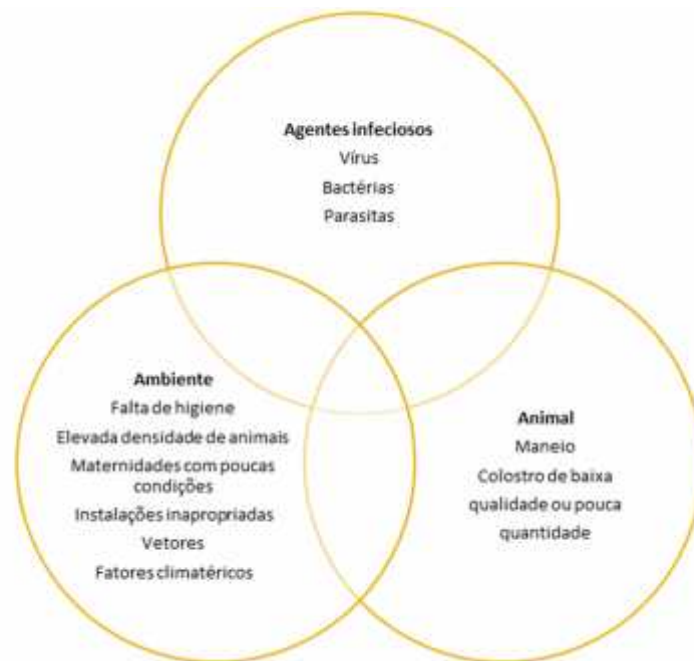


Figura 5 Fatores predisponentes da diarreia neonatal em vitelos (Adaptado de Ferreira, 2013).

Os agentes infecciosos da diarreia neonatal provocam atrofia das vilosidades intestinais, hipersecreção intestinal e difícil absorção e digestão. A destruição das células epiteliais do intestino favorece a passagem de líquido da corrente sanguínea para o lúmen intestinal, provocando desidratação (Reck, 2009). Atualmente, os principais agentes etiológicos causadores da diarreia em vitelos são o *Cryptosporidium Parvum*, *Escherichia Coli*, o coronavírus e rotavírus. Estes agentes podem provocar infecções múltiplas ou simples, sendo mais frequente a infecção múltipla (Ferreira, 2013).

6.2 Patologias respiratórias

A pneumonia é uma das maiores responsáveis pelas mortes ocorridas nos vitelos, tendo um impacto económico acentuado, afetando a taxa de crescimento e a futura produção leiteira, reprodução e longevidade. Esta doença inicia-se através de uma primeira infeção viral que torna o vitelo mais frágil nas suas defesas, permitindo uma segunda infeção bacteriana. Os agentes infecciosos comuns são a *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma bovis* e *Mannheimia haemolytica*. Os sinais mais comuns são a letargia, perda de apetite, tosse, engasgamento, respiração acelerada, corrimento nasal, orelhas caídas, quebra da atividade e magreza. Os sinais iniciais podem ser muito subtis sendo necessária alguma experiência e sensibilidade. O diagnóstico precoce é a chave para o tratamento da doença que deverá ser o menos prolongada e o tratamento mais agressivo possível. Muitos dos vitelos não são detetados ou tratados atempadamente podendo originar doentes crónicos, sofrimento prolongado e morte. Esta doença está principalmente associada ao tipo de alojamento, densidade populacional, ventilação e desinfeção das instalações. O contágio também ocorre pelo contacto entre vitelos doentes, devendo, por isso, serem separados todos os vitelos que manifestem sinais de doença (McGuirk, 2008), sendo que em sistema individualizado leva a que seja mais fácil o maneio dos animais com enfermidades.

7 Alternativas aos antibióticos

Um rebanho saudável é essencial para o sucesso da exploração. Os métodos para se conseguir atingir melhores níveis de saúde continuam a ser explorados. A utilização de antibióticos na produção animal tem um impacto negativo na população em geral (Marshall e Levy, 2011). O uso de antibióticos é considerado essencial nos sistemas de produção intensiva para diminuir a morbilidade e mortalidade dos vitelos, derivado a diarreia, septicemia e doenças respiratórias (Constable, 2008). A maneira mais comum dos vitelos receberem antibióticos é através do leite ou leite de substituição e os vitelos podem ser expostos a antibióticos durante o período pré-desmame. Um dos resultados possíveis desta prática é exercer uma pressão seletiva sobre as bactérias comensais e criar um reservatório de bactérias resistentes aos antibióticos (Constable, 2008).

A resistência a antibióticos por parte das bactérias intestinais tem aumentando à medida que a dosagem de penicilina tem aumentado (Langford *et al.*, 2003). Os

antibióticos têm a limitação de não ter um efeito seletivo sobre os microrganismos, podendo assim eliminar também flora intestinal benéfica à saúde do animal, não estimulando e suportando o sistema imunitário do animal. O uso de métodos alternativos aos antibióticos tem sido muito estimulado. Um método de suplementação das dietas dos vitelos com prebióticos e probióticos ou a combinação dos dois com ação simbiótica, pode contribuir para a proliferação de bactérias intestinais benéficas. Existe microflora intestinal com capacidade para melhorar a resposta imunitária do animal, aumento de peso corporal, e uma diminuição da presença de patogênicos no organismo (Gibson e Roberfroid, 1995).

Os aditivos são substâncias não nutritivas aplicadas aos alimentos. A introdução dos suplementos serve para melhorar a eficiência alimentar e palatabilidade, entre outras funções, permitindo efeitos benéficos para a saúde dos animais (Cheeke, 1999). A longa história na evolução dos ruminantes em relação simbiótica com os microrganismos ruminais contribuiu para uma comunidade ruminal relativamente estável, mas que pode ser facilmente perturbada, especialmente com qualquer transição na dieta. Os ruminantes evoluíram para consumir e utilizar pastagens e forragens frescas. No entanto, os seres humanos alteraram a dieta que os ruminantes consomem nos últimos 50 anos usando dietas à base de grãos. As vantagens de usar este tipo de dieta são o aumento da produtividade e eficiência. Uma dieta à base de grão provoca mudanças drásticas no pH ruminal e perturba a flora ruminal. Quando o pH do rúmen desce de níveis normais (6,5 a 7,0) para menos de 5,0, a fermentação no rúmen produz, além de ácidos gordos voláteis, ácido láctico. Este acumula-se no rúmen, reduz ainda mais o pH, permitindo o crescimento cada vez mais expressivo de bactérias lácticas que produzem ainda mais ácido láctico, e este será absorvido para a corrente sanguínea. Muito ácido láctico no sangue levará à diminuição da ingestão de alimentos, ou até à morte do animal (Russell e Rychlik, 2001).

Os antibióticos têm sido amplamente utilizados como aditivos para alimentação animal e foram amplamente demonstrados os seus efeitos positivos nos vitelos. Quigley *et al.*, (1997) indicaram que os antibióticos incluídos no leite de substituição como aditivo alimentar de vitelos não só melhoraram o desempenho, mas também reduziram o risco de diarreia nos vitelos. Além disso, Berge *et al.*, (2005) verificaram que uma dose elevada de antibióticos como suplementos alimentares (22mg / kg por dia de neomicina e 22 mg / kg por dia de tetraciclina cloridrato) aumentou o ganho de peso geral e diminuiu morbidade geral. O uso generalizado de antibióticos como suplementos para

alimentação animal para promoção do crescimento é controversa. Atualmente devido à possibilidade do seu efeito adverso na saúde humana, o excesso de uso de antibióticos na produção animal tem sido associado ao desenvolvimento de estirpes resistentes a antibióticos, que não respondem a antibióticos prescritos para humanos (Cheeke, 1999). Se a incidência de resistência aos antibióticos continuar a aumentar, uma pandemia pode ocorrer para seres humanos, uma vez que as bactérias podem eventualmente ser resistentes a todos os antibióticos disponíveis. Na criação de vitelos estes consomem leite de substituição, sendo a administração de antibióticos uma prática recorrente (Heinrichs *et al.*, 1995). O uso de antibióticos na produção animal pode aumentar a resistência de bactérias patogênicas para a espécie humana (Fey *et al.*, 2000). Isto contribuiu para as alternativas aos antibióticos se tornarem interessantes, tendo sido apresentadas algumas soluções como proteínas plasmáticas (Morrill *et al.*, 1995; Quigley e Drew, 2000), bactérias probióticas (Jenny *et al.*, 1991), culturas de leveduras (Seymour *et al.*, 1995) e prebióticos (Kaufhold *et al.*, 2000; Donovan *et al.*, 2002; Quigley *et al.*, 2002).

7.1 Prebióticos

Os prébióticos podem ser definidos: como “*ingredientes alimentares não digestíveis que conseguem beneficiar o hospedeiro estimulando o crescimento e/ou a atividade de um número limitado de bactérias no colón, melhorando a saúde do hospedeiro*” (Gibson e Roberfroid, 1995). Alguns dos prebióticos comuns incluem fructoligossacarídeos (FOS), mananoligossacarídeos (MOS) e outros hidratos de carbono polissacarídeos, derivados de leveduras, *S.cerevisiae* (Spring *et al.*, 2000; Xu *et al.*, 2003).

Um ensaio feito em leitões mostrou que os prebióticos aumentaram as populações de Bifidobactérias e Lactobacillus (Smiricky-Tjardes *et al.*, 2003). Os efeitos gerais dos prebióticos na saúde intestinal são similares aos observados com os probióticos. Os FOS conseguem atuar como um substrato para fermentação através da microflora intestinal para produzir mais ácido láctico e ácidos gordos de cadeia curta que baixam os valores de pH (Wynn, 2009). A adição de FOS funciona como um estímulo do crescimento de bifidobactérias (Van Loo *et al.*, 1999). Em comparação ao que acontece com os probióticos, os prebióticos visam melhorar a saúde intestinal, estimulando o crescimento de bactérias benéficas no intestino do hospedeiro (Vijaya Kumar *et al.*, 2005). A população de microrganismos considerados probióticos, e que existem no intestino, pode aumentar através de substratos alimentares – os prebióticos. Os prebióticos são

essencialmente hidratos de carbono como oligossacáridos tal como os FOS, que podem ser utilizados pela flora probiótica indígena (Xu *et al.*, 2003). Podem também conseguir induzir uma não ligação ao organismo através da ação dos MOS (Spring *et al.*, 2000). Os efeitos gerais dos prebióticos na saúde intestinal são similares aos observados com os probióticos. Os FOS conseguem atuar como um substrato para fermentação através da microflora intestinal para produzir mais ácido láctico e ácidos gordos de cadeia curta que baixam os valores de pH (Wynn, 2009). A adição de FOS apresenta-se como estimulador das bifidobactérias, que promovem também melhor consistência fecal (Van Loo *et al.*, 1999). Os MOS fazem ligação com as bactérias patogénicas inibindo-as de se ligarem às paredes do intestino, sendo excretadas nas fezes (Ofek *et al.*, 1977).

Os prebióticos conseguem aumentar a imunidade passiva, aumentando a concentração de imunoglobulinas. A administração de MOS a vacas secas produziu maiores níveis de imunização para o rotavírus (Franklin *et al.*, 2005). A substituição de antibióticos por MOS pode conduzir a níveis de desenvolvimento semelhantes, amplificando a capacidade imunitária do vitelo, reduzindo os níveis de morbidade e aumentando o número de fezes em estado normal em relação a tratamentos com antibióticos (Heinrich *et al.*, 2003; Terre *et al.* 2007).

7.1.1 Função dos prebióticos na imunização

A administração de prebióticos tem sido associada a efeitos imunomoduladores entre a imunidade inata e a imunidade adaptativa como resultado da interação com a microbiota intestinal (Gibson, 1999). Os prebióticos atuam como fator de crescimento para bactérias comensais em específico, que inibem a aderência e invasão dos agentes patogénicos no epitélio intestinal ao competirem pelos mesmos locais de adesão na superfície das células epiteliais. Alterando o pH, favorecem a função de barreira, melhorando a produção de muco, produzindo ácidos gordos de cadeia curta e induzindo a produção de citoquinas (Korzenik e Podolsky, 2006). Os produtos de fermentação produzidos a partir dos prebióticos, tais como o butirato (Nilsson *et al.*, 2010), podem indiretamente ter efeito nas citoquinas anti-inflamatórias. O butirato é em geral o terceiro ácido gordo mais produzido no rúmen e demonstrou aumentar a produção de citoquinas anti-inflamatórias (Schley e Field, 2002). Os perfis bacterianos do hospedeiro podem influenciar a capacidade de resposta do tratamento. Com o desenvolvimento da tecnologia molecular vai ser possível definir novos e melhores prebióticos, quanto melhor se

compreender e identificar a microbiologia intestinal, melhor pode ser o tratamento (Patel e Goyal, 2012). Com a nova geração de ferramentas microbiológicas agora disponíveis, será possível obter informações definitivas sobre as espécies em vez de gêneros que são influenciados pelo teste prebiótico. Quanto melhor identificamos e caracterizamos gêneros bacterianos, espécies e cepas que compõem a microbiota intestinal, melhor partido se pode tirar dos seus efeitos benéficos. As boas práticas de gestão associadas a estes aditivos permitem otimizar a nutrição, o estado imunológico e diminuir o risco de doença, o uso de prebióticos pode ser uma opção viável para aumentar a proliferação de bactérias comensais no trato gastro intestinal, modulação do comportamento alimentar e aumento da função imune para otimizar a saúde do vitelo (Singh *et al.*, 2017).

7.1.2 Efeito dos prebióticos

Os efeitos dos prebióticos podem ser mensurados através de medições físicas, como medição do peso e consistência fecal; os prebióticos conseguem melhorar o sistema imunitário a nível intestinal (Donovan *et al.*, 2002; Heinrichs *et al.*, 2003). Contudo num ensaio conduzido por Heinrichs *et al.* (2009) os prebióticos utilizados não exerceram qualquer efeito no crescimento nas primeiras oito semanas de vida nos vitelos, mas apresentaram um número de populações mais elevado, sendo que os vitelos eram bastante saudáveis. A descoberta de que os antibióticos conseguem promover o crescimento e a eficiência alimentar levaram á utilização de antibióticos como conceito profilático, em que os seus efeitos atuam também sobre situações em que a doença possa ser não diagnosticada ou com infeções subclínicas que levariam a uma limitação no ganho médio diário (Gustafson *et Bowen*, 1997).

7.1.3 Função dos mananoligossacarídeos (MOS)

Os MOS desempenharam um efeito positivo em leitões (Dvorak *et al.*, 1998), no caso específico dos vitelos aumentou os ganhos de peso bem como a ingestão (Dvorak e Jacques, 1997). Os MOS contém fragmentos da parede celular obtidos a partir *Saccharomyces cerevisiae*. As leveduras resultantes do meio de cultura são centrifugadas para isolar os componentes das paredes celulares (Spring *et al.*, 2000). As paredes celulares têm uma função antigénica (Ballou, 1970). Muitas bactérias gram- negativas ligam-se ao epitélio intestinal e os MOS conseguem competir com as ligações das

bactérias gram-negativas. Diversas variantes de *Escherichia coli* e *Salmonella* aglutinaram-se com MOS *in vitro* (Spring *et al.*, 2000). Os MOS não são digestíveis por enzimas endógenas, e estabelecem ligações com bactérias e estas são excretadas via fezes, não se ligando ao intestino (Spring *et al.*, 2000). Os MOS podem potencializar a saúde animal através da estimulação da produção de anticorpos (Savage *et al.*, 1996) ou afetando e alterando a morfologia e função intestinal (Iji *et al.*, 2001). Segundo Heinrich *et al.*, (2003), é possível obter com MOS um efeito semelhante à utilização de leite de substituição medicado no controle das diarreias. A adição de MOS ao leite de substituição mostrou-se benéfica na saúde do vitelo, indicando a possibilidade da substituição de antibiótico por MOS.

7.1.4 -glucanos

Enquanto que os MOS são complexos proteicos polissacáridos derivados das leveduras que são indigestíveis, os -glucanos são polímeros de glucose que também podem ser derivados da parede celular da levedura e são considerados como imunostimuladores dos macrófagos e outras células de defesa (Szymanska-Czerwinska *et al.*, 2009). Cary *et al.* (2005) mostraram que os glucanos têm potencial para reduzir a mortalidade e a morbidade nos vitelos.

7.2 Probióticos

Os probióticos são organismos que atuam benéficamente no hospedeiro quando administrados oralmente. Normalmente são utilizados *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Enterococcus* (Isolauri *et al.*, 2001). As bactérias probióticas têm a capacidade de aumentar a eficiência alimentar e os ganhos de peso em vitelos (Abe *et al.*, 1995; Timmerman *et al.*, 2005). A fim de melhorar a saúde e o desempenho dos vitelos, os agricultores utilizam antibióticos (Quigley *et al.*, 1997; Berge *et al.*, 2005) e alguns países utilizam hormonas de crescimento. Dada a preocupação da saúde pública com bactérias resistentes aos antibióticos (Fuller, 1989; Phillips, 1999), a utilização destes em vitelos é pouco amigável ao ambiente. No dia 1 janeiro de 2006, a União Europeia iniciou a proibição de promotores do crescimento com antibióticos (Union of Concerned Scientist, 2006) e uma futura proibição global da utilização de antibióticos parece inevitável. Agentes alternativos foram investigados para melhorar a saúde e o desempenho dos vitelos, sendo os probióticos e prebióticos os mais desenvolvidos. Segundo a FAO/OMS (2001), os

probióticos são "microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um benefício para a saúde ao hospedeiro". Os probióticos têm vindo a ser usados há muitos anos para melhorar a saúde dos seres humanos e a saúde e produtividade de animais, quer em ruminantes quer em monogástricos. As leveduras também podem ser usadas como probióticos e a investigação nesta área indica que estes produtos podem ser eficazes na prevenção da diarreia nos vitelos (Abe *et al.*, 1995; Galvão *et al.*, 2005; Timmerman *et al.*, 2005).

7.2.1 Meio de ação dos probióticos

Existem vários mecanismos propostos sobre a ação dos probióticos. Quando é administrado um probiótico, as bactérias produtoras de ácido láctico conseguem baixar o pH no seu ambiente, o que condiciona o crescimento de bactérias patogénicas (Bongaerts e Severijnen, 2001). Produzem ainda ácidos orgânicos, ácidos gordos voláteis, amónia, diacetilo, perióxido de hidrogénio e bactericidas (Vandenbergh, 1993).

A ingestão destes probióticos aumenta o número de bactérias produtoras de ácido láctico, bem como melhora a imunidade humoral (Kaila *et al.*, 1992).

Segundo Abe *et al.*, (1995) o ganho de peso e conversão alimentar foram melhorados quando os vitelos receberam probióticos contendo *Lactobacillus* ou *Bifidobacteria*. Adicionalmente, os problemas de perda de peso relacionados com a diarreia também diminuíram. Uma melhoria na saúde do vitelo também foi verificada por Timmerman *et al.*, (2005). As leveduras também podem ser usadas como probiótico, *Saccharomyces cerevisiae* e outras subespécies que foram usadas num ensaio por Galvão *et al.*, (2005), em que os resultados indicaram uma performance animal melhorada e um melhor desmame.

7.3 Proteína de ovo

Os ovos de galinha também podem ser utilizados como uma fonte barata de anticorpos (Kuroki, 1994). As gemas de ovo contêm imunoglobulinas IgY usadas no tratamento e na prevenção nos mais variados tipos de infeções (Hamada e Kodama, 1996). Resultados apresentados por Chizu *et al.*, (2004) indicam que as IgY conseguiram um efeito positivo contra os antígenos dos oócistos e um efeito positivo contra criptosporidiose. Os anticorpos existentes no ovo tiveram um efeito positivo na

quantidade de oócitos excretados e uma melhoria nos sinais clínicos, mas a eliminação total da infecção é difícil.

7.3.1 Proteína de ovo no tratamento de diarreias

O tratamento da síndrome de diarreia, dependendo da etiologia, nem sempre é um processo fácil nem nos animais nem nas pessoas, dado que os tratamentos disponíveis não se mostram eficazes (Blagburn e Soave, 1998). O colostro de bovino hiperimunizado foi utilizado no tratamento da criptosporidiose (Perryman, 1993). Esses anticorpos resultam numa redução do número de oócitos incubados e numa melhoria dos sinais clínicos. O problema no desenvolvimento desses produtos à base de anticorpos está relacionado com o custo e com recursos tecnológicos, a procura por uma estratégia economicamente viável tem sido explorada com a utilização de imunoglobulinas provenientes da gema de ovo (Mine e Kovacs-Nolan, 2002), o que apresenta várias vantagens, dado que os animais não necessitam de ser sacrificados para a obtenção desta imunoglobulina, e estes podem ser mantidos em condições que respeitam o bem-estar animal. A nível produtivo apresenta bons resultados em comparação com outras fontes de anticorpos.

Existem algumas diferenças entre as imunoglobulinas das aves IgY e as imunoglobulinas dos mamíferos IgG elencando: as imunoglobulinas IgY não se ligam às proteínas A ou G; existe falta de reatividade cruzada com fatores reumatoide a proteínas C-reativas que podem desempenhar um papel em centenas de processos inflamatórios (Larsson *et al.*, 1991); as imunoglobulinas do ovo não interferem com as imunoglobulinas dos mamíferos IgG a nível dos testes sorológicos (Kricka, 1999); não ativam as competências das imunoglobulinas mamíferas, estas diferenças apresentam-se como alternativa à antibioterapia (Carlander *et al.*, 2000; Schade *et al.*, 1994; Tini *et al.*, 2002).

A distância filogenética é a razão das especificidades entre mamíferos e galinhas, o que contribui para as diferentes especificidades de anticorpos (Larsson e Sjöquist, 1990).

A proteção da imunidade passiva dos vitelos recém-nascidos usando imunoglobulinas específicas da gema de ovo como um suplemento ao leite a seguir ao período dos vitelos recém-nascidos pode ser uma solução clínica para vitelos com diarreia provocada por rotavírus (Kuroki *et al.*, 1997; Heckert *et al.*, 1999; Touchette *et al.*, 2003; Veja *et al.*, 2011).

7.3.2 Proteína de ovo de galinhas não imunizadas

Os ovos possuem características nutritivas de elevada qualidade, sendo um produto que tem vindo a ser estudado para alimentação animal como fonte de proteína (Touchette *et al.*, 2003). Nelson *et al.*, (2007) verificaram que as proteínas dos ovos das galinhas não imunizadas também têm um efeito imuno-modulatório no intestino *in vivo*, atuando diretamente no bloqueio do agente patogénico ou indiretamente, ativando o sistema imunitário prevenindo a infeção. A modulação positiva das respostas imunitárias dos neonatos, incluindo um maior número de células secretoras de anticorpos, bem como maior diversidade de isótopos, foram observados na mucosa intestinal (Nelson *et al.*, 2007). Os efeitos imuno-modulatórios da gema do ovo no sistema imunitário da mucosa intestinal representam a prova de que a tecnologia IgY irá permitir que possa ser usada no plano preventivo de alguns agentes patogénicos (Vega *et al.*, 2011). Contudo sob um ponto de vista realístico, num futuro próximo a IgY não será capaz de substituir completamente a IgG (Schade *et al.*, 2005).

7.4 Extratos vegetais

As populações microbianas ubíquas e heterogéneas têm um papel importante no que respeita á saúde do hospedeiro, o crescimento destas não se encontra muito bem descrito (Jongbloed *et al.*, 2000). A procura por substitutos de antibióticos não desenvolveu nenhum produto com a mesma capacidade e resistência, mas os ácidos orgânicos são um dos candidatos. O conhecimento dos seus efeitos antimicrobianos levou á evolução e fabrico de misturas de ácidos orgânicos para alimentação animal (Jongbloed *et al.*, 2000). O fornecimento de grandes quantidades de cereal na alimentação dos vitelos causa acidoses e a utilização de ionofóforos não é permitida na União Europeia (Regulamento (EC) Nº 1831/2003). A eliminação dos antibióticos tem um custo na produção, a identificação de estratégias eficientes para alimentar os animais com a adoção de aditivos á base de extratos vegetais pode ser uma mais valia para a produção (Carro e Ranilla, 2002). Os extratos vegetais das plantas contêm metabolitos que demonstraram ter um poder antimicrobiano (Cowanc, 1999). Existem ensaios sobre os seus efeitos na fermentação ruminal: ensaios com extratos de *yucca schidigera* (Ryan *et al.*, 1997), compostos fenólicos (Evans e Martin, 2002) e óleos essenciais (McIntosh *et al.*, 2003; Cardozo *et al.*, 2004; Beauchemin e McGinn, 2006, Yang *et al.*, 2007). A maioria destes

estudos têm sido conduzidos usando fluido ruminal de vacas leiteiras alimentadas com dietas com elevada participação de forragens e poucos estudos usando fluido ruminal de novilhos, e poucos estudos explicaram o efeito dos extratos vegetais no desempenho do crescimento por um curto período de tempo. Um estudo apresentado por Soltan (2009) demonstrou que a suplementação de óleos essenciais (94mg/vitelo/dia) no leite de substituição reduziu a ingestão de matéria seca apesar de não ser estatisticamente significativo, melhorou a conversão alimentar, melhorou a digestibilidade dos minerais e aumentou os valores de proteínas no sangue. A utilização de óleos essenciais provou ser eficaz na redução da incidência de diarreias, reduzindo a severidade destas e melhorando a saúde em geral quando comparado com o grupo de controle (Soltan 2009).

7.4.1 Mecanismos de ação dos ácidos orgânicos

A atividade dos ácidos orgânicos irá reduzir o número total de microrganismos, sendo particularmente mais eficaz contra *E.coli* e outros organismos não tolerantes a meios ácidos. Muitos desses patogênicos são oportunistas, tais como *Campylobacter* e *Salmonella*. Uma consequente redução das infecções subclínicas irá contribuir para uma melhor digestibilidade dos nutrientes e uma redução dos gastos de energia com o sistema imunitário (Doyle e Erickson, 2006). Os antibióticos ingeridos oralmente têm um efeito antimicrobiano que incluem a microflora intestinal. Essa redução na microflora, e suas consequências, pode ser o mecanismo subjacente aos efeitos benéficos dos antibióticos (Bedford, 2000). O mecanismo de ação deve ser focado no intestino, já que alguns desses antibióticos não são absorvidos. Gaskins *et al.*, (2002) demonstraram que os antibióticos que promovem o crescimento atuam principalmente através de alterações nas populações microbianas intestinais, não havendo maior ganho de crescimento nos animais livres de germes com e sem antibióticos.

7.4.2 Multifatorialidade dos ácidos orgânicos

Existem muitos ensaios bem-sucedidos sobre a capacidade antimicrobiana dos ácidos orgânicos e da sua performance animal, mas existem outros que não encontraram efeito algum, e também estudos em que o efeito na performance não foi acompanhado pelas alterações na microflora ou digestibilidade (Cheeke, 2005). Segundo Levic *et al.*, (2005) a quantidade de ácido para atingir um determinado pH, é a variável mais difícil de

controlar nos estudos com ácidos orgânicos, o que pode levar a uma má consistência nos resultados. Outro fator que pode ter um efeito negativo nos ensaios é o nível de incorporação na fórmula e o seu impacto na flora intestinal. Como com antibióticos, uma dieta com um baixo nível de proteína digestível é muito menos propensa a exibir um efeito ácido. O excesso de proteína não digerida no intestino favorece o desenvolvimento de uma flora proteolítica, com alto nível de produção de bactérias ou metabólitos tóxicos, tais como aminas (Cheeke, 2005). Existem situações em que podem imitar os efeitos dos ácidos orgânicos. Como a fermentação da lactose no intestino leva a uma acidificação, o consórcio de ácidos com níveis elevados de cobre ou medicamentos anticoccidiostáticos, exercem os seus próprios efeitos sobre a microflora, fazendo com que os ácidos orgânicos tenham um efeito redundante. Os ácidos orgânicos, tal como os antibióticos, são mais permissíveis ao crescimento e ao desenvolvimento na medida em que o animal cresça com o seu potencial genético com a alimentação que lhe é fornecida, sendo o fator mais complicado de controlar a microflora, contudo a dominância de algumas espécies é clara, a presença de inúmeras populações microbianas não identificadas irá com certeza afetar o grau de resposta (Dibner e Buttin, 2002).

8 Colonização intestinal dos vitelos

O fornecimento de nutrientes e o desempenho dos vitelos estão intimamente correlacionados entre si. O bom desempenho só pode ser conseguido quando o animal consome todos os macros e micronutrientes necessários. No entanto, existem muitos outros fatores que podem influenciar negativamente o crescimento. Estes incluem a ocorrência de doenças e uma má gestão. Uma gestão errada da saúde levará à ocorrência de doenças graves aumentando os índices de morbilidade e mortalidade.

8.1 Microflora intestinal dos vitelos

A microflora intestinal de mamíferos é um ecossistema complexo que compreende uma diversidade de espécies microbianas que têm impacto na saúde geral do hospedeiro. (Vlkova *et al.*, 2006). A microflora normal refere-se às espécies microbianas comumente encontradas em indivíduos saudáveis (Tannock, 2001). Quando esta composição é perturbada, os patógenos oportunistas podem proliferar. A colonização do trato gastrointestinal dos vitelos começa no nascimento e é fortemente influenciada pelo meio

ambiente, pela progenitora, dieta e genética (Ozutsumi *et al.*, 2005). A população microbiana inicial dos intestinos do vitelo é instável, mas com a idade e à medida que o animal se desenvolve tende a estabilizar (Smith, 1965; Karney *et al.*, 1986). O rúmen não é funcional num vitelo recém-nascido e devem ocorrer vários eventos de colonização sequencial para garantir o correto desenvolvimento do rúmen, com os protozoários ciliados sendo tomados como um sinal de maturação e desenvolvimento ruminais corretos (Chaucheyras-Durand e Fonty, 2001). O trato gastrointestinal passa por mudanças anatômicas e fisiológicas durante o desenvolvimento até que o rúmen esteja completamente funcional (Roy, 1970). Normalmente, a colonização bacteriana começa com *E. coli* no aparelho digestivo 8 horas após o nascimento, e os *Lactobacillus* e os *Streptococcus* começam a colonizar após o primeiro dia. *Lactobacillus* ocupam o lugar dos coliformes e colonizam o intestino rapidamente em animais saudáveis, sendo este um processo bastante complexo (Smith, 1965; Karney *et al.*, 1986).

8.2 Diversidade microbiana

O rúmen é o principal local de digestão microbiana e atividade no vitelo desmamado. O intestino fornece informações mais valiosas sobre a saúde do vitelo pré-ruminante; um grande número de espécies microbianas pode ser encontrado no trato gastrointestinal e a sua distribuição e a diversidade pode atuar como um indicador de saúde. Um aumento no número de bactérias patogênicas, como *Salmonella*, no trato gastrointestinal, levará a vários sinais de doença que inclui febre e diarreia (Smith, 2002).

A pontuação fecal é utilizada para avaliar a consistência das fezes como indicador da gravidade e presença de diarreia (Cruywagen *et al.*, 1996; Galvão *et al.*, 2005). O pH fecal também pode ser usado como indicador para avaliar a saúde do intestino porque está ligado à atividade de bactérias entéricas patogênicas como a *E. coli* (Buchko *et al.*, 2000; Berg *et al.*, 2004). As bactérias de ácido láctico estão normalmente associadas a uma flora intestinal normal e equilibrada e são vistas como bactérias intestinais benéficas (Krehbiel *et al.*, 2003).

8.3 Interação entre o hospedeiro e a microflora

A flora intestinal é muito importante para o desenvolvimento da imunidade e sua capacidade de resposta (Cebra, 1999). A composição da microflora intestinal é

relativamente estável durante o período adulto (Palmer *et al.*, 2007). Existem inúmeros fatores que podem desviar esse comportamento, a nível de composição da flora intestinal, como a dieta individual, níveis de stresse e o ambiente (Ozutsumi *et al.*, 2005); a alteração dos padrões naturais pode resultar num aumento de agentes patogénicos, levando a doenças intestinais como diarreia e acidose. A acidose é considerada outro problema intestinal que pode ser causado também pelo desequilíbrio da flora intestinal (Owens *et al.*, 1998), é um problema comumente encontrado nos vitelos aleitantes com diarreia, não existindo uma relação clara entre o nível de desidratação e o nível de acidose (Grove-White e White, 1993).

9 Comportamento Social

Os vitelos no Entre Douro e Minho são tradicionalmente alojados individualmente, e alimentados através de balde ou biberão. Os alimentadores automáticos permitem um maior consumo de leite e frequência, estando este sistema associados a grupos de alimentação. A execução deste estudo tem como por objetivo perceber o tempo de adaptação ao alimentador automático.

9.1 *Human animal relationship*

O conceito HAR (Human-animal relationship) pode ser definido como “o grau de aproximação ou distância entre o animal e o humano, ou seja, a perceção mútua, que se desenvolve e se expressa no comportamento mútuo” (Estep e Hetts, 1992). O efeito direto da personalidade do tratador na produção animal, saúde e bem-estar é discutível (Hanna *et al.*, 2009), mas diferentes características podem influenciar o desempenho do trabalhador, quanto mais perto o tratador se sente em relação aos animais (Marinelli *et al.*, 2007), como as pessoas vêem as habilidades cognitivas dos animais (Davis e Cheeke, 1998), género (mulheres supostamente são melhores que homens (Raussi, 2003) e a cultura. Seabrook (1986) também afirma que um bom tratador fala e toca os animais, gosta de estar com eles e passa mais tempo disponível com os animais (figura 6). Um bom tratador também toca e comunica mais com os animais quando estão sob stresse (Seabrook, 1986). Entre todas as características que influenciaram o HAR, as atitudes foram consideradas como o preditor mais consistente do comportamento dos indivíduos (Breuer *et al.*, 2000; Hanna *et al.*, 2009).

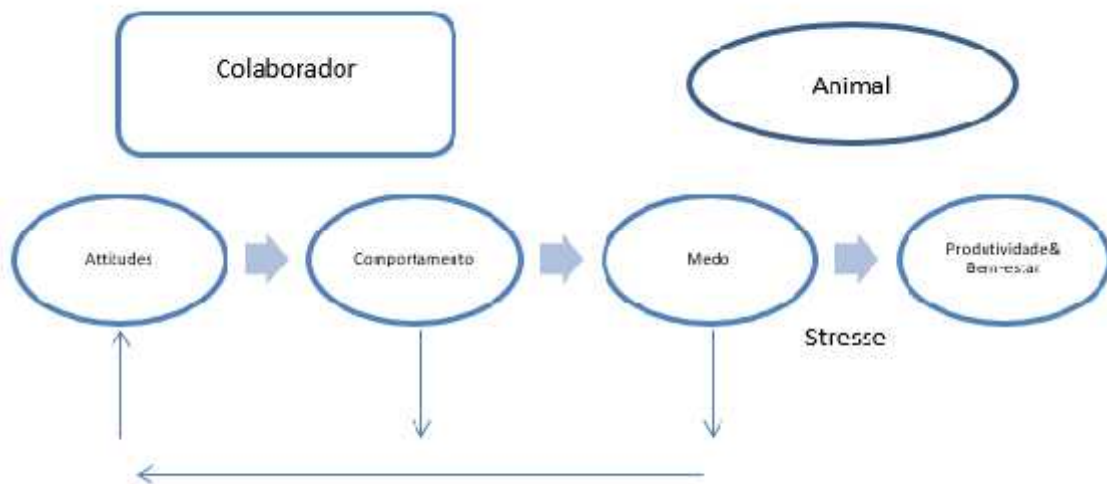


Figura 6 Um modelo que mostra a relação entre humanos e animais na produção animal (Hemsworth et al.,1993).

9.2 Influência do stresse



Figura 7 Tratador debate se com a vitela (foto arquivo)

O operador tem um papel na forma na forma de prevenir e evitar o stresse (figura 7). Através de observação atenta, poderá efetuar mudanças de manejo, alimentação ou tratamentos, por forma a evitar ou atenuar o stresse dos animais (Stull e Reynolds, 2008).

Stresse psicológico está relacionado com ansiedades, medos, relações sociais, novos ambientes, ruídos, limitações do comportamento ou movimentos. O stresse físico está relacionado com ferimentos, temperaturas extremas, doenças, fome ou falta de descanso. O stresse fisiológico está relacionado com problemas a nível

hormonal que estará ligado a carências ou restrições nutricionais (Carrol e Forsberg, 2007).

9.3 Separação do vitelo da vaca

O gado é um animal gregário com forte comportamento materno (Jensen, 2003), em condições naturais, a vaca e o vitelo estabelecem fortes ligações e permanecem juntos

até que o vitelo seja gradualmente desmamado em aproximadamente 6-8 meses (Phillips,1993). Na produção convencional de laticínios, os animais normalmente não se podem ligar, pois a vaca e o vitelo são geralmente separados imediatamente após o nascimento. Mesmo os vitelos criados na produção de leite biológico, sob um sistema de produção que promove o comportamento natural (IFOAM, 2012), se permitido, a vaca geralmente se isolará do resto do rebanho pouco antes do parto, esta é provavelmente uma maneira de aumentar o reconhecimento e a ligação entre a progenitora e o vitelo, após o nascimento o reconhecimento é auxiliado também por lambar, aliciar, cheirar, saborear e olhar para o vitelo (Broom e Fraser, 2007). Os vitelos escondem-se naturalmente, o que significa que eles não seguem as suas mães nos primeiros dias após o nascimento. Em vez disso, eles ficam escondidos até a progenitora voltar, e eles poderão mamar. Os períodos de separação da vaca são, portanto, naturais para o vitelo jovem (Weary *et al.*, 2008).

9.3.1 Respostas á separação

A separação prolongada pode levar a uma série de respostas fisiológicas e comportamentais, quando animais fortemente ligados e motivados são separados prematuramente, eles executam o comportamento de reintegração, incluindo vocalização e locomoção (Panksepp, 1998). Vaca e o vitelo vocalizam quando estão juntos como uma forma de melhorar o vínculo materno (Marchant-Forde *et al.*, 2002). No entanto, a vocalização intensa realizada com a boca aberta tem sido descrita por muitos como uma resposta à separação (Lidfors, 1996; Weary e Chua, 2000), seja por animais com muita fome ou por vacas que perderam o vitelo e é provável que essa vocalização indique frustração. Outras reações de separação indicativas de stresse podem ser o comportamento irrequieto das vacas e dos vitelos nos dias seguintes à separação (Enríquez *et al.*, 2010). Este é provavelmente um comportamento que visa reunir a vaca e o vitelo. Um comportamento indicativo de stresse á separação é o colocar a cabeça fora do vitleiro (Flower e Weary, 2001; Loberg *et al.*, 2007; St hulová *et al.*, 2008). Além disso, verificou-se que as vacas ruminam com menos frequência imediatamente após a separação (Lidfors, 1996).

9.4 Aproximação dos vitelos ao alimentador automático e dimensão do lote

O aumento do tamanho do rebanho, o aumento do número de operações conjuntas e sistemas de alojamento em lote podem aumentar o risco de morbidade e mortalidade dos vitelos (Gulliksen *et al.*, 2009a; Gulliksen *et al.*, 2009b). Um maior número de animais por rebanho também influenciará o relacionamento. Enquanto poucos animais e contacto próximo entre animal e tratador costumavam ser o padrão, com um número crescente de animais, o tempo para lidar com cada animal individual diminuiu (Raussi, 2003). No caso de unidades de estabulação livre, há mais espaço para os animais escaparem das pessoas, sendo mais difícil de trabalhar (Raussi, 2003).

A alimentação automática requer na maior parte dos casos a elaboração de grupos mais precocemente, quando comparado com a alimentação tradicional, em que os vitelos formam grupos com cerca de 6 (Costa *et al.*, 2015) ou 8 semanas de vida (Paula Vieira *et al.*, 2010). Estes consomem menos alimento sólido do que vitelos juntos na primeira ou segunda semana de vida e o efeito do lote tem sido associado a maiores riscos de doenças entéricas e respiratórias (Svensson *et al.*, 2003). A dimensão do grupo será assim um fator importante a ter em conta (Paula Vieira *et al.*, 2012). Segundo Svensson *et al.*, (2003), um grupo de 3 a 8 vitelos reduz o risco de doença e mortalidade bem como o nível de competição pelo alimento. O facto de o alimentador ter tetina auxilia ao bem-estar do vitelo, promovendo uma posição de sucção natural e levando a uma maior produção de secreções gástricas (de Passillé *et al.*, 1993; Appleby *et al.*, 2001).

O desmame de vitelos é uma prática que envolve stresse para os vitelos, o desmame em tempo fixo para um conjunto de vitelos é uma prática que facilita o maneo. Diversos autores mencionam diferentes alturas, 6-8 semanas, (Vasseur *et al.*, 2009) 9 a 10 semanas, (Stan k *et al.*, 2014), 9 semanas, (Love *et al.*, 2016), e 7-8 semanas, (Catalina *et al.*, 2017). Os vitelos tendem a ter variações no consumo de alimento sólido na fase de desmame. A adoção de um alimentador automático pode aumentar a qualidade de vida do vitelo a nível social, e a nível alimentar através do aumento da qualidade e quantidade de leite fornecida, mas o perigo de doença também aumenta (Catalina *et al.*, 2017).

9.4.1 Comportamentos expressos

Os vitelos alojados em grupo têm mais liberdade nos movimentos, mas este tipo de alojamento acarreta problemas como por exemplo quando os vitelos começam a mamar

uns nos outros, o que pode ser uma prática recorrente (Stephens, 1982; 1993; Lidfors, 1996; Froberg et al., 2008). Este tipo de comportamento pode facilitar a transmissão de doenças (de Passillé, 2001). O facto de os vitelos mamarem uns nos outros e noutros objetos tende a diminuir quando os vitelos estão com as progenitoras (Froberg *et al.*, 2008). Privar o vitelo de mamar na progenitora pode causar stress e conflitos em que podem desenvolver estereótipos, mas podem acontecer devido a comportamentos alimentares suprimidos (Sato *et al.*, 1994). A presença da progenitora é um fator importante para o desenvolvimento social do vitelo, os padrões de relacionamento social tendem a ser alterados dependendo do sistema de alimentação. Neindre e Sourd (1984) encontraram um maior relacionamento social nos animais criados com as progenitoras. O comportamento de sucção dos vitelos que têm um acesso contínuo às progenitoras é transversal a várias raças bovinas (Víchová e Bartos, 2005). O comportamento de sucção dos vitelos pode ter variações dependendo de diferentes fatores (Miller-Cushon *et al.*, 2013), a produção de leite da progenitora, se o vitelo se for alimentar da vaca e a vaca tiver sido ordenhada, se o vitelo tem ou não restrição alimentar (Thomas *et al.*, 2001). Segundo Fröberg e Lidfors (2009) vitelos que tenham acesso livre para mamar nas progenitoras tendem a descansar mais e a comer menos comida sólida e a ter menos comportamentos orais não nutritivos em comparação com vitelos de alimentador automático alojado em grupo.

9.4.2 Maneio de vitelos em alimentador automático

O aumento da utilização de alimentadores automáticos tornou-se numa prática comum para reduzir a necessidade de mão-de-obra (Kung *et al.*, 1997), melhorando o seu crescimento (Bernal-Rigoli *et al.*, 2012; Hepola *et al.*, 2006), permitindo uma melhor alimentação e bem-estar animal no geral (Bøe e Færevik, 2003; Hepola, 2003). Este tipo de equipamentos não dispensa as boas práticas de maneio sob pena de provocar patologias (Svensson *et al.*, 2006). As estratégias de trabalho devem ser otimizadas por forma a reduzir o risco de enfermidades.

9.5 Introdução dos vitelos em lote

A introdução contínua de vitelos em lote, deve ter em especial atenção os vitelos introduzidos mais recentemente, já que, como não estão habituados, têm mais dificuldades. Segundo Jensen (2007) os vitelos com 6 dias de vida exigiam mais atenção

e treino por parte do tratador em comparação com vitelos com 14 dias. Estudos realizados por Paula Vieira (2010, 2012) demonstraram que vitelos previamente inseridos em grupo de 2, antes da mudança, potenciava as capacidades destes se alimentarem no dispensador automático de ração, possivelmente também pelo fator de competição (Duve *et al.*, 2012).

Segundo Mayumi Fujiwara (2014) os vitelos mais jovens têm mais dificuldades do que os mais velhos, contudo muitos vitelos jovens aprenderam rapidamente derivado de um maior vigor de nascença.

II. Trabalho experimental

1. Objectivos

O trabalho teve como objetivo principal avaliar os efeitos da utilização de um alimento composto complementar para vitelos (Delta®Soluvox™) no ganho de peso vivo, desenvolvimento corporal e estado geral sanitário de vitelas na fase de aleitamento, a qual foi dividida em dois períodos:

I - do nascimento até aos 10 dias de idade, com os animais alojados em parques individuais, e,

II – do 11º dia até ao desmame (73 dias), com animais alojados em lote e com máquina de aleitamento.

No entanto, a experiência de trabalho diz nos que os vitelos diferem na rapidez com que se adaptam à máquina de aleitamento. Alguns vitelos têm dificuldade e levam algum tempo até mamarem o leite, mesmo com plano de trabalho elaborado, o que pode resultar numa menor ingestão de leite naqueles primeiros dias e menor crescimento. A monitorização do desempenho e adaptação dos vitelos é vital para assegurar o bem-estar e garantir que se tira vantagens do facto dos vitelos estarem alojados em grupo. Deste modo, analisámos o tempo de adaptação das vitelas ao equipamento de aleitamento.

A monitorização do desempenho dos vitelos é vital para assegurar o bem-estar e garantir que se tira vantagens do facto dos vitelos estarem alojados em grupo. As técnicas de adaptação devem ser estudadas a ponto de encontrar uma que permita rapidez e eficiência na adaptação. Por estes motivos a realização deste trabalho também constituiu uma oportunidade para avaliar a adaptação dos vitelos ao alimentador automático.

2. Caracterização da exploração

O trabalho experimental que realizamos teve como localização o concelho da Póvoa de Varzim, numa exploração com cerca de 80 animais em ordenha e 16 animais em período seco e uma recria de 110 animais, os machos são vendidos com cerca de 15 dias de idade, a média de produção ronda os 32 litros por vaca dia, a exploração está dividida em três núcleos: núcleo de produção, núcleo da recria e núcleo dos animais gestantes. A exploração está inserida no programa da Segalab (bovicontrol) e encontra-se oficialmente indemne das doenças de declaração obrigatória.

3. Material e métodos

Período I

Vinte vitelos da raça Holstein-frísia, nascidos de Janeiro a Junho de 2017, foram acompanhados desde o nascimento até ao desmame, tendo-se precedido à descorna aos 7 dias de idade. Todas as vacas pariram em parque livre, com cama de detritos florestais e palha, com uma área coberta por animal de cerca 13,5 m², mais área de lazer ao ar livre de 13,5 m² para cada uma. Na exploração, os vitelos nascidos são levados para alojamento individual em palha, que é desinfetado após a mudança de cada vitelo. As vitelas ficam instaladas no viteleiro durante 10 dias, em que o tratamento das enfermidades é efectuado consoante a necessidade da vitela (anexo II). O colostro é fornecido ad libitum durante 48 horas, através de biberão ou quando não é possível, através de sonda esofágica por assistência dos colaboradores. Este fornecimento é feito até um prazo máximo de 4 horas após nascimento, com colostro de vacas vacinadas com Rotavec Corona®, prosseguindo a alimentação com leite da progenitora até ao 7º dia de vida com uma quantidade estimada de 10% do peso vivo. Todos os vitelos tiveram acesso a partir do 3º dia de vida a água e ração ad libitum (baby flocc®, Evalidis), e palha à descrição, disponível em baldes.

A partir do 7º dia até à entrada no alimentador automático foi fornecido leite de substituição a uma concentração de 135g por litro, duas vezes por dia com uma quantidade de 2 litros por refeição, alimentados através de biberão de manhã e à noite. Numa das refeições adicionaram-se 50 g de Gabbrocol 100® (Laboratórios Ceva) para prevenção de diarreias neonatais consoante o vitelo (anexo II), e entre refeições foi fornecido 1,5l de água morna com 50g de eletrólitos (al vital, alpuro, Holanda). Os animais estavam divididos em dois lotes: controlo e teste, com 10 animais por lote. Os animais do lote teste receberam 50 g por dia de um alimento complementar que contém extratos vegetais, MOS e proteína do ovo (Delta®Soluvon™, Ibersan group CCPA; doravante designado por suplemento; anexo IX). O suplemento foi administrado juntamente com o leite desde o 2º dia de vida

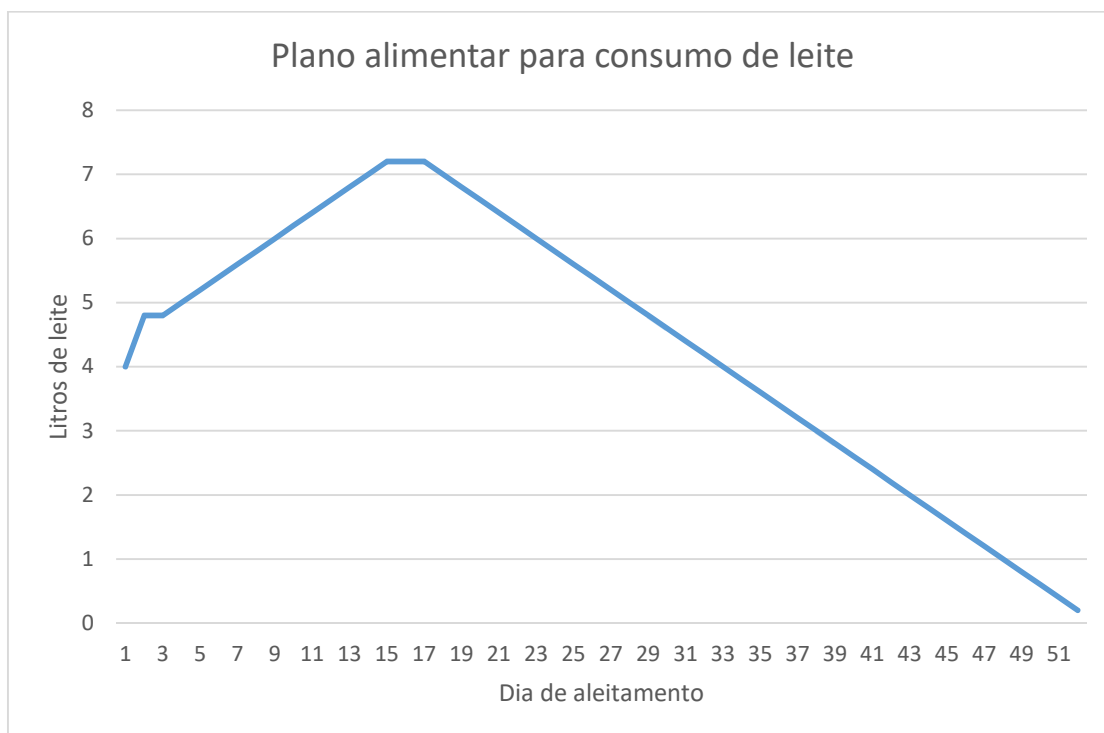
Período II

Posteriormente os vitelos foram instalados, alternando entre os dois lotes: lote controlo e lote teste, num espaço de lote conjunto (2,5m x 7,5m) com camas em palha e espaço em vigamento onde se situa a parte alimentar (alimentador automático, dispensador de concentrado e bebedouro), tendo acesso ao alimentador automático (Holm & Laue, Alemanha) com tetina de borracha sempre disponível que fornecera leite segundo o plano alimentar desenhado bem como água e palha há descrição. Os vitelos receberam leite de substituição (Celtlait extramilk, França) utilizado com uma concentração de 150g por litro. O alimentador automático foi lavado uma vez por dia.

No lote teste, os animais foram alimentados com 50 g por dia de um alimentos complementar que contém extratos vegetais, MOS e proteína do ovo (Delta@Soluvovox™, Ibersan group CCPA; doravante designado por suplemento; anexo IX). O suplemento foi administrado (10 animais) desde o segundo dia de vida até ao desmame.

Depois da fase de aleitamento os vitelos continuam no mesmo estábulo para evitar problemas sociais nesta fase de vida demasiado suscetível a perdas de peso e enfermidades. No gráfico 1 encontra-se esquematizado o plano alimentar (adaptado de Borderas *et al.*, 2009).

Gráfico 1 plano alimentar do alimentador automático



4.1 Adaptação dos animais ao alimentador automático

As vitelas são transferidas para lote e introduzidas no alimentador automático na manhã do 11º dia por volta das 08:00h. Todas as vitelas foram incentivadas a mamar no alimentador para a primeira toma do dia. O treino era feito pela mesma pessoa que alimentava os animais desde o seu 1º dia de vida. Quando introduzidas no alimentador ao 11º dia de idade, as vitelas eram incentivadas a alimentar-se através do alimentador duas vezes por dia, de manhã e à noite. Os animais foram acompanhados e observados todos os dias, garantindo que estes recebiam pelo menos duas refeições por dia. Sempre que as vitelas não tivessem feito a visita voluntária ou tivessem uma disponibilização de alimento inferior a 0,4 litros, eram novamente introduzidas no alimentador automático. A técnica usada para habituar as vitelas ao alimentador consistiu em colocar os dedos de uma mão em frente destas permitindo-lhes que mamassem (figura 8); depois eram gentilmente conduzidas até á tetina do alimentador. Logo que o alimentador dispensa o leite, é necessário que o técnico espere para ter a certeza que o animal mamou as doses de leite que perfazem a refeição e que não se esquivava a meio da refeição.



Figura 8 Condução da vitela ao alimentador (foto arquivo)

4.2 Parâmetros medidos

Foram avaliados os efeitos do suplemento através de:

- (1) Indicadores de saúde e bem-estar animal, recorrendo como modelo as tabelas da escola de medicina veterinária da universidade de Wisconsin - Madison (anexo I);
- (2) Indicadores de desenvolvimento – altura da garupa e cernelha, e perímetro abdominal. (anexo VII e anexo VIII), estas medidas foram efetuadas com recurso a uma fita métrica.
- (3) Ganho médio diário, tendo os animais sido pesados semanalmente (porta paletes com balança Logistic, divisão de 0,2 kg)
- (4) Duração (em dias) e severidade (em pontos; Anexo II) das diarreias;

4.3 Análises estatísticas

Os dados foram analisados com recurso IBM SPSS® versão 24 (Statistical Package for the Social Sciences).

Em primeiro lugar, em relação à variável peso, foi calculada a diferença entre o peso dos animais no momento de desmame e à nascença, dividindo pelo número de dias de aleitamento, 73. Assim, foi criada uma nova variável, o ganho médio diário. De seguida, em relação aos restantes 3 parâmetros analisados, nomeadamente o perímetro abdominal, a altura da cernelha e a altura da garupa, foi calculada a média das 11 medições, desde o nascimento até ao último momento de avaliação.

Para a descrição das variáveis em estudo, são apresentadas a média e desvio padrão para variáveis quantitativas, e frequências absolutas (n) e relativas (%) para variáveis qualitativas.

De seguida foram realizadas análises de diferenças no sentido de comparar os dois grupos de vitelos, com e sem suplemento, em relação a estes quatro parâmetros. Tratando-se estes parâmetros de variáveis quantitativas, foi realizada previamente uma análise exploratória de dados, com o objetivo de verificar os pressupostos de normalidade da distribuição, que devem estar cumpridos para a utilização de estatística paramétrica. Esta análise teve por base os valores de assimetria e curtose, bem como os resultados do teste Shapiro-Wilk. Uma vez que este pressuposto não estava cumprido para todas as variáveis, foram realizados testes paramétricos e não paramétricos e, considerando que os resultados

obtidos foram os mesmos, são reportados os resultados de testes paramétricos, conforme indicado por Fife-Schaw (2006). Para a análise do pressuposto de homogeneidade das variâncias, foi utilizado o teste de Levene.

Assim, para comparar os dois grupos em estudo (com vs. sem suplemento) foi utilizado o teste t para amostras independentes, uma vez que se trata de dois grupos independentes comparados em relação a variáveis quantitativas.

De seguida, foi analisada a relação entre o ganho médio de peso e variáveis de controlo, nomeadamente a quantidade de leite consumida e a duração e severidade das diarreias dos vitelos. Uma vez que a variável quantidade de leite consumida não apresentava uma distribuição normal, apresentava pouca variabilidade e se verificou a existência de outliers, optou-se por recodificar esta variável numa variável qualitativa, com dois grupos: quantidade de leite total (= 34,08) e quantidade de leite inferior (< 34,08).

Para analisar a relação entre duas variáveis quantitativas foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson, e para analisar diferenças entre quantidade de leite consumida ao nível do ganho de peso foi utilizado o teste t para amostras independentes.

Por fim, foi realizada uma análise de regressão linear hierárquica, com o objetivo de verificar se a administração do suplemento era um preditor estatisticamente significativo do ganho de peso médio, depois de controladas estas variáveis (quantidade de leite consumida e duração das diarreias), ainda que tenham mostrado não estar significativamente correlacionadas. Não foram incluídas ambas as variáveis duração e severidade das diarreias uma vez que apresentavam uma correlação muito elevada entre si ($r = 0,86$, $p < 0,001$), infringindo o pressuposto de ausência de multicolinearidade, que deve ser assegurado para poder realizar a análise de regressão. Assim, foi incluída apenas a variável duração de diarreias, uma vez que era a que apresentava uma correlação mais elevada com o ganho de peso médio.

De referir que, antes da interpretação dos resultados da análise, foram verificados os pressupostos que devem estar cumpridos para a realização da análise de regressão linear (Field, 2013), nomeadamente: as variáveis independentes devem ser quantitativas ou qualitativas dicotómicas, os erros para cada par de observações devem ser independentes, não deve haver multicolinearidade, ou seja, os preditores não devem estar fortemente correlacionados entre si, não devem existir outliers que possam ter um impacto nos dados e, por fim, os resíduos devem seguir uma distribuição normal.

4. Resultados

4.1 Aptidão ao alimentador automático

No Quadro 3 apresenta as medidas descritivas relativas à aptidão dos vitelos à alimentação automática. Observa-se que no primeiro dia, de manhã e à tarde, todos os vitelos ($n = 20$, 100,0%) precisavam de ajuda, sendo que no segundo dia, manhã e tarde, embora a maioria ($n = 15$, 75,0%) ainda precisasse de ajuda 25,0% ($n = 5$) já não precisava. A partir do dia 3 de manhã observou-se que a maioria dos vitelos já não precisava de ajuda ($n = 11$, 55,0%), sendo que no dia 7 à tarde já 90,0% dos animais ($n = 18$) revelaram não precisar de ajuda.

Quadro 2 - Aptidão dos vitelos para o alimentador automático (Número de vitelos com ajuda).

| | |
|----------------|-------------|
| Dia 1 de manhã | 20 (100,0%) |
| Dia 1 à tarde | 20 (100,0%) |
| Dia 2 de manhã | 15 (75,0%) |
| Dia 2 à tarde | 15 (75,0%) |
| Dia 3 de manhã | 9 (45,0%) |
| Dia 3 à tarde | 8 (40,0%) |
| Dia 4 de manhã | 6 (30,0%) |
| Dia 4 à tarde | 9 (45,0%) |
| Dia 5 de manhã | 1 (5,0%) |
| Dia 5 à tarde | 2 (10,0%) |
| Dia 6 de manhã | 1 (5,0%) |
| Dia 6 à tarde | 1 (5,0%) |
| Dia 7 de manhã | 1 (5,0%) |
| Dia 7 à tarde | 2 (10,0%) |

4.2 Efeito da administração do complemento alimentar

No quadro 4 apresenta os resultados das análises de diferenças entre os grupos com e sem suplemento em termos dos quatro parâmetros em estudo: o ganho médio de peso, o perímetro abdominal médio, a altura média da garupa e a altura média da cernelha. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ao nível do ganho de peso ponderado, $t(18) = -3,71$, $p = 0,002$ e do perímetro abdominal médio, $t(18) = -3,93$, $p = 0,001$. O grupo de vitelos que receberam suplemento apresenta assim um ganho de peso ponderado e um perímetro abdominal médio superiores, quando comparado com o grupo de vitelos sem suplemento.

Quadro 3 - Diferenças ao nível do ganho médio de peso (kg/dia) perímetro abdominal, altura da garupa e altura da cernelha (cm).

| | Sem suplemento (<i>n</i> = 10) Média (<i>DP</i>) | Com suplemento (<i>n</i> = 10) Média (<i>DP</i>) | <i>t</i>(18) | <i>p</i> |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Ganho médio de peso | 0,47 (0,03) | 0,53 (0,04) | -3,71 | 0,002 |
| Perímetro abdominal | 84,88 (4,82) | 93,38 (4,85) | -3,93 | 0,001 |
| Altura da garupa | 84,96 (2,50) | 86,28 (4,69) | -0,78 | 0,444 |
| Altura da cernelha | 86,40 (1,92) | 86,42 (3,79) | -0,02 | 0,988 |

O quadro 5 apresenta os resultados da análise de diferenças entre os vitelos que consumiram a quantidade total de leite e os que consumiram menos leite, em termos de ganho de peso ponderado. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no ganho de peso ponderado em função da quantidade de leite consumida, $t(18) = -1,52$, $p = 0,145$.

Quadro4 - Efeito da quantidade de leite consumido no do ganho de peso (kg/dia)

| | Quantidade inferior de leite ($n = 13$) Média (DP) | Totalidade do leite ($n = 7$) Média (DP) | $t(18)$ | p |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Ganho de peso médio | 0,49 (0,05) | 0,52 (0,03) | -1,52 | 0,145 |

O quadro 6 apresenta os resultados das análises de correlações realizadas no sentido de averiguar a relação entre o ganho de peso ponderado e variáveis de controlo, nomeadamente a duração e a severidade de diarreias. Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o ganho de peso e a duração ou severidade das diarreias ($ps > 0,05$).

Quadro 5 - Relação entre o ganho de peso médio e quantidade de leite consumido e diarreias nos primeiros 10 dias de vida ($n=20$)

| | Ganho de peso | |
|----------------------|----------------------|----------|
| Diarreias | <i>r</i> | <i>p</i> |
| Duração (dias) | -0,34 | 0,149 |
| Severidade (pontos) | -0,05 | 0,820 |

O quadro 7 apresenta os resultados das análises de diferenças entre os grupos com e sem suplemento em termos da duração e severidade das diarreias (anexo II). Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ao nível de ambos os parâmetros

analisados, duração das diarreias, $t(18) = 4,14$, $p = 0,001$ e severidade, $t(18) = 2,35$, $p = 0,031$. O grupo de vitelos com suplemento apresenta assim médias inferiores nestes dois parâmetros, quando comparado com o grupo de vitelos sem suplemento.

Quadro 6 Efeito do complemento alimentar na duração e severidade das diarreias

| | Lote controle ($n = 10$) Média (DP) | Lote teste ($n = 10$) Média (DP) | $t(18)$ | p |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Duração (dias) | 4,65 (0,88) | 2,85 (1,06) | 4,14 | 0,001 |
| Severidade (Pontos) | 13,95 (4,60) | 9,10 (4,64) | 2,35 | 0,031 |

5. Discussão

O efeito do complemento Delta@SoluvoxTM, na performance dos vitelos, nomeadamente na da média de ganho de peso diário pode resultar de efeitos positivos dos prebióticos que entram na composição deste complemento alimentar. A alteração da melhoria da saúde do animal (Phillips 1999) como resultado alteração da flora intestinal (Abe et al., 1995) a qual pode ter permitido ao vitelo controlar a doença (Bongaerts e Severijnen, 2001).

Os resultados deste trabalho mostram que houve um aumento no ganho de peso dos animais do Lote Teste em comparação com os animais do Lote Controlo. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Dvorak e Jacques, (1997) em 40 vitelos alimentados com um alimento contendo MOS. Do mesmo modo, um estudo apresentado por Gosh e Mehla (2012) no qual foram adicionados ao alimento dos vitelos 4 g por dia de prebiótico (MOS) tendo resultado num aumento do ganho médio de peso diário 22% superior em comparação com o grupo controlo, foi igualmente observado um aumento da ingestão de alimento e uma melhor conversão alimentar e, ao nível da saúde intestinal, uma melhoria da pontuação fecal, com valores mais favoráveis para os vitelos com suplemento. Os resultados do estudo apontam para um GMD de 21% superior em comparação com o Lote Controlo, o nível de crescimento da parte esquelética não se

mostrou estatisticamente significava, ao nível da saúde intestinal, houve uma melhoria da pontuação fecal, com valores mais favoráveis para os vitelos com suplemento.

Na figura 9 e na figura 10 estão representadas as equações de regressão entre o peso (y) e a idade (x). Como podemos observar, o ganho médio diário foi de 0,47 e de 0,53 kg para os animais do Lote Teste e do Lote Controlo, respetivamente. O peso ao nascimento, estimado pelas regressões, foi de 37,1 e 37,8, para o Lote Teste e do Lote Controlo, respetivamente.

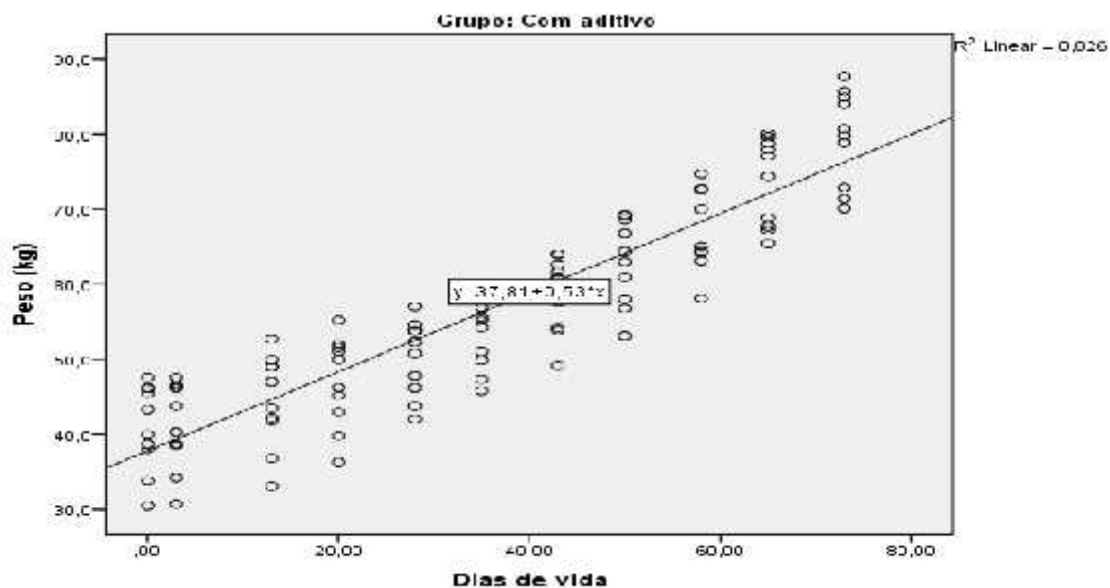


Figura 9 Relação entre o ganho de peso e a idade (grupo com aditivo)

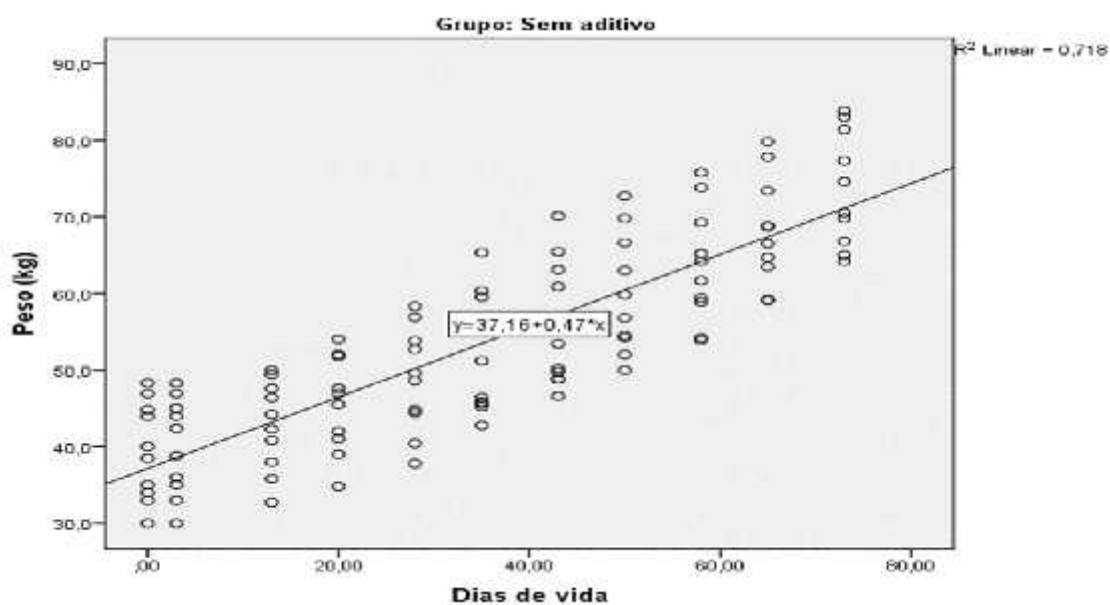


Figura 10 Relação entre o ganho de peso e a idade (grupo sem suplemento)

O aumento positivo do perímetro abdominal pode ser explicado através da alteração da microbiota do trato gastrointestinal que com a utilização de prebióticos permite uma maior proliferação da fauna e da flora intestinal traduzindo-se na melhoria do sistema imune e desenvolvimento ruminal, através de uma alteração e ajuste do

comportamento alimentar, que leva a uma otimização da saúde do vitelo (Singh *et al.*,2017).

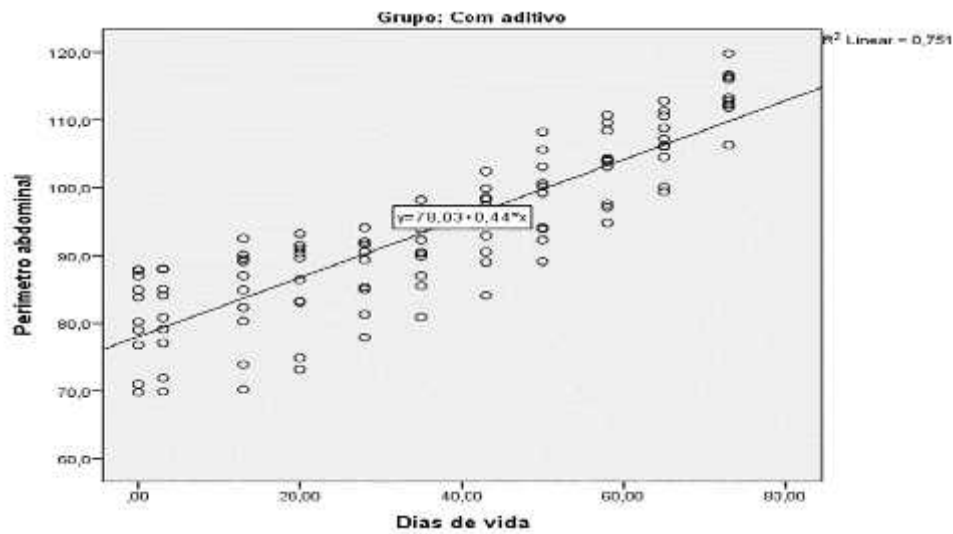


Figura 11 Relação entre o aumento do perímetro abdominal e a idade (grupo com suplemento)

Na figura 11 e na figura 12 estão representadas as equações de regressão entre o perímetro abdominal (y) e a idade (x). Em ambos se verifica que a reta de regressão apresenta declive positivo, o que significa que à medida que o tempo vai avançando, o perímetro abdominal vai aumentando. Podemos ainda observar que na figura 11 (78,03 cm; Lote teste) o perímetro abdominal no tempo zero (ordenada na origem) é superior ao observado figura 12 (71,5 cm; Lote controlo).

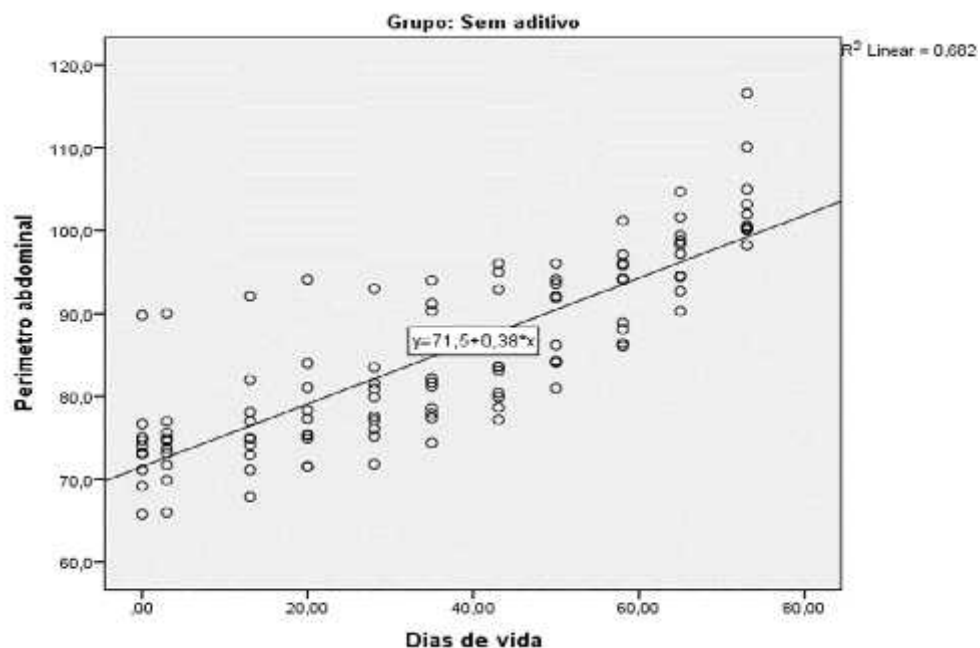


Figura 12 Relação entre o aumento do perímetro abdominal e a idade (grupo sem suplemento)

Como foi referido na revisão bibliográfica, a utilização de ácidos orgânicos exerce um efeito benéfico nos parâmetros de crescimento e saúde dos vitelos. Em vários estudos, os ácidos orgânicos melhoraram, a conversão alimentar e a digestibilidade, tiveram efeitos positivos no controlo de diarreias, reduzindo a severidade destas (Soltan, 2009). Uma redução dos gastos de energia com o sistema imunitário permite ao animal canalizar essa energia para um maior crescimento corporal (Doyle e Erickson, 2006).

O prebiótico (“produtos derivados de leveduras”; Anexo IX) desempenham um efeito imuno modulador na fauna e flora intestinal, competindo com as ligações das bactérias gram-negativas (Spring et al., 2000), afetando e alterando a morfologia intestinal (Iji et al., 2001).

Resultados apresentados por Chizu et al. (2004) indicaram que as imunoglobolinas IgY conseguiram um efeito positivo contra os antígenos dos oócistos e um efeito positivo contra criptosporidiose o que poderá ter levado a uma melhor condição de saúde das vitelas em Lote de Teste.

Por fim, foi realizada uma análise de regressão linear hierárquica (Quadro 8), sendo que no primeiro bloco (Bloco 1) foram incluídas as variáveis de controlo, quantidade de leite e duração de diarreias, e no segundo bloco (Bloco 2) foi adicionada ao modelo a variável relativa à administração de complemento.

No Bloco 1, em que o modelo incluía apenas as variáveis de controlo, o modelo de regressão não foi estatisticamente significativo, $F(2, 17) = 1,60$, $p = 0,231$, e nenhuma das variáveis de controlo revelou ser um preditor estatisticamente significativo do ganho de peso médio.

No Bloco 2, quando incluída no modelo a variável relativa à administração de suplemento, este passou a ser estatisticamente significativo, $F(3, 16) = 5,42$, $p = 0,009$, explicando 50% da variância do ganho de peso. As variáveis de controlo continuaram a não ser preditores estatisticamente significativos, ao passo que o Lote (Lote teste vs. Lote controlo) mostrou ser um preditor estatisticamente significativo do ganho de peso médio, $\beta = 0,82$, $t = 3,34$, $p = 0,004$, sendo que a administração de suplemento esteve relacionada com um ganho de peso superior.

Equação da regressão (Bloco 2):

Ganho de peso (kg) = $0,41 + 0,02 \times \text{Consumo de leite (kg)} + 0,01 \times \text{Duração das diarreias (dias)} + 0,08 \times \text{Grupo}$

Quadro7 - Modelo de regressão linear hierárquico relativo ao ganho de peso médio

| | R^2 (R^2 Ajustado) | p | |
|------------------------------|-------------------------|-------|-------|
| Bloco 1 (2, 17) | 0,16 (0,06) | | |
| Quantidade de leite (kg) | | 0,24 | 0,346 |
| Duração das diarreias (Dias) | | -0,23 | 0,357 |
| Bloco 2 (3, 16) | 0,50 (0,41) | | |
| Quantidade de leite (kg) | | 0,22 | 0,272 |
| Duração das diarreias (Dias) | | 0,33 | 0,216 |
| Lote (controlo vs. Teste) | | 0,82 | 0,004 |

A melhoria na severidade de 4 pontos em relação ao grupo sem suplemento, e no tempo de duração das diarreias de menos aproximadamente 1 dia e meio para o grupo com suplemento, pode resultar da melhoria da condição intestinal exercida pelos prebióticos (Abe *et al.*, 1995), a redução da utilização de antibióticos e redução dos efeitos secundários destes melhorando a saúde dos animais (Phillips, 1999). A alteração da flora intestinal pode ajudar o vitelo a controlar a doença (Bongaerts e Severijnen, 2001). Esta avaliação apesar de não ter um impacto significativo no ganho de peso dos animais, mostrou que houve uma diminuição na severidade e duração das diarreias observando o grupo com suplemento em comparação com o grupo sem suplemento. Resultados como estes foram reportados (Gosh e Mehla, 2012) em que a nível de saúde intestinal houve melhoria da pontuação fecal e um menor número de microrganismos patogénicos nas fezes dos vitelos alimentados com probióticos (MOS). Os extratos vegetais das plantas contêm metabolitos que demonstraram ter o poder antimicrobiano (Cowanc, 1999) que podem estar relacionadas com o bem-estar geral do vitelo. MOS faz ligação com as bactérias patogénicas inibindo-as de se ligarem às paredes do intestino, sendo excretadas nas fezes (Ofek *et al.*, 1977) combatendo a infeção. A imunoglobulina Y presente nos ovos possuem características nutritivas de elevada qualidade, segundo Nelson et al. (2007) constatou que as proteínas dos ovos das galinhas não imunizadas também tem um efeito imuno modulatório no intestino *in vivo*, atuando diretamente no bloqueio do patogénico ou indiretamente ativando o sistema imunitário prevenindo a infeção.

Resultados apresentados por Chizu et al. (2004) indicaram que as imunoglobolinas IgY conseguiram um efeito positivo contra os antígenos dos oócistos e um efeito positivo

contra criptosporidiose. Os anticorpos existentes no ovo tiveram um efeito positivo na quantidade de oócitos excretados e uma melhoria nos sinais clínicos, mas a eliminação total da infecção é difícil.

6. Conclusão

Os animais que receberam o complemento alimentar referido apresentaram maior ganho de peso médio 0,47 e 0,53 kg ($P=0,002$) e maior perímetro abdominal 84,9 e 93,4 cm ($P=0,001$), respetivamente no Lote controlo (sem complemento) e no Lotes teste (com complemento). O complemento não teve efeito na altura da garupa e na altura da cernelha ($P=0,444$ e $P=0,988$, respetivamente). No que diz respeito às diarreias observámos que a adição do complemento alimentar teve um efeito positivo quer na duração que na severidade. A duração das diarreias diminuiu de 4,65 para 2,85 dias ($P=0,001$) e a severidade diminuiu de 13,95 para 9,10 ($P=0,031$).

Estabelecemos a seguinte equação de regressão para estimar o ganho médio de peso das vitelas que explica 50% da variação do ganho médio de peso.

Equação:

Ganho médio de peso (kg) = $0,41 + 0,02 \times \text{Consumo de leite (Litros)} + 0,01 \times \text{Duração das diarreias (dias)} + 0,08 \times \text{Lote}$

O acompanhamento dos vitelos em diarreia com 50 g de Gabbrocol 100® (Laboratórios Ceva) para prevenção de diarreias, e uma junção de 50g de electrólitos (al vital, alpuro, Holanda), associado com Delta®Solvovox™ (Ibersan group CCPA) parece ter um efeito positivo na saúde dos vitelos, tendo os animais do lote que recebeu o complemento (Lote teste) apresentou mais vigor.

7. Considerações práticas

A utilização de suplementos nutricionais deve ser equacionada, apesar do custo alimentar ter aumentado com a introdução do alimento complementar, pois provocou uma melhoria no estado geral dos vitelos, promovendo o seu crescimento. De referir que apesar do custo direto dos alimentos complementares, estes podem de alguma forma diminuir o risco de mortalidade, que neste caso foi nula para ambos os lotes estudados.

Em relação aos níveis de morbidade, os animais que receberam o complemento alimentar apresentavam níveis melhores, sendo que o nível de severidade e pontuação das diarreias foram menores.

O alojamento em lote, como resultado da utilização de alimentador automático, manifesta-se como um risco sanitário acrescido para o vitelo. No entanto, este equipamento propicia igualmente uma maior disponibilidade de mão-de-obra que, com uma correta organização do trabalho, poderá dispor de mais tempo para dedicar aos animais mais debilitados e enfraquecidos. A adaptação do vitelo ao alimentador deve ser feita por tratadores com consciência e capacidade, fatores difíceis de mensurar na relação do vitelo com o tratador, que, não sendo levados em conta podem levar á depressão da saúde do vitelo. Práticas simples como esperar que o vitelo ingira a refeição de modo completo e em durante quanto tempo, pode revelar-se um importante dado que nos permite perceber se estão a surgir enfermidades.

A avaliação dos parâmetros de saúde requerem bastante treino, estando muitas vezes associados a uma componente teórica muito forte, uma má observação dos pequenos sinais de desconforto pode levar a uma deterioração rápida da saúde do vitelo que, sendo animais de comportamento estoico, dificulta ainda mais o trabalho. A saúde do vitelo irá ditar a “saúde” financeira do seu dono. Os resultados como os apresentados devem ser avaliados cuidadosamente. As ligeiras alterações no padrão de crescimento e de saúde das vitelas podem alterar muito o futuro da exploração.

IV Bibliografia

Abe, F., Ishibashi, N., Shimamura, S., 1995. Effect of administration of bifidobacteria and lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *J. Dairy Sci.* 78:2838-2846.

Appleby, M. C., Weary, D.M., Chua, B., 2001 Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 74 , Issue 3 , 191 – 201, Disponível : [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00171-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00171-X) [Consultado em 15/02/2018]

Assié, S., Bareille, N., Beaudeau, F., Seegers, H., 2009. Management- and housing-related risk factors of respiratory disorders in non-weaned French Charolais calves. *Prev. Vet.Med.* 91, 218-225.

Bach, A., Terré, M., Pinto, A., 2013. Performance and health responses of dairy calves offered different milk replacer allowances. *J. Dairy Sci.* 96, 7790-7797.

Ballou, C. E. 1970. A study of the immunochemistry of three yeast mannans. *J. Biol. Chem.* 245:1197-1203.

Baltasar, J.L., Sousa F.R., 1987. Estudo preliminar para construção e reconversão de instalações pecuárias da qtª. de stª.apolónia. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3982/3/est-prel-cont-rec-ins.pdf> [Consultado em 15/02/2018]

Beauchemin, K.A., McGinn, S.M., 2006. Methane emissions from beef cattle: Effects of fumaric acid, essential oil and canola oil. *J. Anim. Sci.*, 84: 1489-1496.

Bedford, M., 2000. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: Implications and strategies to minimise subsequent problems. *World's Poult. Sci. J.* 56:347–365. *World Poultry Sci J.* 56. 347-365. 10.1079/WPS20000024.

Berg, J. T., McAllister, S. B., Stilborn, R., Hancock, D., LeJeune, J., 2004. Escherichia coli O157:H7 excretion by commercial feedlot cattle fed either barley- or corn-based finishing diets. *J. Food Prot.* 67:666–671.

Berge, A. C. B., Lindeque, P., Moore, D. A., Sischo, W. M. 2005. A clinical trial evaluating prophylactic and therapeutic antibiotic use on health and performance of preweaned calves. *J. Dairy Sci.* 88:2166-2177.

Bernal-Rigoli, J.C., Allen, J.D., Marchello, J.A., Cuneo, S.P., Garcia, S.R., Xie, G., Hall, L.W., Burrows, C.D., Duff, G.C., 2012. Effects of housing and feeding systems on performance of neonatal Holstein bull calves. *J. Anim. Sci.* 90, 2818–2825.

- Blagburn B. L., Soave, R., 1998. Prophylaxis and chemotherapy: human and animal. In: Fayer R, editor. *Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. Boca Raton: CRC Press; p. 93–110
- Blood, D.C., Studdert, V.P., 1999. *Saunders comprehensive veterinary dictionary*. 2 ed. Saunders, London.
- Bøe, K.E., Færevik, G., 2003. Grouping and social preferences in calves, Heifers and cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 175–190.
- Bongaerts, G. P. A., Severijnen, R. S. V. M., 2001. The beneficial, antimicrobial effect of probiotics. *Med. Hypotheses*. 56:174-177.
- Borderas, T. F., de Passillé, A. M. B., Rushen, J., 2009. Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *J. Dairy Sci.* 92:2843–2852. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1886>. [Consultado a 16/02/2018].
- Borne, J.J.G., Alferink, S.J.J., Gerrits, W.J.J., 2004. Identifying ruminal drinking by measurement of respiratory quotient and methane production in preruminant calves. *J. Anim. Sci.* 82, Suppl. 1, 365.
- Breuer, K., Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Matthews, L.R., Coleman, G.J., 2000. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 66, 273-288.
- Broom, D.M., Fraser, A.F., 2007. *Domestic animal behaviour and welfare*. 4 ed. CABI, Wallingford.
- Buchko, S. J., Holley, R. A., Olson, W. O., Gannon, V. P. J., Veira, D. M., 2000. The effect of different grain diets on fecal shedding of *Escherichia coli* O157:H7 by steers. *J. Food Prot.* 63:1467–1474.
- Bush, L.J., Staley, T.E., 1980. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 63, 672-680.
- Cardozo, P.W., Calsamiglia, S., Ferret A., Kamel, C., 2004. Effects of natural plant extracts on protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. *J. Anim. Sci.*, 82: 3230-3236. <https://doi.org/10.2527/2004.82113230x> [Consultado a 16/02/2018].
- Carlander, D., Kollberg, H., Wejaker, P. E., Larsson, A. 2000. Peroral immunotherapy with yolk antibodies for the prevention and treatment of enteric infections. *Immunol Res.*; 21:1–6. [PubMed: 10803878]
- Carro, M.D., Ranilla, M.J., 2002. Los antibioticos promotores de crecimiento como aditivos: Efectos sobre la produccion animal, situacion legal y perspectivas de futuro. *Inform. Vet.*, 238: 35-45.

Carrol, J.A., Forsberg, N.E, 2007. Influence of Stresse and Nutrition on Cattle Immunity, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 23, pp. 100-155.

Cary, D. C., Eicher, S. D., Patterson, J. A., 2005. The peripheral and micro-environment immune function of neonatal dairy calves fed beta-glucan with and without ascorbic acid. *J. Leuko. Biol.* 78 (Suppl. 1):67.

Cebra, J. J., 1999. Influences of microbiota on intestinal immune system development. *Am. J. Clin. Nutr.* 69:1046s-1051s.

Centeno, M., 2010. Influência do uso de fluoroquinolonas no aparecimento de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. Multiresistentes em vitelos. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.

Chaucheyras-Durand, F.,Fonty, G., 2001. Establishment of cellulolytic bacteria and development of fermentative activities in the rumen of gnotobiotically-reared lambs receiving the microbial additive *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077. *Reprod. Nutr. Dev.* 2001. Disponível em : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11368245> [Consultado a 16/02/2018].

Cheeke, P. R. 2005. *Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding*.Universidade do Wisconsin – Madison pp.265

Cheeke, P.R., 1999. *Applied animal nutrition: feeds and feeding*. 2nd ed. Simon and Schuster/A Viacom Company. Upper Saddle River, New Jersey.

Chizu, K., Hideaki Y., Nguyen, S. V., Yoshikatsu, K., Tsutomu, K., Motohiro, I., 2004. Effect of egg yolk antibody on experimental *Cryptosporidium parvum* infection in scid mice. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2004.05.034> [Consultado a 16/02/2018].

Cowanc, M.M., 1999. Plant products an antimicrobial agents. *Clin. Microbial. Rev.*, 12: 564-582.

Coleman, G.J., Hemsworth, P.H., 2014. Training to improve stockperson beliefs and behaviour towards livestock enhances welfare and productivity. *Rev. Sci. Tech.* 33,131-137.

Conklin, T., 2014. An animal welfare history lesson on the Five Freedoms. Disponível: http://msue.anr.msu.edu/news/an_animal_welfare_history_lesson_on_the_five_freedoms [consultado a 12/09/2017]

Constable, P.D., 2008. Use of antibiotics to prevent calf diarrhoea and septicemia. *Bovine Practitioner*, 37 (2003), pp. 137-142 Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2004.tb00129.x>[Consultado a 16/02/2018].

Cruywagen, C. W., Jordaan, I., Venter, L., 1996. Effect of *Lactobacillus acidophilus* supplementation of milk replacer on preweaning performance of calves. *J Dairy Sci.* 1996 Mar;79(3):483-6. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(96\)76389-](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(96)76389-) [Consultado a 16/02/2018].

Davis Rincker, L. E., VandeHaar, M. J., Wolf, C. A., Liesman, J. S., Chapin, L. T., WeberNielsen, M. S., 2011. Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J. Dairy Sci.* 94:3554–3567. Disponível em : <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3923>. [Consultado a 16/02/2018].

Davis, S.L., Cheeke, P.R., 1998. Do domestic animals have minds and the ability to think? A provisional sample of opinions on the question. *J. Anim. Sci.* 76, 2072-2079.

DeLaval, Calf management- lifetime productivity starts when the calf is born. Disponível em: <http://www.delavalfrance.fr/Global/PDF/Calf-Management-Book-141016.pdf> [consultado a 02/02/2018.]

De Passillé, A. M. B., Christopherson, R., Rushen, J., 1993. Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of insulin, CCK, and gastrin. *Physiol.Behav.*54:1069–1073. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(93\)90326-B](https://doi.org/10.1016/0031-9384(93)90326-B).

De Passillé, A.M., 2001. Sucking motivation and related problems in calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 175–187.

De Paula Vieira, A., von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M., 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *J. Dairy Sci.* 93:3079–3085. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2516>. [Consultado em 05-09-2017]

De Paula Vieira, A., de Passillé, A.M., Weary, D.M., 2012. Effects of the early social environment on behavioral responses of dairy calves to novel events. *J.Dairy Sci.*95,5149–5155.

De Paula Vieira, A., Guesdon, V., de Passillé, A.M., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M., 2008. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 180-189.

Dibner, J. J., Buttin, P., 2002. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. Disponível em: <https://academic.oup.com/japr/article-abstract/11/4/453/753187> [consultado a 14/01/2018]

Donovan, D. C., Franklin, S. T., Chase, C. C., Hippen. A. R., 2002. Growth and health of Holstein calves fed milk replacers supplemented with antibiotics or Enteroguard. *J. DairySci.* 85:947-950.

Doyle, M. P., Erickson, M. C., 2006. Reducing the Carriage of Foodborne Pathogens in Livestock and Poultry. Center for Food Safety, University of Georgia, 1109 Experiment St., Griffin 30223. Disponível em: <https://watermark.silverchair.com/poultrysci85-0960.pdf> [Consultado em 15/03/2018]

Drackley, J.K., 2008. Calf Nutrition from Birth to Breeding, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 24, pp.50-90.

D'Silva, J., 2009. Modern farming practices and animal welfare. In: Gunning, J., Holm, S., Kenway, I. (Eds.), *Ethics, law and society*, Vol. 4, Ashgate, Aldershot, pp. 7-18.

Duve, L. R., Jensen, M. B., 2012. Social behavior of young dairy calves housed with limited or full social contact with a peer. *J. Dairy Sci.*95, 5936–5945

Dvorak, R. A., Jacques, K. A., 1997. Effect of adding mannan oligosaccharide (BioMos) to the milk replacer for calves. *J. Anim. Sci.* 75(Suppl. 1):22.

Dvorak, R. A., Jacques, K. A., Newman, K. E., 1998. Mannan oligosaccharide, fructooligosaccharide and Carbadox for pigs 0-21 days post-weaning. *J. Anim. Sci.* 76(Suppl. 2):64.

Ellingsen, K., Mejdell, C., Ottesen, N., Larsen, S., Grøndahl, A., M., 2015. The effect of large milk meals on digestive physiology and behaviour in dairy calves. disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.11.025> [consultado a 12/06/2017]

Estep, D. Q., Hettis S., 1992. Interactions, relationships and bonds: the conceptual basis for scientist–animal relations. H. Davis, A.D. Balfour (Eds.). *The Inevitable Bond—Examining Scientist–Animal Interactions*, CAB International, Cambridge, UK (1992), pp. 6-26

Evans, J.D, Martin, S.A., 2001. Effect of thymol on ruminal microorganisms. *Curr. Microbiol.* <https://doi.org/10.1007/s002840010145>

FAO/WHO., 2001. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Cordoba. Disponível em: http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/probiotics.pdf [Consultado a 12/06/2017]

Farm Animal Welfare Council (FAWC).1979, press statement. Disponível em: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/press_statements.htm[Consultado em 03/03/18]

Ferreira, M., 2013. “Diarreia em bezerros” disponível em: <http://www.ourofino.com/blog/diarreia-embezerros/> [consultado em 15/02/2018]

Fey, P. D., Safranek, T. J., Rupp, M. E., Dunne, E. F., Ribot, E., Iwen, P. C., Bradford, P. A., Angulo, F.J., Hinrichs, S. H., 2000. Ceftriaxone-resistant salmonella infection acquired by a child from cattle. *N. Engl. J. Med.* 342:1242–1249.

Flower, F.C., Weary, D.M., 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 275-284.

Field, A. P., 2013. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics: And sex and drugs and rock 'n' roll* (4th ed.). London: Sage.

Fife-Schaw, C., 2006. Levels of Measurement. In G. M. Breakwell, S. Hammond, C. Fife-Schaw, & J. A. Smith (Eds), *Research Methods in Psychology* (3.^a Ed.). London: Sage

Franklin, S. T., Newman, M. C., Newman, K. E., Meek, K. I., 2005. Immune parameters of dry cows fed mannan oligosaccharide and subsequent transfer of immunity to calves. *J. Dairy Sci.* 88:766-775.

Froberg, S., Gratte, E., Svennersten-Sjaunja, K., Olsson, I., Berg, C., Orihuela, A., Galina, C.S., Garcia, B., Lidfors, L., 2008. Effect of suckling ('restricted suckling') on dairy cows' udder health and milk let-down and their calves' weight gain, feed intake and behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 113, 1–14.

Fröberg, S., Lidfors, L., 2009. Behaviour of dairy calves suckling the dam in a barn with automatic milking or being fed milk substitute from an automatic feeder in a group pen. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 117, Issues 3–4, March 2009, Pages 150-158.

Disponível: https://ac.els-cdn.com/S0168159108003687/1-s2.0-S0168159108003687-main.pdf?_tid=82adc9ee-f925-11e7-9fcb00000aab0f26&acdnat=1515932696_06e044c65defc659cf805095ea3f315c [Consultado em 03/03/18]

Fujiwara, M., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2014. Dairy calves' adaptation to group housing with automated feeders. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 158, September 2014, Pages 1-7 Disponível em: https://ac.els-cdn.com/S0168159114001683/1-s2.0-S0168159114001683-main.pdf?_tid=da00abcc-f947-11e7-85da [Consultado em 15/01/2018]

Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* 66: 365-78.

Galvão, K. N., Santos, J. E. P., Coscioni, A., Villasenor, M., Sischo, W. M., Berge, A. C. B., 2005. Effect of feeding live yeast products to calves with failure of passive transfer on performance and pattern of antibiotic resistance in fecal *Escherichia coli*. *Reprod. Nutr. Dev.* 45:427-440.

Gaskins, H.R., Collier, C.T., Anderson D.B., 2002. Antibiotics as growth promotants: mode of action. Disponível em: DOI: 10.1081/ABIO-120005768 [Consultado em 03/03/18]

Gelsinger, S. L., Heinrichs, A. J., Jones, C. M., 2016. A meta-analysis of the effects of preweaned calf nutrition and growth on first-lactation performance. *J. Dairy Sci.* 99:6206–6214. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10744>. [Consultado: 02.07. 2017].

Gibson, G. R., 1999. Dietary modulation of the human gut microflora using the prebiotics oligofructose and inulin. *J. Nutr.* 129:1438–1441.

Gibson, G. R., Roberfroid, M. B., 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota - Introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125:1401-1412.

Godden, S., 2008. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 24, 19-39.

Gorden, P.J., Plummer, P., 2010. Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 26, 243-259.

Gosh, S., Mehla, R.K., 2012. Influence of dietary supplementation of prebiotics (mannan oligosaccharide) on the performance of crossbred calves. *Trop. Anim. Health Prod.* 44:617–622

Grøndahl, A.M., Skancke, E.M., Mejdell, C.M., Jansen, J.H., 2007. Growth rate, health and welfare in a dairy herd with natural suckling until 6-8 weeks of age: a case report. *Acta Vet. Scand.* 49, 16.

Grove-White, D. H., White, D. G., 1993. Diagnosis and treatment of metabolic acidosis in calves: a field study. *Vet. Rec.* 133:499-501.

Gulliksen, S. M., Jor, E., Lie, K.I., Hammes, I.S., Løken, T., Åkerstedt, J., Østerås, O., 2009a. Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. *J. Dairy Sci.* 92, 5057-5066.

Gulliksen, S. M., Lie, K.I., Løken, T., Østerås, O., 2009b. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 92, 2782-2795.

Gustafson, R. H., Bowen, R. E., 1997. Antibiotic use in animal agriculture. *J. Appl. Microbiol.* 83:531–541.

Hamada, S., Kodama, Y., 1996. Passive immunity for protection against mucosal infections and vaccination for dental caries. *Mucosal Vacc* 1996. 14:187–97.

Hanna, D., Sneddon, A., Beattie, V.E., 2009. The relationship between the stockperson's personality and attitudes and the productivity of dairy cows. *Animal* 3, 737-743.

- Heckert, H. P., Bardella, I., Hofmann, W., Oltmer, S., 1999. Effect of antibody-containing egg powder on development of active immunity in calves. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 106:10–14. [PubMed: 10028752]
- Heinrichs, A. J., Wells, S. J., Losinger, W. C., 1995. A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States. *J. Dairy Sci.* 78:2831–2837.
- Heinrichs, A.J., Jones C.M., Elizondo-Salazar J.A., Terrill S.J., 2009. Effects of a prebiotic supplement on health of neonatal dairy calves. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.04.003> [Consultado: 02.07. 2017]
- Heinrichs, A.J., Jones, C.M., Heinrichs, B.S., 2003. Effects of mannan oligosaccharides or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 86, 4064–4069.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Coleman, G.J., 1993. The human-animal relationship in agriculture and its consequences for the animal. *Anim. Welf.* 2, 33-51.
- Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., 1998. Human–livestock interactions: the stockperson and the productivity of intensively farmed animals. CAB International, Wallingford.
- Hepola, H., 2003. Milk feeding systems for dairy calves in groups: effects on feed intake, growth and health. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 233–243.
- Hepola, H., Hänninen, L., Pursiainen, P., Tuure, V.M., Syrjälä-Qvist, L., Pyykkönen, M., Saloniemi, H., 2006. Feed intake and oral behavior of dairy calves housed individually or in groups in warm or cold buildings. *Livest.Sci.* 105,94–104.
- Hulbert, L. E., Moisés, S.J., 2016. Stress, immunity, and the management of calves, *Journal of Dairy Science* , Volume 99 , Issue 4 , 3199 - 3216, Disponível em : <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10198> [Consultado: 02.07. 2017]
- IFOAM, 2012. The IFOAM norms for organic production and processing. Disponível: http://www.infonet-biovision.org/res/res/files/4228.ifoam_norms2012.pdf
- Iji, P. A., Saki, A. A., Tivey, D. R., 2001. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a mannan-oligosaccharide. *J. Sci. Food Agric.* 81:1186–1192.
- Isolauri, E., Sütas, Y., Kankaanpää, P., Arvilommi, H., Salminen, S., 2001. Probiotics: effects on immunity. *Am. J. Clin. Nutr.* 73 (suppl), 444S–450S.
- Jasper, J., Weary, D.M., 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85, 3054–3058.
- Jenny, B. F., Vandijk, H. J., Collins, J. A., 1991. Performance and fecal flora of calves fed a bacillus subtilis concentrate. *J. Dairy Sci.* 74: 1968–1973.

Jensen, M. B., 2003. The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviours and cross-sucking in group housed dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80:191– 206. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00216-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00216-2). [Consultado a 15/01/2018]

Jensen, M. B., Weary, D., 2013. Group housing and milk feeding of dairy calves. Pages 179–189 in *Proc. Western Canadian Dairy Symposium, Red Deer, Alberta, Canada*. Disponível em: <http://www.wcds.ca/proc/2013/Manuscripts/p%20179%20-%20192%20Jensen.pdf>. [Consultado a 15/01/2018]

Jensen, M. B., Duve, L. R., Weary, D., 2015. Pair housing and enhanced milk allowance increase play behavior and improve performance in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 98:2568–2575. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8272>. [Consultado a 15/01/2018]

Jensen, M. B., 2007. Age at introduction to the group affects dairy calves' use of a computer-controlled milk feeder. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107,22–31.

Johnsen, J.F., Beaver, A., Mejdell, C.M., Rushen, J., de Passillé, A.M., Weary, D.M., 2015. Providing supplementary milk to suckling dairy calves improves performance at separation and weaning. *J. Dairy Sci.* 98, 4800-4810.

Jongbloed, A.W., Mroz, Z., Weij-Jongbloed, R. van der, Kemme, P.A., 2000. The effects of microbial phytase, organic acids and their interaction in diets for growing pigs. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/8334/56e31afaaa866d0afce1e5ce1c3380696b3d.pdf>

Käck, M., Ziemerink, J., 2010. Benefits, function and operation of computer-controlled calf feeders. Session 4 in *Proc. 1st North American Conference on Precision Dairy Management, Toronto, Ontario, Canada*. Disponível em: <http://precisiondairy.com/proceedings/s4kack.pdf>. [Consultado a 15/01/2018]

Kaila, M., Isolauri, E., Soppi, E., Virtanen, E., Laine, S., Arvilommi, H., 1992. Enhancement of the Circulating Antibody Secreting Cell Response in Human Diarrhea by a Human Lactobacillus Strain. *Pediatr. Res.* 32:141-144.

Karney, T. L., Johnson, M. C., Ray, B., 1986. Changes in the lactobacilli and coliform populations in the intestinal tract of calves from birth to weaning. *J. Anim. Sci.* 63:446-447.

Kaufhold, J., Hammon, H. M., Blum, J. W., 2000. Fructo-oligosaccharide supplementation: effects on metabolic, endocrine and hematological traits in veal calves. *J. Vet. Med. Ser. A* 47:17–29

Khan, M. A., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G., 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*

94:1071–1081. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733> [Consultado a 15/01/2018]

Klein-Jöbstl, D., Iwersen, M., Drillich, M., 2014. Farm characteristics and calf management practices on dairy farms with and without diarrhea: A case-control study to investigate risk factors for calf diarrhea. *J. Dairy Sci.* 97, 5110-5119.

Korzenik, J.R., Podolsky, D. K. 2006. Selective use of selective nonsteroidal anti-inflammatory drugs in inflammatory bowel disease. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 4(2):157-9.

Krachun, C., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2010. Play behaviour in dairy calves is reduced by weaning and by a low energy intake. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 122, 71-76.

Krehbiel, C. R., Rust, S. R., Zhang, G., Gilliland, S. E., 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action. *J. Anim. Sci.* 81: E120–E132.

Kricka, L.J. 1999. Human anti-animal antibody interferences in immunological assays. *Clinical Chemistry* 45, 942–956.

Kung, L., Demarco, S., Siebenson, L.N., Joyner, E., Haenlein, G.F.W., Morris, R.M., 1997. An evaluation of two management systems for rearing Calves fed milk replacer. *J. Dairy Sci.* 80, 2529–2533.

Kuroki, M., Ohta, M., Ikemori, Y., Icatlo, F.C., Kobayashi, C., Yokoyama, H., Kodama, Y., 1997. Field evaluation of chicken egg yolk immunoglobulins specific for bovine rotavirus in neonatal calves. *Arch Virol.*; 142:843–851. [PubMed: 9170509]

Kuroki M, Ohta M, Ikemori Y, Peralta RC, Yokoyama H, Kodama Y., 1994. Passive protection against bovine rotavirus in calves by specific immunoglobulins from chicken egg yolk. *Arch Virol.*; 138:143–148. [PubMed: 7980004]

Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B., Nordlund, K. V., 2006. Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *J. Dairy Sci.*, 89, 4014-4025.

Langford, R.M., Weary, D.M., Fisher, L., 2003. Antibiotic resistance in gut bacteria from dairy calves: a dose response to the level of antibiotics fed in milk. *J. Dairy Sci.* 86, 3963–3966.

Larsson, A., Karlsson-Parra, A., Sjöquist, J., 1991. Use of chicken antibodies in enzyme immunoassays to avoid interference by rheumatoid factors. *Clin Chem.* Mar; 37(3):411-4.

Larsson, A., Sjöquist, J., 1990. Chicken IgY: utilizing the evolutionary difference. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 13, 199–201.

- Lateur-Rowet, H.J., Breukink, H.J., 1983. The failure of the oesophageal groove reflex, when fluids are given with an oesophageal feeder to newborn and young calves. *Vet. Q.* 5, 68-74.
- Levic, J., Prodanovic, O., Sredanovic, S., 2005. Understanding the buffering capacity in feedstuffs. Disponível em: <http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-9156/2005/1450-91560506309L.pdf> [Consultado em 15/01/2018]
- Lidfors, L.M., 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49, 269-283.
- Loberg, J.M., Hernandez, C.E., Thierfelder, T., Jensen, M.B., Berg, C., Lidfors, L., 2007. Reaction of foster cows to prevention of suckling from and separation from four calves simultaneously or in two steps. *J. Anim. Sci.* 85, 1522-1529.
- Love, W. J., Lehenbauer, T. W., Karle, B. M., Hulbert, L. E., Anderson, R. J., 2016. Survey of management practices related to bovine respiratory disease in preweaned calves on California dairies. *J. Dairy Sci.* 99:1483–1494. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9394>. [Consultado em 15/01/2018]
- Lund, V., Hemlin, S., Lockeretz, W., 2002. Organic livestock production as viewed by Swedish farmers and organic initiators. *Agriculture and Human Values* 19, 255-268.
- Macfarlane, Newton, D., Quigley, M., Roberfroid, T., Vliet, V., van den Heuvel, E., 1999. Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII AIRII-CT94-1095). *Br. J. Nutr.* 81:121-132.
- Marchant-Forde, J.N., Marchant-Forde, R.M., Weary, D.M., 2002. Responses of dairy cows and calves to each other's vocalizations after early separation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 78, 19-28.
- Marinelli, L., Adamelli, S., Normando, S., Bono, G., 2007. Quality of life of the pet dog: Influence of owner and dog's characteristics. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108, 143-156.
- Marshall, B.M., Levy, S.B., 2011. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. Disponível em: doi: 10.1128/CMR.00002-11 [Consultado em 15/01/2018]
- Medrano-Galarza, C., LeBlanc, S.J., DeVries, T.J., Jones-Bitton, A., Rushen, J., de Passillé, A.M., Haley, D.B., 2017. A survey of dairy calf management practices among farms using manual and automated milk feeding systems in Canada. *J. Dairy Sci.* 100:6872–6884, Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12273> [Consultado a 16/02/2018].
- McCorquodale, C. E., Sewalem, A., Miglior, F., Kelton, D., Robinson, A., Koeck, A., Leslie, K. E., 2013. Short communication: Analysis of health and survival in a population

of Ontario Holstein Heifer calves. *Dairy Sci.* 96:1880–1885. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5735>. [Consultado em 15/01/2018]

McGuirk, S.M., 2008. Disease Management of Dairy Calves and Heifers, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, Volume 24, Issue 1, 139 – 153 Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.003> [Consultado em 15/01/2018]

McGuirk, S.M., Collins, M., 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics of North American Food Animal Practice*, 20, 593-603.

McIntosh, F.M., Williams, P., Losa, R., Wallace, R.J., Beever D., Newbold, C.J., 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. *Applied Environ. Microbial.* 69: 5011-5014. doi: 10.1128/AEM.69.8.5011-5014.2003 [Consultado em 15/01/2018]

Meyer, C. L., Berger, P. J., Koehler, K. J., Thompson, J. R., Sattler, C. G., 2001. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.* 84:515-523.

Millemann, Y., 2008. “Diagnosis of neonatal calf diarrhea” 4th “Dairy Solutions Symposium” 25 e 26 septembre 2008, Lasalle Beauvais, FRANCE. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5221/0f56a9951db45cf3c51f9b363aa3b9268272.pdf> [Consultado em 15/01/2018]

Miller-Cushon, E. K., Bergeron, R., Leslie, K. E., DeVries, T. J., 2013. Effect of milk feeding level on development of feeding behavior in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 96:551–564. disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5937> [Consultado em 15/01/2018]

Mine, Y., Kovacs-Nolan, J., 2002 Chicken egg yolk antibodies as therapeutics in enteric infectious disease: a review. *J Med Food.*; 5:159–169. [PubMed: 12495588]

Moallem, U., Werner, D., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., Yakoby, S., Shamay, A., 2010. Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *J. Dairy Sci.* 93, 2.

Moran, J., 2002. *Calf rearing: a practical guide*, Second. Oxford Street.

Morrill, J. L., Morrill, J. M., Feyerherm, A. M., Laster, J. F., 1995. Plasma proteins and a probiotic as ingredients in milk replacer. *J. Dairy Sci.* 75:902–907.

Murray, C.F., Leslie, K.E., 2013. Newborn calf vitality: risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. *Vet.J.* 198,322–328.

Nagy, D., 2009. Resuscitation and critical care of neonatal calves. *Veterinary Clinics of North American Food Animal Practice*, 25, 1-11.639-2650.

- Nelson, K., Duarte, Matar M., 2007. Immunomodulating effects of egg yolk low lipid peptic digests in a murine model. *Food and agricultural immunology* v.18 no.1-4 pp. 31-37. Disponível em: doi: 10.1080/09540100701248631. [Consultado 02.07 2017].
- Nielsen, H.M., Olesen, I., Navrud, S., Kolstad, K., Amer, P., 2011. How to consider the value of farm animals in breeding goals. A review of current status and future challenges. *Agric. Environ. Ethics* 24, 309-330.
- Nilsson, A. C., Östman E. M., Knudsen K. E., Holst J.J., Björck I.M., 2010. A cereal-based evening meal rich in indigestible carbohydrates increases plasma butyrate the next morning. *J Nutr.* 2010 Nov; 40(11):1932-6. Disponível em: doi: 10.3945/jn.110.123604. [Consultado 02.07 2017].
- O'Driscoll, K., von Keyserlingk, M. A. G., Weary D. M., 2006. Effects of Mixing on Drinking and Competitive Behavior of Dairy Calves. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6f69/e0dbd9226ed55f4851289b581824e51a6e48.pdf>[Consultado 02.07 2017]
- Ofek, I., Mirelman, D., Sharon, N., 1977. Adherence of Escherichia-Coli to Human Mucosal Cells Mediated by Mannose Receptors. *Nature.* 265:623-625.
- OIE - World Organisation for Animal Health. 2010. Terrestrial Animal Health Code [Online]. Disponível: http://web.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.7.1.htm [Consultado 02.07 2017].
- Ortigueas, I., Martin, C., Durand, D., Vermorel. M., 1995. Circadian changes in energy expenditure in the preruminant calf: whole animal and tissue level. *J. Anim. Sci.* 73:552564.
- Owens, F. N., Secrist, D. S., Hill, W. J., Gill, D. R., 1998. Acidosis in cattle: A review. *J. Anim. Sci.* 76:275-286.
- Ozutsumi, Y., Hayashi, V., Sakamoto, M., Itabashi, H., Benno, Y., 2005. Culture-independent analysis of fecal microbiota in cattle. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 69:1793-1797.
- Palmer, C., Bik, E. M., DiGiulio, D. B., Relman, D. A., Brown, P. O., 2007. Development of the human infant intestinal microbiota. *Plos Biol.* 5:1556-1573.
- Panksepp, J., 1998. *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions.* Oxford University Press, New York.
- Patel, S., Goyal, A., 2012. The current trends and future perspectives of prebiotics research: a review. *3 Biotech,* 2 (2), 115 – 125. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s13205-012-0044-> [Consultado 14/11/2017]

Perryman, L.E., Kegerreis, K.A., Mason P.H., 1993. Effect of orally administered monoclonal antibody on persistent *Cryptosporidium parvum* infection in scid mice. *Infect Immun* 1993;61:4906–8.

Phillips, C.J.C., 1993. *Cattle behaviour*. Farming Press, Ipswich.

Phillips, I., 1999. Assessing the evidence that antibiotic growth promoters influence human infections. *J. Hosp. Infect.* 43:173-178.

Potter, T., 2011, Colostrum: Getting the right start. *Livestock*, 16: 25-27. Disponível em: doi:10.1111/j.2044-3870.2011.00057.x [Consultado 14/11/2017]

Quigley, J., 1998. Calf Note #39 – Using a refractometer. Disponível em: <http://www.calfnotes.com/pdf/CN039.pdf> [Consultado 20-09-2017]

Quigley, J. D., Drew, M. D., 2000. Effects of oral antibiotics or bovine plasma on survival, health and growth in dairy calves challenged with *Escherichia coli*. *Food Agric. Immunol.* 12:311–318.

Quigley, J. D., Kost, C. J., Wolfe, T. A., 2002. Effects of spray dried animal plasma in milk replacers or additives containing serum and oligosaccharides on growth and health of calves. *J. Dairy Sci.* 85:413–421.

Quigley, J. D., Drewry, J. J., Murray, L. M., Ivey, S. J., 1997. Body weight gain, feed efficiency, and fecal scores of dairy calves in response to galactosyl-lactose or antibiotics in milk replacers. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76108-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76108-3) [Consultado em 02/03/18]

Quigley, J. D., Wolfe, T. A., Elsasser, T. H., 2006. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *J. Dairy Sci.* 89, 207216.

Radostits, O. M., Gay C. C., Hinchcliff, K.W., Constable P.D., 2007. *A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*”, in: *2Veterinary Medicine: 10th edition*, USA, Saunders Elsevier Company.

Raussi, S., 2003. Human-cattle interactions in group housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 245-262.

Reck, M., 2009. “Diarreia Neonatal Bovina” disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/22919> [Consultado em 10/03/2018]

Regulation (EC) N° 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1831>. [Consultado em 10/03/2018]

- Rodrigues, T.N., Braz, M.R., Carolino N., Carreira, M.F., Stilwell, G.T., 2014. Perinatal mortality in Portuguese dairy herds. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2014/26-32.pdf. [Consultado em 10/03/2018]
- Rosenberger, K., Costa, J.C., Neave, H. W., von Keyser-lingk, M. A. G., Weary D. M., 2017. The effect of milk allowance on behavior and weightgains in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 100:504–512. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11195>. [Consultado em 10/03/2018]
- Roy, J. H. B., 1970. *The Calf*. 3rd ed. University Park, Pennsylvania State University PreButter-worths, NY.
- Russell, J. B., Rychlik, J. L., 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. *Science*. 292:1119-1122.
- Ryan, J.P., Quinn, T., Leek, B.L., 1997. Comparison of effects of *Yucca schidigera* plant extract (DeOdorize) and *saccharomyces cerevisiae* yeast culture (Yea-Sacc 1026) on pH, Short Chain Fatty Acids (SCFA) and ammonium, during fermentation of hay by sheep's ruminal fluid in vitro. *J. Dairy Sci.*, 81: 3222-3230.
- Santos, G.T., 2001. Imunidade passiva colostrar em bovinos. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/passivacolostral.pdf> [Consultado em 05-09-2017]
- Sato, S., Nagamine, R., Kubo, T., 1994. Tongue-playing in tethered Japanese Black cattle: diurnal patterns, analysis of variance and behavior sequences. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 39–47.
- Savage, T. F., Cotter, P. F., Zakrzewska, E. I., 1996. The effect of feeding a mannanoligosaccharide on immunoglobulins, plasma IgA and bile IgA of Wrolstad MW male turkeys. *Poult. Sci.* 75(Suppl.):143.
- Schade, R., Burger, W., Schoneberg, T., Schniering, A., Schwarzkopf, C., Hlinak, A., Kobilke, H., 1994. Avian egg yolk antibodies. The egg laying capacity of hens following immunisation with antigens of different kind and origin and the efficiency of egg yolk antibodies in comparison to mammalian antibodies. *ALTEX*; 11:75–84. [PubMed: 11178370]
- Schade, R., Calzado, E. G., Sarmiento, R., Chacana, P.A., Porankiewicz-Asplund, J., Terzolo H.R., 2005. Chicken egg yolk antibodies (IgY-technology): A review of progress in production and use in research and human and veterinary medicine. *Alternatives to laboratory animals: ATLA*. 33. 129-54.
- Schley, P.D., Field, C.J., 2002. The immune-enhancing effects of dietary fibres and prebiotics. *Br.J. Nutr.* 87(2):S221-S230.

Seabrook, M.F., 1986. The relationship between man and animals in managed systems, in: Cole, D.J.A., Brander, G.C. (Eds.), *Bioindustrial ecosystems*, Elsevier, Amsterdam, pp. 211-222. *Ecosystems of the World* 21.

Seymour, W. M., Nocek, J. E., Siciliano-Jones, J., 1995. Effects of a colostrum substitute and of dietary brewer's yeast on the health and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 78:412–420.

Silva del Río, N., Stewart, S., Rapnicki, P., Chang, M., Fricke, P.M., 2007. An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 90: 1255-1264.

Silverlås, C., de Verdier, K., Emanuelson, U., Mattsson, J.G., Björkman, C., 2010, "Cryptosporidium infection in herds with and without calf diarrhoea problems" disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2020-> [Consultado em: 01/02/18]

Singh, A. K., Kerketta, S., Yogi, R.K., Kumar, A., Ojha, L., 2017. Prebiotics – The New Feed Supplement for Dairy Calf Vol 7(8), 1-17. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170610051314> [Consultado em: 01/02/18]

Sjaastad, Ø.V., Hove, K., Sand, O., 2010. *Physiology of domestic animals*. Second edition. 2nd. ed. Scandinavian Veterinary Press, Oslo.

Smiricky-Tjardes, M.R., Grieshop, C.M., Flickinger, E.A., Bauer, L.L., Fahey, G.C., 2003. Dietary galactooligosaccharides affect ileal and total-tract nutrient digestibility, ileal and fecal bacterial concentrations, and ileal fermentative characteristics of growing pigs. *J. Anim. Sci.* 81, 2535–2545.

Smith, B. P., 2002. Salmonellosis in ruminants. Pages 775–779 in: *Large Animal Internal Medicine*. Mosby-Year Book Inc., St. Louis, MO.

Smith, B.P., 2014. *Large animal internal medicine*. 5th ed. Mosby Elsevier, St. Louis, Mo.

Smith, H. W., 1965. The development of the flora of the alimentary tract in young animals. *J. Pathol. Bacteriol.* 90:495-513.

Soberon, F., Van Amburgh, M. E., 2013. Lactation biology symposium: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data. *J. Anim. Sci.* 91:706–712. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5834>. [Consultado em 5-09-2017]

Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., Van Amburg, M. E., 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95:783–793. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4391>. [Consultado em 5-09-2017]

- Soltan, M.A., 2009. Effect of Essential Oils Supplementation on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Health Condition of Holstein Male Calves during Pre- and Post-Weaning Periods. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8: 642-652. DOI: 10.3923/pjn.2009.642.652; Disponível em: <https://scialert.net/abstract/?doi=pjn.2009.642.652> [Consultado em 5-09-2017]
- Souza, C. F., 2004. Instalações para gado de leite., Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/GadoLeiteOutubro-2004.pdf> [Consultado em 5-09-2017]
- Spring, P., Wenk, C., Dawson, K. A., Newman, K. E., 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. *Poult. Sci.* 79:205–211.
- Stan k, S., Zink, V., Doležal, O., Štolc. L., 2014. Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *J. Dairy Sci.* 97:1–9. 10.3168/jds.2013-7325.
- St hulová, I., Lidfors, L., Špinka, M., 2008. Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110, 144-165.
- Steinbock, L., Nasholm, A., Berglund B., Philipsson, J., 2003. Genetic Effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. *J. Dairy Sci.* 86: 2228-2235.
- Stull, C., Reynolds, J., 2008. Calf welfare. *Veterinary Clinics of North American Food Animal Practice*, 24, 191-203.
- Svensson, C., Liberg, P., 2006. The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Prev. Vet. Med.* 73:43–53. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.08.021>. [Consultado a 12/03/18]
- Svensson, C., Lundborg, V., Emanuelson, U., Olsson, S.-O., 2003. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev. Vet. Med.* 58:179–197. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(03\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(03)00046-1). [Consultado a 13/03/18]
- Svensson, C., Hultgren, J., Oltenacu, P.A., 2006. Morbidity in 3–7-month-old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhoea and respiratory disease. *Prev. Vet. Med.* 74, 162-179.
- Szucs, E., Gulyás, L., Cziszter L.T., Demirkan I., 2009. Stillbirth in dairy cattle: review. *Zootehnie i Biotehnologii*, 42: 622-632.

Szymanska-Czerwinska, M., Bednarek, D., Zdzisinska, B., Kandefer-Szerszen, M., 2009. Effect of tylosin and prebiotics on the level of cytokines and lymphocyte immunophenotyping parameters in calves. *Centr. Eur. J. Immunol.* 34: 1-6.

Tannock, G. W., 2001. Molecular assessment of intestinal microflora. *Am. J. Clin. Nutr.* 73:410s414s.

Terre, M., Calvo, M. A., Adelantado, C., Kocher, A., Bach, A., 2007. Effects of mannan oligosaccharides on performance and microorganism fecal counts of calves following an enhanced-growth feeding program. *Anim. Feed Sci. Technol.* 137:115-125.

Thomas, T. J., Weary, D. M., Appleby, M. C., 2001. Newborn and 5-week-old calves vocalize in response to milk deprivation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74:165–173. Disponível: [https://doi.org/10.1016/S01681591\(01\)00164-2](https://doi.org/10.1016/S01681591(01)00164-2). [Consultado em 03/01/2018]

Timmerman, H. M., Mulder, L., Everts, H., van Espen, D. C., van der Wal, E., Klaassen, G., Rouwers, S. M. G., Hartemink, R., Rombouts, F. M., Beynen, A. C., 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *J. Dairy Sci.* 88:2154-2165.

Timmerman, H.M., Mulder, L., Everts, H., van Espen, D.C., van der Wal, E., Klaassen, G., 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *J. Dairy Sci.* 88, 2154–2165.

Tini M., Jewell, U. R., Camenisch, G., Chilov, D., Gassmann, M., Generation and application of chicken egg yolk antibodies. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2002; 131:569–574. [PubMed: 11867282]

Touchette, K. J., O'Brien, M. L., Coalson, J. A., 2003. Liquid egg as an alternative protein source in calf milk replacers. *J Dairy Sci*; 86:2622–2628. [PubMed: 12939086]

Uys, J.L., Lourens, D.C., Thompson, P.N., 2011. The effect of unrestricted milk feeding on the growth and health of Jersey calves. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 82, 47-52.

Van Loo, J., Cummings, J., Delzenne, N., Englyst, H., Franck, A., Hopkins, M., Kok, N., G. 1999. Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII AIRII-CT94-1095). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10450330>[Consultado a 15/01/2018]

Vandenbergh, P. A., 1993. Lactic-Acid Bacteria, Their Metabolic Products and Interference with Microbial-Growth. *FEMS Microbiol. Rev.* 12:221-238.

Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R. I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushe, J., Wade, K. M., de Passillé, A. M., 2010. A survey of dairy calf management practices in Canada that affect

animal welfare. *J. Dairy Sci.* 93:1307–1315. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2429>. [Consultado a 15/01/2018]

Vasseur, E., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2009. Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? *J. Dairy Sci.* 92,3915–3921.

Veja C., Bok M., Chacana P., Saif L., Fernandez F., Parreño V., 2011. Egg Yolk IgY: Protection against Rotavirus induced Diarrhea and Modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in newborn calves. Disponível em: [10.1016/j.vetimm.2011.05.003](https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.05.003) [Consultado a 15/0/2018]

Víchová, J., Bartos, L., 2005. Allosuckling in cattle: gain or compensation? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 94, 223–235.

Vieira de Sá, F., 1990. As vacas leiteiras. Nova coleção técnica agrária. Lisboa.

Vijaya Kumar, S. G., Singh, S. K., Goyal, P., Dilbaghi, N., Mishra, D. N., 2005. Beneficial effects of probiotics and prebiotics on human health. *Pharmazie.* 60:163-171.

Virtala, A. M. K., Mechor, G. D., Grohn, Y. T., Erb, H. N., 1996, “The effect of calf hood diseases on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York state”, *J Dairy Sci.* 79:1040-104

Vlkova, E., Trojanova, I., Rada. V., 2006. Distribution of bifidobacteria in the gastrointestinal tract of calves. *Folia Microbiol.* 51:325-328.

Weary, D.M., Chua, B., 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 177-188.

Weary, D.M., Jasper, J., Hotzel, M.J., 2008. Understanding weaning distresse. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110, 24-41.

Weaver, D.M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14, pp.570-577

Wise, G.H., Anderson, G.W., Miller P.G., 1942. Factors Affecting the Passage of Liquids into the Rumen of the Dairy Calf. II. Elevation of the Head as Milk is Consumed. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(42\)95321-9/abstract](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(42)95321-9/abstract) [Consultado 20-09-2017]

Wynn, S. G., 2009. Probiotics in veterinary practice. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 234:606-613.

Xu, Z. R., Hu, C. H., Xia, M. S., Zhan, X. A., Wang. M. Q., 2003. Effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. *Poult. Sci.* 79: 205-211.

















Yang, W.Z., Benchaar, C., Ametaj, B.N, Chaves, A.V., Hu M.L., T.A. McAllister, T.A., 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 90: 5671-5681. disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0369> [Consultado 20-09-2017]

IV Anexos

Anexo I

Tabelas de avaliação de saúde



| Calf Health Scoring Criteria | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| Rectal temperature | | | |
| 100-100.9 | 101-101.9 | 102-102.9 | ≥103 |
| Cough | | | |
| None | Induce single cough | Induced repeated coughs or occasional spontaneous cough | Repeated spontaneous coughs |
| Nasal discharge | | | |
| Normal serous discharge | Small amount of unilateral cloudy discharge | Bilateral, cloudy or excessive mucus discharge | Copious bilateral mucopurulent discharge |
|  |  |  |  |
| Eye scores | | | |
| Normal | Small amount of ocular discharge | Moderate amount of bilateral discharge | Heavy ocular discharge |
|  |  |  |  |
| Ear scores | | | |
| Normal | Ear flick or head shake | Slight unilateral droop | Head tilt or bilateral droop |
|  |  |  |  |
| Fecal scores | | | |
| Normal | Semi-formed, pasty | Loose, but stays on top of bedding | Watery, sifts through bedding |
|  |  |  |  |

http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf

Anexo II

Quadro resumo dos aspetos de saúde durante o período de aleitamento manual e tratamentos.

| nº sequencial com suplemento | Duração de diarreia (dias) | Severidade da diarreia = soma da pontuação dos dias de diarreia | Dias com classificação anómala (olhos) | Severidade da classificação anómala = soma da pontuação diária anómala (olhos) | Dias com classificação anómala (orelhas) | Severidade da classificação anómala = soma da pontuação diária anómala (orelhas) | Administração de Gabbrocol 100® (dias) | Início de doença (dias de vida) |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
| ca1 | 3 | 10,5 | 3 | 8,5 | 3 | 10,5 | 5 | 5 |
| ca2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 4 | 6 |
| ca3 | 4,5 | 13 | 4 | 11,5 | 4,5 | 12,5 | 5 | 4 |
| ca4 | 2,5 | 5,5 | 2,5 | 5,5 | 2,5 | 5,5 | 3 | 7 |
| ca5 | 2,5 | 7 | 2,5 | 6,5 | 2,5 | 7 | 3 | 7 |
| ca6 | 2,5 | 5,5 | 2,5 | 5,5 | 2,5 | 5,5 | 3 | 6 |
| ca7 | 1 | 5,5 | 1 | 3 | 1,5 | 4,5 | 3 | 7 |
| ca8 | 4 | 12 | 4 | 11 | 4 | 11 | 3 | 5 |
| ca9 | 2,5 | 6,5 | 2,5 | 6,5 | 2,5 | 6,5 | 4 | 5 |
| ca10 | 4 | 19,5 | 4 | 14,5 | 4 | 13 | 5 | 6 |
| Média: | 2,85 | 9,1 | 2,8 | 7,85 | 2,9 | 8,2 | 3,8 | 5,8 |
| nº sequencial sem suplemento | Duração de diarreia (dias) | Severidade da diarreia = soma da pontuação durante os dias de diarreia | Dias com classificação anómala (olhos) | Severidade da classificação anómala = soma da pontuação diária anómala (olhos) | Dias com classificação anómala (orelhas) | Severidade da classificação anómala = soma da pontuação diária anómala (orelhas) | Administração de Gabbrocol 100® (dias) | Início de doença (dias de vida) |
| sa1 | 5 | 14 | 5 | 14,5 | 5 | 15 | 6 | 4 |
| sa2 | 5 | 19,5 | 5 | 18 | 5 | 20 | 7 | 4 |
| sa3 | 4,5 | 15 | 4,5 | 13 | 4,5 | 15,5 | 5 | 4 |
| sa4 | 5 | 17 | 5 | 16 | 5 | 18 | 6 | 5 |
| sa5 | 4,5 | 12,5 | 4,5 | 14 | 4,5 | 14 | 5 | 4 |
| sa6 | 4,5 | 13 | 4,5 | 14,5 | 4,5 | 14,5 | 4 | 4 |
| sa7 | 3 | 3 | 3 | 11 | 3 | 11 | 4 | 5 |
| sa8 | 6 | 18 | 6 | 19 | 6 | 18 | 7 | 4 |
| sa9 | 5,5 | 16 | 5,5 | 18 | 5,5 | 16 | 6 | 5 |
| sa10 | 3,5 | 11,5 | 3,5 | 12,5 | 3,5 | 12,5 | 4 | 5 |
| Média | 4,65 | 13,95 | 4,65 | 15,05 | 4,65 | 15,45 | 5,4 | 4,4 |

Anexo IV

Observações de problemas respiratórios no alimentador automático (continua)

| Tratamento | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose única: após 5 dias | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 6 ml subcutânea dose única: após 5 | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 6 ml | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Comentários | | | | | |
| Pontuação | 11,5 | 11,5 | 11,5 | 9 | 9 |
| Medição Temperatura | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tosse após movimento | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Orelhas | 2 | 2 | 2 | 1,5 | 1 |
| Olhos | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Descarga Nasal | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 2 |
| Idade (dias de alimentador) | 33 | 56 | 56 | 35 | 13 |
| Vitelos | sa1 | sa1 | ca1 | ca3 | ca4 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose única; após 5 dias repetir | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose única; após 5 dias | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose única; após 5 dias repetir | Florinject dois dias consecutivos 5ml via subcutânea; Rymadil 4 ml subcutânea dose única. |
| teve diarreia na semana anterior; | teve diarreia na semana anterior; | teve diarreia na semana anterior; | teve diarreia na semana a seguir; |
| 11 | 9,5 | 10,5 | 9,5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1,5 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 2 | 1,5 | 2 | 1,5 |
| 2,5 | 1,5 | 2 | 1,5 |
| 25 | 27 | 22 | 14 |
| sa5 | ca5 | sa8 | ca10 |

(conclusão)

Anexo V

Observações de problemas digestivos em alimentador automático (continua)

| | sa2 | sa3 | sa3 | sa4 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tratamentos | Baycox bovis; via oral 25 ml duas doses com intervalo de 6 dias;+ Florinfect injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 12 dias com 100g de alvital/ dia | Baycox bovis; via oral 25 ml duas doses com intervalo de 6 dias;+ Florinfect injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 12 dias com 100g de alvital/ dia | Baycox bovis; via oral 25 ml duas doses com intervalo de 6 dias;+ Florinfect injetável; subcutâneo 7ml dose única, reforço 12 dias com 100g de alvital/dia | Baycox bovis; via oral 25 ml + Florinfect injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 8 dias com 100g de alvital/dia |
| Comentários | coloração de fezes castanho escura | coloração de fezes castanho escura | Coloração de fezes castanho escura | |
| Pontuação | 10 | 8,5 | 8 | 9 |
| Temperatura | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Consistência fecal | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Orelhas | 2 | 2 | 1,5 | 1,5 |
| Olhos | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Idade no alimentador | 13 | 15 | 25 | 34 |
| Nº sequencial de vitelo | sa2 | sa3 | sa3 | sa4 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Baycox bovis; via oral 25 ml + Florinject injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 6 dias com 100g de alvital/dia | Baycox bovis; via oral 25 ml + Florinject injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 6 dias com 100g de alvital/dia | Baycox bovis; via oral 25 ml duas doses com intervalo de 6 dias;+ Florinject injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 9 dias com 100g de alvital/ dia | Baycox bovis; via oral 25 ml + Florinject injetável; subcutâneo 7ml dose única, reforço 8 dias com 100g de alvital/dia | Baycox bovis; via oral 25 ml + Florinject injetável; subcutâneo 5ml dose única, reforço 5 dias com 100g de alvital/dia | Baycox bovis; via oral 25 ml duas doses com intervalo de 6 dias;+ Florinject injetável; subcutâneo 8ml dose única, reforço 9 dias com 100g de alvital/ dia | Florinject 5ml, subcutâneo; reforço 6 dias com 100g de alvital/dia |
| 10 | 8,5 | 10 | 9,5 | 9 | 10 | 8,5 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 1,5 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,5 |
| 17 | 15 | 24 | 33 | 16 | 39 | 14 |
| sa5 | ca5 | sa6 | sa6 | sa7 | sa7 | ca8 |
| | | coloração de fezes castanha escura | coloração de fezes castanha escura | coloração de fezes castanha escura | coloração de fezes castanha escura | |

Florinject injetável;
subcutâneo 5ml dose
única, reforço 6 dias
com 100g de
alvital/dia

Baycox bovis; via oral 25 ml
duas doses com intervalo de 6
dias;+ Florinject injetável;
subcutâneo 5ml dose única,
reforço 15 dias com 100g de
alvital/ dia

Baycox bovis; via oral
25 ml + Florinject
injetável; subcutâneo
5ml dose única,
reforço 5 dias com
100g de alvital/dia

Coloração de fezes castanha
escura

| | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| 10 | 9,5 | 9 | |
| 3 | 3 | 3 | |
| 3 | 3 | 3 | |
| 2 | 2 | 1,5 | |
| 2 | 1,5 | 1,5 | |
| 14 | 26 | 22 | |
| sa8 | sa9 | ca10 | (conclusão) |

Anexo VI

Resumo dos ganhos de peso (continua)

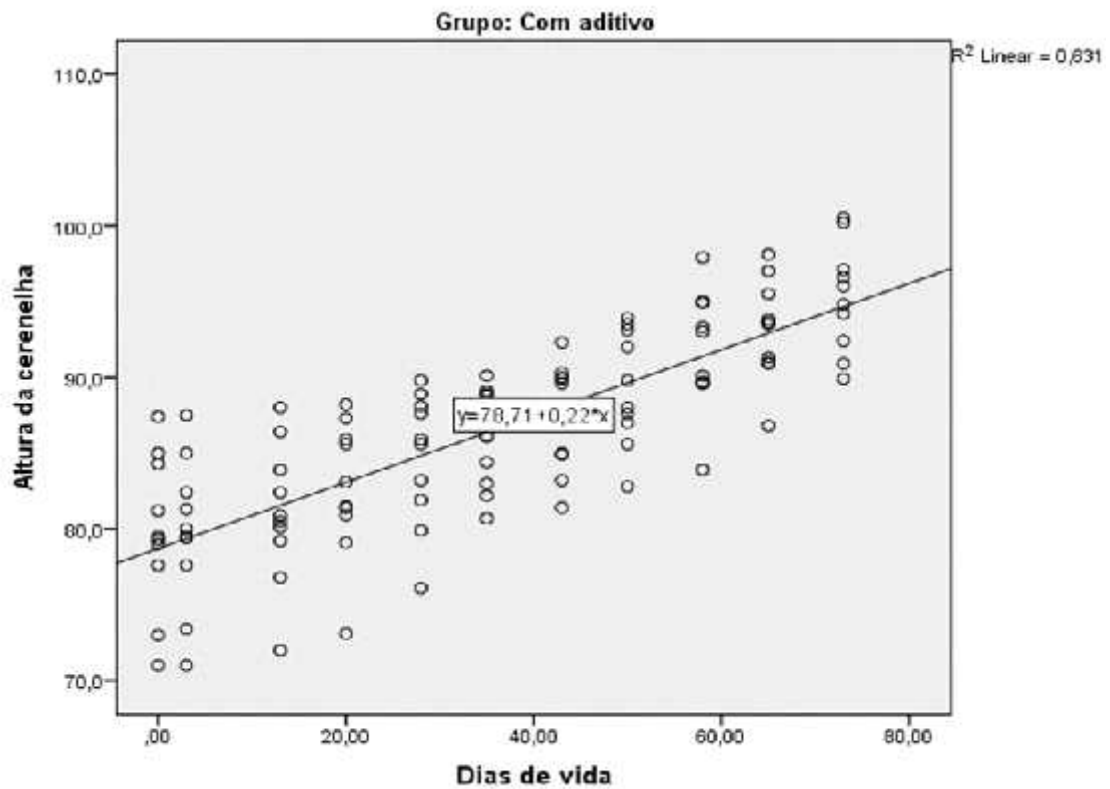
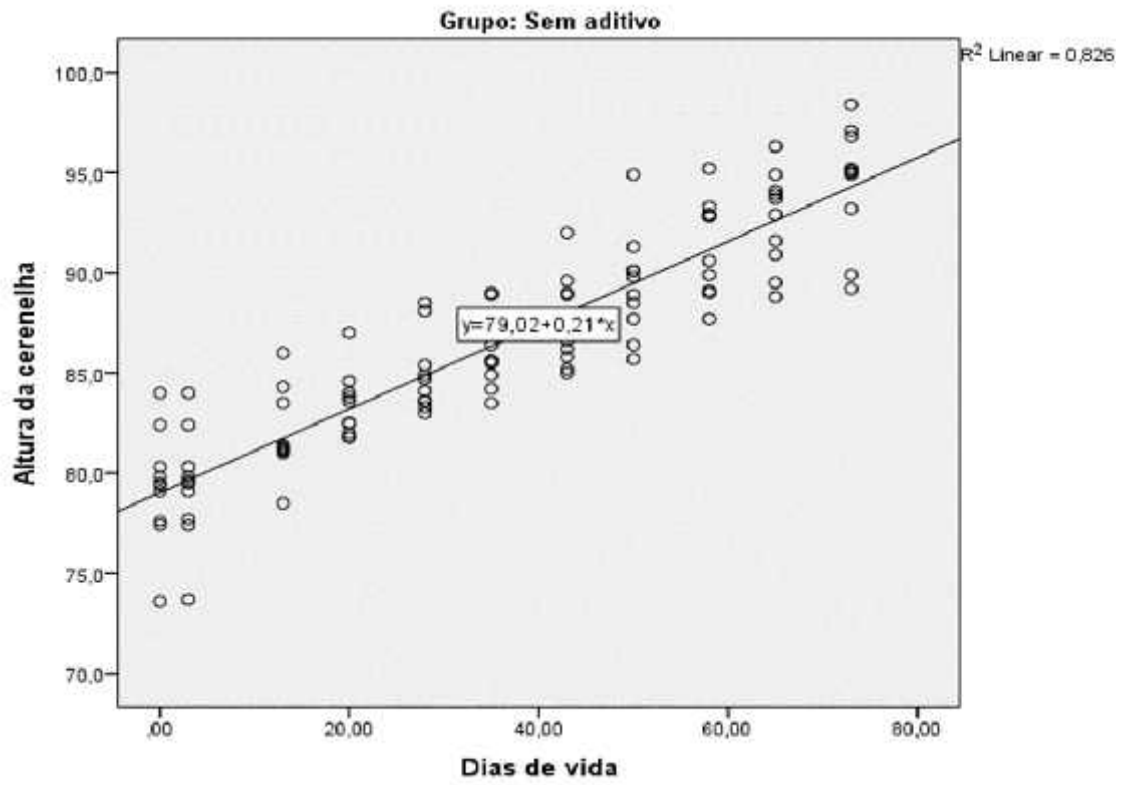
| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ganho de peso vivo (73 dias) | pesoKg | 44 | 39,4 | 40,2 | 33,6 | 40,1 | 36,3 | 37,4 | 34,9 |
| Peso desmame | pesoKg | 84 | 84,9 | 78,9 | 79,8 | 87,7 | 70,1 | 80,7 | 72,9 |
| GMD (em 15 dias) | peso Kg | 0,93 | 0,68 | 0,97 | 0,47 | 1,17 | 0,47 | 0,53 | 0,53 |
| Medição 8 | peso Kg | 70 | 74,7 | 64,4 | 72,8 | 70,2 | 63,1 | 72,7 | 65 |
| GMD (em 15 dias) | peso Kg | 0,560 | 0,713 | 0,680 | 0,587 | 0,620 | 0,613 | 0,673 | 0,487 |
| Medição 6 | peso Kg | 61,6 | 64 | 54,2 | 64 | 60,9 | 53,9 | 62,6 | 57,7 |
| GMD (em 15 dias) | peso Kg | 0,720 | 0,467 | 0,533 | 0,627 | 0,473 | 0,673 | 0,587 | 0,660 |
| Medição 4 | peso Kg | 50,8 | 57 | 46,2 | 54,6 | 53,8 | 43,8 | 53,8 | 47,8 |
| GMD (em 15 dias) | peso Kg | 0,487 | 0,533 | 0,267 | 0,373 | 0,073 | 0,467 | 0,453 | 0,400 |
| Medição 2 | peso Kg | 43,5 | 49 | 42,2 | 49 | 52,7 | 36,8 | 47 | 41,8 |
| GMD (em 13 dias) | peso Kg | 0,233 | 0,233 | 0,233 | 0,187 | 0,340 | 0,200 | 0,247 | 0,253 |
| Medição de nascença | peso kg | 40 | 45,5 | 38,7 | 46,2 | 47,6 | 33,8 | 43,3 | 38 |
| Consumo de leite kg | | 34,02 | 34,08 | 34,08 | 34 | 33,8 | 34,08 | 34,08 | 34 |
| Nº sequencial | | ca1 | ca2 | ca3 | ca4 | ca5 | ca6 | ca7 | ca8 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-----------|--------------|
| 40,9 | 39,6 | 31,2 | 35,5 | 33,3 | 36,6 | 34,6 | 32 | 31 | 36,8 | 34,8 | 36,1 |
| 71,4 | 85,7 | 64,2 | 83,8 | 77,3 | 81,4 | 74,6 | 70,5 | 65 | 66,8 | 69,8 | 83 |
| 0,89 | 0,87 | 0,69 | 0,53 | 0,53 | 0,51 | 0,63 | 0,59 | 0,72 | 0,53 | 0,69 | 1,07 |
| 58,1 | 72,6 | 53,9 | 75,8 | 69,3 | 73,8 | 65,2 | 61,7 | 54,2 | 58,9 | 59,4 | 67 |
| 0,593 | 0,793 | 0,340 | 0,380 | 0,413 | 0,560 | 0,787 | 0,767 | 0,507 | 0,673 | 0,640 | 0,407 |
| 49,2 | 60,7 | 48,8 | 70,1 | 63,1 | 65,4 | 53,4 | 50,2 | 46,6 | 48,8 | 49,8 | 60,9 |
| 0,480 | 0,560 | 0,267 | 0,787 | 0,693 | 0,567 | 0,320 | 0,387 | -0,200 | 0,733 | 0,627 | 0,473 |
| 42 | 52,3 | 44,8 | 58,3 | 52,7 | 56,9 | 48,6 | 44,4 | 49,6 | 37,8 | 40,4 | 53,8 |
| 0,593 | 0,153 | 0,600 | 0,553 | 0,420 | 0,620 | 0,293 | 0,240 | 0,487 | 0,340 | 0,160 | 0,293 |
| 33,1 | 50 | 35,8 | 50 | 46,4 | 47,6 | 44,2 | 40,8 | 42,3 | 32,7 | 38 | 49,4 |
| 0,173 | 0,260 | 0,187 | 0,113 | 0,160 | 0,187 | 0,280 | 0,153 | 0,553 | 0,180 | 0,200 | 0,167 |
| 30,5 | 46,1 | 33 | 48,3 | 44 | 44,8 | 40 | 38,5 | 34 | 30 | 35 | 46,9 |
| 34,08 | 33,9 | 34 | 34,08 | 34 | 33,8 | 34 | 33,5 | 33,7 | 33,08 | 34 | 34,08 |
| ca9 | ca10 | sa1 | sa2 | sa3 | sa4 | sa5 | sa6 | sa7 | sa8 | sa9 | sa10 |

(conclusão)

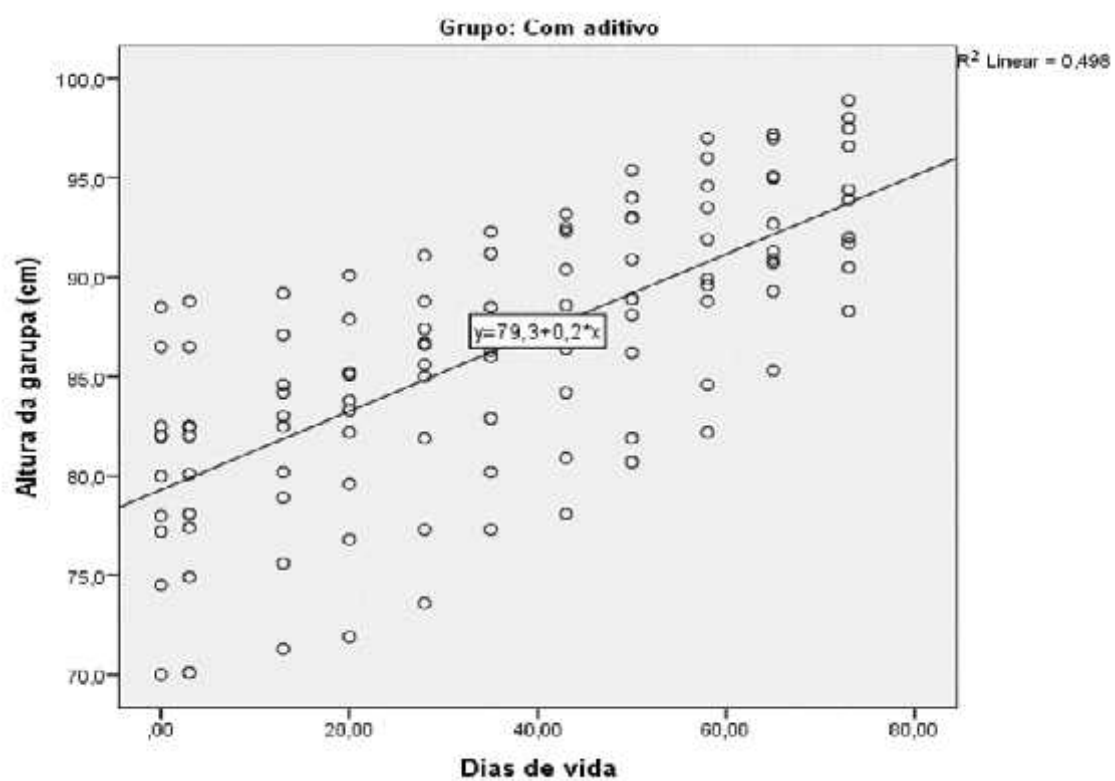
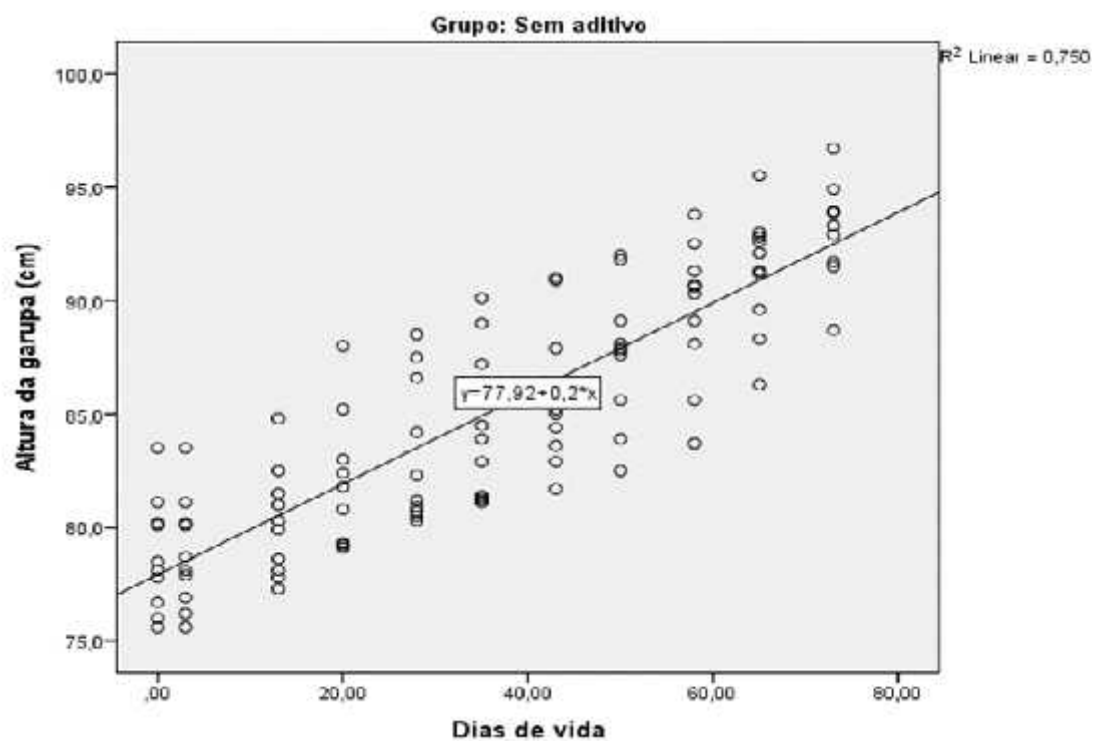
Anexo VII

Gráficos de dispersão (evolução da altura da cernelha)



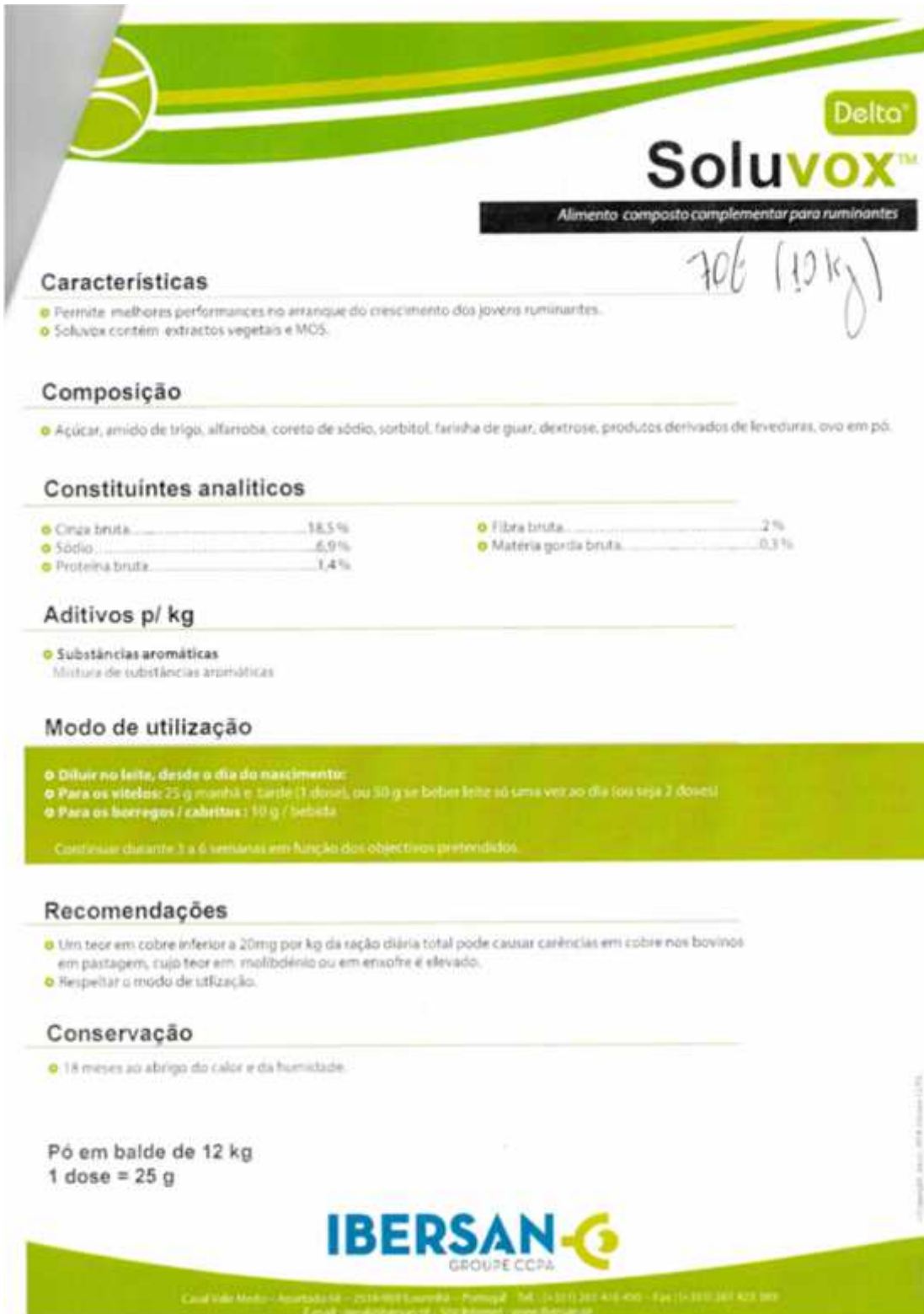
Anexo VIII

Gráficos de dispersão (evolução da altura da garupa)



Anexo IX

Ficha do suplemento Delta®Soluvox™



Delta®
Soluvox™
Alimento composto complementar para ruminantes

706 (10kg)

Características

- Permite melhores performances no arranque do crescimento dos jovens ruminantes.
- Soluvox contém extractos vegetais e MOS.

Composição

- Açúcar, amido de trigo, alfarrôba, coréto de adóio, sorbitol, farinha de guar, dextrose, produtos derivados de leveduras, ovo em pó.

Constituintes analíticos

| | | | |
|-----------------------|-------|----------------------------|------|
| ● Cinza bruta..... | 18,5% | ● Fibra bruta..... | 2% |
| ● Sódio..... | 6,9% | ● Matéria gorda bruta..... | 0,3% |
| ● Proteína bruta..... | 1,4% | | |

Aditivos p/ kg

- Substâncias aromáticas
Mistura de substâncias aromáticas

Modo de utilização

- Diluir no leite, desde o dia do nascimento.
- Para os vitelos: 25 g manhã e tarde (1 dose), ou 50 g se beber leite só uma vez ao dia (ou seja 2 doses)
- Para os borregos / cabritas: 10 g / bebida

Continuar durante 3 a 6 semanas em função dos objetivos pretendidos.


Recomendações

- Um teor em cobre inferior a 20mg por kg da ração diária total pode causar carências em cobre nos bovinos em pastagem, cujo teor em molibdénio ou em enxofre é elevado.
- Respeitar o modo de utilização.

Conservação

- 18 meses ao abrigo do calor e da humidade.

Pó em balde de 12 kg
1 dose = 25 g

IBERSAN 
GRUPE CCPA

Casal Vale Medo - Apartado 58 - 2014-001 Lourinhã - Portugal - Tel. (+351) 261 415 400 - Fax (+351) 261 423 989
E-mail: geral@ibersan.pt - Site Internet: www.ibersan.pt

© 2014 IBERSAN - Todos os direitos reservados