

Paulo Frederico Martins Miguens

**Implicações do Balanço Energético Negativo durante o
Período Seco – Um estudo preliminar**

Orientador: Prof. Dr Daniel Murta

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2016

Paulo Frederico Martins Miguens

**Implicações do Balanço Energético Negativo durante o
Período Seco – Um estudo preliminar**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado
em Medicina Veterinária conferido pela Universidade
Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Presidente: Prof.^a Doutora Ana Munhoz
Arguente: Prof.^a Doutora Sofia Van Harten
Orientador: Prof. Doutor Daniel Murta

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2016

Epígrafe

***“O Alentejo deu-me o gosto pelos
cheiros, pelo campo, pelo gado,
pelos cavalos...”***

Anónimo

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais.

É incomensurável a gratidão que tenho para convosco, por me proporcionarem a realização de tão grande sonho e ter a oportunidade de poder entregar-me de corpo e alma ao que mais gosto.

Muito obrigado por tudo!!!

Agradecimentos

A todas as pessoas que de uma maneira ou outra sempre me apoiaram e incentivaram ao longo do curso.

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado.

Ao Professor Doutor Daniel Murta meu orientador que muito me ajudou na realização deste trabalho sendo uma “peça-chave”, gabo toda a paciência e disponibilidade que teve para comigo.

Ao Doutor Dário Guerreiro meu orientador de estágio, por me ter dado a oportunidade de o acompanhar no seu dia-a-dia, por todo o conhecimento na veterinária transmitido, mas acima de tudo pela excelente pessoa que é, os seus valores e a entrega que tem pela vida.

A todos os professores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, pelos conhecimentos transmitidos e vivências partilhadas.

À minha colega de estágio e amiga Catarina pela boa disposição e amizade partilhada dia após dia. Sem ela este trabalho não seria possível.

Ao Professor Doutor Ricardo Bexiga, pela incansável ajuda e disponibilidade.

Ao CVC na pessoa da Dr^a Sandra Monteiro, ao Hospital Alma Veterinária na pessoa da Dr^a Susana Azinheira e à Vetttotal na pessoa do Dr^o Rui Silva e restantes equipas, pela disponibilidade, ajuda e partilha de conhecimentos que me fizeram crescer.

À Professora Doutora Inês Viegas, pela prontidão e disponibilidade no auxílio desta dissertação.

Agradecer ao Sr Jorge Silva e ao Sr Arriaga e Cunha pela disponibilidade e ajuda.

À CEVA saúde animal, na pessoa do Doutor Pedro Pinho e Doutor José Cardoso.

A todos os meus amigos pelo apoio e compreensão durante esta fase. Em especial á Bela, Kathy, aos PUTOS (Bruno, Guilherme, Madalena e Rui) ao pessoal do “CARAI”, aos “ratinhos da biblioteca” Hugo e Andreia, e ao companheiro André.

Por último mas não menos importante à minha namorada Inês Bettencourt, por todo o apoio e paciência desde o início, à ajuda nestas andanças de “vetrenagem” e a forma incansável de sempre me incentivar a ser melhor.

Resumo

O panorama económico atual do sector leiteiro torna premente a necessidade das explorações serem cada vez mais competitivas, quer a níveis produtivos quer a níveis profiláticos, evitando perdas económicas e custos desnecessários.

O período seco (PS) da vaca leiteira é uma altura sensível no seu ciclo produtivo, influenciando o animal a nível de saúde e produção. Assim, é de extrema importância perceber o que pode ser feito no sentido de prevenir situações prejudiciais que podem surgir ou ser despoletadas neste período.

Durante o PS os animais estão sujeitos a alterações alimentares e de manejo, podendo sofrer algum grau de balanço energético negativo (BEN), o qual poderá influenciar a lactação seguinte. Assim, este trabalho foca-se no BEN a que as vacas estão susceptíveis à secagem, avaliando-o através da medição do β -hidróxido butirato (BHB) às 24 e 36 horas pós secagem. Além disso, foram ainda avaliados vários parâmetros produtivos, procurando identificar fatores de suscetibilidade que estejam associados à ocorrência de doenças nos primeiros 30 dias da lactação seguinte.

O trabalho incidiu numa amostragem de 89 animais, distribuídos em duas explorações, e sujeitos a dois métodos diferentes de secagem. Das análises que se realizaram determinou-se que a medição de BHB está correlacionada com a produção leiteira às 24h antes da secagem e o tempo de gestação. Além disso, a ocorrência de doenças metabólicas na lactação seguinte está relacionada com a produção total de leite à secagem. Contudo, não foi possível estabelecer uma relação entre os níveis de BHB e a ocorrência destas afecções. Apesar da análise realizada neste trabalho ir ao encontro do relatado na bibliografia não foi possível associar os dados analisados com a ocorrência de doença no início da lactação.

Ao ser um estudo preliminar, este trabalho beneficiaria de uma maior amostragem e de uma análise de dados mais abrangente. Contudo, contribui para a realização de trabalhos que levem ao desenvolvimento de métodos que permitam identificar animais que estejam mais suscetíveis durante o período seco, os quais poderão ter um impacto significativo na gestão das explorações.

Palavras-chave: Período Seco; Balanço energético negativo; Métodos de secagem; Beta-hidroxidobutirato

Abstract

The current economic perspective of the dairy sector drives farms to become more competitive, both on production and prophylactic levels, avoiding economic losses and unnecessary costs.

The dry period of the dairy cow is a sensitive time in their production cycle, influencing the animal in its health and productive level. Thus, it is of utmost importance to understand what can be done to prevent harmful situations that may arise or be detected during this period.

During the dry season, the animals are subject to food and management changes and thus the animals may suffer some degree of negative energy balance (NEB), which may influence the next lactation. Therefore, this work aims to focus on NEB that cows may suffer in the beginning of the dry period, evaluating it by measuring β -hidróxido butirato (BHB) levels at 24 and 36 hours after the beginning of the dry period. However, it was still possible to evaluate various production parameters, in order to identify susceptibility factors that are associated with the occurrence of diseases on the first 30 days of the following lactation.

This study focused on a sample of 89 animals, distributed in two farms, and subjected to two different drying methods. From the analysis that were performed, it was determined that the measurement of BHB is correlated with milk production at 24 hours before drying and the time of pregnancy. Moreover, the occurrence of metabolic disorders in the next lactation is related to the total milk production dryness. However, it was not possible to establish a relationship between the levels of BHB and the occurrence of these diseases. Despite the current analysis to meet the reported in the literature it was not possible to associate the analyzed data with the occurrence of disease in early lactation.

As this is a preliminary study, it could benefit from further sampling and analysis of more parameters and different time evaluations. However, it contributes to future works, leading to the development of methods to identify animals that are more susceptible during the dry season, which may have a significant impact on farm management.

Keywords: Dry period; Negative energy balance; Drying methods; Beta-hydroxybutyrate

Índice

EPÍGRAFE	I
DEDICATÓRIA	II
AGRADECIMENTOS	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
1. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO CURRICULAR	XIII
2. INTRODUÇÃO.....	1
2.1. O sector leiteiro no mundo	1
2.2. A realidade leiteira em Portugal.....	4
2.3. Período Seco	7
2.3.1. Efeitos dos diversos fatores para um período seco inadequado	9
2.3.2. Métodos de secagem	10
2.3.3. Duração ideal do período seco	11
2.3.4. Como defender a glândula mamária	11
2.3.5. Influência do balanço energético negativo.....	12

2.3.6.	Nutrição no período de secagem	15
2.3.7.	Condição corporal	20
3.	OBJETIVOS.....	23
4.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1.	Tipo de estudo.....	23
4.2.	Critérios de inclusão	23
4.3.	Caracterização da amostra	23
4.4.	Registo das observações	26
4.5.	Análise estatística	28
5.	RESULTADOS	29
5.1.	Caracterização das amostras	29
5.1.1.	Distribuição dos animais por exploração e lactação	29
5.2.	Análise de resultados	30
5.2.1.	Parâmetros produtivos	30
5.2.2.	Avaliação do número de células somáticas.....	35
5.2.3.	Condição corporal.....	38
5.2.4.	Presença de problemas metabólicos e de outras afeções.....	39
5.2.5.	Relação entre parâmetros analisados e ocorrência de doença	40
6.	DISCUSSÃO.....	41
7.	CONCLUSÃO	48
8.	BIBLIOGRAFIA	49

Índice de Figuras

Figura 1- Distribuição da percentagem de animais por número de lactações em cada exploração	30
Figura 2- Distribuição dos DIM aquando da IA fértil por exploração. DIM – dias de lactação.....	31
Figura 3- Distribuição dos animais por intervalo de CCS	36
Figura 4- Condições corporais dos animais por intervalos à secagem e entre os 30 a 60 dias de lactação	38
Figura 5- Comparação entre afeções metabólicas e as restantes afeções nos primeiros 30 dias de lactação	39

Índice de Tabelas

Tabela 1- Dados registados na folha de campo.....	28
Tabela 2- Percentagem de animais distribuídos por exploração	29
Tabela 3- Caracterização da média e do erro padrão dos parâmetros produtivos.....	32
Tabela 4- Caracterização da 2ª medição de BHB e seu diferencial	32
Tabela 5- Tabela Spearman's referente exploração A	33
Tabela 6- Tabela Spearman's referente exploração B	34
Tabela 7- Tabela Spearman's referente amostra total.....	35
Tabela 8- Tabela de correlação entre diferentes CCS	37

Lista de Abreviaturas

BEN- Balanço Energético Negativo

BHB- Beta-hidroxidobutirato

CC- Condição Corporal

CCS- Contagem de células somáticas

CS- Células somáticas

DIM – Dias em leite

EM- Estados Membros

EUA- Estados Unidos da América

g- Grama

IA – Inseminação artificial

IIM- Infecções Intramamárias

Kg- Quilograma

L-Litro

MC- Mastites Clínicas

ME- Energia metabolizada

MJ- Mega Joules

mmol- Milimole por litro

mg/dL-Miligramma por decilitro

MS- Matéria Seca

NEFA- Ácidos Gordos Não Esterificados

PAC- Política Agrícola Comum

PM- Proteína Metabolizada

PS- Período Seco

UE- União Europeia

%- Percentagem

€- Euro

<- Inferior/ Menor

>- Superior/ Maior

1. Actividades Desenvolvidas no Estágio Curricular

No âmbito do meu estágio curricular que decorreu de 1 de Setembro de 2015 a 31 de Dezembro de 2015, acompanhei todas as actividades clínicas na “Sá Guerreiro Vet” pela pessoa do Doutor Dário Guerreiro, bem como ocasionalmente colaboração com a “Serbuvet” e “Vet-Alcácer”. O estágio decorreu na região da Península de Setúbal e Baixo Alentejo.

Durante esse período tive a oportunidade de acompanhar o dia-a-dia de um médico veterinário na sua assessoria clínica, com especial enfoque nas espécies pecuárias nas quais:

- 25% foram serviços de saneamento, epidemiovigilância, pré-movimentações, com prova de tuberculinização, recolha de sangue (para despiste de brucelose bovina, tuberculose bovina e leucose enzoótica bovina) e provas em tanque de leite num total de mais de 11 000 bovinos;
- 20% consistiram em clínica de ruminantes: Pneumonias, diarreias neonatais, timpanismos ruminais, cetoses, toxémia de gestação, hipocalcemia, impactações, queratoconjuntivite infecciosa bovina, patologias podais, intoxicações, lacerações traumáticas, retenções placentárias, metrites, mastites, balanopostite, problemas cardíacos, fasciolose entre outros;
- 10% em cirurgia de ruminantes: Cesarianas, deslocamentos de abomaso à esquerda, prolapso uterino, prolapso vaginais, prolapso rectal, hérnias umbilicais e castrações;
- 18% Reprodução e obstetrícia em bovinos: Diagnósticos de gestação, palpação rectal pós-parto para avaliação da involução uterina (mais de 3000 das quais um terço pude participar ativamente), sincronização deaios, partos e manobras obstétricas;
- 17% em medidas profiláticas em ruminantes: Vacinação e desparasitação;
- 1% em necrópsia de ruminantes;
- 2% em clínica e cirurgia de Equinos: Cólicas, doença respiratória, infeções fúngicas, aguamentos, lacerações traumáticas, castrações e medidas profiláticas (vacinações e desparasitações);
- 7% em clínica de pequenos animais; Medidas profiláticas (vacinações e desparasitações), doença respiratória, doença gastrointestinal, mordidas, infeções urinárias, abscessos, fecalomas.

2. Introdução

2.1. O sector leiteiro no mundo

O mercado mundial dos produtos lácteos passou por mudanças significativas ao longo da década de 90 (Blaskó, 2011). À semelhança de outras políticas setoriais agrícolas, a política comunitária do leite baseou-se nos objetivos globais da Política Agrícola Comum (PAC). A criação da PAC pretendia concretizar prioritariamente o objetivo de garantia de um abastecimento mínimo alimentar através da obtenção de aumentos da produtividade da produção agrícolas, assumindo-se que os mercados agrícolas mundiais eram incapazes de garantir um normal abastecimento a preços razoáveis e estáveis para os produtores e consumidores (Commission of the European Communities, 1980). Desde então e até ao final do ano de 2007 e início de 2008, a produção de leite cresceu quase 2,1% por ano, tendo posteriormente os preços do leite e dos produtos lácteos ganho estabilidade. No primeiro semestre de 2008, com a prática de preços elevados, pôde-se considerar que se vivia num período favorável ao sector leiteiro (Blaskó, 2011).

As explorações leiteiras são uma das principais atividades agrícolas da União Europeia (UE). Em 2008, um milhão de agricultores produziu 150 milhões de toneladas de leite num valor superior a 40 mil milhões de euros, correspondendo a 14% do valor da produção agrícola de toda a UE. Além disso, mais de 60% da carne de bovino produzida na UE provém de gado leiteiro. Esta é ainda uma indústria que, no espaço europeu, e da recolha à transformação, emprega cerca de 400 000 pessoas (Allen, 2010).

No entanto, a crise financeira global causou o declínio no sector dos lacticínios no final de 2008 e teve um impacto dramático durante o primeiro semestre de 2009, afetando todos os aspetos da atividade leiteira, desde a produção, comércio, consumo até aos preços, conduzindo a um abrandamento do crescimento da produção leiteira a nível mundial. Tal abrandamento foi motivado pelos baixos preços do leite e os elevados custos de produção, que consequentemente desencorajaram muitos agricultores em todo o mundo (Blaskó, 2011). Assim, é importante ter em conta o período turbulento vivido nos mercados mundiais dos produtos lácteos entre 2006 e 2010 (Jongeneel *et al.*, 2011), onde se registou um aumento nunca antes visto nos preços entre o final de 2006 e o início de 2008, seguindo-se uma queda, marcada no final de 2008 e início de 2009 (FAO, 2012), a qual antecedeu uma valorização no preço do leite no outono de 2009 (OECD & FAO, 2013).

As oscilações de preços desde 2006 foram muito acentuadas, demonstrando uma volatilidade de preços bem maior do que a registada em décadas anteriores (OECD & FAO, 2013).

Todavia, a segunda metade do ano de 2009 e o ano de 2010 trouxeram mudanças. O comércio mundial aumentou muito lentamente durante a primeira metade de 2009, mas mostrou uma notável recuperação durante a segunda metade. Durante o primeiro semestre de 2010 os preços recuperaram, e com isso a produção também melhorou (Blaskó, 2011).

Em 2010 houve um aumento de produção de 1,6% face ao ano anterior, mas que permaneceu abaixo dos 2,1% de crescimento médio anual alcançado na década anterior (Blaskó, 2011). Contudo, num contexto económico de 2010 de grande instabilidade, com as variações do preço das matérias-primas (fertilizantes, cereais, energia) e do custo da mão-de-obra, associados à instabilidade do preço de venda do leite por todo o mundo, houve uma intensa pressão sobre os resultados das empresas agrícolas e o custo de produção tornou-se numa variável fundamental em termos de competitividade das explorações leiteiras (Allen, 2010),

Os principais contribuidores para o crescimento da produção em 2010 foram a Índia e a China. No entanto, o Brasil, a UE (27) e os Estados Unidos também tiveram um papel importante nesse processo (Blaskó, 2011). Apesar disso, com uma produção de 257 milhões de toneladas de leite a Ásia continuou a ser a região com a maior produção e a maior taxa de crescimento anual em 2010 (Blaskó, 2011).

À semelhança do que se tinha verificado na década anterior o setor do leite na UE entre 2011-2013 representou 15% do valor total agrícola produzido na UE, o equivalente a 55 biliões de euros (DG Agriculture and Rural Development, 2014). Apesar disso, no final de 2013 e nos primeiros meses de 2014, face à diminuição dos custos da alimentação animal e ao consequente aumento das margens de lucro derivadas do leite, a produção nos maiores países (Alemanha, França, Reino Unido entre outros) exportadores recuperou. Tal, em combinação com o aumento da produção leiteira na China e com a imposição de restrições ao comércio com a Rússia (embargo Russo), conduziu, mais uma vez, a uma diminuição acentuada dos preços mundiais de leite (European Commission, 2014)

O efeito do embargo da Rússia sobre a importação levou a que os preços das frutas e legumes, carne (gado) e leite se tenha tornado visivelmente mais baixo a partir destas primeiras estimativas de 2014 (European Commission, 2014).

Embora os preços do leite na UE (28) se tenham mantido relativamente estáveis, o efeito da proibição de importação da Rússia provocou a queda de preços do leite em alguns países europeus (European Commission, 2014).

Apesar disso, os preços mundiais de base dos produtos lácteos são geralmente inferiores aos preços comunitários. Tal é devido à existência de normas diferentes (e, consequentemente, de custos de produção diferentes) dentro e fora da UE. O modelo europeu de exploração leiteira nunca conseguirá competir com a Nova Zelândia e outros países, dado que a estrutura de custos dos fatores de produção e as dimensões das unidades de produção leiteira são completamente diferentes (Allen, 2010).

O aumento do poder de compra em conjugação com as reestruturações políticas que se observam por todo o mundo (principalmente o aumento da classe média na China), o processo de urbanização e a atenção redobrada no que toca à segurança alimentar, têm grande impacto sobre os hábitos alimentares e impulsionam o consumo de leite e os seus derivados nos países em desenvolvimento, onde outrora não era hábito a sua procura (Hemme & Otté, 2010; FAO & OECD, 2014)

A UE mantém-se ainda com um papel dominante na produção de leite a nível global tendo assegurado em 2009 cerca de 22% da produção mundial. Dos países europeus a Alemanha representa 3,98% da produção mundial e a França 3,45% (Hemme, 2010; Jongeneel *et al.*, 2011). A EU é seguida pela Índia, EUA, China e Paquistão em termos de produção mundial. Porém, a taxa de crescimento na UE entre 2000 e 2009 foi abaixo dos 2,1% (Jongeneel *et al.*, 2011) em oposição à da Índia e à da China que cresceram em média 3,13% e 12,09% ao ano, respectivamente, produzindo em conjunto 36,1% do total de leite mundial em 2010 (Blaskó, 2011).

Para o período entre 2015 e 2024 é esperado um aumento anual da produção de leite mundial na ordem dos 1,8%, sendo este aumento da responsabilidade dos países em desenvolvimento, destacando-se a Índia, a qual em 2014 registou um crescimento de 4,9%, ficando assim cada vez mais perto de ultrapassar a UE como maior produtor de leite a nível mundial (FAO & OECD, 2014; FAO & OCDE, 2015).

Desta forma, apesar de relativamente resistentes às desacelerações económicas, os mercados agrícolas refletem o impacto de uma economia global a duas velocidades, com uma fraca recuperação nos países desenvolvidos e um crescimento acentuado em muitos países em desenvolvimento (OECD & FAO, 2013; FAO & OCDE, 2015).

Segundo dados da FENALAC (Federação Nacional das Cooperativas de Leite e Lacticínios), o setor do leite foi dos mais afetados pela viragem na orientação das políticas agrícolas pela reforma da PAC de 1992, ou seja, pela passagem do protecionismo da agricultura à liberalização do mercado agrícola (FENALAC, 2011). Nesta reforma, e no que diz respeito ao setor do leite, foram introduzidas medidas no sentido de tornar o setor mais competitivo e menos dependente dos apoios comunitários, assistindo-se a um esforço para encontrar consensos e estabelecer acordos que tornem sustentável a manutenção de um mercado cada vez mais globalizado, significando isto que a PAC, depois de décadas a assumir um papel crucial no apoio ao setor do leite, tem vindo a reduzir a sua intervenção direta e indireta neste setor (Sottomayor *et al.*, 2012).

Com esta liberalização do mercado acabou-se com uma sucessiva redução em termos de recepção de apoios, com a dissociação dos pagamentos diretos e do prémio aos produtores lácteos, com a redução progressiva da proteção externa, bem como o aumento da quota nacional em 1,5% em períodos de 3 anos iniciado em 2006/2007 (European Commission, 2014). Tal tem o objetivo de realizar um ajustamento gradual da produção de leite ao nível europeu, considerando-se o fim deste regime em Março de 2015 (European Commission, 2014). De facto, a atual dinâmica do mercado de lacticínios e, principalmente, o anunciado fim do sistema de quotas na UE, estão já a contribuir para uma mudança na produção de leite neste território, encorajando o aumento da produção das explorações mais eficientes, algo que se irá traduzir, consequentemente, em maior pressão sobre o aumento dos preços (European Commission, 2014).

2.2. A realidade leiteira em Portugal

Em 2014 o sector do leite gerou 817 milhões de euros, representando cerca de 12% do total da produção agrícola nacional e 28% do total da produção animal nacional (GPP, 2015). Nas últimas décadas houve um decréscimo do número de explorações leiteiras, sobretudo pequenas explorações com menos de 1 hectare, e um aumento do número de explorações com mais de 50 hectares de superfície agrícola útil. Tal configura uma situação de maior dimensão económica da atividade agrícola, especialização e produtividade e, de facto, em 20 anos o valor total da produção de leite subiu 34% e o valor da produção do ramo agrícola 20% (GPP, 2015).

Porém, também nos últimos 10 anos a produção leiteira nacional, assim como a de outros EM (estados membros), têm sofrido com o enorme aumento dos custos das matérias-primas para alimentação animal e com as consequências da especulação bolsista associada ao aumento dos preços das energias (Sottomayor *et al.*, 2012). Contudo, face ao contexto estrutural que se atravessa com o desmantelamento do sistema de quotas leiteiras, estes vêm-se a concorrer com os grandes produtores de leite europeus cujos custos de produção são mais baixos (GPP, 2012).

Por outro lado, o número de produtores em atividade diminuiu, sendo que em 1994 existiam em Portugal cerca de 84.000 produtores de leite e em 2013 estes eram apenas 7.000. No entanto, a produção neste período aumentou cerca de 40%, mesmo com a diminuição de 26% do efetivo a nível nacional, o que, para além das alterações já referidas, foi resultado do aumento contínuo da produtividade por animal observado em Portugal nas últimas décadas, fruto da profissionalização dos produtores, das suas explorações, do maior valor genético dos efetivos e do melhor controlo sanitário e alimentação animal (Sottomayor *et al.*, 2012 ; GPP, 2015).

Em Portugal Continental a região mais afetada pelo abandono da pequena produção foi o Norte, onde cerca de 90% das explorações de leite com menos de 30 animais se extinguiram. Por outro lado, foi também nesta região que se verificou o maior aumento no número de explorações de grande dimensão, observando-se crescimentos superiores a 170% para explorações com mais de 100 animais (GPP, 2015).

De salientar que em Março de 2015, com o fim das cotas leiteiras, os preços do leite na União Europeia andavam muito próximos, sendo a média desta de 31,57 cêntimos e em Portugal de 31,31 cêntimos (GPP, 2015).

Já dados mais recentes referentes a Janeiro de 2016, referem que a recolha de leite na União Europeia tenha sofrido um aumento em 5,2% em relação a janeiro de 2015, segundo dados provisórios da Comissão Europeia. Esses aumentos surgiram principalmente em alguns países, como Irlanda, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, República Checa e Chipre registando aumentos acima de 20%, já em Espanha, a recolha em janeiro aumentou em 6% (Milk Point Portugal, 2016).

A expectativa é que em fevereiro e março também tenha havido aumento na recolha, já que nesses meses de 2015 a recolha caiu para evitar multa por excesso de produção (Milk Point Portugal, 2016).

A Comissão Europeia estima que até maio não haja níveis de entrega similares aos de 2015, ano em que a recolha de leite da UE aumentou em 2,3% (Milk Point Portugal, 2016).

No que diz respeito aos preços, em janeiro de 2016 o preço médio do leite foi de 0,296€ por quilo, menos 2% que no mês de Dezembro e menos 7% que em Janeiro de 2015, tendo havido uma diminuição de 15% em relação à média dos anos anteriores. Além disso, é cada vez maior a diferença dentro da UE entre os preços mais altos e os mais baixos (Milk Point Portugal, 2016).

A sobrevivência do sector leiteiro em Portugal depende da eficiência da produção leiteira e da gestão dos efetivos que têm que contribuir para uma melhor gestão económica da exploração (Milk Point Portugal, 2016).

A exploração leiteira na Europa e no resto do mundo é uma atividade bastante diversa, envolvendo desde vacas de alta produção, a pequenos rebanhos de baixa produção, embora a realidade deste último grupo tenha vindo a sofrer alterações principalmente desde do final do século passado (Andrews & Poole, 2004).

A PAC levou a que muitos pequenos produtores aproveitassem os subsídios para aumentar o número de animais e a melhorar as suas instalações, tornando as suas explorações mais competitivas e com produções cada vez maiores, devendo-se isso principalmente ao uso de vacas com melhor valor genético e mais produtivas como o caso das Holstein Friesian (Andrews & Poole, 2004).

É importante ainda ressaltar que a saúde das vacas é fundamental para o êxito da exploração (Andrews & Poole, 2004). A saúde animal é a interação entre os animais ao seu redor e os organismos que podem causar doença. Sendo as vacas animais gregários, deveríamos considera-las como um grupo, no entanto, se a saúde de um animal difere em muito do resto do grupo, também devemos atuar a nível individual (Phillips, 2002). Está estimado que uma exploração que não tenha um programa de gestão veterinária de saúde do rebanho tenha um custo superior em 30€ por animal/ano às explorações que usufruem desses programas (Ifende et al, 2014), sendo a medida da eficiência global de uma exploração diminuir os custos e aumentar os lucros (Andrews & Poole, 2004).

Uma vaca para produzir leite terá de ficar previamente gestante e parir um bezerro; o qual é separado da progenitora imediatamente após o parto, por forma a ficar gestante, cada animal deve cumprir um programa reprodutivo (Júnior, E. 2016).

Geralmente produzirá durante 305 dias, e caso a duração da lactação seja maior a produção de leite será comparativamente menor. Desta forma, o ideal será uma lactação de 305 dias sendo o pico da lactação por volta dos 60 dias pós parto, com um período seco de 60 dias antes do novo parto, tentando que este ciclo se repita a cada 12 meses (Júnior, E. 2016).

A raça Holstein Friesian é atualmente a mais apreciada a nível mundial. Devido ao seu melhoramento genético, pode produzir em média por lactação mais de 10.000 Kg de leite, e facilmente se consegue adquirir semem de touros de alta performance testados para inseminação artificial. Contudo, é também sabido que com o aumento da produção por animal, tanto a fertilidade como a longevidade têm vindo a diminuir (Almeida, R. 2007).

Desta forma, o exito de uma exploração depende não somente de factores económicos mas também de uma gestão adequado do seu efectivo, quer do ponto de vista sanitário quer produtivo. Na gestão de uma exploração leiteira, a realização correcta de um período de secagem contribui tanto para a produção leiteira como para a saúde dos animais, pelo que deve ser um considerado um período importante da vida do animal e não deve ser descurado (Pezeshki et al., 2007) (Ruegg et al., 2015).

2.3. Período Seco

A glândula mamária dos bovinos é um órgão dinâmico que sofre drásticas alterações na sua atividade funcional durante o ciclo produtivo da vaca. Esta passa de uma fase relativamente inativa em animais não lactantes para a síntese e secreção vigorosa de leite durante a lactação (Svennersten-Sjaunja & Olsson, 2005).

Com o aumento da produção leiteira, a secagem tornou-se cada vez mais um desafio. O período seco (PS) é importante para maximizar a produção de leite na lactação seguinte, especialmente nas primeiras três semanas (Eberhart, 1986; Pezeshki et al., 2007).

Por norma, a entrada dos animais à secagem decorre durante o sétimo ou oitavo mês de gestação. Este é um período crítico, pois coincide com grande parte do desenvolvimento e crescimento fetal, e com a preparação metabólica para a lactação (Bushe & Oliver, 1987; Ruegg et al., 2015).

Existem cada vez mais vacas de alta produção, e estas entram no período seco enquanto a glândula mamária ainda produz quantidades significativas de leite (vinte ou mais litros por dia) (Schalm et al., 1971; Bushe & Oliver, 1987).

Em comparação com animais menos produtivos, os animais que produzem mais de dez litros por dia têm maior predisposição para desenvolver infecções intramamárias (IIM), (Schalm et al., 1971; Bushe & Oliver, 1987; Ruegg et al., 2015). Esta situação torna premente a necessidade de estabelecer um PS adequado, pois tal é essencial para uma produção sustentável de leite e qualquer situação que interfira com a recuperação das células epiteliais da glândula durante o período seco pode ter efeitos prejudiciais sobre o desempenho da lactação seguinte (Oliver & Sordillo, 1988). A curva de lactação demonstra a função do número de células mamárias e a sua capacidade secretora. Assim, qualquer manipulação durante o PS que aumente o crescimento mamário pode melhorar o seu desempenho na lactação seguinte (Capuco et al., 2003)

Existem várias evidências que demonstram que a glândula mamária bovina está altamente suscetível a novas IIM durante a transição fisiológica do final da lactação para o PS, podendo a taxa de novas infecções do úbere chegar a ser seis vezes superior às observadas durante a lactação. Esta pode ocorrer também na transição do período seco para a lactação. O aumento da incidência de infecções durante os primeiros dias do PS resulta num elevado número de quartos infetados ao parto, podendo mesmo chegar ao ponto de passar por várias lactações sempre com o mesmo agente causador da infeção.

Em contraste, a involução da glândula mamária fica completa 30 dias após a interrupção das ordenhas, ficando altamente resistente a novas IIM no decorrer do PS, devido ao baixo volume de líquido no úbere, não sendo assim favorável para o crescimento bacteriano (Schalm et al., 1971; Breau & Oliver, 1986; Bushe & Oliver, 1987; Oliver & Sordillo, 1988; Philpot & Nickerson, 1991).

Desta forma, os benefícios derivados do PS vão além da melhoria do estado nutricional do animal para a próxima lactação (Drackley et al., 2006). Vale ainda a pena salientar que o PS não é o momento ideal para manipular a condição corporal (CC); devendo esta ser controlada no final da lactação (O'Boyle, 2008).

2.3.1. Efeitos dos diversos fatores para um período seco inadequado

As IIM que ocorrem durante o PS podem afetar adversamente a saúde do úbere, resultando na diminuição da produção na lactação seguinte e alterando a própria composição do leite e a função da glândula. Estas afeções têm consequências mais graves especialmente quando ocorrem no peri-parto, período de maior incidência de mastites clínicas (MC), as quais são geralmente mais severas comparativamente às ocorridas noutros períodos da lactação (Oliver & Sordillo, 1988; Philpot & Nickerson, 1991; Ruegg et al., 2015).

Há vários fatores associados à elevada taxa de novas infeções no início do PS. Estes relacionam-se com a colonização do canal do teto por bactérias presentes no teto no fim da lactação; à interrupção da higiene do úbere e do pré/pós *dipping* dos tetos; à dilatação e encurtamento do canal do teto devido à pressão interna; e ao facto dos glóbulos brancos estarem envolvidos na remoção dos componentes do leite acumulado e menos disponíveis para o combate às bactérias (Philpot & Nickerson, 1991).

A suscetibilidade ao desenvolvimento destas infeções está novamente aumentada antes do parto, podendo tal ser devido ao aumento e dilatação do canal do teto, à acumulação de fluídos e edema do úbere, ou à diminuição de glóbulos brancos no sangue e à sua diminuição na capacidade de fagocitar os microrganismos (Philpot & Nickerson, 1991).

A contagem de células somáticas (CCS) no leite mede a concentração de células somáticas, predominantemente inflamatórias, e é uma ferramenta de diagnóstico importante para mastites subclínicas. A CCS de um úbere saudável é cerca de 70.000 células/ml (Djabri et al, 2002). Contudo, este valor depende da idade, raça, estadio da lactação e da produção de leite da vaca (Nyman et al., 2014). Um limite de 200.000 células/ml foi proposto para distinguir mastites subclínicas de úberes saudáveis (Bradley & Green, 2005).

No entanto, sabe-se que uma concentração superior a 100.000 células/ml influencia a qualidade dos derivados do leite, como por exemplo o queijo (Barbano et al., 1991). É sabido também que há fatores intrínsecos como a CC que podem influenciar esta medição, estando animais com uma CC inferior a 1,5 ou superior a 3,5 mais propensos a atingir valores superiores a 200.000 células/ml (Olechnowicz & Jaśkowski, 2012).

É atualmente aceite que, sem qualquer intervenção profilática nas vacas secas, cerca de 8 a 12% dos quartos existentes no rebanho são infectados durante o PS e desenvolvem níveis médios de infeção (Philpot & Nickerson, 1991).

2.3.2. Métodos de secagem

Os dois métodos mais comuns de secagem de vacas leiteiras são a ordenha intermitente e a interrupção abrupta da ordenha, sendo que o método utilizado pode afetar a incidência de novas infecções no úbere (Natzke et al, 1975; Philpot & Nickerson, 1991; Nickerson, 2010).

A interrupção abrupta consiste numa redução drástica no fornecimento de alimento e da água nos últimos dias que antecedem o início do PS, e é efetiva na redução da produção de leite contribuindo assim para a secagem (Bushe & Oliver, 1987).

A ordenha intermitente tem o intuito de diminuir a produção leiteira à data da secagem. Este método pode envolver a omissão de uma ordenha por dia durante vários dias, aumentar o intervalo entre as ordenhas, ou fazer uma ordenha incompleta (Bushe & Oliver, 1987).

Natzke *et al.* (1975) determinou os efeitos das práticas de secagem sobre as taxas de novas IIM durante o PS. Este autor observou que de entre as vacas que não foram submetidas a administração antibiótica no momento da secagem, as que foram sujeitas apenas a uma ordenha por dia durante três dias antes da secagem apresentaram um menor número de IIM ao parto do que as vacas secas através da interrupção abrupta da ordenha, tendo sido o mesmo referido por Philpot & Nickerson (1991). Além disso, 25% das vacas secas abruptamente submetidas a administração antibiótica tiveram uma cura significativamente mais baixa e um número relativamente maior de reinfeções do que as submetidas a ordenhadas intermitentes (Natzke et al., 1975).

Contudo, mais tarde foi relatado que não se verificam diferenças significativas entre vacas submetidas a secagem por qualquer método desde que este seja feito em conjunto com o uso de antibiótico (Philpot & Nickerson, 1991; Nickerson, 2010). A prática de ordenha intermitente combinada com alimentação apenas com feno à descrição durante a última semana de lactação aumenta os fatores de proteção, tais como glóbulos brancos e anticorpos. Contudo, o efeito sobre a taxa de novas infecções é questionável (Philpot & Nickerson, 1991; Nickerson, 2010).

2.3.3. Duração ideal do período seco

Um PS inferior a quarenta dias resulta numa diminuição da produção leiteira na lactação seguinte (Swanson, 1965; Coppock et al., 1974). Contudo, períodos de secagem de noventa dias estão associados a um aumento da CC ao parto com consequente mobilização da gordura, contribuindo para um agravamento do balanço energético negativo (BEN) no peri-parto (Weber et al., 2015).

Sabe-se que vários fatores no PS, bem como lactações prolongadas estão associadas com o aumento da probabilidade de surgirem cetoses subclínicas e clínicas (Vanholder et al, 2015).

Se apenas for considerada a produção de leite, a duração ótima do PS seria com um intervalo de quarenta a sessenta dias, o que iria equilibrar a perda de produção de leite durante a lactação atual com o aumento da produção na lactação seguinte. No entanto, o número de lactações também é um fator a ter em conta na determinação da duração ideal do PS (Capuco et al, 1997; Kuhn et al, 2006). Pois Kuhn *et al.* (2006), concluiu que apenas tendo em vista a maximização da produção leiteira o tempo ideal de PS seria de 41 a 45 dias para as 2 primeiras lactações, já para animais com mais de 2 lactações o mínimo seria um PS de 55 dias.

Estudos mais recentes, como o de Cermakova *et al.* (2014), vêm confirmar que um período de sessenta dias, com mudança na alimentação das vacas secas, é a estratégia ideal para uma manutenção do PS sem prejuízos na lactação seguinte.

2.3.4. Como defender a glândula mamária

Sabe-se que o PS é a altura ideal para a atuação em sinergia da terapia antimicrobiana e o sistema imunitário, de forma a eliminar os microrganismos patogénicos na glândula sem perdas económicas significativas (Philpot & Nickerson, 1991; Ruegg et al., 2015).

Encontra-se bem estabelecido que a terapia em vacas secas reduz eficazmente a taxa de novas infeções durante o início do PS. No entanto, esta prática é também o meio mais eficaz de prevenir novas infeções ao parto (Philpot & Nickerson, 1991; Ruegg et al., 2015).

O tratamento de todos os quartos das vacas na fase de secagem é preferível ao do tratamento seletivo. Desta forma, as novas infecções desenvolvidas imediatamente após secagem são impedidas. Esta abordagem é recomendada, pois a prevenção de novas infecções é preferível ao tratamento de infecções existentes (Philpot & Nickerson, 1991).

Um quarto infetado tratado à secagem potencialmente manterá 90% do seu potencial durante a lactação seguinte, contrariamente um quarto não tratado mantém o risco de infecção ao parto, levando a produzir potencialmente menos de 30 a 40% de leite na lactação seguinte (Philpot & Nickerson, 1991).

2.3.5. Influência do balanço energético negativo

A diminuição das defesas da glândula mamária durante a transição funcional é devida em parte às alterações endócrinas e fisiológicas, a períodos de *stress* e a desequilíbrios energéticos (Sordillo & Mavangira, 2014).

O comprometimento da função imunitária no peri-parto está diretamente relacionada com as concentrações de NEFA/AGNE (ácidos gordos não esterificados) e β -hidróxido butirato (BHB) no soro, as quais são um resultado das restrições alimentares provocadas durante a secagem (Loiselle et al., 2009; Ollier et al., 2014, 2015)

No PS, a capacidade de ingestão fica diminuída, principalmente no final da gestação, havendo mobilização da gordura corporal para compensar o BEN que os animais enfrentam, levando à formação dos NEFA, que são uma fonte de energia. Vacas no final de gestações gemelares, na presença de outra doença, ou evento externo que restrinja o acesso à alimentação, estão sujeitas a passar por algum tipo de cetose (O'Boyle, 2008; Peek & Divers Thomas, 2008). O BEN ocorre com mais frequência entre as duas últimas semanas de gestação e as duas semanas após o parto, levando ao desenvolvimento de cetose (Peek & Divers Thomas, 2008; Corbett, 2009).

A cetose é uma condição caracterizada pela elevada concentração de corpos cetónicos nos tecidos e fluídos corporais (Fleming, 2015).

A metabolização incompleta dos ácidos gordos ocorre em vacas durante os períodos de maior mobilização de gordura corporal, geralmente após o parto (Duffield, 2000; Fleming, 2015).

Os corpos cetónicos englobam a acetona, o ácido acetoacético e o ácido β -hidróxido butirato, embora este último não seja tecnicamente um corpo cetónico, sendo no entanto formado a partir do ácido acetoacético (Duffield, 2000; Fleming, 2015).

Existem diversas categorias de cetose em bovinos, mas a maioria envolve a lipólise com libertação excessiva de NEFA, metabolismo hepático inadequado, e aumento da quantidade de corpos cetónicos resultante da oxidação incompleta dos NEFA (Peek & Divers Thomas, 2008).

A cetose transitória secundária pode ser definida como um aumento transitório do BHB plasmático causada por uma diminuição no consumo de alimento (Peek & Divers Thomas, 2008). A cetose torna-se uma condição de doença apenas quando a absorção e produção de corpos cetónicos excede a sua utilização pelos ruminantes como fonte energética, o que resulta em elevadas concentrações no sangue de cetonas, ácidos gordos livres, ou NEFA e na diminuição da glicose no sangue (Fleming, 2015).

Todos os tecidos corporais da vaca podem adaptar-se à utilização de corpos cetónicos como fonte alternativa de energia, com exceção do fígado. As fontes alternativas de energia que podem ser utilizadas pelos músculos são derivadas de corpos cetónicos e NEFA. A função hepática é fundamental para o metabolismo da energia visto que mantém os requisitos de energia de glicose, precursores de glicose (como o ácido propiónico), aminoácidos, ácido butírico, NEFA, ácido láctico, e corpos cetónicos durante o balanço energético positivo e BEN (Fleming, 2015). Os corpos cetónicos representam uma parte integrante do metabolismo intermediário dos ruminantes e proporcionam uma importante fonte de energia dos tecidos periféricos quando os níveis de glicose são reduzidos (Duffield, 2000).

Como já referido acima, a vaca para compensar o BEN mobiliza gordura corporal e as reservas de proteína sob a forma de triglicéridos e aminoácidos para a gliconeogénese. Os corpos cetónicos são normalmente produzidos pelo fígado e pela parede ruminal, embora esta tenha uma produção insignificante de corpos cetónicos durante a cetose clínica (Corbett, 2009; Fleming, 2015).

O BHB no sangue periférico pode advir da oxidação incompleta dos NEFA pelo fígado, ou a partir da parede do rúmen onde são parcialmente oxidados no epitélio ruminal para BHB (Kristensen et al, 2000).

Deve-se realçar que, apesar da disponibilidade de alimentos de boa qualidade e valor energético, é normal que vacas leiteiras de alta produção tenham algum nível de cetose durante a curva ascendente de lactação e até que a sua ingestão de energia se equilibre com as necessidades decorrentes da produção de leite (Fleming, 2015).

Por outro lado, em situações de restrição alimentar, vacas de alta produção leiteira e com níveis de gordura no leite elevados respondem com aumentos de BHB e de NEFA muito superiores aos detetados em vacas com menor teor de gordura no leite (Agenäs et al, 2003).

Os corpos cetónicos podem ser detetados na urina, plasma e leite. O BHB tem sido apontado como o parâmetro melhor correlacionado com a cetose subclínica, num limiar de 1,4 mmol/L. A utilização de medidores de BHB definiu a cetose subclínica como a presença de BHB no sangue num valor compreendido entre 1,2 e 2,9 mmol/L e cetose clínica como a presença de BHB no sangue maior a 3 mmol/L (Fleming, 2015). Assim, os níveis de BHB plasmático são frequentemente usados como marcador na identificação de animais em BEN (Duffield, 2000).

Segundo Mann *et al.* (2015), a melhor maneira de minimizar um BEN no início da lactação é manter uma estratégia de controlo energético no PS. Este autor demonstrou que tanto uma alimentação altamente energética como uma alimentação moderadamente energética perto da altura do parto potenciam a hipercetonémia e o BEN (Mann et al., 2015).

Odensten *et al.* (2005) demonstrou que apesar dos dois métodos diferentes de restrição alimentar, um grupo apenas com palha *ad libitum* e outro grupo com palha *ad libitum* e racionamento de silagem, não houve diferenças significativas na redução da produção leiteira. Contudo, no grupo que apenas teve acesso a palha *ad libitum* verificou-se um aumento significativo de NEFA plasmático, demonstrando um maior BEN (Odensten et al., 2005).

Noutro estudo, Odensten *et al.* (2007), demonstraram que vacas secas pelos mesmos dois métodos de restrição alimentar referidos anteriormente, apenas as sujeitas a alimentação exclusiva com palha tiveram um aumento significativo do cortisol plasmático. Os autores argumentam que este aumento foi possivelmente devido à insuficiência alimentar e não à interrupção das ordenhas (Odensten et al., 2007).

Assim, o cortisol aumenta em consonância com o BHB e os NEFA, encontrando-se mais elevado em animais de alta produção com níveis elevados de gordura no leite e atingindo picos superiores sempre que a restrição alimentar for continuada. Este aumento de corticosteróides reduz a produção leiteira (Agenäs et al., 2003).

Ollier *et al.* (2015) usaram um adjuvante de secagem, a quinagolide (um inibidor do sinal da lactogénese derivado da prolactina), juntamente com restrição alimentar, e obtiveram até à secagem efetiva valores de BHB entre 0,5 a 1,1mmol/L ao longo de 7 medições realizadas em 7 dias seguidos. Estes resultados estão de acordo com um estudo prévio dos mesmos autores que evidenciou *stress* metabólico com concentrações elevadas de NEFA (variando de 0,2 a 0,8 mmol) e BHB (variando de 0,4 a 0,9 mmol), embora não sejam valores referenciados para cetose. (Ollier *et al.*, 2014)

Tendo em conta que a secagem acarreta restrições alimentares, e apesar de haver BEN durante esse período, Odensten *et al.* (2005) concluiu que os valores de BHB plasmático eram reduzidos. Já anteriormente, Agenäs *et al.* (2003) tinha demonstrado que vacas sujeitas a restrições alimentares na décima semana de lactação não respondem com um aumento significativo de BHB plasmático.

2.3.6. Nutrição no período de secagem

Apesar do progresso genético ao longo das últimas duas décadas nas vacas Holstein ter sido bastante notável, não ocorreram melhorias equivalentes no que toca à nutrição de vacas leiteiras (Cunningham, 2004). Contudo, Beever (2006) refere que a melhoria da gestão nutricional pode oferecer soluções importantes para os problemas de saúde e fertilidade do rebanho e Dann *et al.* (2006) afirma que a nutrição das vacas durante o PS tem sido uma área ativa de pesquisa durante os últimos 15 anos. De acordo com este autor a investigação tem sido geralmente centrada na divisão do PS em "*far-off*" (geralmente as primeiras 4 a 6 semanas) e "*close-up*" (geralmente as últimas três semanas antes do parto esperado), referindo ainda que a nutrição durante o período "*far-off*" pode influenciar a forma como as vacas respondem nos períodos "*close-up*" e pós-parto (Dann et al., 2006).

O rúmen é a principal chave para uma melhoria alimentar e utilização eficiente dos alimentos, e pode ter um impacto sobre o desempenho global do animal (Beever, 2006).

A alimentação restrita durante o PS é problemática para as vacas instaladas e alimentadas em grupos (Dann et al., 2006). As abordagens nutricionais variam enormemente entre explorações e em muitos casos não estão a atender às necessidades exigentes dos animais mais produtivos (Beever, 2006).

No que diz respeito aos recursos alimentares, estes mudaram consideravelmente em algumas explorações, com a produção de forragens alternativas (silagem de milho, silagem de trigo), a introdução de culturas de raízes (beterraba forrageira) ou o uso de cereais cultivados na exploração, a qual na prática muitas vezes não consegue atingir o potencial nutricional espectável (Beever, 2006).

Muitos dos agricultores ainda se encontram preocupados com o custo da ração por tonelada, quando o verdadeiro foco deveria ser no custo de ração por litro de leite produzido. Da mesma forma, enquanto muitas explorações têm visto os benefícios do aumento do uso da produção de forragens na própria exploração, outras ainda são muito dependentes de concentrados adquiridos a terceiros, os quais têm custos acrescidos. Além disso, a qualidade e a disponibilidade de muitos subprodutos provenientes da indústria alimentar e oferecidos aos produtores de leite a preços competitivos oferece uma oportunidade real para redução de custos sem comprometer o desempenho da exploração (Beever, 2006).

O PS tem sido tipicamente visto como um período de recuperação após a última lactação (Beever, 2006). Dann, (2004), reportou que vacas secas podem consumir mais de 60% das suas necessidades quando alimentadas *ad libitum*, o que desta forma aumenta o risco de se encontrarem vacas gordas ou com fígado gordo na exploração. Já Alderman & Cottrill (1993), concluíram que a restrição da ingestão (energia) poderia ser alcançada através da inclusão de palha cortada no arraçãoamento.

Durante o período “*far-off*” as vacas eram alimentadas com níveis moderados de energia. No período de “*close-up*” era fornecida uma ração mais energética e proteica na antecipação ao parto, devido à redução da capacidade de ingestão no fim da gestação. Era prática usual incluir uma parte significativa da ração de lactação neste momento, a fim do rúmen se adaptar à nova alimentação antes do parto. Têm sido criadas muitas estratégias diferentes para modificar o “*close-up*” nutricional, no entanto, os resultados no que diz respeito à saúde, à CC após o parto e à fertilidade têm sido bastante decepcionantes (Beever, 2006).

Dann *et al.* (2006) demonstrou que o plano da nutrição durante o PS “*far-off*” desempenha um papel importante no metabolismo peri-parto, independentemente da alimentação “*close-up*”. Vacas que foram sobrealimentadas durante o período “*far-off*” apresentaram maiores concentrações séricas de NEFA e BHB, perdendo mais CC durante o período “*close-up*” (Dann et al., 2006).

Nos primeiros dez dias em leite demonstraram igualmente maiores concentrações séricas de NEFA e BHB e menor ingestão de matéria seca (MS) e energia (Dann et al., 2006).

O efeito da transição da alimentação no período “*far-off*” para o pós-parto, a matéria seca (MS) ingerida, o balanço de energético, e a concentração BHB no soro diminuíram à medida que a lactação progrediu. Porém, a produção de leite não foi afetada significativamente pela alimentação “*far-off*” (Dann et al., 2006).

Apesar da alimentação do período “*close-up*” afetar o metabolismo pré-parto, o metabolismo pós-parto é minimamente afetado, no entanto, vacas que foram restringidas na ingestão de MS durante o período “*close-up*” tiveram um balanço energético inferior (Dann et al., 2006).

Para desenvolver uma nova estratégia de vacas secas, é primariamente necessário estabelecer as necessidades de energia e proteína neste momento. O custo de manutenção vai permanecer praticamente inalterado, aproximando-se dos 70 MJ (MJ - mega joules) ME/dia (ME - energia metabolizável). Em relação às necessidades fetais de energia, evidências demonstradas por Bell, (1995), referem que entre a secagem e o parto o teor energético do conteúdo fetal aumenta de 125-350 MJ/dia. Assumindo que uma baixa eficiência de utilização de energia durante a gestação (para o desenvolvimento embrionário - 20%), o que corresponde a um requisito ME diária média de 18 MJ, e uma pequena utilização energética na regeneração do úbere, para o qual, na ausência de dados fiáveis, é sugerido um valor de 10-12 MJ ME/dia, no conjunto apontam para um requisito de energia total de cerca de 100 MJ/dia (Beever, 2006). Além disso, foram avaliadas as exigências de energia e proteína de vacas secas gestantes e foram sugeridos que animais com 36 semanas de gestação tinham uma necessidade de 109 MJ ME/dia. Tal pode ser fornecido com uma ração de densidade ME de 10 MJ ME/Kg na MS, assumindo que a maioria das vacas secas vai consumir, pelo menos, 10 kg de MS/dia nesse período. Ficou também ilustrado que quando têm livre acesso a nutrientes de alta energia, as vacas secas não restringem o seu consumo às suas necessidades (Alderman & Cottrill, 1993).

Relativamente às necessidades proteicas, Alderman & Cottrill (1993), sugerem um requisito de PM (proteína metabolizada) de 420 g/dia para uma vaca leiteira de 600 kg na 36 semana de gestação de forma a não alterar a sua CC. Isto poderia indicar um requisito PM para manutenção de cerca de 300 g/dia, para animais não gestantes.

Com base nesses requisitos energéticos e proteicos, juntamente com a necessidade de promover uma boa função do rúmen e evitar o aumento excessivo da CC ou o síndrome de fígado gordo em vacas secas, é necessário desenvolver uma nova abordagem alimentar durante a última fase da gestação (Beever, 2006).

A estratégia do baixo consumo de energia passa pela administração de grandes porções de fibra e ração bem misturada em quantidades iguais de MS. A escolha mais óbvia de forragem para alcançar uma especificação de ração final, de 9 MJ/kg MS e proteína bruta de 13% com quantidades adequadas de fibra fisicamente efetiva, é a palha. A palha de trigo é a primeira escolha em vez da palha de cevada, uma vez que é geralmente mais grosseira. A palha de aveia pode ser usada, mas as variações no conteúdo nutricional incluem níveis mais elevados de energia metabolizada que devem ser tidos em conta. Assim, devem ser tomadas medidas corretivas para equilibrar o racionamento de forma a ter as características pretendidas (Beever, 2006).

Com a utilização da ração de lactação, que contém níveis mais elevados de nutrientes, pode ser necessário aumentar a quantidade total de palha na alimentação das vacas secas para assegurar que a energia final específica da alimentação não seja excedida. Em algumas situações, uma pequena integração de proteínas suplementares (como por exemplo a soja) pode ser necessária para atingir a proteína especificada na alimentação (Beever, 2006).

A alimentação deve ser *ad libitum*, com uma ingestão entre 11 e 12 kg de MS/dia para vacas de tamanho médio (600 Kg). O fornecimento de ração de lactação e com palha separadamente não é uma opção. Em tais situações, as vacas dominantes vão consumir excesso de ração de lactação e reduzir o consumo de palha. Enquanto isso, as vacas menos dominantes, com acesso reduzido à ração de lactação, vão compensar através do consumo de mais palha. O resultado inevitável dessa estratégia é a variação indesejada na CC entre vacas ao parto (Beever, 2006).

Foram alcançados progressos significativos ao longo dos anos no manejo nutricional das vacas secas, em antecipação do seu parto iminente e lactação seguinte, de forma a melhorar a saúde peri-parto e fertilidade. Contudo, a excessiva perda de CC continua a ser um problema em muitos efetivos (Beever, 2006).

O baixo consumo de energia oferece uma grande oportunidade para melhorar a saúde da vaca e consiste num regime de alimentação rico em fibras em vacas secas, contribuindo ainda para melhorar a fertilidade e o desempenho produtivo, mas representa um grande desafio para o conhecimento fundamental da nutrição da vaca. No entanto, a crença comum de que limitar a ingestão às suas necessidades em vacas secas está incorreto. Assim, o conceito de superalimentação torna-se mais fácil de aceitar com os efeitos consequentes sobre o metabolismo da vaca (Beever, 2006).

Um aumento da ingestão da MS durante o PS pode levar a aumentos significativos na gordura corporal que podem reduzir o apetite e, assim, causar um aumento da incidência de problemas de saúde e uma menor produção de leite. Existem ainda evidências circunstanciais de que estes efeitos negativos são causados pela extensa degradação dos tecidos corporais, durante o período pós-parto (Rukkwamsuk et al, 1999).

Agenäs *et al.* (2003a), demonstraram que as vacas no início da lactação têm um potencial para compensar a baixa ingestão de nutrientes durante o PS por uma alta ingestão no início da lactação, se esta for oferecida numa dieta com alta densidade energética e alta palatabilidade.

Os resultados de Agenäs *et al.* (2003b), demonstraram também que uma alta ingestão de MS durante o PS pode afetar negativamente as condições gerais de produção, uma vez que os custos de alimentação durante o período de secagem não estão necessariamente ligados a um elevado rendimento leiteiro pós-parto. Além disso, a deposição de gordura causada pelo consumo elevado de alimentação durante o PS está relacionada com um BEN, que por sua vez pode ser prejudicial para as funções reprodutivas (Agenäs et al., 2003b).

A sobrealimentação durante o período “*far-off*” combinado com subnutrição durante o período de “*close-up*” tem um efeito negativo sobre o metabolismo energético pré-parto (Dann et al., 2006). Prevenir a ingestão excessiva de nutrientes no “*far-off*” ou no “*close-up*” pode melhorar a ingestão de MS e energia no início da lactação, porém os efeitos diminuem à medida que a lactação progride (Dann et al., 2006).

2.3.7. Condição corporal

A CC foi definida por Murray em 1919 como a proporção de gordura corporal para componentes não gordos, no organismo de um animal vivo.

Como resultado de vários sistemas de avaliação, com o objetivo de mensurar as reservas de energia armazenada nas vacas leiteiras, foram introduzidas na década de 1970 e 1980, as pontuações para refletir o grau de gordura aparente da vaca; essas pontuações foram denominados "escalas de condição corporal". À medida que a importância da CC para a produção de leite, para a reprodução, e para a saúde das vacas ficaram bem estabelecidas, as escalas da CC tornaram-se mais precisas e o método de avaliação expandiu para abranger mais regiões corporais (Roche et al., 2013).

O recurso a escalas de CC irá ajudar a assegurar que a vaca se encontra na condição correta para cada fase do seu ciclo anual e que possam ser feitas mudanças dietéticas apropriadas no sentido de corrigir eventuais deficiências (DEFRA, 2001). O recurso a escalas de pontuação é uma técnica para avaliar a condição dos animais em intervalos regulares. O propósito da condição de pontuação é conseguir um equilíbrio económico entre a alimentação, a boa produção e o bem-estar (DEFRA, 2001).

O método de pontuação envolve uma avaliação manual da espessura da camada de gordura e proeminência óssea na região da cabeça cauda e lombo (DEFRA, 2001). A observação deve ser feita estando diretamente atrás da vaca para avaliar ambas as áreas e lidar com o animal em silêncio e com cuidado usando a mesma mão (DEFRA, 2001). A base da cauda deve ser avaliada pela quantidade de gordura em redor da base da cauda e a proeminência dos ossos pélvicos (DEFRA, 2001). O lombo é avaliado sentindo as projeções horizontais e verticais das vértebras e a quantidade de gordura no meio e a saliência das costelas (DEFRA, 2001). A avaliação baseia-se principalmente na base da cauda, mas é refinado pela pontuação do lombo e costelas se ambos são muito diferentes. Numa escala de 1-5, pontuação 1 é extremamente magra e uma pontuação de 5 é extremamente gorda. É possível avaliar utilizando a escala com meios pontos (DEFRA, 2001).

Os momentos ideais para avaliar a condição corporal são no momento da secagem, três semanas pós-parto e aquando da primeira inseminação/cobrição (DEFRA, 2001).

Deve-se ter em conta que a perda de um ponto na escala corresponde à perda de 15Kg de peso vivo nas novilhas e 30Kg nas vacas (DEFRA, 2001).

As escalas de pontuação são particularmente úteis como uma ajuda para gerir as vacas secas e no pré-parto. O objetivo é garantir que as vacas consigam parir com segurança mesmo estando em ambientes fechados com controle sobre a sua dieta ou ao ar livre no prado (DEFRA, 2001)

O metabolismo dos lípidos ocorre durante os períodos de défice de energia crónica. Determinadas hormonas “chave” e a resposta de determinados tecidos são alterados para alterar o metabolismo lipídico, havendo um aumento de metabolização de ácidos gordos de cadeia longa no sangue (ou seja, NEFA) para manter o equilíbrio fisiológico (Bauman & Currie, 1980).

O equilíbrio fisiológico implica que, se o ambiente nutricional é adequado, a vaca leiteira em lactação pode satisfazer as suas necessidades energéticas a partir da ingestão de MS, e a mobilização de tecido será minimizado (Roche et al., 2013).

No entanto, as tentativas de reduzir a mobilização de gordura corporal no início da lactação (semanas 1-4 após o parto), alimentando com dietas ricas em energia ou diminuindo o consumo de energia em geral, não foram bem-sucedidas, e as restrições alimentares graves durante o mesmo período, não aumentaram a mobilização da CC (Roche et al., 2006; Roche, 2007).

Uma CC excessiva durante o período de transição leva a diversas alterações metabólicas, sendo a principal a doença do fígado gordo ou lipidose hepática, que se desenvolve quando existe uma acumulação excessiva de triacylglycerol no fígado, decorrente de uma captação hepática excessiva de NEFA, e que exceda a sua oxidação e secreção. Tal pode ocorrer em qualquer momento, mas principalmente durante as primeiras 4 semanas pós-parto (Bobe et al, 2004).

Para as vacas leiteiras, os períodos cruciais são o parto e o início da lactação. Alcançar a CC correta ao parto é importante, a fim de evitar dificuldades e perdas ao parto. Por outro lado o início da lactação é importante para evitar a perda excessiva de peso, essencialmente em vacas de alta produção, que têm maiores necessidades nutricionais (DEFRA, 2001).

Ter uma CC excessiva ao parto resulta em maiores perdas de CC pós-parto, aumentando o risco de febre do leite, cetose e fígado gordo (Roche et al., 2013).

As necessidades em relação à pontuação na escala variam consoante o período produtivo. No PS a condição deve ser “normal” 2,5/3 (nem gordo nem magro) de forma a permitir um nível moderado de suplementação para preparar as vacas para o início de lactação (DEFRA, 2001).

Ao parto, as vacas não devem parir numa condição excessivamente gorda, vacas gordas podem desenvolver lipidose hepática ou cetose e são mais propensas a febre do leite, mastite, claudicação e infertilidade. No início da lactação as vacas estão sob “*stresse*” nutricional considerável e uma alimentação adequada é essencial para evitar a perda excessiva de peso. Vacas excessivamente magras podem sofrer de algum desconforto num ambiente de cubículos, devendo manter uma condição de 2,5/3 (DEFRA, 2001).

Experiências recentes durante período de transição realçam os benefícios do controle da ingestão de energia pré-parto, sendo esses animais menos propensos à cetose, fígado gordo, e febre do leite. A CC ao parto de vacas adultas deve ser de 3,0 e 3,25 para as novilhas, com restrição energética moderada pré-parto; desta maneira irá minimizar o risco de problemas de saúde relacionados com a CC na altura do parto (Roche et al., 2013). Já segundo a DEFRA (2001), aquando da primeira inseminação, as vacas não devem estar em défice de energia, pois isso pode resultar numa baixa fertilidade, devendo apresentar assim uma condição de 2/3 em vacas adultas e 2/2,5 em novilhas.

Utilizar as escalas de CC de forma consistente requer a manipulação dos animais, a fim de avaliar as áreas do corpo, mas uma inspeção visual geral também é importante. O sistema de pontuação é projetado para cobrir todos os bovinos, mas algumas adaptações devem ser feita para diferentes raças (DEFRA, 2001).

3. Objetivos

O presente estudo compreende dois objectivos:

Determinar se os valores serológicos de β -hidróxido butirato, medidos nas primeiras 36 horas do período de secagem, estão relacionados com o desenvolvimento de afeções no início da lactação.

Relacionar características intrínsecas e produtivas dos animais aquando da secagem e início de lactação com o desenvolvimento de afeções na lactação seguinte.

4. Materiais e Métodos

4.1. Tipo de estudo

Este é um estudo prospetivo realizado com dados obtidos em duas explorações leiteiras, Valado de Santa Quitéria (vacaria A), no concelho das Caldas da Rainha e Casal de Quintanela (vacaria B), no concelho de Sintra.

4.2. Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo todos os bovinos leiteiros existentes nas explorações alvo e aptos para secagem entre Novembro 2015 e Fevereiro de 2016.

4.3. Caracterização da amostra

A amostra deste estudo engloba 89 vacas leiteiras, 49 referentes à exploração A e 40 referentes à exploração B, ambas com médias de produção leiteira superior a 8000 kg/lactação (média de 25 kg/vaca/lactação). Todas as vacas do estudo foram submetidas a secagem apenas com a administração de antibiótico intramamário.

A exploração A dispõe de um efetivo de 465 animais dos quais 279 vacas adultas e 190 novilhas/vitelas de reposição, sendo uma exploração fechada, estando neste momento com uma média de produção de 38,7 L por animal e com um numero de CCS no tanque de 343 mil CS. Apresentou uma média de 10,7 casos de mastite clínica por mês em 2015. Nesta exploração os animais são submetidos à secagem entre os 60 e os 50 dias antes do parto, recorrendo-se como adjuvante de secagem à utilização de bisnagas intramamárias contendo amoxicilina e acido clavulanico (synulox lc, Zoetis[®]). Contudo, a data de secagem pode ser antecipada se a produção leiteira do animal for inferior a 10L/dia.

Esta exploração segue a metodologia de secagem abrupta. Neste método de secagem quando as vacas atingem os 45-60 dias pré-parto, independentemente da quantidade de leite que estejam a produzir, são ordenhadas a fundo e recebem uma administração de antibiótico intramamário. Nesse dia são transferidas para o parque das vacas secas e iniciam a dieta correspondente, com redução nutricional.

A Exploração A dispõe de três parques de produção, sendo o mais pequeno o parque 2 com 68 animais, seguido do parque 1 com 72 animais e o parque 3 com 96 animais. Em todos os parques a limpeza é assegurada por rodos automáticos. As camas dos parques 1 e 3 são em baias com camas de borracha, tendo o parque 2 também baias mas com camas de areia. Todos os parques dispõem de pelo menos dois pontos de água. No que diz respeito à alimentação, esta é distribuída uma vez por dia ao longo dos cornádis e revolvida posteriormente. O parque 1 conta ainda com um dispensador automático com um identificador para cada animal dispensando o concentrado consoante as necessidades específica de cada animal. No que diz respeito às vacas secas, estas são colocadas num parque longe da sala de ordenha, com cama livre de palha com um ponto de água, sendo a comida também disponibilizada apenas uma vez por dia. Entre o parque das vacas secas e o pré-parto, para o qual as vacas são mudadas cerca de 25 dias antes do parto, estão geralmente cerca de 40 a 50 animais, dependendo da altura do ano. Quanto ao arraçãoamento, este é composto por 1,4 Kg de palha, 4,6 Kg de soja, 9,4 Kg de concentrado e 32 Kg de silagem de milho por animal, sendo tudo processado no “unifeed” antes de ser disponibilizado. No caso das vacas secas é composto por 2,4 Kg de feno, 2,1 Kg de soja, 2,7 Kg de concentrado e 17 Kg de silagem de milho por animal.

A exploração B dispõem de um efetivo de 295 vacas adultas num efetivo total de 646 animais (entre vitelas/os e novilhas), é uma exploração fechada, estando neste momento com uma média de produção de 37,7L por animal e com um número de CCS no tanque de 130 mil CS. Apresentou uma média de 11,7 casos de mastite clínica por mês em 2015. Nesta exploração os animais são submetidos a secagem quando a sua produção leiteira diária for inferior a 25L/dia utilizando-se como adjuvante à secagem bisnagas intramamárias contendo cefquinoma (Virbactan, Virbac[®]).

O método de secagem realizado nesta exploração é gradual. Neste método as vacas são ordenhadas uma vez por dia, quatro dias antes da interrupção definitiva da ordenha, exceto no dia anterior à secagem propriamente dita, dia em que não há recolha de leite.

No dia da secagem, são ordenhadas a fundo e administra-se o antibiótico intramamário. Para além da redução das ordenhas antes da secagem, as vacas mudam de dieta no final da lactação.

Os animais estão distribuídos por 4 parques de produção ocasionalmente por cinco, tendo o parque 1 - 79 animais, o parque 2 - 72 animais, o 3 - 60, o 4 - 58 e o 5 - 24 animais. O alojamento nestes parques é feito em baias com cama de areia. O alojamento das vacas secas é feito em parque, com baias e com camas de colchão de borracha e nos quais é espalhado diariamente cal. Os animais têm acesso ao exterior e a limpeza dos parques é feita diariamente. A alimentação é distribuída duas vezes por dia, havendo 3 formulações distintas a serem utilizadas. A formulação das vacas de alta produção, presentes nos parques 1, 2, e 4, é constituída por 2,5Kg de colza, 5,1Kg de concentrado, 11,5Kg de silagem de milho, 12,5Kg de fenosilagem de azevém e 7,5Kg de milho em grão por animal. No parque 3, onde estão as vacas no final da lactação, a alimentação é constituída por 2Kg de colza, 2,8Kg de concentrado, 15Kg de silagem de milho, 22Kg de fenosilagem de azevém e 6Kg de milho em grão por animal. As vacas secas consomem 40% da formulação das do parque 3.

Todos os animais envolvidos neste estudo tinham pelo menos um parto e, na sua maioria, eram resultantes do cruzamento de animais da raça Holstein-Frísia. A informação foi recolhida através do programa *Dairyplan*[®], existente em ambas as explorações.

4.4. Registo das observações

Neste estudo todos os dados foram retirados por dois operadores, um na exploração A e outro na exploração B, mas sempre com os mesmos critérios de observação e registo.

Todos os animais foram identificados na folha de registo entre as 22h e as 26h pós secagem. Foi registada toda a sua informação produtiva e avaliada a presença de mastite clínica. Seguidamente os animais foram avaliados quanto à sua condição corporal e realizada a primeira medição sanguínea de β -hidróxido butirato. No caso da exploração A, foi feita nova visita por volta das 36h pós secagem de cada animal e realizada uma segunda medição sanguínea de β -hidróxido butirato.

A reavaliação dos animais foi feita 30 a 60 dias após o parto com nova avaliação da condição corporal e registo de problemas metabólicos e mastites clínicas detetadas nos primeiros 30 dias de lactação.

As CCS registadas em cada animal foram agrupadas em três categorias, 0 (0-100.000 células/ml), 1 (101.000-200.000 células/ml) e 2 ($\geq$ 201.000 células/ml). Na determinação destas categorias depreendeu-se que na categoria 0 os animais estão sãos, na categoria 1 apresentam alguma alteração apesar de não ser muito relevante, mas que tem interesse identificar, pois influencia a qualidade dos derivados do leite. A categoria 2 engloba animais muito sugestivos de apresentar mastite subclínica (Barbano, et al., 1991; Bradley & Green, 2005). Além das categorias, de cada animal eram registadas as quatro últimas leituras, as três últimas que antecederam o parto e a primeira após o parto.

A CC foi dividida por intervalos, o intervalo 1 compreende os animais entre (1-2 CC) o intervalo 2 (2.5-3.5 CC) e por último o intervalo 3 (4-5 CC). Esta divisão teve o intuito de facilitar a sua avaliação e por se considerar que a CC pode ser considerada como baixa, quando presente no intervalo 1, ótima no intervalo 2 e excessiva quando no intervalo 3 (DEFRA, 2001; Roche et al 2013).

As afeções metabólicas e as restantes afeções foram recolhidas das duas explorações nos primeiros 30 dias de lactação, diagnosticadas pelo médico veterinário assistente e registadas no *software Dairyplan*[®] de cada exploração.

A recolha de sangue como intuito de avaliar os níveis de β -hidróxido butirato, foi feita na veia coxígea média, recolhendo-se aproximadamente 1,5 μ l às 24h e às 36h pós-secagem, sendo um procedimento habitual na prática de campo e realizado pelo médico veterinário assistente.

Para a medição dos níveis de β -hidróxido butirato foram utilizados testes rápidos com tiras de 1,5 μ l da FreeStyle Precision β -Ketone[®] do laboratório Abbott e fazendo a medição com a máquina FreeStyle Optium Neo[®] do laboratório Abbott (Abbott Diabetes Care Ltd. Range Road Witney, Oxon, UK).

A recolha de dados individuais no dia de secagem consistiu na identificação do animal, data nascimento, número de lactações, dias em leite, data prevista de parto, tipo de secagem efetuada, adjuvantes utilizados (AB intramamário, selante ou AB sistémico), últimas três contagens de células somáticas na lactação anterior e, posteriormente, a primeira contagem da lactação seguinte, qual a produção leiteira no último dia da lactação e da lactação total à data de secagem ou aos 305 dias caso a lactação tenha sido superior a esse período, condição corporal à secagem e nos primeiros 30 a 60 dias de lactação e se teve mastite clínica nos primeiros 30 dias da nova lactação.

Os dados foram registados em folhas de campo semelhantes ao apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Dados registados na folha de campo

Identificação do animal	Produção de leite aos 305 dias ou à data da secagem
Data de nascimento	CCS nos últimos 3 meses antes da secagem
Data de secagem	CCS após o parto
Número de lactações	MC nos 30 dias antes da secagem
Data da última IA	MC nos 30 dias após a secagem
DIM (dias em leite)	CC à secagem
Dias de gestação	CC 30 a 60 dias após o parto
Data prevista do parto	β -hidróxido butirato às 24h após a secagem
Data do parto	β -hidróxido butirato às 36h após a secagem
Produção de leite nas últimas 24h antes da secagem	

4.5. Análise estatística

A estatística descritiva e inferencial foi realizada recorrendo ao programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 22.0.

Na estatística descritiva foram utilizadas tabelas de frequência sendo os resultados apresentados em relação à média $\pm$ erro padrão da média. Comparações entre médias de produção leiteira nas 24h antes da secagem e as comparações mais doentes e não doentes foram calculadas através do teste t. As comparações de médias de DIM, dias de gestação à secagem e 1ª medição de BHB foram calculadas utilizando o teste de Mann-Whitney U. As análises de correlação foram desenvolvidas através do teste de Spearman. O coeficiente de significância considerado para todos os testes foi de 5% ($p < 0,05$).

5. Resultados

5.1. Caraterização das amostras

5.1.1. Distribuição dos animais por exploração e lactação

A distribuição de animais considerados na análise por exploração foi de 55,1% (n=49) na exploração A, e 44,9% (n=40) na exploração B (Tabela 2).

Tabela 2- Percentagem de animais distribuídos por exploração

Distribuição dos indivíduos	
Exploração A	55,1 % (n=49)
Exploração B	44,9 % (n=40)

Dos animais presentes na exploração A, 38,8% (n=19) encontravam-se na primeira lactação, 26,5% (n=13) na segunda, 14,3% (n=7) na terceira, 6,1% (n=3, por lactação), na quarta e quinta lactação, 4,1% (n=2) na sexta e apenas um animal na sétima e na oitava lactação (2,0% por lactação) (Figura 1).

Quanto à exploração B, 42,5% (n=17) dos animais encontravam-se na primeira lactação, 20,0% (n=8) na segunda, 25,0% (n=10) na terceira, 10,0% (n=4) na quarta lactação, não havia nesta exploração animais na quinta, sexta e oitava lactação, havendo no entanto um animal, 2,5% (n=1) na sétima lactação (Figura 1).

Já na amostra total foram encontrados 40,4% (n=36) dos animais na 1ª lactação, 23,6% (n=21) na 2ª lactação, na 3ª lactação 19,1% (n=17), na 4ª lactação 7,9% (n=7), na 5ª lactação 3,4% (n=3), já 2,2% (n=2) na 6ª e 7ª lactação e 1,1% (n=1) na 8ª lactação (Figura 1).

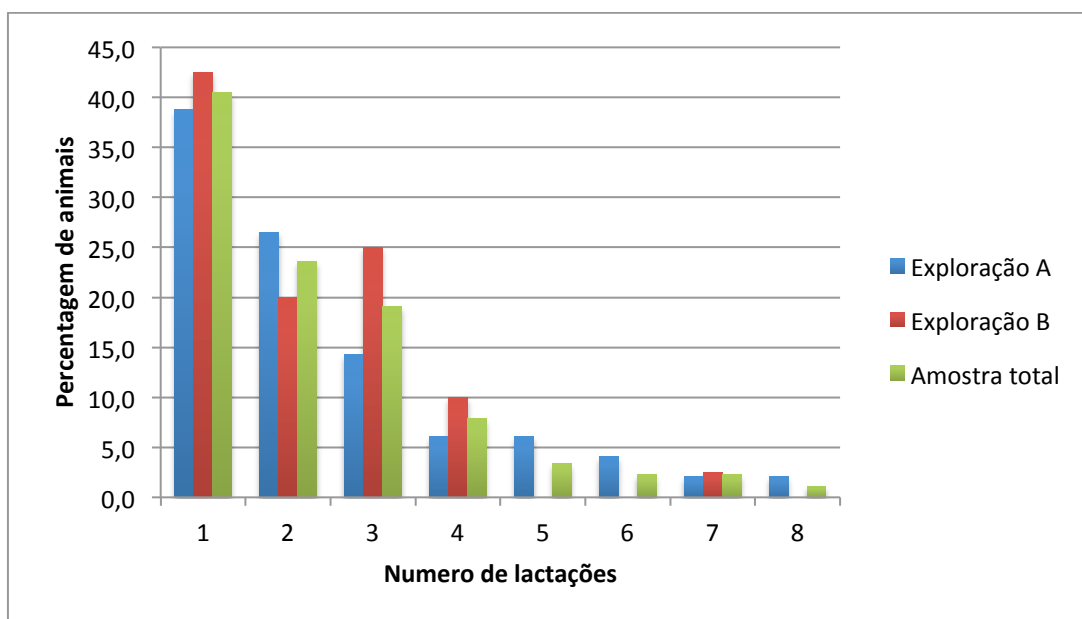


Figura 1- Distribuição da percentagem de animais por número de lactações em cada exploração

5.2. Análise de resultados

5.2.1. Parâmetros produtivos

Na exploração A, a média de DIM à secagem foi de $338,2 \pm 9,547$ dias, enquanto que na exploração B a média foi de $326,48 \pm 6,743$ dias e na amostra total a média foi de $332,93 \pm 6,067$ dias. As médias de DIM não são significativamente diferentes entre explorações. Já os animais incluídos no estudo que se encontravam na exploração A tinham significativamente menos dias de gestão aquando da secagem do que os animais da exploração B ($p=0.000$). Nesta exploração os animais tinham em média $215,51 \pm 5,838$ dias de gestação quando entraram no período de secagem, enquanto que na exploração B a média de dias de gestação à secagem foi de $222,03 \pm 2,509$. Considerando o total da amostra a média foi de $218,44 \pm 3,407$ dias de gestação (Figura 2).

Considerando os DIM e os dias de gestação, foi estimada a média dos dias de lactação à inseminação artificial (IA) fértil. Os animais incluídos neste estudo e que pertenciam à exploração A tinham significativamente mais dias de lactação aquando a IA fértil ($130,98 \pm 9,88$ dias) do que os animais pertencentes à exploração B ($103,2 \pm 7,9$) ($p=0,036$) (Figura 2). Considerando o total da amostra a média de DIM aquando da IA fértil foi de $118,5 \pm 6,6$.

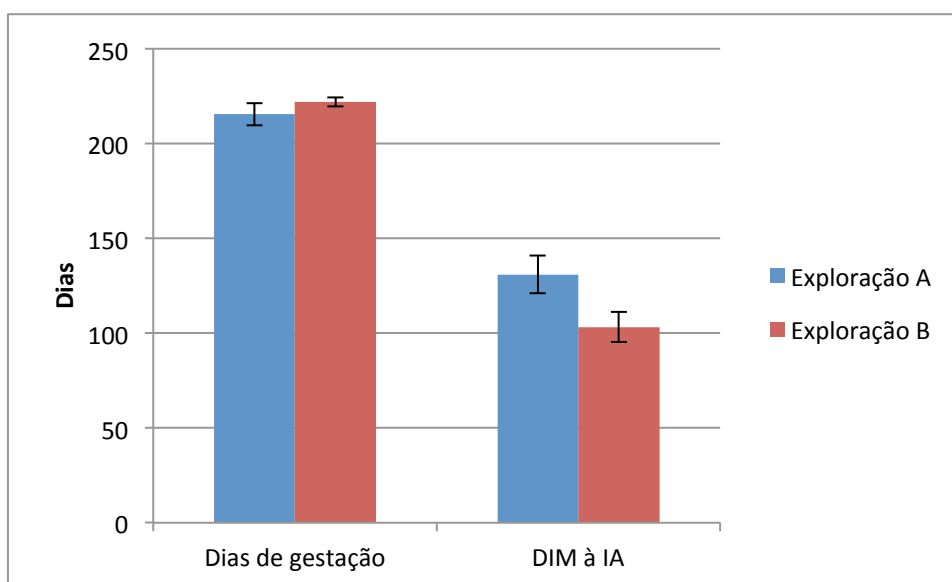


Figura 2- Distribuição dos DIM aquando da IA fértil por exploração. DIM – dias de lactação.

A média de produção leiteira nas 24h anteriores à secagem foi significativamente superior na exploração B ($p=0,000$) onde a produção registada foi de $23,9 \pm 1,27$ litros face aos $17,29 \pm 1,182$ litros produzidos na exploração A. A média das duas explorações foi de $20,26 \pm 0,929$ litros. Da mesma forma, a média de produção leiteira total de cada animal à secagem ou aos 305 dias foi igualmente significativamente superior na exploração B ($p=0,042$), exploração com uma média de $11616,43 \pm 408,663$ litros produzidos face aos $10615,06 \pm 259,302$ litros produzidos na exploração A. A médias de produção da amostra total foi e de $11065,11 \pm 237,226$ litros (Tabela 3).

A exploração A apresentou uma média de BHB à 1ª medição significativamente superior à encontrada na exploração B ($p=0,000$). A média de BHB à 1ª medição foi de $0,394 \pm 0,0205$ mmol/L na exploração A e de $0,28 \pm 0,0144$ mmol/L na exploração B. Foi detetada uma média de $0,343 \pm 0,0143$ mmol/L quando considerada a amostra total (Tabela 3).

Tabela 3- Caracterização da média e do erro padrão dos parâmetros produtivos

	Exploração A		Exploração B		Ambas	
	Média	Erro padrão	Média	Erro padrão	Média	Erro padrão
DIM	338,2	9,547	326,48	6,743	332,93	6,067
Dias de gestação	215,51	5,838	222,03	2,509	218,44	3,407
Produção leiteira 24h antes da secagem	17,29	1,182	23,9	1,27	20,26	0,929
Produção leiteira total 305 dias	10615,06	259,302	11616,43	408,663	11065,11	237,226
1º medição de BHB	0,394	0,0205	0,28	0,0144	0,343	0,0143

Na exploração A foi realizada uma segunda medida de BHB. Nesta exploração, a média à segunda medição de BHB foi de $0,394 \pm 0,0203$ mmol/L, tendo sido calculada uma variação média de $0 \pm 0,018$ mmol/L entre medições (Tabela 4). Não foi encontrada uma diferença significativa entre a primeira e a segunda medição de BHB na exploração 2.

Tabela 4- Caracterização da 2ª medição de BHB e seu diferencial

	Média	Erro padrão
2ª medição de BHB	0,394	0,0203
Diferencial de BHB	0	0,018

Na exploração A foi determinada uma correlação positiva significativa entre os DIM e a produção total leiteira aos 305 ou à secagem ($p=0.001$). Por outro lado, a produção leiteira nas 24h antes da secagem tem uma correlação positiva significativa com o valor de BHB à 2ª medição ($p=0.008$). As duas medições de BHB também estão significativamente correlacionadas de forma positiva entre si ($p=0.000$) (Tabela 5). Na exploração B a produção leiteira total aos 305 dias ou à secagem correlaciona-se positivamente e significativamente com os DIM ($p=0.025$) (Tabela 6).

Considerando a amostra total, foram encontradas correlações positivas significativas entre produção leiteira total aos 305 dias ou à secagem e DIM ($p=0.000$) e entre dias de gestação à secagem e produção leiteira nas 24h antes da secagem ($p=0.000$). Já as correlações negativas significativas encontradas foram entre os dias de gestação e os DIM ($p=0.023$) e o valor de BHB à 1ª medição e os dias de gestação à secagem ($p=0.01$) (Tabela 7).

Tabela 5- Tabela Spearman's referente exploração A

			A	B	C	D	E	F	G
Spearman's rho	DIM (A)	Coeficiente correlação	1,000	-,272	-,239	,461**	,181	,099	-,07
		Sig. (2-tailed)		,058	,098	,001	,214	,497	,59
		N	49	49	49	49	49	49	4
	Dias de gestação (B)	Coeficiente correlação	-,272	1,000	,239	-,166	,034	-,019	-,05
		Sig. (2-tailed)	,058		,098	,253	,817	,898	,72
		N	49	49	49	49	49	49	4
	Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem (C)	Coeficiente correlação	-,239	,239	1,000	-,139	,211	,373**	,18
		Sig. (2-tailed)	,098	,098		,340	,145	,008	,20
		N	49	49	49	49	49	49	4
	Produção total leiteira da lactação ao dia da secagem ou aos 305 (D)	Coeficiente correlação	,461**	-,166	-,139	1,000	-,082	-,071	,00
		Sig. (2-tailed)	,001	,253	,340		,577	,629	,99
		N	49	49	49	49	49	49	4
	1ª medição BHB (E)	Coeficiente correlação	,181	,034	,211	-,082	1,000	,557**	-,464*
		Sig. (2-tailed)	,214	,817	,145	,577		,000	,00
		N	49	49	49	49	49	49	4
	2ª medição BHB (F)	Coeficiente correlação	,099	-,019	,373**	-,071	,557**	1,000	,414*
		Sig. (2-tailed)	,497	,898	,008	,629	,000		,00
		N	49	49	49	49	49	49	4
	Diferença BHB (G)	Coeficiente correlação	-,079	-,051	,186	,000	,464**	,414**	1,00
		Sig. (2-tailed)	,590	,725	,202	,999	,001	,003	
		N	49	49	49	49	49	49	4

Legenda: A-DIM; B-Dias de gestação; C-Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem; D- Produção total leiteira da lactação ao dia da secagem ou aos 305; E-1ª medição BHB; F-2ª medição BHB; G- Diferença BHB. * A correlação é significativa no nível de 0,05 (2 extremidades); ** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 6- Tabela Spearman's referente exploração B

			A	B	C	D	E
Spearman's rho	DIM (A)	Coeficiente correlação	1,000	-,177	-,207	,355*	-,260
		Sig. (2-tailed)		,274	,200	,025	,105
		N	40	40	40	40	40
	Dias de gestação (B)	Coeficiente correlação	-,177	1,000	,303	,006	-,153
		Sig. (2-tailed)	,274		,057	,971	,346
		N	40	40	40	40	40
	Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem (C)	Coeficiente correlação	-,207	,303	1,000	,287	,247
		Sig. (2-tailed)	,200	,057		,073	,124
		N	40	40	40	40	40
	Produção total leiteira d alactação ao dia da secagem ou aos 305 (D)	Coeficiente correlação	,355*	,006	,287	1,000	,002
		Sig. (2-tailed)	,025	,971	,073		,992
		N	40	40	40	40	40
	1ª medição BHB (E)	Coeficiente correlação	-,260	-,153	,247	,002	1,000
		Sig. (2-tailed)	,105	,346	,124	,992	
		N	40	40	40	40	40

Legenda: A-DIM; B-Dias de gestação; C-Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem; D- Produção total leiteira da lactação ao dia da secagem ou aos 305; E-1ª medição BHB. * A correlação é significativa no nível de 0,05 (2 extremidades); ** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 7- Tabela Spearman's referente amostra total

			A	B	C	D	E
Spearman's rho	DIM (A)	Coeficiente correlação	1,000	-,241*	-,194	,403**	,022
		Sig. (2-tailed)		,023	,068	,000	,838
		N	89	89	89	89	89
	Dias de gestação (B)	Coeficiente correlação	-,241*	1,000	,458**	,004	-,270*
		Sig. (2-tailed)	,023		,000	,970	,010
		N	89	89	89	89	89
	Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem (C)	Coeficiente correlação	-,194	,458**	1,000	,157	,026
		Sig. (2-tailed)	,068	,000		,142	,812
		N	89	89	89	89	89
	Produção tota leiteira da lactação ao dia da secagem ou aos 305 (D)	Coeficiente correlação	,403**	,004	,157	1,000	-,122
		Sig. (2-tailed)	,000	,970	,142		,253
		N	89	89	89	89	89
	1ª medição BHB (E)	Coeficiente correlação	,022	-,270*	,026	-,122	1,000
		Sig. (2-tailed)	,838	,010	,812	,253	
		N	89	89	89	89	89

Legenda: A-DIM; B-Dias de gestação; C-Produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem; D- Produção total leiteira da lactação ao dia da secagem ou aos 305; E-1ª medição BHB. * A correlação é significativa no nível de 0,05 (2 extremidades); ** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

5.2.2. Avaliação do número de células somáticas

No que diz respeito à 3ª leitura antes da secagem na categoria 0, a exploração A apresentava uma percentagem de 57,1% (n=28), face aos 77,5% (n=31) da exploração B. Considerando a amostra total, a percentagem de leituras nesta categoria foi de 66,3% (n=59). 16,3% (n=8) dos animais da exploração A e 17,5% (n=7) dos animais da exploração B tiveram leituras classificadas como pertencendo à categoria 1 e quando consideramos a amostra total, esta categoria compreendeu 16,9% (n=15) dos animais. A exploração A apresentou 26,5% (n=13) dos animais na categoria 2 enquanto que a exploração B apresentou 5% (n=2) dos seus animais. No global da amostra foram consideradas 15 leituras nesta categoria (16,9%) (Figura 3).

Quanto à 2ª leitura, na categoria 0 os resultados foram de 46,9% (n=23) na exploração A, 77,5% (n=31) na exploração B e de 60,7% (n=54) no total da amostra. Na categoria 1, a exploração A teve 28,6% (n=14) dos seus animais com esta categoria de CCS, a exploração B 10% (n=4) e o que corresponde a 20,2% (n=18) dos animais da amostra total e por outro lado 24,5% (n=12) dos animais da exploração A, 12,5% (n=5) da exploração B e 19,1% (n=17) do total da amostra foram classificados na categoria 2 (Figura 3).

Na 1ª leitura antes da secagem a exploração A obteve 32,7% (n=16) na categoria 0 e a exploração B 62,5% (n=25), o que corresponde 46,1% (n=41) do total da amostra. Na categoria 1 foram classificados 34,7% (n=17) dos animais considerados na exploração A, 20% (n=8) dos da exploração B e 28,1% (n=25) do total da amostra. 32,7% (n=16) dos animais da exploração A, 17,5% (n=7) da exploração B, assim como 25,8% (n=23) dos animais considerados no total da amostra foram classificados na categoria 2 desta leitura (Figura 3).

Por último, na 1ª contagem de CS da lactação, na categoria 0 a exploração A apresentou 80,5% (n=33), a exploração B 76,9% (n=30), sendo o resultado da amostra total de 78,8% (n=63). A categoria 1 apresentou na exploração A 7,3% (n=3), na exploração B 12,8% (n=5) e na amostra total o resultado foi de 10% (n=8). Já na categoria 2 a exploração A obteve 12,2% (n=5), na exploração B foi de 10,3% (n=4) e na amostra total o resultado foi de 11,3% (n=9) (Figura 3).

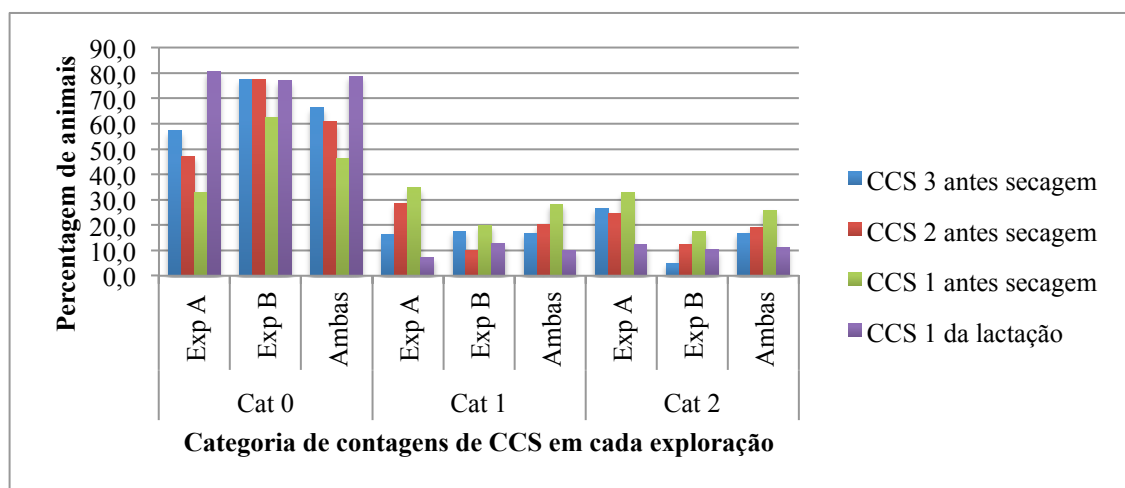


Figura 3- Distribuição dos animais por intervalo de CCS

Considerando a amostra global, as CCS correlacionavam-se entre si (Tabela 8). A 3ª contagem antes da secagem correlaciona-se positiva e significativamente com a 2ª e a 1ª, mas não está significativamente correlacionada com a 1ª contagem da lactação seguinte. Contudo, tanto a 2ª contagem como a 1ª contagem antes da secagem correlacionam-se positivamente com a 1ª contagem da lactação, sendo o nível de significância da correlação entre a 1ª contagem antes da secagem e a 1ª da lactação superior à da 2ª contagem antes da secagem e a 1ª contagem da lactação ($p=0.002$ e $p=0.025$, respectivamente). A 1ª contagem de CS antes da secagem correlaciona-se positivamente com o número de lactações e negativamente com a produção leiteira nas últimas 24h antes da secagem ($\rho=0.381$, $p=0.00$ e $\rho=-0.380$, $p=0.00$, respetivamente). Por outro lado, a 1ª contagem de CS da lactação correlaciona-se positivamente com o número de lactações e a produção leiteira à secagem ($\rho=0.272$, $p=0.015$ e $\rho=0.302$, $p=0.007$) (Tabela 8).

Tabela 8- Tabela de correlação entre diferentes CCS

			A	B	C	D
Spearman's rho	CCS 3ª antes da secagem (A)	Coeficiente de Correlação	1,000	,619**	,547**	,146
		Sig. (2 extremidades)		,000	,000	,195
		N	89	89	89	80
	CCS 2ª antes da secagem (B)	Coeficiente de Correlação	,619**	1,000	,539**	,251*
		Sig. (2 extremidades)	,000		,000	,025
		N	89	89	89	80
	CCS 1ª antes da secagem (C)	Coeficiente de Correlação	,547**	,539**	1,000	,346**
		Sig. (2 extremidades)	,000	,000		,002
		N	89	89	89	80
	CCS 1ª da lactação (D)	Coeficiente de Correlação	,146	,251*	,346**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,195	,025	,002	
		N	80	80	80	80

Legenda: Correlação de Sperman. A- CCS 3ª antes da secagem; B- CCS 2ª antes da secagem; C- CCS 1ª antes da secagem; D- CCS 1ª da lactação. * A correlação é significativa no nível de 0,05 (2 extremidades); ** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

5.2.3. Condição corporal

À secagem, 18,4% (n=9) dos animais da exploração A apresentavam uma CC no intervalo 1, 69,4% (n=34) no intervalo 2 e 12,2% (n=6) no intervalo 3. Por outro lado, a exploração B apresentava 7,5% (n=3) no intervalo 1, 80% (n=32) no intervalo 2 e 12,5% (n=5) no intervalo 3. Considerando o total da amostra 13,5% (n=12) dos animais foi classificado no intervalo 1, 74,2% (n=66) no intervalo 2 e 12,4% (n=11) no intervalo 3 (Figura 4).

Nos primeiros 30 a 60 dias de lactação, 25,6% (n=10) das avaliações de CC foram incluídas no intervalo 1 na exploração A, 16,7% (n=3) na exploração B, sendo o resultado de ambas de 22,8% (n=13). No intervalo 2 foram incluídas 69,2% (n=27) avaliações na exploração A, enquanto que na exploração B foram incluídas 66,7% (n=12), sendo o resultado de ambas de 68,4% (n=39). Por último, no intervalo 3, a exploração A obteve 5,1% (n=2), em contraste aos 16,7% (n=3) da exploração B, sendo o resultado de ambas de 8,8% (n=5) (Figura 4). Considerando a amostra total, as duas avaliações de CC correlacionam-se significativa e positivamente entre si ($\rho=0.429$, $p=0.001$). A CC à secagem correlaciona-se também positivamente com o número de DIM ($\rho=0.278$, $p=0.008$).

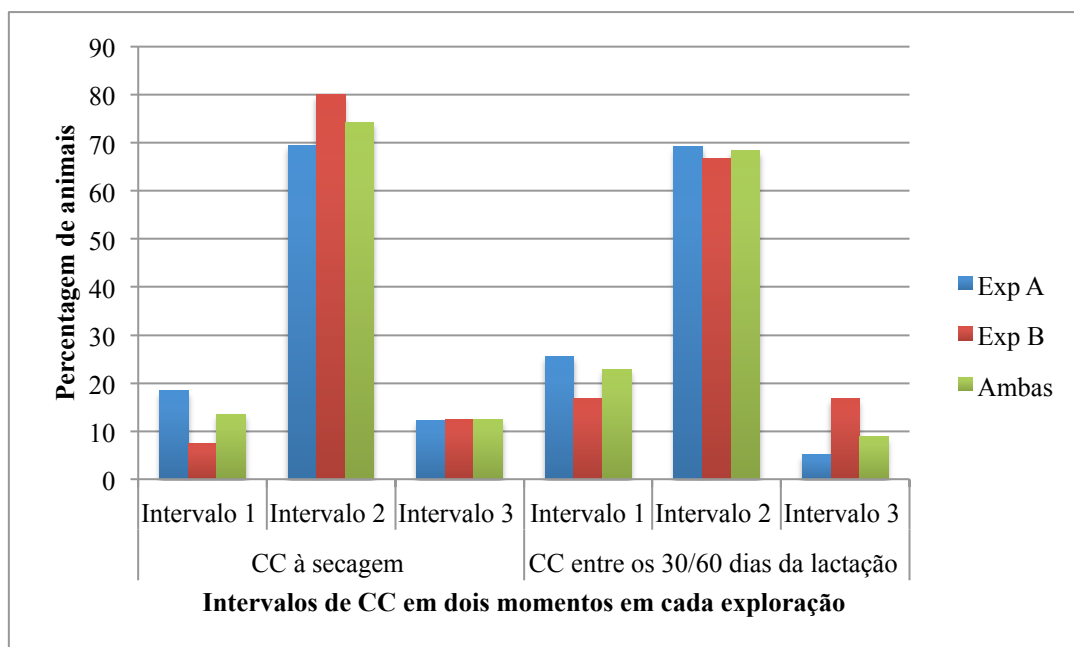


Figura 4- Condições corporais dos animais por intervalos à secagem e entre os 30 a 60 dias de lactação

5.2.4. Presença de problemas metabólicos e de outras afeções

Foi feita a avaliação quanto ao aparecimento de problemas metabólicos e de outras afeções nas duas explorações durante os primeiros 30 dias da lactação.

Na exploração A constatou-se que 90,9% (n=40) dos animais avaliados não apresentou qualquer afeção metabólica, tendo estas alterações sido detetadas em 4 animais (9,1%). Em relação às restantes afeções, 65,2% (n=30) dos animais não sofreram qualquer outro tipo de alteração, enquanto que 34,8% (n=16) desenvolveram doenças (Figura 5).

Já na exploração B, não foram detetadas afeções metabólicas em 90% (n=36) dos animais, exploração na qual foram detetados problemas metabólicos em 4 animais (10%). Nesta exploração, 75% (n=30) dos animais não desenvolveu qualquer tipo de afeção (Figura 5).

Considerando a amostra total, averiguou-se que 90,5% (n=76) dos animais não sofreu de afeções metabólicas e 69,8% (n=60) dos animais considerados no estudo não sofreu de outras afeções (Figura 5).

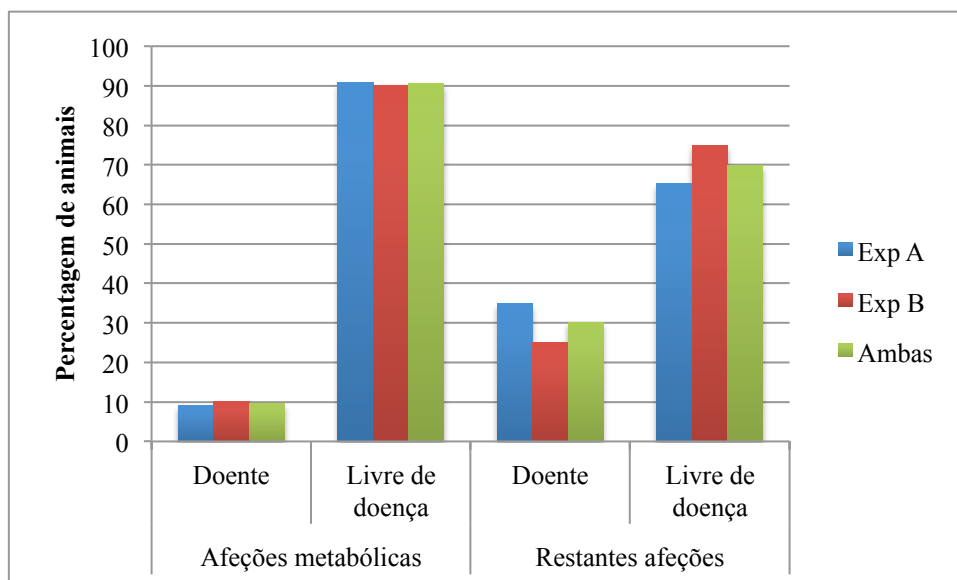


Figura 5- Comparação entre afeções metabólicas e as restantes afeções nos primeiros 30 dias de lactação

5.2.5. Relação entre parâmetros analisados e ocorrência de doença

Do total de animais em estudo ($n=84$) 8 desenvolveram afecções metabólicas. Estes animais tinham em média $351,25 \pm 24,600$ DIM face a $332,12 \pm 6,589$ DIM dos saudáveis, e $216,75 \pm 4,346$ dias de gestação em comparação aos $216,50 \pm 1,647$ dias de gestação encontrados nos animais saudáveis. A média de produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem foi de $22,84 \pm 3,438$ L para os que desenvolveram afecções e de $20,75 \pm 0,951$ L nos animais com afecções metabólicas. A sua produção total da lactação foi em média de $12621,13 \pm 380,895$ L para os doentes e de $10982,05 \pm 264,892$ L para os restantes. A 1ª medição de BHB dos que sofreram afecções o resultado foi de $0,313 \pm 0,0227$ mmol/L em comparação aos $0,343 \pm 0,0164$ mmol/L encontrado nos animais saudáveis. Apesar disso, das variáveis analisadas apenas a média de produção leiteira total aos 305 dias de lactação ou à secagem foi significativamente superior nos animais que desenvolveram afecções metabólicas ($p=0.003$).

Do total de animais em estudo ($n=86$) 26 desenvolveram afecções não-metabólicas. Estes animais apresentavam. Em média $351,42 \pm 12,624$ DIM em comparação aos $326,08 \pm 6,924$ DIM dos restantes, em relação aos dias de gestação os que desenvolveram afecções tinham em média $213,08 \pm 3,323$ dias enquanto que os que não desenvolveram tinham $217,28 \pm 1,748$ dias de gestação. Na produção leiteira às 24h antes da secagem, a média dos animais que desenvolveram doença foi de $18,10 \pm 1,716$ L face aos $21,96 \pm 1,044$ L dos animais saudáveis, já a produção leiteira total foi de $11774,62 \pm 500,056$ L nos doentes em comparação aos $10801,12 \pm 268,239$ L nos animais saudáveis, por último em relação à 1ª medição BHB, os animais doentes apresentaram uma média de $0,362 \pm 0,0319$ mmol/L enquanto que os que não desenvolveram afecções não metabólicas apresentaram $0,332 \pm 0,0159$ mmol/L. Contudo, não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros analisados entre o grupo de animais doentes e não doentes.

Não foi encontrada uma relação entre a 1ª medição de BHB, a 2ª medição de BHB e a diferença entre ambas com a ocorrência de doença. Da mesma forma, também não foi encontrada uma relação entre a ocorrência de doença com a CCS.

6. Discussão

Como exposto anteriormente o panorama económico que se vive atualmente no setor leiteiro leva a que os produtores tenham que ser cada vez mais competitivos, focando a sua atenção nos parâmetros produtivos do seu efetivo mas sem descurar o estado de saúde dos seus animais. Desta forma, torna-se premente controlar todas as fases do ciclo produtivo dos animais, melhorando as condições de produção e prevenindo a ocorrência de doenças.

O período seco é uma fase do ciclo produtivo das vacas leiteiras que tem um papel importante na saúde e produção leiteira futura. Assim, seria interessante conseguir melhorar as condições de secagem dos animais de modo a prevenir e prever a ocorrência de doenças nas lactações seguintes, procurando maximizar a produção leiteira. Estes desenvolvimentos contribuiriam para a competitividade económica e produtiva das explorações sem descurar a saúde e bem-estar dos animais.

Este trabalho pretende contribuir para o conhecimento existente sobre o período seco, procurando identificar fatores suscetíveis de serem detetados previamente para a ocorrência de doença ou identificar aqueles que estão mais suscetíveis a esta. Para tal, o trabalho focou-se em duas explorações nas quais foram analisados diversos parâmetros produtivos e feitas medições de BHB.

Assim sendo, no que toca à distribuição dos animais por exploração, a exploração A esteve representada com mais animais, 49 face aos 40 da exploração B, mas no que diz respeito à distribuição dos animais por lactação, ambas apresentavam entre 80 a 90% dos animais nas primeiras 4 lactações. Contudo, a exploração A apresentou pouco mais de 14% de animais com 5 ou mais lactações, o que poderá ter alguma influência em alguns parâmetros.

Embora as médias dos DIM não sejam significativamente diferentes entre explorações ambas tiveram médias superiores ao ideal de 305 dias (Júnior, E. 2016). Tal situação poderá dever-se ao número de DIM aquando da IA fértil, que foi de $130,98 \pm 9,88$ dias e $103,2 \pm 7,9$ dias, na exploração A e B respetivamente. Tendo em conta que o ideal seria um intervalo parto concepção de 85 a 100 dias, a exploração A está fora destes parâmetros estando a exploração B mais perto de o atingir (Keown & Kononoff, 2006).

Foram também encontradas diferenças significativas na produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem entre ambas as explorações, tendo a exploração B apresentado uma produção de $23,9 \pm 1,27$ litros face aos $17,29 \pm 1,182$ litros da exploração A.

O mesmo se observou na produção leiteira total, apresentando a exploração B uma média de $11616,43 \pm 408,663$ litros produzidos face aos $10615,06 \pm 259,302$ litros produzidos na exploração A, uma diferença de 1000 litros em média entre o total de cada animal de cada exploração. Os resultados obtidos pela exploração B vão de encontro ao observado por Olier *et al.* (2014) e Olier *et al.* (2015), que referem à secagem uma produção de ± 25 litros e ± 22 litros, respetivamente. Ao contrário do que era espetável, é a exploração B com método de secagem gradual que seca animais a produzirem maior quantidade de leite, tendo em conta que o ideal seria secar animais a dar entre 10 a 20 litros, sendo tal, cada vez mais difícil com vacas de alta *performance* produtiva (Bushe & Oliver, 1987), e estando estes animais que produzem mais de 20 litros à secagem mais predispostos a IIM (Schalm et al., 1971).

Foi detetada uma correlação positiva significativa entre os DIM e a produção total leiteira aos 305 dias ou à secagem em ambas as explorações. Tal estará relacionado com o facto dos animais, ao estarem mais dias a produzir terem uma produção total maior. Considerando a amostra total, os DIM estão ainda correlacionados positivamente com a produção leiteira nas 24h antes da secagem. Este facto poderá resultar dos animais serem secos a produzir quantidades significativas de leite. Já os dias de gestação correlacionam-se negativamente com os DIM, ou seja quantos mais DIM menos dias de gestação à secagem. Esta correlação poderá ser explicada com a diminuição da produção média diária em DIM muito elevados e a decisão de secagem dos animais mesmo com tempos de gestação mais curtos.

O aumento da produção leiteira pode resultar num BEN, mesmo que ligeiro, durante a secagem (Odensten et al., 2005; Ollier et al., 2014, 2015). Tal poderá justificar a existência de uma correlação entre a produção leiteira e as medições de BHB. Das análises realizadas apenas a produção leiteira nas 24h antecedentes à secagem, medida na exploração A, se correlacionaram significativa e positivamente com a 2ª medição de BHB. Por sua vez o BHB na 1ª medição correlaciona-se negativamente com os dias de gestação, ou seja vacas com menos dias de gestação têm valores mais altos de BHB.

No caso das medições de BHB, na 1ª medição os valores médios obtidos foram significativamente diferentes entre ambas as explorações, tendo o da exploração A valores médios de $0,394 \pm 0,0205$ mmol/L e a B de $0,28 \pm 0,0144$ mmol/L ($p=0.000$). Em parte esta diferença poderá ser justificada pelas diferenças de CC encontradas nas explorações à secagem, que, como referido mais abaixo, quando esta é baixa, podem agravar o BEN, bem como quando esta está acima do desejado.

Já na 2ª medição, feita apenas na exploração A, a média de BHB foi de $0,394 \pm 0,0203$ mmol/L, tendo sido calculada uma variação média de $0 \pm 0,018$ mmol/L entre medições, não sendo encontrada uma diferença significativa entre a primeira e a segunda medição de BHB. Assim poder-se-á concluir que podemos optar pela realização de apenas uma medição pois não encontramos diferenças entre a realização de duas, sendo talvez a 2ª medição, às 36h, a medição que melhores indicadores nos dá para correlacionar com outros parâmetros produtivos.

Os valores encontrados neste trabalho estão de acordo com o referido por Mann *et al* (2015), que obteve valores médios de 0.29 ± 0.01 e 0.34 ± 0.01 mmol/L consoante os grupos de animais avaliados. Apesar disso, estes valores são referentes às últimas 2 semanas antes do parto e não à secagem, como no presente trabalho. Contudo, ambos foram feitos com o mesmo tipo de medidor. Já Odensten *et al* (2005), apresentou à secagem valores médios de 0,5 a 0,7 mmol/L em grupos com dois tipos de alimentação diferente à secagem. No entanto, estes valores foram avaliados através de outro método. Ollier *et al* (2014), apresentou, à secagem, valores médios de 0,029 mM em dois grupos com dois tipos de secagem diferente. Mais recentemente Ollier *et al* (2015), obteve à secagem valores que variavam 0,6 a 1,0 mM. Ospina *et al* (2010), demonstrou no seu trabalho que animais no período de transição que apresentem valores de 10mg/dL (que equivale a 1,0 mmol/L) estão mais predispostos a desenvolver doenças metabólicas e animais que apresentem 12mg/dL ou mais terão menor produção aos 305 dias (Ospina, Nydam, Stokol, & Overton, 2010a, 2010b).

O presente trabalho não encontrou valores tão elevados de BHB. Tal poderá dever-se ao manejo dos animais não ter sido alterado para os efeitos do estudo e assim diminuir muito a capacidade de relacionar alterações destes valores com o desenvolvimento de doença ou parâmetros produtivos. Por este motivo, e tendo em conta os dados de Mann *et al* (2015), poderá ser considerado que os valores obtidos encontram-se dentro do esperado para uma exploração leiteira que cumpra estes métodos de secagem.

Relativamente aos dias de gestação no dia da secagem, os animais da exploração A são secos com significativamente menos dias de gestação, com uma média de, $215,51 \pm 5,838$ dias, enquanto que a exploração B apresenta uma média de $222,03 \pm 2,509$ dias ($p=0.000$), ou seja a exploração A em média fazia um PS com cerca de 65 dias, enquanto que a exploração B em média não chegava aos 60 dias de PS. Segundo a bibliografia, o intervalo ideal do PS deve ser entre os 40 a 60 dias, assim sendo a exploração B parece cumprir esta regra (Capuco et al., 1997; Kuhn et al., 2006) tomando como referência os 60 dias (Cermakova et al., 2014). Sabe-se que PS mais longos estão associados a um aumento da CC ao parto bem como um agravamento do BEN devido à mobilização da gordura (Weber et al., 2015). Contudo, foi encontrada uma maior percentagem de animais na categoria 3 da CC após a lactação na exploração B do que na A.

Já na CCS, a exploração A, nas 4 contagens realizadas teve sempre menor percentagem de animais classificados na categoria 0 do que na exploração B, sendo a 1ª da lactação a única exceção. Na categoria 1, que identifica uma pequena alteração do leite mas não significativa (>100.000 CS), a exploração B tem mais casos, já na 3ª leitura antes da secagem e na 1ª após o início da lactação, sendo que nas outras duas leituras a exploração A apresenta maior percentagem. Na categoria 2, a mais importante por ser a que revela a percentagem de animais acima das 200.000 CS, indicativo de mastite subclínica, é a exploração A que tem maior percentagem de animais nas 4 leituras. Apesar disso, demonstrou que mais de metade dos indivíduos que entraram à secagem com mais de 200.000 CS conseguiram reverter a situação durante o período seco, passando de 32,7% de casos para 12,2%. A mesma redução foi observada na exploração B, onde se registou uma redução de 17,5% para 10,3% dos animais presentes na categoria 2.

Sabendo através dos dados das análises do leite (contraste leiteiro) que em média a exploração A tem 11 casos mensais de mastite e a exploração B 10, e considerando os nossos dados referentes apenas aos primeiros 30 dias de lactação, podemos concluir que neste período ocorrem quase metade dos casos de mastite que ocorrem por mês nestas explorações.

Segundo Barbano *et al* (1991), a importância de identificar os animais entre as 100.000 e 200.000 CS, só se aplica quando o leite proveniente dessas explorações é usado na transformação, principalmente na produção de queijos (que em parte é o que ocorre na exploração A) pois diminui o tempo útil de vida e qualidades organolépticas, pois a nível clínico só animais acima das 200.000 CS se podem considerar animais com mastite subclínica e serem intervencionados, sabendo que a incidência de mastite clínica situa-se entre os 15 e os 25% (Bradley & Green, 2005; Ruegg *et al.*, 2015). Sabe-se também que animais mais velhos têm CCS mais elevadas, infeções crónicas, bem como nas primeiras duas semanas pós-parto em parte devido ao colostrum, podendo haver também variações consoante a época do ano, a altura do dia ou mesmo o número de ordenhas praticadas na exploração (Philpot & Nickerson, 1991; Blowey & Edmondson, 2000). Além da idade, animais com lactações mais prolongadas estão mais propensos a CCS mais elevadas (Olde Riekerink *et al*, 2007). Assim sendo, estas podem ser algumas das razões que justificam o aumento no número de CS na primeira leitura da lactação bem como o porquê da exploração A ter mais casos (tendo animais com mais lactações e algumas das leituras terem sido feitas no final do colostrum elevando assim a contagem). De facto foi detectado uma correlação positiva significativa do número de lactações tanto com a 1ª leitura antes da secagem como com a 1ª leitura da lactação, e ainda com a produção leiteira à secagem. Contudo, não foi determinada uma correlação com o número de DIM.

Quanto à avaliação da CC à secagem, a exploração A foi a que teve menor percentagem de animais no intervalo 2, o qual seria o intervalo indicado, 69,4% face aos 80% da exploração B. Segundo DEFRA (2001) e Weber *et al* (2015) ambas as explorações mantêm a maior parte dos seus animais dentro do intervalo desejado. No entanto, os animais no intervalo abaixo do desejado, 18,4% na exploração A face aos 7,5% da exploração B, vão perder ainda mais CC agravando o BEN, causando mais problemas como por exemplo o atraso na inseminação fecundante.

De facto, os animais da Exploração A tinham significativamente mais dias de lactação aquando da IA fecundante do que os animais da Exploração B ($130,98 \pm 9,88$ dias e $103,2 \pm 7,9$, respectivamente, $p=0,036$).

Contudo, animais com CC acima da desejada, que se encontraram em percentagens semelhantes em ambas as explorações, também terão esse problema bem como maior predisposição a cetose e deslocamento do abomaso, entre outros. Está também demonstrado que animais com $CC < 1,5$ e $> 3,5$ estão significativamente mais predispostos a CCS acima das 200.000 (Olechnowicz & Jaśkowski, 2012).

Já a medição nos primeiros 30 a 60 dias de lactação demonstrou que em ambas houve uma diminuição da percentagem de animais no intervalo 2, 69,2% e 66,7%, A e B respetivamente. De ressaltar que em ambas aumentaram também a percentagem de animais no intervalo 1, na A 25,6% e 16,7% na B.

Ao se avaliar a CC entre os 30 e os 60 dias encontramos possivelmente uma variação significativa entre animais dependente do momento em que se fez essa avaliação, pois a CC aos 30 dias será diferente da medida aos 60. Tal justifica-se pela aproximação do pico da lactação onde a mobilização corporal é maior. Da mesma maneira a CC, e a conformação, de um animal Holstein Frizian é relativamente diferente da de uma *crossbreed*, podendo estas variações, anatómicas e de data de avaliação de CC, contribuir para algumas das limitações existente neste trabalho no que toca a esta última avaliação.

A ocorrência de afeções metabólicas nos primeiros 30 dias de lactação rondou os 10% em ambas as explorações. No entanto, as restantes afeções são mais prevalentes na exploração A, afetando 34,8% dos animais, enquanto que na exploração B se detetaram casos em 25% dos animais.

Estes dados são difíceis de avaliar por si só, pois por exemplo dentro das afeções metabólicas entram a cetose, a hipocalcemia clínica e o deslocamento de abomaso. De uma forma geral, numa exploração podem ocorrer cerca de 3-22% de casos de cetose e a hipocalcémia pode variar entre os 8-10,5% de casos agudos, no entanto, o nosso estudo só avalia os primeiros 30 dias da lactação de uma pequena percentagem de animais de cada exploração não permitindo uma amostra considerável que resultassem na obtenção de muitos casos (Fleming, 2015).

O mesmo se passa com as afeções não metabólicas, onde se incluem das mais variadas afeções, desde metrites, mastites e retenções placentárias, passando por prolapsos uterinos a problemas podais bem evidentes, sendo assim tão vastas as ocorrências que não há uma relação lógica entre elas, o que inviabiliza conclusões.

Contudo, quer as metrites, como as mastites, as retenções placentárias ou até mesmo o prolapso uterino, podem ter um fator em comum, a hipocalcemia, a qual pode promover o aparecimento destas patologias (Fleming, 2015).

O número de partos é também um fator de risco para o desenvolvimento de retenção placentária, mastite e hipocalcemia, estando por sua vez as vacas mais novas mais propensas a metrites (Reyes, & Mellano, 1994).

Os animais que desenvolveram doença metabólica (8/84) tinham em média $351,25 \pm 24,600$ face aos $332,12 \pm 6,589$ DIM dos saudáveis e $216,75 \pm 4,346$ dias de gestação em comparação aos $216,50 \pm 1,647$ dos saudáveis. O facto de os animais doentes terem mais DIM pode dever-se a terem sido mais produtivos e só serem secos mais tarde pois poderiam estar a produzir ainda quantidades significativas de leite na altura que deveriam ter sido secas. Nos dias de gestação a média mantém-se praticamente sem alterações. No que se refere à produção nas 24h antecedentes da secagem a média foi de $22,84 \pm 3,438$ L para os que desenvolveram afeções ao invés dos $20,75 \pm 0,951$ L dos restantes, sua produção total da lactação foi em média de $12621,13 \pm 380,895$ L para os doentes e $10982,05 \pm 264,892$ L. Podemos assim constatar que os animais que desenvolveram doença de facto foram tendencialmente mais produtivos, contudo, as diferenças não foram significativas. Na 1ª medição de BHB, nos que desenvolveram doença, tiveram um resultado médio de $0,313 \pm 0,0227$ mmol/L enquanto que os saudáveis tiveram um resultado médio de $0,343 \pm 0,0164$ mmol/L. Embora se esperasse um resultado superior nos animais que desenvolveram doença, este resultado pode ainda significar que às 24h de PS ainda não é detetável o aumento do BHB nestes animais em relação aos restantes.

Dos resultados apresentados acima apenas a média de produção leiteira total aos 305 dias de lactação ou à secagem foi significativamente diferente entre o grupo de animais que desenvolveram doença face aos saudáveis. Embora não tenha sido possível concluir quanto ao papel do BHB na identificação de afeções metabólicas esta avaliação poderá servir de indicador para outros estudos.

Em relação aos animais que desenvolveram afeções não metabólicas e em comparação aos animais sãos, dos dados analisados não houve diferenças significativas nos diversos parâmetros.

7. Conclusão

Em suma, apesar de métodos diferentes de secagem foi a exploração com interrupção gradual da ordenha que secou animais a produzirem mais leite no dia da secagem. Foi encontrada uma correlação significativa e positiva entre a produção leiteira às 24h antes da secagem e a 2ª medição de BHB. Por sua vez, o BHB na 1ª medição correlaciona-se negativamente com os dias de gestação, ou seja vacas com menos dias de gestação à secagem têm valores mais altos de BHB. Os valores médios de BHB encontrados neste estudo vão de encontro ao descrito na literatura. Foi ainda observado que há animais a chegarem à secagem com CC abaixo do desejado, condição essa que se volta a verificar no início da lactação.

Este estudo reforça a noção que o PS é um período fundamental. Assim sendo, a nível de futuro seria interessante repetir o mesmo género de trabalho mas criar dois grupos dentro de cada exploração com um número mais representativo de animias, e optar por realizar métodos de secagem diferentes dentro da mesma. Visto que a medição de BHB às 24h não difere das 36h. Seria também importante medir os níveis de BHB às 48h bem como acompanhar o seu perfil no período de transição (últimas 2 semanas do PS e primeira da lactação). Além disso, seria interessante acompanhar mais extensamente a lactação seguinte, percebendo se os níveis de BHB podem estar associados não só a parâmetros de saúde mas também produtivos. Outro parâmetro interessante de medir seria o cortisol plasmático e correlacioná-lo com o BHB à secagem e no periparto, de modo a avaliar a imunossupressão e a ocorrência de doença, imunossupressão essa que ocorre devido à libertação de cortisol, face ao *stress* que é passado no PS devido a vários factores, de entre os quais mudanças de grupos, mudanças de alimentação e mesmo restrições alimentares.

8. Bibliografia

- Agenäs, S., Burstedt, E., & Holtenius, K. (2003a). Effects of feeding intensity during the dry period. Feed intake, body weight, and milk production. *J. Dairy Sci.*, 86(3), 870–82.
- Agenäs, S., Dahlborn, K., & Holtenius, K. (2003b). Changes in metabolism and milk production during and after feed deprivation in primiparous cows selected for different milk fat content. *Lives. Prod. Sci.*, 83(2-3), 153–164.
- Alderman, G., & Cottrill, B. R. (1993). *Energy and Protein Requirements of Ruminants*. (1ª Edição., pp.123-128). CABI, Wallingford, Oxon.
- Allen, F. (2010). Futura estratégia para o sector leiteiro europeu para o período de 2010- 2015 e anos subsequentes. Comité Económico E Social Europeu, C 347/34. Acedido em 24 de Março de 2016 em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:347:0034:0040:PT:PDF>
- Almeida, R. (2007). Raça Holandesa: pontes fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro. Acedido a 12 de Maio de 2016 em <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>
- Andrews, A. H. & Poole, A. (2004). Exploração Leiteira. In *Medicina Bovina, Doenças e Criação de Bovinos* (2ª Edição., pp. 20–47). Roca.
- Barbano, D. M., Rasmussen, R. R., & Lynch, J. M. (1991). Influence of Milk Somatic Cell Count and Milk Age on Cheese Yield. *J. Dairy Sci.*, 74(2), 369–388.
- Bauman, D. E., & Currie, W. B. (1980). Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.*, 63(9), 1514–29.
- Beever, D. E. (2006). The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Anim. Repro. Sci.*, 96(3-4), 212–226.

- Bell, A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.*, 73(9), 2804–2819.
- Blaskó, B. (2011). World importance and present tendencies of dairy sector. Acedido em 24 de Março de 2016 em <http://purl.umn.edu/104683>
- Blowey, R., & Edmondson, P. (2000). Somatic cell count. In *Mastitis Control in dairy herds* (1ª Edit., pp. 119–132). Farming Press Books.
- Bobe, G., Young, J. W., & Beitz, D. C. (2004). Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87(10), 3105–24.
- Bradley, A., & Green, M. (2005). Use and interpretation of somatic cell count data in dairy cows. *In Pract.*, 27(6), 310–315.
- Breau, W. C., & Oliver, S. P. (1986). Growth inhibition of environmental mastitis pathogens during physiologic transitions of the bovine mammary gland. *Am. J. Vet. Res.*, 47(2), 218–22.
- Bushe, T., & Oliver, S. P. (1987). Natural protective factors in bovine mammary secretions following different methods of milk cessation. *J. Dairy Sci.*, 70(3), 696–704.
- Capuco, A. V., Ellis, S. E., Hale, S. A., Long, E., Erdman, R. A., Zhao, X., & Paape, M. J. (2003). Lactation persistency: Insights from mammary cell proliferation studies. *J. Anim. Sci.*, 81(3), 18–31.
- Capuco, A. V., Akers, R. M., & Smith, J. J. (1997). Mammary growth in Holstein cows during the dry period: quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.*, 80(3), 477–87.
- Cermakova, J., Kudrna, V., Simeckova, M., Vyborna, A., Dolezal, P., & Illek, J. (2014). Comparison of shortened and conventional dry period management strategies. *J. Dairy Sci.*, 97(9), 5623–36.

- Commission of the European Communities. (1980). How the European Commission is tackling dairy surpluses. Directorate-General for Information. Acedido a 25 de Março de 2016 em <http://aei.pitt.edu/4595/1/4595.pdf>
- Coppock, C. E., Everett, R. W., Natzke, R. P., & Ainslie, H. R. (1974). Effect of Dry Period Length on Holstein Milk Production and Selected Disorders at Parturition. *J. Dairy Sci.*, 57(6), 712–718.
- Corbett, R. (2009). Minimizing the effects of immunosuppression through management and nutrition. In *Proceedings of the NMC Annual Meeting* (pp. 113–119). In National Mastitis Council.
- Dann, H. M. (2004). *Dietary Energy Restriction During Late Gestation in Multiparous Holstein Cows*. University of Illinois, Urbana. Retrieved from <https://www.ideals.illinois.edu/handle/2142/83568>
- Dann, H. M., Litherland, N. B., Underwood, J. P., Bionaz, M., D'Angelo, A., McFadden, J. W., & Drackley, J. K. (2006). Diets during far-off and close-up dry periods affect periparturient metabolism and lactation in multiparous cows. *J. Dairy Sci.*, 89(9), 3563–77.
- DEFRA - Department for Environment, Food & Rural Affairs (2001) Condition Scoring of dairy cows. Acedido em 27 de Outubro de 2015 em https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69371/pb6492-cattle-scoring-diary020130.pdf
- DG Agriculture and Rural Development. (2014). Analysis of the EU dairy sector. EU production and exports to Russia (2011-2013). Recent market trends and measures taken to address market disruptions following the Russian import ban. European Commission - Agriculture and Rural Development. Acedido em 24 de Março de 2016 em http://ec.europa.eu/agriculture/russian-import-ban/pdf/dairy-production_en.pdf
- Djabri, B., Bareille, N., Beaudeau, F., & Seegers, H. (2002). Quarter milk somatic cell count in infected dairy cows: a meta-analysis. *Vet. Res.*, 33(3), 335–357.

- Drackley, J. K., Donkin, S. S., & Reynolds, C. K. (2006). Major advances in fundamental dairy cattle nutrition. *J. Dairy Sci.*, 89(4), 1324–36.
- Duffield, T. (2000). Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 16(2), 231–53.
- Eberhart, R. J. (1986). Management of dry cows to reduce mastitis. *J. Dairy Sci.*, 69(6), 1721–32.
- European Commission - Agriculture and Rural Development. (2014). EU agricultural income 2014 - first estimates (No. 3). Belgium. Acedido em 23 de Março de 2016 em http://ec.europa.eu/agriculture/rural-area-economics/briefs/pdf/003_en.pdf
- FAO. (2012). Price Volatility from a Global Perspective. In Food price volatility and the role of speculation. Rome: EST-FAO Trade and Markets Division. Acedido em 24 de Março de 2016 em http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/meetings/price_volatility/Price_volatility_TechPaper_V3_clean.pdf
- FAO, & OECD. (2014). OECD-FAO Agricultural Outlook 2014. OECD Publishing. Acedido em 24 de Março de 2016 em http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2014_agr_outlook-2014-en#page3
- FAO, & OCDE. (2015). OECD-FAO Agricultural Outlook 2015-2024. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Acedido em 24 de Março de 2016 em <http://www.fao.org/publications/card/en/c/3db5270d-5f6c-4e82-9f1f-f03b3650d51c>
- FENALAC. (2011). Evolução estrutural recente da produção de leite em Portugal. *Revista da Federação Nacional das Cooperativas de Produtores de Leite*, 6, 20–22
- Fleming, S. A. (2015). Bovine Metabolic Disorders. In *Large Animal, Internal Medicine* (5ª Edit., pp. 1252–1276). Elsevier Inc. Mosby.

- GPP. (2012). Índice de Preços na Cadeia de Abastecimento Alimentar - Leite. (No. 3) (p. 32). Lisboa. Acedido a 25 de Março de 2016 em http://www.gpp.pt/parca/transparencia/relatorios/Relatorio_dez2012.pdf
- GPP. (2015,). Comissão Consultiva Setorial do Leite. PPT, Lisboa. Acedido a 25 de Março de 2016 em http://www.draplvt.mamaot.pt/Documents/Destaques/Apresentação%20GPP%20-%20LEITE%202015%20-%20CCS%20-%205_jun_FINAL.pdf
- Hemme, T., & International Farm Comparison Network. (2010). IFCN Dairy Report 2010. Kiel, Germany: International Farm Comparison Network, Dairy Research Center. Acedido a 25 de Março de 2016 em <http://www.ifendairy.org/extern/downloads/pdf/IFCN%20Dairy%20Report%202010.pdf>
- Hemme, T., & Otté, J. (2010). Status and prospects for smallholder milk production: a global perspective. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Acedido em 24 de Março de 2016 em <http://www.fao.org/docrep/012/i1522e/i1522e00.pdf>
- Ifende, V. I., Derks, M., Hooijer, G. A., & Hogeveen, H. (2014). Financial aspects of veterinary herd health management programmes. *Vet. Rec.*, 175(9), 224.
- Jongeneel, R., Burrell, A., & Kavallari, A. (2011). Evaluation of CAP measures applied to the Dairy Sector (No. 30-CE-0382055/00-63). Wageningen University and Research Center, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Acedido em 21 de Março de 2016 em http://ec.europa.eu/agriculture/eval/reports/dairy/fulltext_en.pdf
- Júnior, Edgar, (2016) Compreendendo o ciclo da vaca. Acedido a 12 de Maio de 2016 em <http://www.ebah.pt/content/ABAAAgIUAF/compreendendo-ciclo-vaca#>
- Keown, JF; Kononoff, PL (2006). Putting a price on reproductive losses. Dairy Cattle Reproduction Council Neb Guide 2006 in <http://www.dcrcouncil.org/media/Public/Putting%20a%20Price%20on%20Reproductive%20Losses.pdf>

- Kristensen, N.B., Gäbel, G., Pierzynowski, S.G., & Danfær, A. (2000). Portal recovery of short-chain fatty acids infused into the temporarily-isolated and washed reticulo-rumen of sheep. *Brit. J. Nutri.*, 84(04).
- Kuhn, M. T., Hutchison, J. L., & Norman, H. D. (2006). Dry period length to maximize production across adjacent lactations and lifetime production. *J. Dairy Sci.*, 89(5), 1713–22.
- Loiselle, M. C., Ster, C., Talbot, B. G., Zhao, X., Wagner, G. F., Boisclair, Y. R., & Lacasse, P. (2009). Impact of postpartum milking frequency on the immune system and the blood metabolite concentration of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 92(5), 1900–1912.
- Mann, S., Yepes, F. A. L., Overton, T. R., Wakshlag, J. J., Lock, A. L., Ryan, C. M., & Nydam, D. V. (2015). Dry period plane of energy: Effects on feed intake, energy balance, milk production, and composition in transition dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 98(5), 3366–82.
- Milk Point Portugal, (2016). Recolha de leite na UE aumentou 5,2% em Janeiro. Acedido a 4 de Abril de 2016 em <http://www.milkpoint.pt/noticias/novidades-do-setor/recolha-de-leite-na-ue-aumentou-52-em-janeiro-99573n.aspx>
- Natzke, R. P., Everett, R. W., & Bray, D. R. (1975). Effect of drying off practices on mastitis infection. *J. Dairy Sci.*, 58(12), 1828–35.
- Nickerson, S., (2010) Importance of Dry Cow Management in the Control of Mastitis. Acedido em 10 de Fevereiro de 2016 em http://articles.extension.org/pages/21321/importance-of-dry-cow-management-in-the-control-of-mastitis#Methods_of_Drying_Cows_Off
- Nyman, A. K., Persson Waller, K., Bennedsgaard, T. W., Larsen, T., & Emanuelson, U. (2014). Associations of udder-health indicators with cow factors and with intramammary infection in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 97(9), 5459–5473.
- O’Boyle, N. (2008). Nutrition of the periparturient dairy cow. *Pract.*, 30(9), 495–500.

- Odensten, M. O., Chilliard, Y., & Holtenius, K. (2005). Effects of two different feeding strategies during dry-off on metabolism in high-yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 88(6), 2072–82.
- Odensten, M. O., Holtenius, K., & Waller, K. P. (2007). Effects of two different feeding strategies during dry-off on certain health aspects of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90(2), 898–907.
- OECD, & FAO. (2013). OECD-FAO Agricultural Outlook 2013. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Acedido em 24 de Março de 2016 http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/agr_outlook-2013-en
- Olde Riekerink, R. G. M., Barkema, H. W., & Stryhn, H. (2007). The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.*, 90(4), 1704–15.
- Olechnowicz, J., & Jaśkowski, J. M. (2012). Somatic cells count in cow's bulk tank milk. *The J. Vet. Med. Sci.*, 74(6), 681–6.
- Oliver, S. P., & Sordillo, L. M. (1988). Udder health in the periparturient period. *J. Dairy Sci.*, 71(9), 2584–606.
- Ollier, S., Zhao, X., & Lacasse, P. (2014). Effects of feed restriction and prolactin-release inhibition at drying off on metabolism and mammary gland involution in cows. *J. Dairy Sci.*, 97(1), 1–13.
- Ollier, S., Zhao, X., & Lacasse, P. (2015). Effects of feed restriction and prolactin-release inhibition at drying-off on susceptibility to new intramammary infection in cows. *J. Dairy Sci.*, 98(1), 221–8.
- Ospina, P. A., Nydam, D. V, Stokol, T., & Overton, T. R. (2010a). Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level. *J. Dairy Sci.*, 93(8), 3595–601.

- Ospina, P. A., Nydam, D. V., Stokol, T., & Overton, T. R. (2010b). Evaluation of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. *J. Dairy Sci.*, 93(2), 546–54.
- Peek, S. F., & Divers Thomas, J. (2008). Metabolic Diseases. In *Rebhun's: Diseases of Dairy Cattle* (2^a Edi., pp. 590–605). Elsevier Inc. Mosby.
- Pezeshki, A., Mehrzad, J., Ghorbani, G. R., Rahmani, H. R., Collier, R. J., & Burvenich, C. (2007). Effects of short dry periods on performance and metabolic status in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90(12), 5531–41.
- Phillips, C. (2002). Salud y Enfermedades. In *Principios de Producción Bovina* (1^a ed., pp. 173–206). Acribia.
- Philpot, W. N., & Nickerson, S. C. (1991). Mastitis-Importance of Herd Management. In *Mastitis: Counter Attack* (First Edit., pp. 122–133). Naperville, Illinois: Babson Bros. Co.
- Reyes, C. & Mellano, M. (1994). Occurencia de desordenes derivados del parto y mastitis en vacas Holstein, en funcion del número de partos y meses del año. *Vet. Mex.*, 25, 133–135.
- Roche, J. R., Berry, D. P., & Kolver, E. S. (2006). Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight, and body condition score profiles in grazing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 89(9), 3532–43.
- Roche, J. R. (2007). Milk production responses to pre- and postcalving dry matter intake in grazing dairy cows. *Live. Sci.*, 110(1-2), 12–24.
- Roche, J. R., Kay, J. K., Friggens, N. C., Loor, J. J., & Berry, D. P. (2013). Assessing and managing body condition score for the prevention of metabolic disease in dairy cows. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 29(2), 323–36.

- Ruegg, P. L., Erskine, R. J., & Morin, D. E. (2015). Mammary Gland Health. In *Large Animal, Internal Medicine* (Fifth Edit., pp. 1015–1044). Elsevier Inc. Mosby.
- Rukkwamsuk, T., Kruip, T. A., & Wensing, T. (1999). Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Vet. Quart.*, 21(3), 71–7.
- Schalm, O., Canal, E., & Jain, N. (1971). Bovine Mastitis. In *Bovine Mastitis* (First Edit., pp. 283–301). Lea & Febiger.
- Sordillo, L. M., & Mavangira, V. (2014). The nexus between nutrient metabolism, oxidative stress and inflammation in transition cows. *Anim. Prod. Sci.* 54(9), 1204–1214.
- Sottomayor, M., Costa, L., & Ferreira, M. (2012). Impacto da Reforma da PAC Pós-2013 no Sector do Leite em Portugal. Estudo encomendado pela Federação Nacional das Cooperativas de Produtores de Leite (FENALAC) ao Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA) da Católica do Porto. (p. 108). Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada - Universidade Católica Portuguesa. Acedido a 25 de Março de 2016 em http://www.confagri.pt/SiteCollectionDocuments/Confagri/Associadas/Fenalac_versaofinal_6%20de%20Julho%20de%202012.pdf
- Svennersten-Sjaunja, K., & Olsson, K. (2005). Endocrinology of milk production. *Dom. Anim. End.*, 29(2), 241–58.
- Swanson, E. W. (1965). Comparing continuous milking with sixty-day dry periods in successive lactations. *J. Dairy Sci.*, 48(9), 1205–9.
- Vanholder, T., Papen, J., Bemers, R., Vertenten, G., & Berge, A. C. B. (2015). Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. *J. Dairy Sci.*, 98(2), 880–8.
- Weber, C., Losand, B., Tuchscherer, A., Rehbock, F., Blum, E., Yang, W., ... Hammon, H. M. (2015). Effects of dry period length on milk production, body condition, metabolites, and hepatic glucose metabolism in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 98(3), 1772–8

