

Efeito do Maneio do Período Seco no Desempenho Produtivo e na Incidência de Patologias de Fêmeas *Holstein* *Friesian*

Maria Teresa da Silva Costa

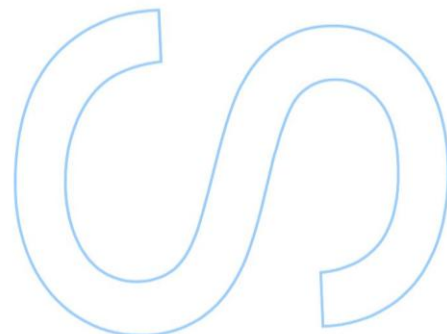
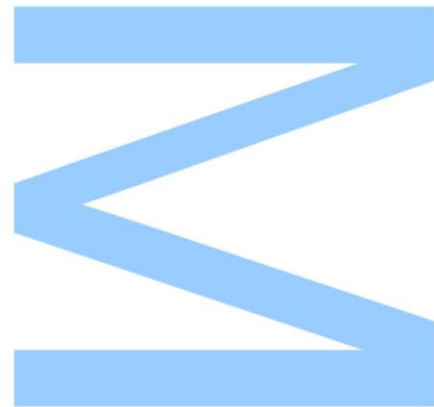
Mestrado Engenharia Agronómica
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2014

Orientadora

Professora Doutora Ana Rita Cabrita, Professora Auxiliar, do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS) da Universidade do Porto

Coorientadora

Engenheira Ana Gomes, Responsável pela Subsecção de Nutrição Animal, da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde

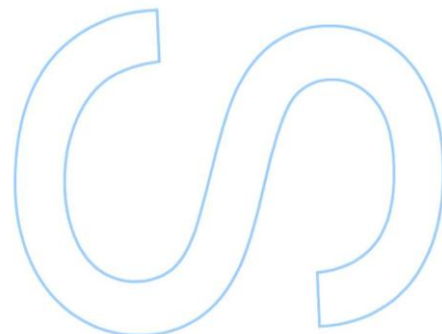
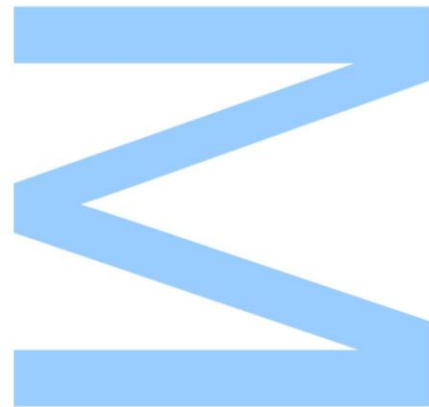




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

A realização deste trabalho de dissertação contou com colaboração de várias pessoas às quais gostaria de exprimir o meu agradecimento e consideração:

À minha orientadora e professora, Doutora Ana Rita Cabrita, pela sua disponibilidade, dedicação e ajuda prestada no decorrer destes meses, e todo o conhecimento transmitido ao longo dos anos de faculdade.

À Cooperativa Agrícola de Vila do Conde (CAVC), por ter aceite a execução da componente prática da minha dissertação, e proporcionado todas as condições necessárias para a realização da mesma. Agradeço em especial ao Sr. José Capela, Diretor da CAVC, e demais funcionários, pela recetividade e amabilidade.

À Engenheira Ana Gomes, responsável pela Subsecção de Nutrição Animal da CAVC, por acompanhar e supervisionar o meu trabalho. À Eng.^a Ana Gomes gostaria ainda de agradecer a sua disponibilidade e todo o apoio prestado.

À Engenheira Isabel Ramos e ao Engenheiro André Lopes, da Subsecção de Nutrição Animal da CAVC, que sempre me acompanharam nas visitas às explorações. Gostaria de agradecer as suas disponibilidades, apoio e transmissão de conhecimentos.

À Eng.^a Rosa Campos e Paula Araújo, responsáveis pelo Serviço de Contraste da CAVC, pelas suas disponibilidades e atenções prestadas. E também ao Eng.^o Lima Martins, da ABLN, pela sua dedicação.

A todos os produtores de leite das explorações associadas da CAVC, pela colaboração, disponibilidade e simpatia demonstrados.

À minha colega e amiga Catarina Moreira, que me acompanhou ao longo destes meses de estágio na instituição.

E a todos que de alguma forma contribuíram para o incentivo e término do meu trabalho, em especial a minha família e amigos.

Resumo

Com o objetivo geral de avaliar o efeito do manejo do período seco no desempenho produtivo e na incidência de patologias de fêmeas leiteiras *Holstein Friesian*, foram utilizados dados de vacas pertencentes a 15 explorações comerciais bovinas, associadas da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde (CAVC), localizadas na Região do Entre - Douro e Minho (EDM). Numa primeira fase do presente trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o manejo geral do período seco e a sua influência no período pós-parto. O trabalho experimental consistiu na recolha de informação relativa às dietas oferecidas aos animais, os registos históricos das patologias ocorridas e dos tratamentos de foro reprodutivo efetuados, a duração do período seco praticada e o desempenho produtivo do efetivo animal de cada exploração. A produção de leite foi inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias, e superior com períodos secos de duração superior a 50 dias, na segunda e terceira lactações, não existindo diferenças significativas na quarta lactação. Similarmente, a produção de gordura e de proteína, na segunda lactação, foi inferior no período seco de duração inferior a 28 dias quando comparado com períodos secos de duração superior, não existindo diferenças significativas da duração do período seco na produção de gordura, na terceira e quarta lactações. Na terceira lactação, a produção de proteína foi superior com períodos secos de 50 a 70 dias, mas semelhante com as classes de duração do período seco inferiores, que por sua vez, foram semelhantes com períodos secos de duração superior a 70 dias. A duração do período seco não afetou significativamente a produção de proteína na quarta lactação. O teor em gordura do leite não foi afetado na terceira e quarta lactações das vacas, à exceção da segunda lactação, que teve um valor mínimo no período seco de duração superior a 70 dias, e foi aumentando com a diminuição da duração do período seco. O teor em proteína do leite foi superior em períodos secos de duração inferior a 28 dias, na segunda e terceira lactações. Na quarta lactação, o teor em proteína do leite foi superior nos períodos secos de duração inferior a 70 dias e inferior em períodos secos de duração superior a 70 dias. A duração do período seco não teve efeito na incidência de patologias e nos tratamentos de foro reprodutivo após o parto. A diferença anião-catião da dieta (DCAD) não afetou a produção e composição do leite aos 305 dias, tendo, apenas, afetado a incidência de retenção da placenta.

Para uma generalização dos resultados será necessário alargar a base de dados, sendo bastante útil a informatização das explorações para uma mais fácil e rigorosa obtenção de informação.

Abstract

With the overall objective of evaluating the effect of management of the dry period on productive performance and incidence of pathologies in *Holstein Friesian* cows, were used cows belonging to 15 commercial dairy farms, associated to the Cooperativa Agrícola de Vila do Conde (CAVC), located in the Entre - Douro e Minho (EDM) region. In the first phase of this study, we performed a literature review on the overall management of the dry period and its influence in the post-partum period. The experimental work consisted in collecting information on the diets offered to the animals, the historical registers of past diseases and treatments for breeding purposes, the duration of the dry period practiced and productive performance of each animal's farm. Milk production was lower with dry period of less than 28 days, and higher with dry period greater than 50 days, in the second and third lactations, with no significant differences in the fourth lactation. Similarly, the production of fat and protein milk in the second lactation was lower with dry period less than 28 days when compared with dry period of longer duration, with no significant effect of the duration of dry period in the production of fat in the third and fourth lactations. In the third lactation, protein production was higher with dry period 50 to 70 days. The length of dry period did not affect protein production in the fourth lactation. Milk fat content was not affected in the third and fourth lactation cows, but in the second lactation the minimum value was observed with dry period greater than 70 days, and was increasing with decreasing length of the dry period. The milk protein content was higher in the dry period of less than 28 days in the second and third lactations. In the fourth lactation, milk protein content was higher in the dry period to 70 days of less duration and less than up to 70 days in dry period. The duration of the dry period had no effect on the incidence of disease and reproductive treatments. The dietary cation anion difference (DCAD) did not affect the 305 days milk production and composition, being significant only regarding the incidence of retained placenta.

To generalize the conclusions, the database should be improved and the computerization of farms would be useful to easily obtain credible data.

Índice

	Págs.
Enquadramento	1
Revisão Bibliográfica	2
1-Período Seco	2
1.1-Duração do Período Seco	3
1.2-Maneio Alimentar no Período Seco	7
1.2.1-Divisão do Período Seco.....	7
1.2.2- Estado Fisiológico e Nutricional da Vaca no Período Seco	9
1.2.3-Densidade Energética da Dieta	10
1.2.4-Nível de Proteína.....	13
1.2.5-Vitaminas e minerais.....	14
1.3 – DCAD	15
Trabalho Experimental.....	18
1-Objetivos.....	18
2. Material e Métodos	18
2.1-Explorações.....	18
2.1.1-Efetivo Animal	20
2.1.2-Maneio Alimentar.....	21
2.1.3- Análise Estatística	23
2.1.4-Análise Económica.....	24
3- Resultados e Discussão	24
3.1.Efeito da Duração do Período seco no Desempenho Produtivo.....	24
3.1.1- Duração do Período Seco e Produção e Composição do Leite entre Diferentes Lactações	28
3.1.2- Análise Económica.....	35
3.2. Efeito da Duração do Período Seco na Incidência de Patologias	36
3.3-Efeito da DCAD no Desempenho Produtivo	42
3.4-Efeito da DCAD na Incidência de Patologias.....	43
4- Conclusão	45
Referências Bibliográficas.....	46
Anexos	54

Índice de Quadros

	Págs.
Quadro 1. Recomendações em minerais e vitaminas na dieta das vacas no período "far-off" e "close-up".	14
Quadro 2. Localização geográfica das 15 explorações em estudo associadas da Cooperativa Agrícola no Concelho de Vila do Conde.	19
Quadro 3. Efetivo animal das 15 explorações em estudo, no momento de realização dos inquéritos.	20
Quadro 4. Dieta das vacas secas no período "far-off" nas 15 explorações selecionadas (kg/animal/dia).	21
Quadro 5. Dieta das vacas secas no período "close-up" nas 15 explorações selecionadas (kg/animal/dia).	22
Quadro 6. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação da produção de leite, da gordura, da proteína e dos teores em gordura e proteína do leite aos 305 dias de lactação, nas 15 explorações selecionadas (n=1484).	24
Quadro 7. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação da produção de leite, de gordura e de proteína e dos teores em gordura e proteína do leite aos 305 dias de lactação, por classe de duração do período seco, nas 15 explorações selecionadas.	25
Quadro 8. Efeito da duração do período seco na produção e composição do leite aos 305 dias de lactação, para o total das explorações estudadas.	27
Quadro 9. Efeito da duração do período seco após a primeira, segunda e terceira lactações na produção de leite, de gordura e de proteína e nos teores em gordura e proteína do leite, aos 305 dias de lactação, nas 15 explorações selecionadas.	32
Quadro 10. Efeito da duração do período seco nos custos com a alimentação no período seco e no ganho económico da produção de leite na lactação seguinte, nas 15 explorações selecionadas.	35

Quadro 11. Relação entre as diferentes classes de duração do período seco, nos custos com a alimentação no período seco e no ganho económico da produção de leite na lactação seguinte, nas 15 explorações selecionadas. 36

Quadro 12. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação das patologias e dos tratamentos de foro reprodutivo após o parto, durante os últimos 3 anos, nas 15 explorações selecionadas. 37

Quadro 13. Efeito das 15 explorações estudadas na incidência de patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto, nos últimos 3 anos. 39

Quadro 14. Efeito dos diferentes anos na incidência de patologias e na frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto, nas 15 explorações estudadas. 40

Quadro 15. Efeito da duração do período seco na incidência de patologias e na frequência de tratamentos de foro reprodutivo após parto, no total das explorações estudadas. 41

Quadro 16. Diferença catião-anião da dieta (meq/100g de MS) no pré-parto, relativo a 2013, no total das explorações estudadas. 42

Quadro 17. Efeito da diferença catião-anião da dieta (meq/100g de MS) do pré-parto na produção e composição do leite aos 305 dias de lactação, no total das explorações estudadas. 43

Quadro 18. Efeito da diferença catião-anião da dieta (meq/100g de MS) da dieta pré-parto das vacas secas na incidência de patologias e na frequência de tratamentos hormonais de efeito reprodutivo após o parto, em 14 explorações estudadas. 44

Índice de Figuras

	Págs.
Figura 1. Diferentes publicações sobre o efeito da duração do período seco na produção de leite na lactação seguinte (adaptado: Bachman and Schairer, 2003).	3
Figura 2. Programa de alimentação de um período seco convencional e de um período seco de curta duração (Adaptado: Drackler, 2011).	8
Figura 3. Ingestão de matéria seca (DMI) e da concentração plasmática de ácidos gordos não esterificados (NEFA) de 10 vacas multíparas entre as 3 semanas antes do parto até às 3 semanas após o parto (Adaptado: Bell Alan, 1997).	9
Figura 4. Incidência de doenças no pós-parto relacionado com a concentração plasmática de NEFA, medida nas 2 semanas pré-parto (Adaptado: Bell Alan, 1997)..	10
Figura 5. Mapa das freguesias do concelho de Vila do Conde, já com a reorganização administrativa de 2013. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_do_Conde	19
Figura 6. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de leite aos 305 dias de lactação (kg/vaca), para o total das explorações estudadas.	26
Figura 7. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de leite aos 305 dias de lactação (kg/vaca), em cada lactação.	28
Figura 8. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de gordura aos 305 dias de lactação (kg/vaca), em cada lactação.	29
Figura 9. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de proteína (kg/vaca) aos 305 dias de lactação, em cada lactação.	30
Figura 10. Relação entre a duração do período seco (dias) e o teor em gordura do leite aos 305 dias de lactação, em cada lactação.	30
Figura 11. Relação entre a duração do período seco (dias) e o teor em proteína do leite aos 305 dias de lactação, em cada lactação.	31

Lista de Abreviaturas

- BEN- Balanço Energético Negativo;
- CAVC-Cooperativa Agrícola de Vila do Conde;
- Cio I.A.- cio Induzido por Administração de Prostaglandinas;
- DCAD- Diferença Catião-Anião da dieta;
- EDM- Entre-Douro e Minho;
- Meq- Miliequivalentes
- MS- Matéria Seca;
- NDF- Fibra de Detergente Neutro;
- NEFA- Ácidos Gordos não Esterificados;
- NRC- National Research Council;
- PG-Propilenoglicol;
- PB- Proteína Bruta.

Enquadramento

O presente trabalho foi realizado com a colaboração da Subsecção de Nutrição Animal da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde (CAVC), num total de 15 explorações comerciais de bovinos de leite da raça *Holstein Friesian*, na região do Entre-Douro e Minho (EDM).

A produção de leite é um dos mais importantes sectores da agricultura e é um pilar fundamental da economia e da criação do valor agrícola em muitos Estados Membros e regiões da Europa. A região do EDM evidencia-se na produção nacional de leite. Dela faz parte o concelho de Vila do Conde, onde incidiu o estudo, um dos concelhos mais importantes da região para o setor leiteiro.

O sector leiteiro tem vindo a sofrer reestruturação significativa, que deparado com fragilidades conjugadas com as exigências ao nível de produção, tem originado o desaparecimento de algumas explorações. O número de produtores que entregam o leite á CAVC têm vindo a diminuir ao longo dos anos, sendo de 286 no final do ano de 2013, menos 11 produtores que o ano anterior (Relatório e Contas da CAVC, 2013). Apesar da redução do número de produtores, a produção de leite tem vindo a aumentar, verificando-se em 2013 um acréscimo de 1.107.070 litros (0,84%), comparativamente ao ano anterior (Relatório e Contas da CAVC, 2013). Este aumento da produção de leite é resultado do surgimento de empresas que por via da sua modernização e profissionalismo conseguiram melhorias significativas, ganhos de produtividade, segurança alimentar, bem-estar animal e ambiente. Um correto maneio enquanto novilha e no período em que a vaca está seca, contribuem para a máxima produção de leite. Porém, apesar de constituírem um dos mais importantes grupos em termos de rentabilidade futura das explorações, o grupo das vacas secas é com frequência esquecido ao nível das explorações.

Assim sendo, dada a importância da secagem na vida de um bovino de leite coube-me avaliar o efeito da duração e do maneio alimentar deste período, no desempenho produtivo do animal e nas patologias pós-parto e reforçar a atenção dos produtores para uma etapa tão fundamental nas explorações de leite.

Revisão Bibliográfica

1-Período Seco

O período não lactante na vida de um bovino de leite é normalmente designado por período seco. Um período seco foi estabelecido como uma prática de gestão necessária para manter rentável a produção de leite em vacas leiteiras (Bachman *et al.*, 2003).

Várias hipóteses têm sido propostas para explicar a exigência do período seco, incluindo (1) a reposição de reservas corporais, (2) a regeneração do tecido mamário e (3) a otimização das funções endócrinas próximo do parto (Annen *et al.*, 2004).

Uma completa omissão do período seco deprime a síntese e a secreção de leite na lactação seguinte (Pezeshki *et al.*, 2007), podendo a perda de leite ser na ordem dos 12 a 25% em comparação com vacas que foram submetidas a um período seco de 40 a 60 dias (Andersen *et al.*, 2005; Madsen *et al.*, 2008; Rastani *et al.*, 2007; Steeneveld *et al.*, 2013). Em animais não submetidos a um período seco foi, também, registado um aumento na proteína do leite quando comparado com um período seco de oito semanas. No entanto, este aumento na proteína, na ordem dos 0,5%, é insuficiente para compensar a depressão verificada na produção total de leite por parte do animal (Andersen *et al.*, 2005; Rastani *et al.*, 2005; De Feu *et al.*, 2009). Nenhum efeito na produção e no teor de gordura foi observado quando o período seco foi omitido em comparação com períodos de 49 e 56 dias (Andersen *et al.*, 2005; De Feu *et al.*, 2009). Uma diminuição na qualidade do colostro é também apresentada em animais não submetidos a um período seco, pela reduzida acumulação de imunoglobulinas na glândula mamária (Schlamberger *et al.*, 2010).

Saliente-se, no entanto, que vacas continuamente ordenhadas apresentam um menor balanço energético negativo (BEN), menor perda de condição corporal, menor concentração de ácidos gordos não esterificados (NEFA) e um nível inferior de triglicéridos no plasma no pós-parto em relação a vacas com períodos secos curtos ou convencionais (Andersen *et al.*, 2005; Rastani *et al.*, 2007; Schlamberger *et al.*, 2010), o que pode prevenir problemas metabólicos no início da lactação.

O período seco é também um momento oportuno para verificar a existência de mamites e proceder ao seu tratamento (Eberhart, 1986).

1.1-Duração do Período Seco

Considerando a necessidade de um período seco para sustentar a produção de leite na lactação seguinte em vacas leiteiras (Remond *et al.*, 1997; Collier *et al.*, 2012), a determinação da sua ótima duração tem sido intensamente discutida ao longo de vários anos (Bachman e Schairer, 2003).

Foi estabelecido ao longos dos anos que um período seco de 40 a 60 dias de duração entre lactações era o ideal para maximizar a produção de leite na lactação seguinte do animal (Coppock *et al.*, 1974; Sorensen e Enevoldsen, 1991; Bachman e Schairer, 2003; Annen *et al.*, 2004), pois períodos secos inferiores a 40 dias diminuem a produção de leite na lactação seguinte (Coppock *et al.*, 1974; Rastani *et al.*, 2005, Watters *et al.*, 2008). Outros estudos reportaram que períodos secos com uma duração inferior a 60 dias apresentavam uma menor produção de leite das vacas na lactação seguinte (Kunh *et al.*, 2006; Watters *et al.*, 2008). Já o alongamento do período seco a 60 dias ou mais, pode aumentar os custos e reduzir a longevidade produtiva das vacas (Hurley, 1989). Analogamente períodos secos com uma duração entre 70 a 80 dias apresentam quebras no leite na ordem dos 2.500 kg ao longo da vida produtiva do animal (Kunh *et al.*, 2006). Bachman e Schairer (2003) reuniram alguns estudos que comparavam as produções de leite obtidas pelas vacas que foram submetidas a períodos secos de 30 a 40 dias com outras que tiveram períodos secos de 50 a 60 dias, e concluíram que menores produções de leite na lactação seguinte foram obtidas com períodos secos de 30 a 40 dias (Figura 1).

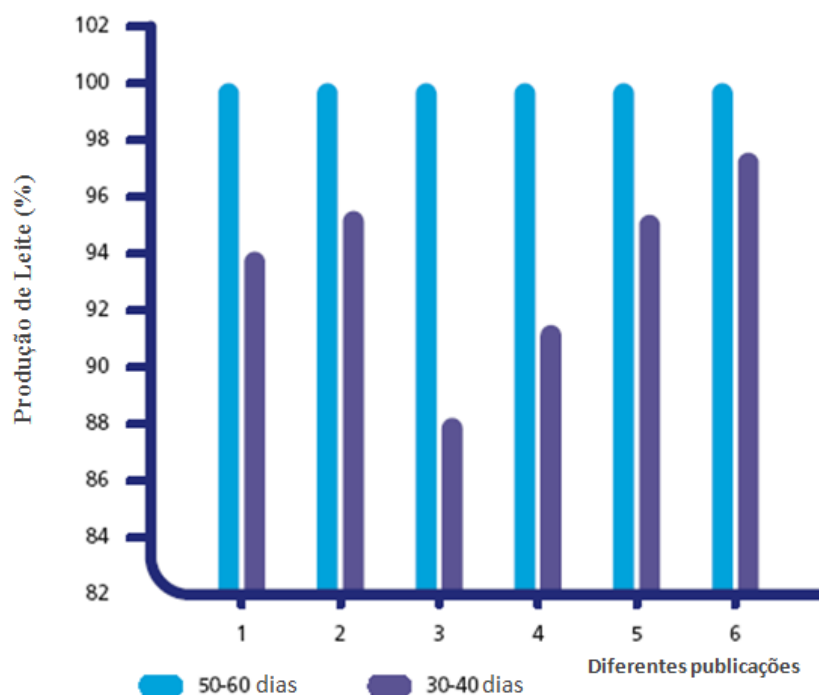


Figura 1. Diferentes publicações sobre o efeito da duração do período seco na produção de leite na lactação seguinte (adaptado: Bachman and Schairer, 2003).

Um período seco de curta duração além de estender a lactação antes da secagem, pode ser benéfico para a saúde da glândula mamária por permitir atingir baixo rendimento de leite antes da secagem, diminuindo a suscetibilidade à mamite (Bachman and Schairer, 2003; Rastani *et al.*, 2005; Newman *et al.*, 2010). Um curto período seco permite também diminuir a frequência de mudanças na dieta, o que facilita a adaptação ruminal durante o período de transição, melhora o balanço energético e apresenta benefícios na reprodução após o parto (Bachman and Schairer, 2003; Rastani *et al.*, 2005; Watters *et al.*, 2008, 2009; Butler *et al.*, 2010).

Saliente-se, ainda, que as práticas de gestão mudaram consideravelmente ao longo dos últimos anos. O potencial genético para produção de leite aumentou dramaticamente nas últimas décadas, o que significa que as vacas são capazes de sustentar a produção de leite por um longo período de tempo, sugerindo que um período seco de curta duração, de aproximadamente 30 a 35 dias, pode ser a estratégia de gestão mais apropriada para as vacas leiteiras de alta produção de hoje (Santschi *et al.*, 2011; Gumen *et al.*, 2011; Collier *et al.*, 2012, Santschi *et al.*, 2012). No entanto, esta nova estratégia de gestão pode não ser o ideal para todas as explorações ou para todas as vacas dentro de uma exploração (Santschi e Lefebvre, 2014).

A resposta a um curto período seco, além de outras práticas de manejo, parece variar de acordo com a paridade das vacas (Bernier-Dodier *et al.*, 2011; Santschi *et al.*, 2011a,b,c; Steeneveld *et al.*, 2013). Segundo Atashi *et al.* (2013), o número de lactações da vaca é o fator que mais afeta negativamente a produção de leite quando a duração do período seco é encurtada. Este efeito pode estar associado com as maiores exigências para a regeneração das células mamárias entre a primeira e a segunda lactação (Collier *et al.*, 2012) e com a idade ao primeiro parto, pois novilhas que parem cedo necessitam de períodos secos mais longos no final da sua primeira lactação (Santschi e Lefebvre, 2014). Com efeito, Santschi *et al.* (2011), ao reduzirem o período seco de 60 para 35 dias, verificaram que a produção total de leite das vacas na segunda lactação foi menor, mas não houve diferença para as vacas de terceira ou lactação superior. Outros estudos também relataram uma diminuição da produção de leite em vacas na segunda lactação, mas nenhum efeito nas vacas de lactação superior, quando o período seco foi encurtado (Gulay *et al.* 2003; Pezeshki *et al.*, 2007, 2008; Watters *et al.*, 2008; Klusmeyer *et al.*, 2009). Também um estudo recente concluiu que vacas submetidas a períodos secos inferiores a 35 dias ou períodos secos de 36 a 50 dias em comparação com períodos secos de 51 a 60 dias produziram menos leite aos 305 dias, sendo a diminuição mais acentuada nas

primíparas (Atashi *et al.*, 2013). A redução da produção de leite nas primíparas, resultante de períodos secos de menor duração, pode ser compensada pela obtenção de leite adicional no final da lactação (Santschi e Lefebvre, 2014). Já Rastani *et al.*, (2005) referiram menor produção de leite tanto para as primíparas como para as múltiparas quando o período seco foi reduzido de 56 para 28 dias. Outros estudos ainda relacionando a duração do período seco com o número de lactações, evidenciaram que períodos secos de menor duração (entre os 40 e 45 dias) são suficientes para maximizar a produção de leite na segunda lactação dos animais enquanto um mínimo de 50 dias se torna necessário para maximizar a produção de leite a partir da segunda lactação do animal (Kunh *et al.*, 2005, 2006).

Em relação ao efeito da duração do período seco na composição do leite da lactação seguinte, vários estudos concluíram que a duração do período seco não afeta o teor em gordura do leite (Gulay *et al.*, 2003; Annen *et al.*, 2004; Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Klusmeyer *et al.*, 2009; Santschi *et al.*, 2011a), enquanto Rastani *et al.*, 2005 referem um pequeno aumento do teor com a diminuição da duração do período seco (3,86 vs 4,08% para 56 e 28 dias de período seco, respetivamente). A produção de gordura geralmente não é afetada pela duração do período seco (Andersen *et al.*, 2005; Rastani *et al.*, 2007; Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; de Feu *et al.*, 2009; Santschi *et al.*, 2011a). Mas Steeneveld *et al.*, (2013) concluíram que períodos secos superiores a 35 dias aumentaram a produção de gordura quando foram comparados com períodos secos inferiores a 35 dias. Também períodos secos de 51 a 60 dias resultaram em maiores produções de gordura aos 305 dias quando comparados com períodos secos inferiores a 35 dias ou períodos secos de 36 a 50 dias, onde as múltiparas, apresentaram maior produção de gordura nos períodos inferiores a 35 dias, e as primíparas com períodos de 36 a 50 dias. A produção de gordura foi maximizada quando as vacas foram sujeitas a período secos de 61 a 85 dias, em comparação com períodos secos de duração inferior ou superior (Atashi *et al.*, 2013).

O efeito da duração do período seco no teor em proteína do leite é, também, inconsistente na literatura. Pezeshki *et al.* (2008) reportaram que a diminuição do período seco de 49 dias para 28 dias não teve efeito no teor em proteína do leite. Pelo contrario, Rastani *et al.* (2005, 2007), Watters *et al.* (2008) e Santschi *et al.* (2011a) relataram um ligeiro aumento do teor quando o período seco foi reduzido de 56 para 28 dias, de 55 para 34 dias e de 60 para 35 dias, respetivamente, sendo o aumento neste ultimo estudo, apenas observado na segunda lactação das vacas.

A produção de proteína do leite não foi afetada pela duração do período seco em alguns estudos (Rastani *et al.*, 2007; Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; De Feu *et al.*, 2009; Santschi *et al.*, 2011a), mas diminuiu em outros com a redução da duração do período seco de 49 a 28 dias (Sorensen and Enevoldson, 1991) e com a redução de períodos secos de 56 e 42 dias a 35 dias (Pezeshki *et al.*, 2007) no entanto, neste último caso, a redução foi apenas observada nas vacas primíparas. No entanto Kunh *et al.*, (2006) reportaram perdas na produção de proteína com períodos secos de duração superior a 60 dias ou inferior a 20 dias, independentemente do número de partos do animal, sendo registada maior redução com períodos secos inferiores a 20 dias. Também um estudo recente reportou que períodos secos de 51 a 60 dias resultaram em maiores produções de proteína aos 305 dias quando comparados com períodos secos inferiores a 35 dias ou períodos secos de 36 a 50 dias, onde as primíparas apresentaram maiores produções com períodos de 36 a 50 dias. No entanto a produção de proteína foi maximizada quando as vacas foram sujeitas a período secos de 61 a 85 dias, em comparação com períodos secos inferiores ou superiores (Atashi *et al.*, 2013)

No que se refere aos possíveis efeitos da duração do período seco na saúde, existe muito pouca evidência de que a duração do período seco possa exercer algum efeito no aumento ou na diminuição dos problemas metabólicos e na incidência de mamites (Enevoldsen *et al.*, 1992). Coppock *et al.* (1974) concluíram que períodos secos de 20, 30, 40, 50 e 60 dias, não afetaram a incidência de cetose, febre do leite ou retenção da placenta. No entanto, estes estudos foram realizados há vários anos, sendo que os animais utilizados seriam hoje considerados de baixa produção. Mais recentemente, Watters *et al.*, (2008, 2009), utilizando 781 vacas para determinar o efeito da duração do período seco na saúde e reprodução, não observaram diferenças na incidência de cetose, retenção da placenta, deslocamento do abomaso e metrite ao compararem períodos secos de 55 ou 34 dias, porém um período seco de 34 dias melhorou o desempenho reprodutivo a partir da terceira lactação das vacas. Já um estudo de 2011 (Santschi *et al.*, 2011), utilizando 850 vacas, refere uma diminuição da incidência de cetose e um aumento na incidência de retenção da placenta apenas nas vacas múltiparas com períodos secos de 35 dias em comparação com períodos secos de 60 dias, mas nenhum efeito significativo na incidência de deslocamento do abomaso, febre do leite, metrite e mamite.

Também no que se refere ao efeito da duração do período seco na saúde do úbere e na contagem de células somáticas, vários estudos não observaram qualquer efeito

(Church *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Santschi *et al.*, 2011; Steeneveld *et al.*, 2013). Pelo contrário, Klusmeyer *et al.* (2009) observaram uma diminuição da concentração de células somáticas na lactação seguinte com a diminuição do período seco de 60 dias para 32 dias. Segundo Santschi e Lefebvre (2014) reduzir o período seco a 25-30 dias não prejudica a saúde do úbere, mas está associado ao aumento do risco de resíduos de antibióticos no início da lactação, no caso de um parto precoce. Adicionalmente Santschi *et al.*, (2011b) verificaram benefícios económicos no geral e custos veterinários reduzidos com períodos secos de aproximadamente 35 dias quando comparados com 60 dias.

1.2-Maneio Alimentar no Período Seco

O período seco é, com exceção do início da lactação, o período fisiologicamente mais exigente para as vacas leiteiras. É um período crítico em que a vaca se prepara para a próxima lactação. O manejo nutricional durante este período é um fator-chave para a saúde e desempenho produtivo na lactação seguinte, longevidade e bem-estar animal (National Research Council (NRC), 2001).

1.2.1-Divisão do Período Seco

Considerando um período seco convencional de 60 dias, o método mais utilizado pelas explorações comerciais para o manejo nutricional da vaca seca baseia-se na divisão do período seco em dois períodos. As necessidades nutricionais destes dois períodos são distintas e, portanto, são necessárias duas dietas no período seco. O primeiro período, designado por “far-off”, enquadra os animais desde a secagem até os 21 dias pré-parto, sendo as vacas alimentadas com dietas fibrosas para manter a condição corporal. A este período segue-se o período “close-up”, também designado por período pré-parto, durante o qual as vacas são alimentadas com uma dieta de adaptação à dieta de alta energia após o parto (Andersen *et al.*, 2008).

O tempo de permanência das vacas no período “close-up” é, contudo, contraditória segundo vários autores. Robinson *et al.* (2001), quando comparavam um período “close-up” de 15 dias com um período de 5 dias, verificaram um significativo aumento na produção do leite na lactação seguinte quando este foi de 15 dias. No entanto, Corbett (2002) verificou maiores produções de leite aos 305 dias e menores problemas

metabólicos quando as vacas permaneceram 21 dias no “close-up” em comparação com vacas que estiveram menos tempo. Todavia, quando comparados períodos “close-up” de 21 dias e 42 dias não foram encontradas diferenças significativas na produção, saúde e desempenho reprodutivo dos animais (Mashek e Beede, 2001).

A redução da duração do período seco de vacas de alta produção tem ganhado adeptos recentemente. Esta estratégia permite a gestão de apenas um grupo e de uma dieta durante o período seco (Figura 2), contribuindo, ainda, para a redução do *stress* dos animais durante o período seco e a melhoria do balanço energético pós-parto, com impacto positivo na saúde e na reprodução (Drackler, 2011; Santschi e Lefebvre, 2014).

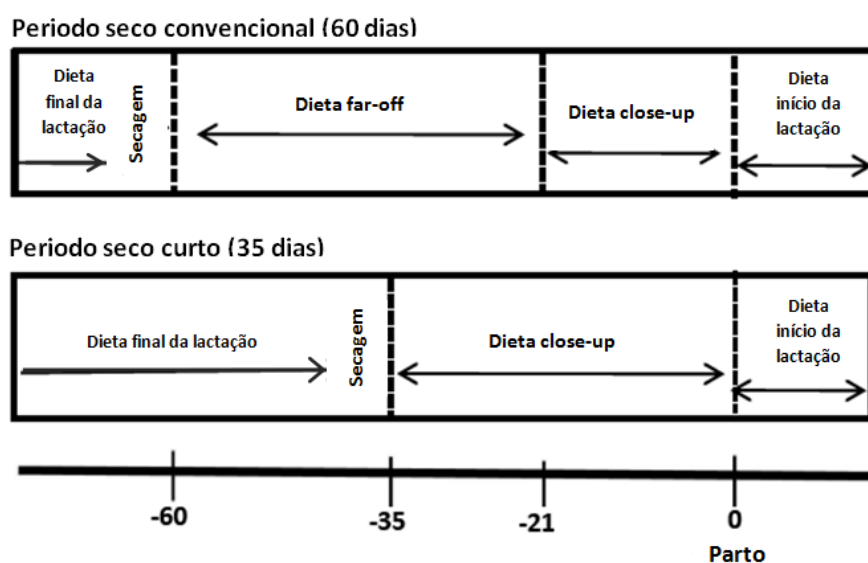


Figura 2. Programa de alimentação de um período seco convencional e de um período seco de curta duração (Adaptado: Drackler, 2011).

A composição da dieta deve assegurar, mas não exceder, as necessidades energéticas e fornecer quantidades adequadas de proteína metabolizável, de vitaminas e de minerais para assegurar as necessidades de final da gestação (NRC, 2001). Então, segundo Drackley (2011) durante períodos secos da curta duração são recomendadas dietas fibrosas, de baixa densidade energética (1,30-1,38 Mcal ENet/kg), que permitem elevada ingestão de matéria seca sem exceder grandemente as necessidades energéticas da vaca. Contudo, tem sido realizada pouca investigação relativamente ao nível ótimo de energia para um período seco de mais curta duração. Se o grupo de vacas secas incluir novilhas, o teor em PB deve ser de ca. 12-15%. Relativamente, à alimentação mineral e vitamínica, devem ser seguidas as recomendações do NRC (2001) para o pré-parto (Drackley, 2011).

1.2.2- Estado Fisiológico e Nutricional da Vaca no Período Seco

A ingestão de alimento decresce gradualmente nas últimas três semanas antes do parto, ocorrendo a diminuição mais dramática na última semana (Hayirli *et al.*, 2002). O aumento abrupto das necessidades alimentares, como consequência de fatores relacionados com o crescimento do feto e a lactogênese (Grummer, 1995), associado à queda no consumo de alimento, poderá promover o BEN dos animais. A diminuição de cerca de 30 a 35% de ingestão de matéria seca (MS) no final da gestação está, frequentemente, associada a uma maior mobilização de reservas adiposas e, conseqüentemente, ao aumento das concentrações sanguíneas dos NEFA e de triglicéridos no fígado após o parto (Douglas *et al.*, 2006; Figura 3).

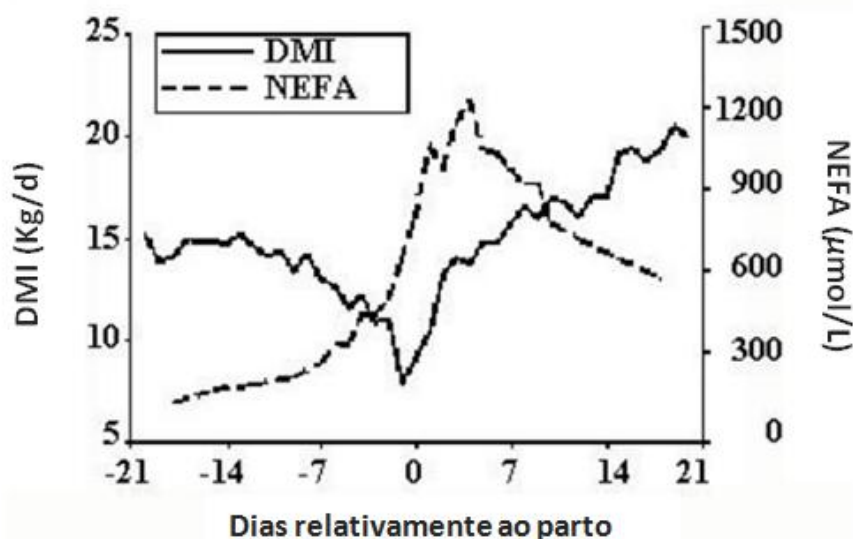


Figura 3. Ingestão de matéria seca (DMI) e da concentração plasmática de ácidos gordos não esterificados (NEFA) de 10 vacas multíparas entre as 3 semanas antes do parto até às 3 semanas após o parto (Adaptado: Bell Alan, 1997).

O aumento da concentração de NEFA, como consequência da mobilização de tecido adiposo, está relacionado com o aumento das perturbações metabólicas que ocorrem após o parto (Grummer, 1995), e da redução da fertilidade (Steenefeld, 2013). Dyk *et al.* (1995) observaram que vacas com maiores níveis sanguíneos de NEFA durante as últimas duas semanas pré-parto tiveram maior incidência de cetose, retenção de placenta e deslocamento do abomaso no pós-parto. Também um estudo conduzido pela Universidade de Michigan (Bell Alan, 1997) que consistia na avaliação da relação entre a incidência de doenças pós parto e o nível plasmático de NEFA medido durante as duas semanas pré-parto verificou que o elevado nível de NEFA antes do parto foi

um bom preditor do aumento de incidência de todas as doenças exceto da febre do leite (Figura 4).

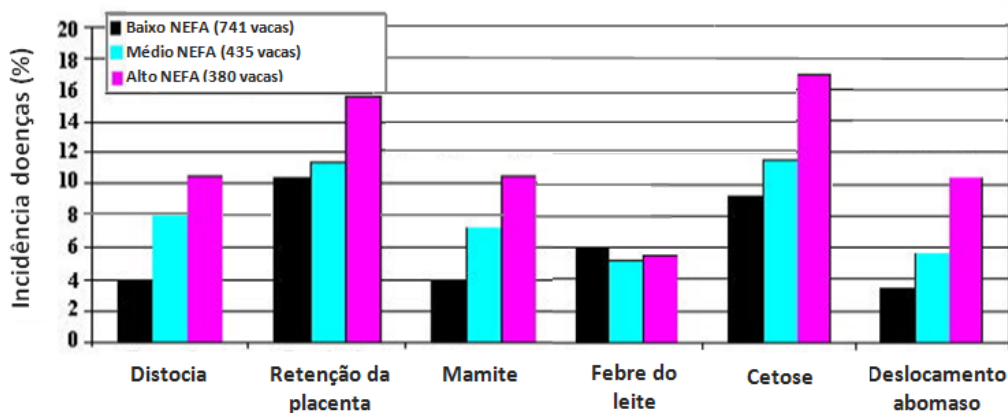


Figura 4. Incidência de doenças no pós-parto relacionado com a concentração plasmática de NEFA, medida nas 2 semanas pré-parto (Adaptado: Bell Alan, 1997).

1.2.3-Densidade Energética da Dieta

A National Research Council (NRC, 2001), assumiu que uma dieta com uma densidade energética de 1,25 Mcal ENet_L/kg de MS é adequada para satisfazer as necessidades energéticas das vacas secas durante o período “far-off, mas não durante o período de transição. O aumento da densidade energética da dieta fornecida às vacas durante o período de transição, recorrendo a alimentos concentrados, pode ser uma solução para evitar uma queda muito acentuada da ingestão de MS numa altura em que as necessidades em nutrientes aumentam drasticamente (Grummer, 2004). NRC (2001) recomenda que a dieta do pré-parto das vacas apresente níveis de energia de 1,62 Mcal ENet_L/kg de MS. Várias razões são apontadas para o aumento da densidade energética durante o período de transição, tais como (Grummer 1995, McNamara *et al.*, 2003):

- 1- Adaptar os microrganismos do rúmen ao alimento concentrado administrado no início da lactação;
- 2- Alongar as papilas do rúmen, que entretanto regrediram durante o período seco, e aumentar a superfície de absorção dos ácidos gordos voláteis que vão prevenir as acidoses e laminites no pós-parto;
- 3- Aumentar a produção de ácido propiónico pelas bactérias do rúmen (o propionato é convertido em glucose no fígado aumentando, consequentemente, a produção de insulina que reduz a mobilização de gordura

- corporal, resultando em baixas concentrações de NEFA no sangue e, assim, ajudando a prevenir problemas metabólicos após o parto);
- 4- Estimular o apetite, prevenindo um declínio acentuado da ingestão de alimento e BEN acentuado após o parto.

O aumento da densidade energética da dieta pré-parto potencialmente melhora o balanço energético e, conseqüentemente, o desempenho produtivo, reprodutivo e a saúde metabólica do animal (Onetti e Grummer, 2004). Um efeito positivo sobre a produção e os constituintes do leite ao aumentar a densidade energética no pré-parto, têm sido relatado em alguns estudos (Kendy *et al.*, 2001; McNamara *et al.*, 2003), mas não em outros (Mashek e Beede, 2000; Holcomb *et al.*, 2001). Muitos fatores podem levar a esta ambigüidade de resposta, como variações no número de partos dos animais, escala de condição corporal, dieta de base ou potencial genético das vacas (McNamara *et al.*, 2003).

Saliente-se, contudo, que dietas de excessiva densidade energética alcançada pela substituição de hidratos de carbono estruturais por hidratos de carbono não estruturais na dieta de vacas secas, podem levar a uma condição corporal excessiva e, como consequência, a um BEN mais acentuado no início da lactação em resultado de uma menor ingestão de MS (Cameron *et al.* 1998), conduzindo a um maior nível de gordura no fígado depois do parto, elevando a probabilidade de ocorrência de cetose (Douglas *et al.*, 2006). Estes elevados níveis de concentrado correlacionam-se igualmente com a ocorrência de acidose ruminal e diminuição de apetite, especialmente quando a densidade energética da dieta muda bruscamente (Cameron, *et al.* 1998).

Por outro lado, dietas com baixos níveis de energia nas últimas semanas pré-parto podem comprometer ainda mais a ingestão de energia já afetada pela queda no consumo de MS (Grummer, 1995) e acentuar o BEN levando à perda de peso. A duração e severidade do BEN e a excessiva perda de condição corporal no início da lactação são fatores de risco para o fígado gordo e cetose e compromete o desempenho reprodutivo (NRC, 2001). Há, também, uma correlação muito elevada entre o BEN registado no pós-parto e a ocorrência de deslocamento do abomaso (Cameron *et al.* 1998).

1.2.3.1-Alimento Concentrado

No período pré-parto, além das forragens (e.g., feno, silagem), a dieta das vacas deve conter um alimento concentrado, vulgarmente designado por ração pré-parto. O

fornecimento de concentrado neste período permite equilibrar os níveis de proteína e energia da dieta pré-parto, e garantir adequados níveis de minerais e vitaminas. Além disso, o aumento da oferta de hidratos de carbono não estruturais, principalmente a partir do uso de grãos de cereais na dieta durante o período pré-parto, favorece a adaptação da flora ruminal para a dieta que será fornecida no pós-parto (Grummer, 1995). Também é favorecida a produção de propionato, a síntese de proteína microbiana no rúmen, a concentração plasmática de insulina e a utilização de aminoácidos pela glândula mamária, sinalizando para que o organismo da vaca produza mais leite e proteína (Jenkins e McGuire, 2006).

A proporção entre os hidratos de carbono não estruturais e os hidratos de carbono estruturais é o fator chave para maximizar a ingestão de MS. Segundo Grummer (2004), as dietas fornecidas durante o pré-parto devem conter no mínimo 32% de fibra de detergente neutro (NDF) e no máximo 35 a 40% de hidratos de carbono não estruturais. Este equilíbrio vai manter a função ruminal e prevenir acidoses e a ocorrência de deslocamento de abomaso pós-parto (Cameron *et al.*, 1998).

1.2.3.2-Suplementação Lipídica

A adição de fontes de gordura à dieta das vacas no período de transição tem como objetivo principal o aumento da densidade energética da dieta (NRC, 2001).

Várias formas de gordura podem ser fornecidas às vacas, como é o caso das sementes e óleo das sementes de oleaginosas (colza, milho, semente de algodão, linhaça, palma, amendoim, soja, girassol, etc.), gorduras de origem animal e misturas de gorduras animal-vegetal (sebo, gordura branca, gordura amarela, óleo de peixe, etc.) e gorduras protegidas (NRC, 2001). As fontes de gordura, especialmente na forma protegida da degradação ruminal, como os sais de cálcio de ácidos gordos de cadeia longa, e fontes de gordura que possuem proteção natural, como sementes de oleaginosas (algodão, soja e girassol), apresentam efeito inerte sobre a população microbiana, apresentando efeitos mínimos sobre a fermentação ruminal, especialmente sobre a fermentação da fibra (NRC, 2001). Estas fontes de gordura protegida foram originalmente desenvolvidas para aumentar a ingestão de energia pelas vacas leiteiras, contudo, segundo Hayirli, *et al.* (2002), a adição de gordura protegida à dieta das vacas no final de gestação e início de lactação não melhorou o desempenho produtivo no pós-parto, por originar uma diminuição de ingestão de MS, principalmente em novilhas. Com efeito, alguns estudos referem ser prudente não suplementar a dieta com mais de 6% de gordura durante o início da lactação, quando

se observa depressão da ingestão voluntária devida à suplementação com gordura (Jerred *et al.*, 1990; Chilliard, 1993, citados por NRC, 2001).

O efeito da inclusão de gordura na dieta sobre a percentagem de gordura do leite é variável e depende da composição e quantidade da fonte de gordura fornecida. Em geral, as gorduras protegidas e gorduras saturadas ou não têm efeito ou aumentam a percentagem de gordura do leite (Sutton, 1989; DePeters, 1993, citados por NRC, 2001).

De uma maneira geral, dietas suplementadas com gordura diminuem a percentagem de proteína no leite (Wu e Huber, 1994, citado por NRC, 2001).

A suplementação de gordura durante a fase final de gestação e no início da lactação, pode influenciar positivamente o desempenho reprodutivo das vacas leiteiras. Este efeito positivo deve-se à melhoria do BEN, que favorece o desenvolvimento folicular ovário (NRC, 2001).

1.2.4-Nível de Proteína

O NRC (2001) recomenda um teor em proteína bruta (PB) de dietas pré-parto de 12% e 15%, respetivamente para vacas e novilhas, para satisfazer as necessidades em proteína para manutenção, crescimento do próprio animal e crescimento do feto. A maior necessidade em PB das novilhas é pelo facto destas apresentarem uma menor ingestão de MS em relação ao seu peso e a terem necessidades adicionais em aminoácidos para o seu crescimento (NRC, 2001).

Relativamente ao efeito da ingestão de PB durante o período pré-parto na produtividade e saúde das vacas no pós-parto, estudos referiram que o aumento do teor em PB além dos 12% através do aumento do nível de proteína não degradável no rúmen durante o período seco, apesar de diminuir a ingestão de MS no pré-parto, melhorou o desempenho reprodutivo das vacas na primeira lactação e reduziu a incidência de cetose nas vacas múltiparas (Van Saun *et al.*, 1993 e 1994, citados por NRC, 2001). Apesar dos benefícios observados quando o teor em PB é superior a 12%, através do aumento do nível de proteína não degradável no rúmen, não existe evidência experimental consistente que suporte estes benefícios (Van Saun *et al.*, 1993 e 1994, citados por NRC, 2001).

Quanto aos efeitos da ingestão de PB na produção e composição do leite, apesar de vários estudos, como Doepel *et al.* (2002) e Leonardi *et al.* (2003), terem mostrado que a produção de leite não é influenciada pelo teor em PB da dieta pré-parto quando a PB aumentou de 12,5% para 17% e de 16,1% para 18,9%, respetivamente, Park *et al.*

(2002) referem melhorias na produção de leite e de gordura do leite quando a dieta do pré-parto continha aproximadamente 14% de PB, em comparação com 16,2% ou 11,7%.

A suplementação estratégica de aminoácidos limitantes pode vir a ser mais bem-sucedida do que o aumento total de PB ou de proteína não degradável no rúmen (NRC, 2001).

1.2.5-Vitaminas e minerais

Os últimos dias da gestação coincidem com a formação do colostro e com o aumento das exigências da glândula mamária em glicose, aminoácidos, ácidos gordos, minerais e vitaminas (Bell, 1995). As recomendações em minerais para a dieta das vacas nos períodos “far-off” e “close-up”, segundo o NRC (2001), estão apresentadas no Quadro 1.

A redução nos níveis sanguíneos de agentes antioxidantes como a vitamina E, o β -caroteno, a vitamina C e alguns oligoelementos tais como o selênio e o zinco, em resultado da reduzida ingestão de MS, pode comprometer as funções do sistema imunológico e resultar num aumento da incidência de doenças. Fornecer a quantidade adequada de vitaminas e minerais para a vaca seca é essencial para minimizar os problemas de saúde no pós-parto. Com efeito, dietas desequilibradas em fósforo, cálcio, selênio, iodo, cobre e vitaminas A, D e E, têm sido associadas a maior incidência de retenção de placenta, metrites e febre do leite. Também dietas com alta relação Cálcio: fósforo predispõe a uma maior incidência de hipocalcémia (Maas, 1982; Weaver, 1987; Vansaun, 2000; Goff e Horst, 1997b, citados por NRC, 2001).

Quadro 1. Recomendações em minerais e vitaminas na dieta das vacas no período “far-off” e “close-up”.

	“far-off”	“close-up” ¹
Cálcio absorvível, g	18,1	95
Ca, %	0,44	0,98
Fósforo absorvível, g	19,9	36
P, %	0,22	0,37
Mg, %	0,11	0,38
Cl, %	0,13	0,89
K, %	0,51	1,32

Na, %	0,10	0,15
S, %	0,2	0,31
Co, mg/kg	0,11	0,11
Cu, mg/kg	12	13
I, mg/kg	0,4	0,4
Fe, mg/kg	13	13
Mn, mg/kg	16	18
Se, mg/kg	0,3	0,3
Zn, mg/kg	21	22
Vitamina A (IU/dia)	80300	100000
Vitamina D (IU/dia)	21900	25000
Vitamina E (IU/dia)	1168	1803

¹Valores para dietas "close-up" com sais aniônicos. Fonte: NRC (2001)

Dos aditivos mais utilizados na dieta de transição, salientam-se os sais aniônicos, as leveduras e o propilenoglicol (PG). A inclusão de leveduras na dieta das vacas tem mostrado alterar a fermentação ruminal, favorecendo a digestão de fibra, aumentando deste modo a ingestão de MS e a produção de leite (Dann *et al.*, 1999). O uso do PG no período de transição tem sido utilizado como alternativa para aliviar o BEN. Este aditivo permite rapidamente aumentar os teores de glicose sanguínea, contribuindo para a redução da mobilização do tecido adiposo, reduzindo a incidência de cetose e de fígado gordo no pós-parto (Butler *et al.*, 2006). Os sais aniônicos podem ser usados como forma de ajustar a diferença anião-catião da dieta (DCAD). Este ponto vai ser tratado com mais detalhe na secção seguinte.

1.3 – DCAD

Durante o período seco, as necessidades em cálcio são mínimas, mas após o parto elevadas quantidades de cálcio são exportadas para o leite. A descida da concentração de cálcio no sangue e no fluido extracelular é praticamente inevitável, particularmente porque a ingestão de matéria seca normalmente entra em declínio perto parto. Esta severa descida da concentração de cálcio faz com que praticamente toda a vaca passe por períodos de hipocalcémia pós-parto. Vacas que apresentam hipocalcémia têm menor consumo de MS (Horst *et al.*, 1997) e estão mais propensas ao desenvolvimento de outras doenças, tais como cetose, retenção de placenta,

deslocamento do abomaso, mamite e um pobre desempenho reprodutivo (Curtis *et al.*, 1983)

Tradicionalmente, o método para prevenção de hipocalcemia pós-parto era o fornecimento de dietas com baixos níveis de cálcio durante as últimas semanas de gestação. No entanto o principal fator que afeta os níveis de cálcio e a capacidade do organismo se ajustar à grande exigência de cálcio é a DCAD da vaca nesse período, o qual é pouco influenciado pelos níveis de cálcio na dieta (Goff e Horst, 1997).

Apesar de qualquer mineral com carga positiva ou negativa poder afetar o balanço catião-anião, os cátions que mais influenciam o estado metabólico do animal são o sódio (Na^+) e o potássio (K^+) e os principais aniões são o enxofre (S^{--}) e o cloro (Cl^-). Para calcular o DCAD em mili-equivalentes por 100 g de MS de dieta é usada a fórmula seguinte (Greg *et al.*, 1998):

$$[(\% \text{ sódio}/0,023) + (\% \text{ potássio}/0,039)] - [(\% \text{ cloreto}/0,0355) + (\% \text{ enxofre}/0,016)]$$

Uma dieta aniônica (DCAD negativo) vai induzir acidose metabólica e um abaixamento do pH do sangue, tal aumenta a capacidade da vaca para mobilizar cálcio partir dos ossos para neutralizar o pH do sangue reduzindo a incidência de hipocalcemia e febre do leite (Stewart, 1983 citado por NRC, 2001). Dietas com DCAD positivo alcalinizam o pH do sangue e predispõem as vacas à ocorrência de febre do leite e hipocalcemia (Horst *et al.*, 1997; NRC, 2001).

Os sais aniônicos podem ser usados para baixar o DCAD da dieta. Estes podem ser úteis quando se verifica grande incidência de hipocalcemia ou quando é difícil limitar a ingestão de cálcio durante o período seco. Os sais aniônicos mais comuns incluem o sulfato de magnésio, sulfato de cálcio, sulfato de amônia, cloreto de cálcio, cloreto de amônia e cloreto de magnésio (DeGroot *et al.*, 2010). Os sais aniônicos podem ter um efeito negativo na ingestão de MS no pré-parto (Moore *et al.*, 2000), muitas vezes atribuída à diminuição da palatabilidade (Vagnoni e Oetzel, 1998). No entanto, em sentido contrário, DeGroot *et al.* (2010) concluíram que dietas aniônicas no pré-parto não afetaram significativamente a ingestão de MS no pré-parto e aumentaram a ingestão de MS e produção de leite das multíparas no pós-parto, sem afetar negativamente o desempenho das vacas primíparas. Também, Block (1984) mostrou uma resposta positiva na produção de leite nas vacas alimentadas com sais aniônicos no pré-parto. Contrariamente Moore *et al.*, (2000) concluíram que dietas com DCAD positivo ou negativo, não afetaram a produção e composição do leite após o parto.

As recomendações do NRC (2001) para Na, K, Cl e S na alimentação de vacas secas no pré-parto envolvendo sais aniônicos (Quadro 1), apontam para uma dieta com o DCAD de -4,1 miliequivalentes(Meq) /100 gr de MS. O valor do DCAD de uma dieta close-up padrão sem adição de sais aniônicos é de 18,5 meq/100 gr de MS (NRC, 2001). O fato do potássio ser o catião presente em maior quantidade nas dietas pré-parto faz com que o DCAD da dieta seja positivo (NRC, 2001). Davidson *et al.*, 1995 (citado por Greg *et al.*, 1998) recomendaram um DCAD de -10 a -15 meq/100 g de MS para o período “close-up” das vacas secas. Também Horst *et al.* (1997) resumiram seis estudos envolvendo sais aniônicos e concluíram que a prevenção da febre do leite é alta quando o DCAD é de -5 a -10 meq/100 g de MS.

Trabalho Experimental

1-Objetivos

O presente trabalho foi realizado na subsecção de Nutrição Animal, da CAVC, desde setembro de 2013 a maio de 2014, tendo como objetivo geral avaliar o efeito do manejo do período seco no desempenho produtivo e na incidência de patologias pós-parto de fêmeas leiteiras *Holstein Friesian*.

2. Material e Métodos

2.1-Explorações

Foram selecionadas 15 explorações comerciais de bovinos de leite, associadas da CAVC, e localizadas em diferentes freguesias do concelho de Vila do Conde. Para garantir a confidencialidade das explorações no estudo, foram codificadas com letras alfabéticas de A a O (Quadro 2). Das 15 explorações em estudo, treze são certificadas segundo a norma Global G.A.P., nomeadamente as explorações: B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, e O.

Foi realizado um inquérito às explorações selecionadas, numa visita efetuada a cada exploração. Deste constavam questões relacionadas com a duração e a dieta do período seco e do pós-parto, bem como a incidência de patologias no período pós-parto nos últimos três anos (Anexo 1). Para aceder ao histórico das patologias, utilizou-se o programa de registos da exploração de cada produtor (IsaLeite). Também através do registo histórico do efetivo animal, do programa, foram selecionados os animais com informação sobre os períodos de secagem após a primeira, segunda e terceira lactações. A produção e a composição do leite aos 305 dias de cada animal em cada lactação foram obtidas do Contraste leiteiro da ABLN (Associação para apoio à Bovinicultura do Norte).

Quadro 2. Localização geográfica das 15 explorações em estudo associadas da Cooperativa Agrícola no Concelho de Vila do Conde.

Freguesia	Exploração	
	Total	Código
Arvore	1	A
Fajozes	1	B
Guilhabreu	1	C
Junqueira	3	D, E, F
Labruge	2	G, H
Mindelo	2	I, J
Rio mau	1	K
Tougues	2	L, M
Vila Chã	1	N
Vilar do Pinheiro	1	O

Na Figura 5 apresenta-se o mapa do concelho de Vila do Conde, com a localização geográfica das freguesias das explorações em estudo.



Figura 5. Mapa das freguesias do concelho de Vila do Conde, já com a reorganização administrativa de 2013.
 Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_do_Conde

2.1.1-Efetivo Animal

Os animais das 15 explorações selecionadas pertenciam à raça *Holstein Friesian*. No entanto, em algumas explorações o efetivo compreendia ainda animais da raça *Jersey* e animais cruzados (*Holstein* x raças de aptidão carne), mas em número bastante reduzido. O Quadro 3 apresenta o efetivo animal das explorações em estudo, no momento de realização dos inquéritos.

Em média, existiam 83 vacas em lactação, 29 vacas secas, 62 novilhas e 14 vitelas, por exploração, sendo a exploração K a que apresentava maior número de vacas em lactação e novilhas, a exploração F maior número de vacas secas, e a exploração L maior número de vitelas. No total, em destaque, a exploração K foi a que possuía maior número de animais (331) e a exploração A a que possuía menor (120). As explorações B, D, F e K, possuíam mais de 100 vacas em lactação, pelo que podem ser consideradas explorações de dimensões elevadas na região do EDM (Quadro 3).

Quadro 3. Efetivo animal das 15 explorações em estudo, no momento de realização dos inquéritos.

Exploração	Vacas em lactação	Vacas secas	Novilhas (> 13 meses)	Vitelas	Total
A	51	19	46	4	120
B	119	44	95	17	275
C	75	22	44	12	153
D	112	42	98	23	275
E	69	19	39	9	136
F	124	50	83	11	268
G	80	10	53	13	156
H	54	23	36	11	124
I	78	18	66	4	166
J	91	32	47	13	183
K	137	37	133	24	331
L	48	30	44	26	148
M	52	20	37	15	124
N	82	22	50	9	163
O	70	43	51	18	182

2.1.2-Maneio Alimentar

Em todas as explorações, a dieta fornecida às vacas secas era majoritariamente constituída por silagem de milho e/ou silagem de erva, feno ou palha e uma mistura de matérias-primas formulada pelos nutricionistas da CAVC de acordo com o valor nutritivo da forragem de base e os objetivos de produção. A dieta era oferecida como alimento completo (unifeed) duas vezes ao dia e complementada com água à discrição. A dieta das vacas secas nos períodos “far-off” e “close-up”, referente a cada exploração, encontra-se apresentada nos Quadros 4 e 5. É de salientar que além dos ingredientes majoritários da dieta das vacas secas, certas explorações optam por outros elementos específicos, como a adição de concentrados (ração secas e concentrado pré-parto).

A nível de estabulação, em todas as explorações, as vacas secas estavam separadas das vacas em lactação, mas não havia parque de transição. As vacas recém-paridas prosseguiam para o lote de alta produção, nas explorações que possuíam o efetivo animal dividido em mais de um lote de produção (lote de baixa produção e lote de alta produção), como é o caso das explorações, D, F,K. Em todas as explorações, os animais em diferente número de lactações não eram diferenciados em termos de dieta e a duração do período seco.

De modo a avaliar o efeito do balanço catião-anião da dieta pré-parto na incidência de patologias no pós-parto, foi calculada a DCAD oferecida às vacas em transição em cada exploração, de acordo com a fórmula $[(\% \text{ sódio} / 0,023) + (\% \text{ potássio} / 0,039)] - [(\% \text{ cloreto} / 0,0355) + (\% \text{ enxofre} / 0,016)]$. Sempre que não existia informação analítica relativa ao teor nestes minerais de cada ingrediente da dieta, foram consultadas as matrizes de formulação utilizadas na CAVC e as tabelas de composição em minerais do NRC (2001).

Quadro 4. Dieta das vacas secas no período "far-off" nas 15 explorações selecionadas (kg/animal/dia).

Exploração	Silagem de milho	Silagem de erva	Palha	Mistura	Ração Secas
A	8	2	0,3	1,1	2
B	10	---	8	---	3
C	---	5	3	---	2
D	7	---	2	2	---
E	---	10	2	---	2
F	---	13	2,5	1,5	---

G	3,5	8	2,5	2	---
H	---	8	---	1	---
I	4	12	2	2,5	---
J	4	13	1,5	2	---
K	---	17	0,6	2	---
L	10	---	2,5	1,5	---
M	20	---	4	2	---
N	7	10	1,5	---	1,5
O	10	7	2,5	2	---

Além dos ingredientes contidos na dieta das vacas secas no período “far-off” (Quadro 4), é de destacar a inclusão de 5kg de rolo de erva na exploração E e 0,5 kg de farinha de milho na exploração G.

A dieta no período “close-up” foi semelhante entre explorações (Quadro 5). No entanto é de salientar, que além dos ingredientes apresentados, a exploração G forneceu também 1,75 kg de BL2 e a maior parte das explorações proporcionaram palha *ad libitum*, no período pré parto, como é o caso das explorações, E, G, H, J, L, M, N, e O. Ainda, as explorações A, E e H, adicionaram á dieta “close-up” 1.5, 1 e 0.25kg de ração secas, respetivamente.

Quadro 5. Dieta das vacas secas no período "close-up" nas 15 explorações selecionadas (kg/animal/dia).

Exploração	Silagem de milho	Palha	Mistura	Concentrado pré-parto
A	19,5	0,8	2,8	---
B	18	0,7	4,3	---
C	17,5	0,8	4,8	2
D	17	2	4	---
E	15	0,9	5	---
F	14,5	0,8	4,5	2
G	18,5	0,8	3,3	---
H	17,5	0,3	2,2	2
I	17,5	0,8	3,5	---
J	17,5	0,9	3	---
K	18,5	2	4,8	2

L	17	1,7	2,8	0,2
M	17,5	0,8	5	2
N	15	0,8	2,5	2
O	13	0,8	3	2

2.1.3- Análise Estatística

A estatística descritiva de todos os dados foi obtida utilizando o procedimento MEANS do programa SAS (versão 9.1, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA), tendo sido a normalidade dos dados testada de acordo com métodos numéricos (descritivo e teste de Kolmogorov-Smirnov).

O efeito da duração do período seco na produção e na composição do leite aos 305 dias, na 2ª, 3ª e 4ª lactações, foi analisado recorrendo ao procedimento Mixed do programa SAS (versão 9.1, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA), incluindo a classe de duração do período seco como efeito fixo (classe 1: <28 dias; classe 2: entre 28 e 49 dias; classe 3: entre 50 e 70 dias; e classe 4:> a 70 dias), a exploração como efeito aleatório e o erro residual aleatório. O efeito da duração do período seco entre cada lactação, na produção e composição do leite aos 305 dias foi avaliado utilizando o mesmo modelo, mas incluindo a produção e a composição do leite da lactação anterior como covariável. Sempre que o efeito da covariável não foi significativo ($P > 0.05$), esta foi removida do modelo.

O efeito da duração do período seco na incidência das patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto, foi analisado recorrendo ao procedimento GLM do programa SAS. Da mesma forma, foi analisado o efeito da exploração e do ano na incidência de patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto. O efeito da DCAD na produção e composição do leite aos 305 dias foi avaliado utilizando o mesmo procedimento, mas usando uma análise de variância simples, incluindo a DCAD como efeito fixo (classe 1: <16; e classe 2:> 16), a exploração como efeito aleatório e o erro residual aleatório. O efeito da DCAD na incidência de patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto foi também analisado utilizando o mesmo modelo.

2.1.4-Análise Económica

Em cada classe e entre as diferentes classes de duração do período, determinou-se o ganho económico da produção de leite e os custos com a alimentação no período seco. O preço a que é pago o leite foi calculado de acordo com os teores em gordura e proteína do leite e com base na tabela de preços e de classificação do leite à produção em vigor a partir de 1 de maio de 2014, considerando o escalão de média diária de 4001-6000 litros (Agros, 2014). O custo médio vaca/dia no período seco com a alimentação considerado foi de 0,87 € (Santos, 2013).

3- Resultados e Discussão

3.1.Efeito da Duração do Período seco no Desempenho Produtivo

O Quadro 6 apresenta a estatística descritiva referente à produção de leite, de gordura e de proteína e aos teores em gordura e proteína do leite, aos 305 dias de lactação, nas 15 explorações em estudo. Em média, aos 305 dias de lactação, a produção de leite foi de 10520 kg por vaca, com 3,64% de gordura e 3,24% de proteína.

Quadro 6. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação da produção de leite, da gordura, da proteína e dos teores em gordura e proteína do leite aos 305 dias de lactação, nas 15 explorações selecionadas (n=1484).

	Média	DP¹	Mínimo	Máximo	CV²
Produção, kg/vaca					
Leite	10520	1770,1	3254	16664	16,8
Gordura	422	124,1	33	1029	29,4
Proteína	379	99,1	21	802	26,1
Composição, %					
Gordura	3,64	0,679	1,03	6,25	18,664
Proteína	3,24	0,227	1,97	4,28	7,020

¹Desvio padrão.

²Coeficiente de variação.

O Quadro 7 apresenta a estatística descritiva referente à produção de leite, de gordura e de proteína e aos teores em gordura e em proteína do leite aos 305 dias de lactação, por classe de duração do período seco, nas 15 explorações selecionadas. A média da produção de leite, de gordura e de proteína, foi superior com períodos secos de duração entre 50 a 70 dias e inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias,

comparativamente com as restantes classes. Os teores em gordura e em proteína do leite aos 305 dias de lactação foram superiores com períodos secos de duração inferior a 28 dias.

Quadro 7. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação da produção de leite, de gordura e de proteína e dos teores em gordura e proteína do leite aos 305 dias de lactação, por classe de duração do período seco, nas 15 explorações selecionadas.

	n	Média	DP ¹	Mínimo	Máximo	CV ²
<u>Classe 1: <28 dias</u>	49					
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite		8575	1391,8	5477	12529	16,2
Gordura		360	112,8	34	629	31,3
Proteína		314	95,6	27	549	30,4
<i>Composição, %</i>						
Gordura		3,98	0,662	2,53	5,60	16,6
Proteína		3,44	0,289	2,94	4,28	8,42
<u>Classe 2: 28-49 dias</u>	395					
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite		10221	1687,6	3254	14492	16,5
Gordura		414	122,8	34	1026	29,4
Proteína		370	94,1	21	708	25,4
<i>Composição, %</i>						
Gordura		3,69	0,694	1,03	5,41	18,8
Proteína		3,26	0,237	1,97	3,90	7,28
<u>Classe 3: 50-70 dias</u>	733					
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite		10884	1708,6	6160	15641	15,7
Gordura		432	120,6	33	1029	27,9
Proteína		393	95,6	27	799	24,3
<i>Composição, %</i>						
Gordura		3,57	0,656	1,56	6,25	18,4
Proteína		3,22	0,210	2,58	3,87	6,52
<u>Classe 4: > 70 dias</u>	307					
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite		10344	1777,4	5747	16664	17,2
Gordura		418	133,7	42	923	32,0
Proteína		368	107,2	33	802	29,1

Composição, %

Gordura	3,69	0,691	1,83	6,11	18,7
Proteína	3,20	0,224	2,61	3,86	7,00

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco;

¹Desvio padrão;

²Coefficiente de variação.

Com o objetivo de possibilitar uma melhor visualização, apresenta-se na Figura 6, a relação entre a duração do período seco e a produção de leite aos 305 dias de lactação, para o total das explorações estudadas. A maioria dos animais (733) teve duração do período seco entre os 50 e 70 dias. Um número reduzido de animais (49) teve períodos secos de duração inferior a 28 dias. É de notar que a classe de duração do período seco superior a 70 dias, inclui valores superiores a 100 dias.

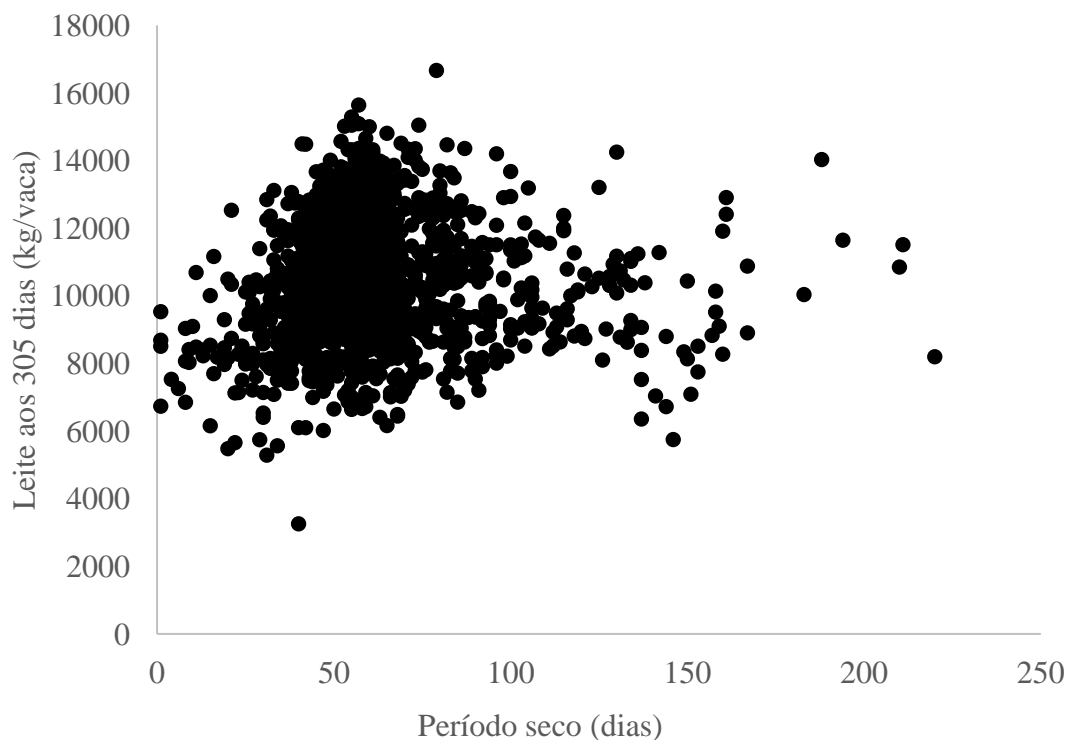


Figura 6. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de leite aos 305 dias de lactação (kg/vaca), para o total das explorações estudadas.

No Quadro 8 apresenta-se o efeito da duração do período seco na produção e composição de leite, aos 305 dias de lactação, para o total das explorações selecionadas. A duração do período seco teve efeito significativo em todos os parâmetros considerados.

Quadro 8. Efeito da duração do período seco na produção e composição do leite aos 305 dias de lactação, para o total das explorações estudadas.

	Duração do período seco (dias)				EPM	P
	<28	28-49	50-70	>70		
n	49	395	733	307		
Produção, kg/vaca						
Leite	9487 ^a	10428 ^b	10688 ^c	10631 ^{b,c}	215,3	<0,001
Gordura	386 ^a	412 ^{a,b}	430 ^c	428 ^{b,c}	20,5	0,009
Proteína	348 ^a	377 ^b	390 ^c	382 ^{b,c}	10,1	0,009
Composição, %						
Gordura	3,79 ^a	3,57 ^b	3,57 ^b	3,59 ^b	0,159	0,043
Proteína	3,42 ^a	3,26 ^b	3,23 ^b	3,20 ^c	0,023	<0,001

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco; EPM – Erro padrão da média; Na mesma linha, valores com notações diferentes (a, b, c), são significativamente diferentes (P <0,05).

A duração do período seco afetou significativamente a produção de leite, tendo esta sido inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias e superior quando o período seco teve uma duração superior a 50 dias. Sendo a produção de leite nos períodos secos de duração superior a 70 dias semelhante á produção de leite nos períodos de duração dos 28 a 49 dias. Os resultados confirmam os obtidos por outros estudos, que apontam um efeito negativo da diminuição do período seco na produção de leite. Como exemplo, Bachman e Schairer (2003) observaram menores produções de leite na lactação seguinte, com períodos secos de 30 a 40 dias em comparação com períodos de 50 a 60 dias.

Analogamente, a produção de gordura e proteína do leite foi inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias e superior quando o período seco teve uma duração superior a 50 dias. Contudo as produções nos períodos secos de duração superior a 70 dias não são significativamente diferentes dos períodos secos de duração entre os 28 a 49 dias. Apesar de vários estudos (Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008), não observarem efeito significativo da duração do período seco na produção de gordura e proteína, Sorensen e Enevoldson (1991), em concordância com o nosso estudo, concluíram que a produção de proteína foi menor com redução da duração do período seco de 49 para 28 dias e a produção de gordura foi menor com períodos secos inferiores a 35 dias em relação a períodos secos superiores (Steeneveld *et al.* 2013).

Relativamente á composição do leite, os teores em gordura e proteína do leite atingiram valores mais elevados nos períodos secos de duração inferior a 28 dias em

relação a períodos secos de duração superior. Um menor teor em proteína do leite foi observado em períodos secos de duração superior a 70 dias. A diminuição dos componentes do leite com o aumento da duração do período seco pode ser resultado do aumento da produção de leite, pois simplesmente ao aumentar a produção do leite ocorre uma diluição dos componentes. Similarmente Rastani *et al.* (2005) referiram um aumento do teor em gordura com a diminuição da duração do período seco de 56 a 28 dias. Também Rastani *et al.* (2005, 2007) e Watters *et al.* (2008) relataram um aumento no teor de proteína quando o período seco foi reduzido de 56 para 28 dias e de 55 para 34 dias, respetivamente. O efeito positivo da diminuição da duração do período seco no teor em proteína do leite, segundo estes autores, resultou de um melhor balanço energético proveniente de um período seco de curta duração, que poupou energia e aminoácidos para a síntese proteica. Pelo contrário outros estudos não observaram efeito significativo na duração do período seco no teor proteína (Pezeshki *et al.*, 2008) e gordura do leite (Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Klusmeyer *et al.*, 2009).

3.1.1- Duração do Período Seco e Produção e Composição do Leite entre Diferentes Lactações

A relação entre duração do período seco após a primeira, segunda e terceira lactações, e a produção de leite, de gordura, de proteína e os teores em gordura e proteína do leite na segunda, terceira e quarta lactação, para o total das 15 explorações, apresenta-se graficamente representada (Figuras 7,8, 9, 10 e 11).

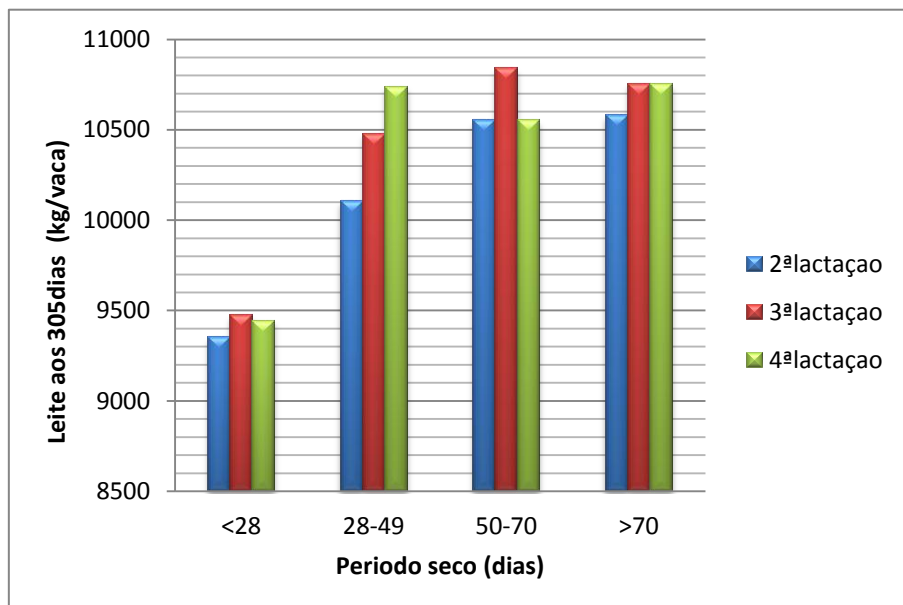


Figura 7. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de leite aos 305 dias de lactação (kg/vaca), em cada lactação.

Na Figura 7 verifica-se que, a produção de leite na segunda lactação foi aumentando com o alongamento da duração do período seco, atingindo assim, um valor mais elevado em períodos secos de duração superior a 70 dias. Na terceira lactação, a maior produção de leite foi obtida com períodos secos de duração entre os 50 a 70 dias. Por fim, períodos secos de 28 a 49 dias de duração contribuíram para uma maior produção de leite na quarta lactação. Menores produção de leite foram obtidas em períodos de duração inferior a 28 dias, na segunda, terceira e quarta lactações. Deste gráfico, podemos deduzir que, há medida que a vaca aumenta em lactação, períodos secos de menor duração são necessários. Esta relação inversa é demonstrada noutros estudos, que afirmam que as vacas na segunda lactação necessitam de períodos secos de maior duração em relação às vacas de terceira ou lactação superior, pois maiores exigências para a regeneração das células mamárias são observadas entre a primeira e a segunda lactação (Collier *et al.*, 2012) e as novilhas que parem cedo necessitam de períodos secos mais longos no final da sua primeira lactação (Santschi e Lefebvre, 2014).

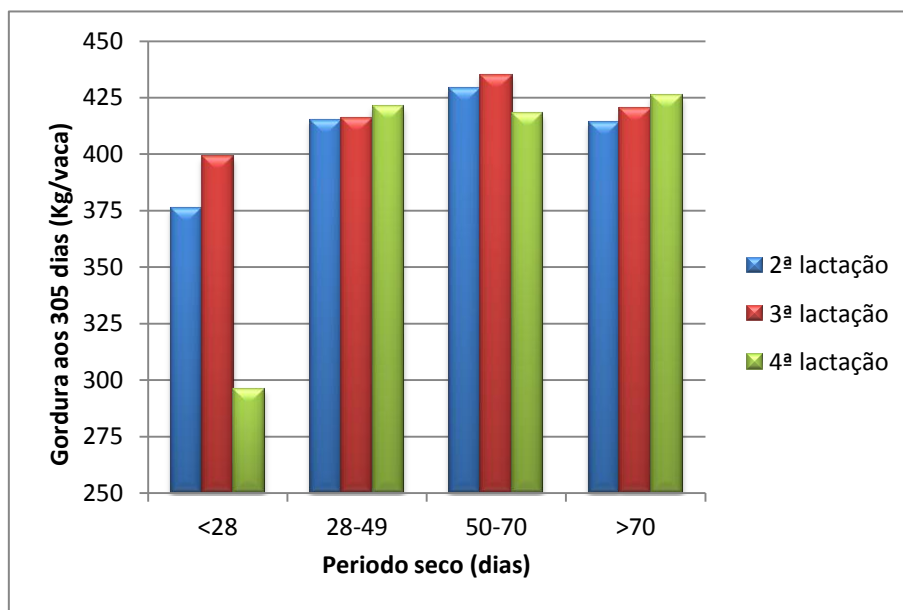


Figura 8. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de gordura aos 305 dias de lactação (kg/vaca), em cada lactação.

Nas Figuras 8 e 9, verificou-se uma maior produção de gordura e proteína aos 305 dias, na segunda e terceira lactação nos períodos secos de duração entre os 50 a 70 dias. Na quarta lactação das vacas, períodos secos de duração superior a 70 dias, resultaram em maior produção de gordura, mas a produção de proteína, nesta lactação, foi superior com períodos secos de duração entre os 28 e 49 dias. Períodos

secos de duração inferior a 28 dias produziram menos gordura e proteína na segunda, terceira e quarta lactações, sendo que esta última lactação apresentou um valor bastante inferior às restantes lactações.

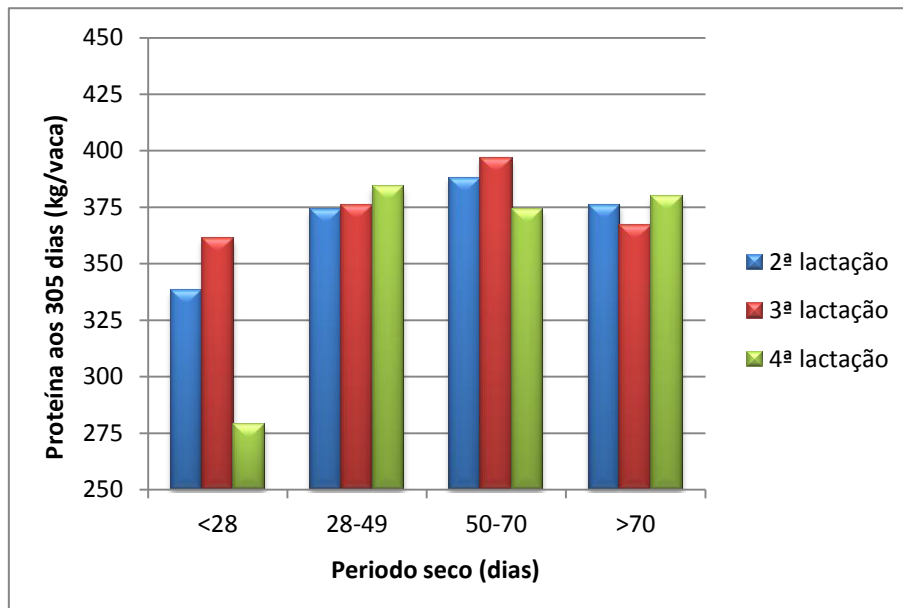


Figura 9. Relação entre a duração do período seco (dias) e a produção de proteína (kg/vaca) aos 305 dias de lactação, em cada lactação.

Na Figura 10, verifica-se que os animais que tiveram períodos secos de duração inferior a 28 dias tiveram teores mais elevados em gordura do leite, na segunda, terceira e quarta lactações.

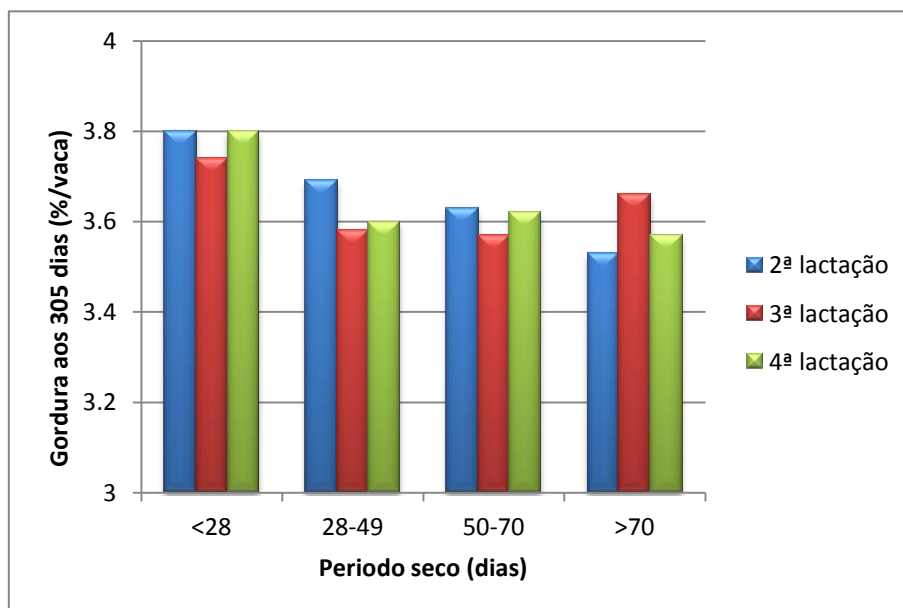


Figura 10. Relação entre a duração do período seco (dias) e o teor em gordura do leite aos 305 dias de lactação, em cada lactação.

O teor em proteína do leite na segunda, terceira e quarta lactações foi, á semelhança da gordura, superior com períodos secos de duração inferior a 28 dias (Figura 11). E de uma maneira geral, o teor em proteína do leite foi decrescendo gradualmente com o aumento da duração do período seco, atingindo menores teores com períodos secos de duração superior a 70 dias, na segunda, terceira e quarta lactações.

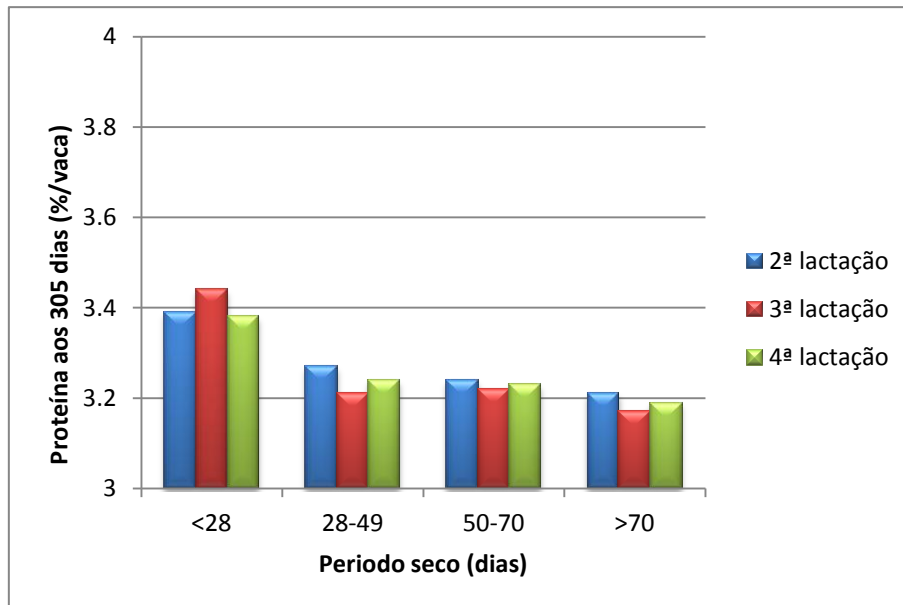


Figura 11. Relação entre a duração do período seco (dias) e o teor em proteína do leite aos 305 dias de lactação, em cada lactação.

O efeito da duração do período seco na produção de leite, de gordura e de proteína e nos teores em gordura e proteína do leite aos 305 dias de lactação, referentes a cada lactação, apresenta-se no Quadro 9. A duração do período seco após a primeira lactação teve um efeito significativo na produção e composição do leite na lactação seguinte. A duração do período seco após a segunda lactação teve um efeito significativo na produção e composição do leite na lactação seguinte, á exceção da produção e do teor em gordura do leite. A duração do período seco após a terceira lactação, afetou significativamente o teor em proteína do leite na lactação seguinte, mas, não teve efeito significativo nos restantes parâmetros analisados.

Quadro 9. Efeito da duração do período seco após a primeira, segunda e terceira lactações na produção de leite, de gordura e de proteína e nos teores em gordura e proteína do leite, aos 305 dias de lactação, nas 15 explorações selecionadas.

	Duração do período seco (dias)				EPM	P
	<28	28-49	50-70	>70		
<u>2ª Lactação</u>						
n	34	233	380	78		
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite	9352 ^a	10105 ^b	10548 ^c	10575 ^c	174,3	<0,001
Gordura	376 ^a	415 ^b	429 ^b	414 ^b	16,5	0,027
Proteína	338 ^a	374 ^b	388 ^b	376 ^b	10,4	0,009
<i>Composição, %</i>						
Gordura	3,80 ^a	3,69 ^{a,b}	3,63 ^b	3,53 ^c	0,078	0,002
Proteína	3,39 ^a	3,27 ^b	3,24 ^c	3,21 ^c	0,021	<0,001
<u>3ª Lactação</u>						
n	12	106	219	132		
<i>Produção, kg/vaca</i>						
Leite	9471 ^a	10478 ^b	10837 ^c	10755 ^{b,c}	216,9	0,002
Gordura	399	416	435	420	19,9	0,323
Proteína	361 ^{ab}	376 ^{ab}	397 ^a	367 ^b	13,3	0,020
<i>Composição, %</i>						
Gordura	3,74	3,58	3,57	3,66	0,105	0,180
Proteína	3,44 ^a	3,21 ^{bc}	3,22 ^b	3,17 ^c	0,026	<0,001
<u>4ª Lactação</u>						
n	3	56	134	97		
<i>Produção, kg</i>						
Leite	9442	10738	10552	10750	331,2	0,178
Gordura	296	421	418	426	28,5	0,216
Proteína	279	384	374	380	23,9	0,234
<i>Composição, %</i>						
Gordura	3,80	3,60	3,62	3,57	0,098	0,634
Proteína	3,38 ^a	3,24 ^a	3,23 ^a	3,19 ^b	0,032	0,015

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco; EPM – Erro padrão da média; Na mesma linha, valores com notações diferentes (a, b, c), são significativamente diferentes (P <0,05).

A produção de leite na segunda e terceira lactações foi inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias e superior quando o período seco teve uma duração superior a 50 dias. É de notar que, na terceira lactação, a produção de leite nos períodos secos de duração entre os 28 a 49 dias foi semelhante à produção de leite nos períodos secos de duração superior a 70 dias. A duração do período seco não afetou significativamente a produção de leite na quarta lactação. No entanto Santschi *et al.* (2011) ao reduzirem o período seco de 60 para 35 dias, verificaram que a produção total de leite das vacas foi menor apenas na segunda lactação, mas nenhum efeito foi verificado na terceira ou lactação superior das vacas. Já Atashi *et al.* (2013) concluíram que as vacas na segunda lactação ou em lactação superior, submetidas a períodos secos inferiores a 35 dias ou de 36 a 50 dias em comparação com períodos secos de 51 a 60 dias produziram menos leite aos 305 dias, sendo a diminuição mais acentuada na segunda lactação. Esta diminuição mais acentuada nas primíparas pode ser resultado das maiores exigências para a regeneração das células mamárias entre a primeira e a segunda lactação (Collier *et al.*, 2012) e se no estudo entraram novilhas cuja idade ao primeiro parto foi atingida mais cedo, necessitando então de períodos secos mais longos no final da sua primeira lactação (Santschi e Lefebvre, 2014). Contrariamente ao nosso estudo, Atashi *et al.* (2013) reportaram maiores produções de leite aos 305 dias tanto nas primíparas como múltiparas quando comparavam períodos secos de 71 a 85 dias com períodos secos de 51 a 70 dias.

A duração do período seco não afetou significativamente a produção de gordura aos 305 dias de lactação na terceira e na quarta lactação. Também outros estudos reportam que a produção de gordura não foi afetada pela duração do período seco (Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Santschi *et al.*, 2011a). No entanto, na segunda lactação, a produção de gordura foi inferior com períodos secos de duração inferior a 28 dias em comparação com períodos secos de duração superior. Atashi *et al.* (2013) observaram menores produções de gordura aos 305 dias de lactação, com períodos secos inferiores a 35 dias ou de 36 a 50 dias, em comparação com períodos de 51 a 60 dias. No entanto, no nosso estudo, a produção de gordura foi igual nas classes de duração do período seco superiores a 28 dias.

Similarmente períodos secos de duração inferior a 28 dias produziram menos proteína, na segunda lactação em comparação com períodos secos de duração superior a 28 dias. Na terceira lactação, a produção de proteína foi superior nos períodos de 50-70 dias embora semelhante com as restantes classes de duração do períodos seco, á exceção dos períodos secos de duração superior a 70 dias. Contrariamente, Pezeshki *et al.* (2007) observaram maiores produções de proteína com períodos secos de 56 e

42 dias em relação a períodos de 35 dias. Também contrariamente aos nossos resultados, Atashi *et al.*, (2013) reportaram que períodos secos de 51 a 60 dias resultaram em maiores produções de proteína aos 305 dias, nas primíparas e multíparas, quando comparados com períodos secos inferiores a 35 dias ou de 36 a 50 dias. No entanto é necessário ter em atenção que os períodos secos de duração inferior a 35 dias, referidos nesse estudo, incluem a nossa classe de duração do período seco inferior a 28 dias, que foi a classe de menor produção de proteína. Não existiram diferenças significativas da duração do período seco na produção de proteína na quarta lactação. Similarmente alguns estudos reportaram que a produção de proteína do leite não foi afetada pela duração do período seco (Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Santschi *et al.*, 2011a). Contrariamente ao nosso estudo, Atashi *et al.* (2013) reportaram que a produção de proteína aos 305 dias foi maximizada quando as vacas foram sujeitas a período secos de 71 a 85 dias, em comparação com períodos secos inferiores ou superiores.

Relativamente à composição do leite, o teor em gordura não foi afetado pela duração do período seco na terceira e quarta lactação das vacas. Similarmente outros estudos concluíram que a duração do período seco não afetou o teor em gordura do leite (Pezeshki *et al.*, 2008; Watters *et al.*, 2008; Santschi *et al.*, 2011a). Na segunda lactação, o teor em gordura foi mínimo com períodos secos de duração superior a 70 dias, e foi aumentando com a diminuição da duração do período seco. Em sentido contrário ao nosso estudo, Rastani *et al.* (2005) referem um pequeno aumento do teor em gordura com a diminuição da duração do período seco de 56 a 28 dias de período seco, respetivamente.

O teor em proteína do leite foi superior em períodos secos de duração inferior a 28 dias em relação a períodos de duração superior, na segunda e terceira lactações. Na quarta lactação o teor em proteína do leite foi superior nas classes dos períodos secos de duração inferior a 70 dias e mínimo nos períodos secos de duração superior a 70 dias. De uma maneira geral, o teor em proteína do leite foi decrescendo com o aumento da duração do período seco. Esta diminuição, como já anteriormente referido, pode ser explicada pela diluição dos componentes do leite, resultante do aumento da produção de leite. Também Watters *et al.* (2008) e Santschi *et al.* (2011) relataram um ligeiro aumento no teor em proteína do leite quando o período seco foi reduzido de 55 para 34 dias e de 60 para 35 dias, respetivamente. Este aumento, segundo estes autores, em concordância com o nosso estudo, aconteceu apenas na segunda lactação. Este efeito positivo da diminuição da duração do período seco no

teor em proteína do leite, segundo estes autores, resultou de um melhor balanço energético proveniente de um período seco de curta duração, que poupou energia e aminoácidos para a síntese proteica.

3.1.2- Análise Económica

Na realidade atual do setor leiteiro, a tomada de decisão na duração do período seco segue muito o fator económico das explorações, isto é, os gastos. Os custos obtidos associados a cada classe de período seco podem ser consultados no Quadro 10. A análise económica consistiu na determinação do ganho económico da produção de leite e dos custos com a alimentação no período seco. O preço a que é pago o leite, calculado de acordo com os teores em gordura e proteína do leite e com base na tabela de preços e de classificação do leite à produção em vigor a partir de 1 de maio de 2014, considerando o escalão de média diária de 4001-6000 litros (Agros, 2014), permitiu determinar o ganho económico da produção de leite. Os custos com a alimentação no período seco, foram calculados sabendo que o custo médio vaca/dia no período seco com a alimentação era de 0,87 € (Santos, 2013).

À medida que a duração do período seco foi aumentada, maiores foram os custos com alimentação no período seco, mas menores foram as perdas económicas na produção de leite aos 305 dias de lactação. No entanto, o alongamento da duração do período seco a mais de 70 dias provocou uma perda económica de leite mais elevada comparativamente com períodos secos de duração entre os 50 e 70 dias (Quadro 10). Se a diminuição dos custos (alimentação) com a diminuição da duração do período seco não cobrir os prejuízos de futuras perdas em leite, então a duração do período seco deve ser reconsiderada. Santschi *et al.* (2011b) verificaram benefícios económicos, no geral, com períodos secos de aproximadamente 35 dias quando comparados com 60 dias.

Quadro 10. Efeito da duração do período seco nos custos com a alimentação no período seco e no ganho económico da produção de leite na lactação seguinte, nas 15 explorações selecionadas.

	Duração do período seco (dias)			
	<28	28-49	50-70	>70
N.º médio de dias do período seco	17,2	42,1	58,8	98,2
Kg leite, € ¹	0,373	0,366	0,363	0,363
Leite nos 305 dias de lactação, € ¹	3539	3817	3880	3859
Alimentação período seco, € ²	15,0	36,6	51,2	85,4

Leite nos 305 dias – Alimentação período seco, €	3524	3780	3829	3774
--	------	------	------	------

¹Calculado de acordo com os teores em gordura e proteína do leite e com base na tabela de preços e de classificação do leite à produção em vigor a partir de 1 de maio de 2014 e considerando o escalão de média diária de 4001-6000 litros.

²Considerando um custo vaca/dia de 0,87 € (Santos, 2013).

A análise económica entre as diferentes classes de duração do período seco apresenta-se no Quadro 11. O alongamento da duração do período seco da classe 1 (<28 dias) para as classes 2, 3 e 4 (28-49, 50-70 e >70 dias, respetivamente), resultou em balanço económico positivo. Analogamente, a transição da duração do período seco da classe 2 (28-49 dias) para a classe 3 (50-70 dias) apresentou, apesar de menos acentuado, um balanço económico positivo. O efeito positivo do aumento da duração do período seco verificou-se, pois os ganhos económicos na produção de leite cobriram as perdas económicas com a alimentação no período seco. Este efeito positivo contudo não se observou no alongamento da duração do período seco da classe 2 (28-49 dias) para a classe 4 (> 70 dias) e da classe 3 (50-70 dias) para a classe 4 (>70 dias). O acentuado balanço económico negativo neste último, advém das perdas, tanto a nível dos custos de alimentação no período seco, como na produção económica de leite.

Quadro 11. Relação entre as diferentes classes de duração do período seco, nos custos com a alimentação no período seco e no ganho económico da produção de leite na lactação seguinte, nas 15 explorações selecionadas.

	Classes de duração do período seco (dias)					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Nº médio de dias do período seco	24,9	41,6	81	16,7	56,1	39,4
€ Alimentação período seco ¹	21,7	36,2	70,5	14,5	48,8	34,3
Leite nos 305 dias de lactação, € ²	278,0	341,1	320,4	63,1	42,4	20,7
Balanço, €	256,3	304,9	249,9	48,6	-6,40	-54,97

¹Considerando um custo vaca/dia de 0,87 € (Santos, 2013).

²Calculado de acordo com os teores em gordura e proteína do leite e com base na tabela de preços e de classificação do leite à produção em vigor a partir de 1 de maio de 2014 e considerando o escalão de média diária de 4001-6000 litros.

3.2. Efeito da Duração do Período Seco na Incidência de Patologias

O Quadro 12 apresenta a estatística descritiva referente à incidência de algumas patologias e frequência de tratamentos para efeitos reprodutivos após o parto, referentes aos últimos três anos (2011, 2012, 2013), no total das explorações estudadas. Dado o número reduzido de dados, devemos ter alguma precaução na interpretação dos valores obtidos. Em média, no que se refere às patologias, a mamite

(39,7%) foi a que apresentou uma incidência mais elevada após o parto, comparativamente com restantes patologias apresentadas. Com mais baixa incidência média, foi o deslocamento do abomaso e a debilidade de membros com 8,0 e 9.1 %, respetivamente. O Cio I.A. (cio induzido por administração de prostaglandinas, para poder inseminar a vaca, porque ela não faz cio naturalmente ou para sincronizar os cios) foi em média, dentro dos tratamentos apresentados, o que apresentou frequência mais elevada, com grande discrepância dos restantes tratamentos, o que se pode justificar se o objetivo foi também o de sincronizar os cios.

Quadro 12. Média, desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação das patologias e dos tratamentos de foro reprodutivo após o parto, durante os últimos 3 anos, nas 15 explorações selecionadas.

	Média	DP¹	Mínimo	Máximo	CV²
Patologias					
Febre do leite	14,8	27,1	0,60	82,4	182,9
Retenção da placenta	15,2	16,2	0,89	84,2	106,6
Deslocamento abomaso	8,0	6,4	0,70	34,6	80,5
Mamite	39,7	21,6	11,0	103,8	54,5
Metrite	20,1	19,6	2,2	63,6	97,8
Quistos	17,0	26,9	1,1	135,3	158,2
Debilidade de membros	9,1	16,0	1,1	69,2	175,5
Coxeia	18,4	23,2	1,0	89,5	126,2
Tratamentos					
Ovários fracos	12,7	14,0	1,0	59,5	110,1
Melhorar a conceção	19,5	18,4	1,2	75,0	94,2
Cio I.A.	61,3	66,3	0,70	252,6	108,1

¹Desvio padrão.

²Coeficiente de variação.

No Quadro 13 apresenta-se o efeito das 15 explorações estudadas na incidência de patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo, nos últimos três anos. As explorações afetaram significativamente todos os parâmetros analisados, á exceção do deslocamento do abomaso. A exploração H apresentou uma incidência mais elevada de febre do leite, em relação às restantes explorações, e a exploração A incidência mais elevada de retenção da placenta e coxeia. A exploração O apresentou uma incidência mais elevada de quistos ováricos, comparativamente com as restantes explorações. Do total das explorações estudadas, a exploração D, foi a que

apresentou incidência mais elevada de mamite e a I incidência mais elevada de metrite. A incidência de debilidade de membros foi mais acentuada na exploração N, comparativamente com as restantes explorações. Relativamente aos tratamentos de foro reprodutivo, foi a exploração G que apresentou maior frequência de tratamentos para ovários fracos e a exploração A mais tratamentos de cio I.A e tratamentos para melhorar concepção, comparativamente com os restantes explorações estudadas. Os resultados obtidos devem ser interpretados cuidadosamente, dado o número insuficiente e/ou ausência de registos da incidência de algumas patologias e tratamentos em algumas explorações.

Quadro 13. Efeito das 15 explorações estudadas na incidência de patologias e frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto, nos últimos 3 anos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	EPM	P
Patologias																	
Febre do leite	4,86 ^{c,d}	---	---	5,90 ^{c,d}	6,60 ^{c,d}	1,47 ^{c,b}	2,42 ^{c,a}	77,2 ^e	1,95 ^{c,a}	7,75 ^{b,d}	0,62 ^{c,a}	---	1,67 ^c	---	---	1,92	<0,001
Retenção placenta	53,2 ^b	-1,06 ^a	-1,37 ^a	22,6 ^a	15,7 ^a	2,52 ^a	10,3 ^a	13,4 ^a	15,6 ^a	0,46 ^a	7,98 ^a	-2,12 ^a	20,0 ^a	3,98 ^a	19,0 ^a	8,35	0,005
Deslocamento abomaso	11,2	0,96	4,00	13,3	7,53	0,39	5,02	5,49	8,08	8,89	5,96	0	5,39	5,99	20,4	3,44	0,050
Mamite	54,7 ^{c,e}	12,6 ^a	31,7 ^{a,b,e}	74,8 ^c	31,4 ^{a,b,e}	11,4 ^a	19,3 ^a	38,7 ^{a,d,e}	48,2 ^{b,c,d}	56,5 ^{c,d}	21,9 ^a	20,7 ^a	60,3 ^{d,c}	25,3 ^{a,b}	65,4 ^c	8,97	0,001
Metrite	39,9 ^{b,c,e}	0,85 ^a	23,4 ^{a,c,d,e}	9,60 ^{a,d}	11,2 ^{a,d}	15,6 ^{a,d}	16,8 ^{a,c,d}	3,66 ^a	56,8 ^b	42,0 ^{b,e}	7,49 ^{a,d}	11,1 ^{a,d}	30,2 ^{d,e}	9,99 ^{a,d}	13,6 ^{a,d}	8,71	0,003
Quistos ováricos	19,6 ^a	---	10,6 ^a	8,01 ^a	5,60 ^a	9,98 ^a	9,99 ^a	11,8 ^a	4,55 ^a	9,46 ^a	16,2 ^a	---	4,83 ^a	-0,21 ^a	92,0 ^b	9,67	<0,001
Coxeia	70,3 ^c	---	13,6 ^{a,b}	25,0 ^{a,b}	3,37 ^a	13,6 ^a	19,9 ^{a,b}	6,60 ^a	6,98 ^a	2,84 ^a	---	---	17,8 ^{a,b}	-2,66 ^a	39,7 ^b	8,48	<0,001
Debilidade membros	4,51 ^{a,b}	---	2,94 ^{a,b}	6,24 ^{a,b}	1,12 ^a	-0,01 ^a	5,42 ^{a,b}	4,42 ^{a,b}	1,52 ^a	3,80 ^{a,b}	---	2,21 ^{a,b}	7,24 ^{a,b}	62,9 ^c	9,21 ^b	2,59	<0,001
Tratamentos																	
Ovários fracos	---	---	3,71 ^{a,b}	2,62 ^{a,b}	11,5 ^{a,b}	7,29 ^{a,b}	43,0 ^c	9,81 ^{a,b}	13,5 ^{a,b}	8,65 ^{a,b}	---	6,85 ^{a,b}	7,31 ^{a,b}	2,34 ^a	22,9 ^b	6,77	0,012
Melhorar concepção	61,2 ^c	---	33,4 ^d	30,3 ^{a,b,d}	14,5 ^{a,b,d}	30,1 ^{a,d}	8,16 ^{a,b}	14,5 ^{a,b,d}	6,81 ^b	9,81 ^{a,b,d}	---	---	6,88 ^{a,b}	10,4 ^{a,b}	18,1 ^{a,b,d}	7,51	0,001
Cio I.A.	231,3 ^d	---	117,6 ^c	53,6 ^{a,b}	14,3 ^a	-0,07 ^a	33,2 ^{a,b}	66,1 ^b	64,3 ^b	16,0 ^a	---	16,2 ^a	36,4 ^{a,b}	40,4 ^{a,b}	---	16,6	<0,001

EPM – Erro padrão da média; Na mesma linha, valores com notações diferentes (a, b, c,...), são significativamente diferentes (P <0,05).

No Quadro 14 apresenta-se o efeito do ano na incidência de patologias e na frequência de tratamentos de foro reprodutivo, para o total das explorações estudadas. O ano não afetou significativamente a incidência das patologias e dos tratamentos analisados, ou seja, não existem diferenças significativas na incidência de patologias e frequência de tratamentos de efeito reprodutivo entre 2011, 2012 e 2013. Dado o número insuficiente e/ou ausência de registos de algumas patologias e tratamentos em algumas explorações em determinado ano, os resultados obtidos devem ser interpretados cuidadosamente.

Quadro 14. Efeito dos diferentes anos na incidência de patologias e na frequência de tratamentos de foro reprodutivo após o parto, nas 15 explorações estudadas.

	Ano			EPM	P
	2011	2012	2013		
Patologias					
Febre do leite	10,5	11,7	11,0	1,10	0,732
Retenção da placenta	15,7	13,5	6,85	3,58	0,221
Deslocamento abomaso	7,27	8,10	6,63	1,60	0,811
Mamite	37,8	39,7	36,9	4,02	0,879
Metrite	18,5	23,6	16,4	3,92	0,429
Quistos ováricos	12,0	21,1	13,6	4,69	0,333
Debilidade membros	7,91	10,0	7,78	1,29	0,351
Coxeia	19,7	10,5	24,1	4,21	0,097
Tratamentos					
Ovários fracos	12,5	8,40	14,0	3,47	0,458
Melhorar concepção	19,6	18,3	23,1	3,81	0,659
Cio I.A.	56,7	58,2	57,4	8,23	0,992

EPM – Erro padrão da média.

O efeito da duração do período seco na incidência de algumas patologias e tratamentos hormonais de efeito reprodutivo após o parto, para o total das explorações analisadas, está apresentado no Quadro 15. Dado o número insuficiente de valores de cada classe de período seco e de registos da incidência de algumas patologias e tratamentos em algumas explorações, os resultados obtidos devem ser interpretados cuidadosamente.

Quadro 15. Efeito da duração do período seco na incidência de patologias e na frequência de tratamentos de foro reprodutivo após parto, no total das explorações estudadas.

	Duração do período seco (dias)				EPM	P
	<28	28-49	50-70	>70		
n	25	204	381	141		
Patologias						
Hipocalcémia	---	---	3,86	8,99	3,03	0,271
Febre do Leite	---	4,21	32,4	4,54	11,2	0,160
Cetose	---	5,87	2,47	5,04	2,28	0,573
Retenção placenta	---	27,2	10,0	15,0	6,49	0,215
Deslocamento abomaso	3,03	7,81	6,11	9,91	2,68	0,385
Mamite	39,4	40,1	32,7	46,1	10,8	0,583
Metrite	27,3	25,3	20,1	18,6	11,0	0,914
Quistos	6,06	14,8	8,96	30,3	14,0	0,443
Coxeia	6,06	23,6	7,39	17,9	11,0	0,491
Debilidade membros	---	3,38	3,22	16,4	5,77	0,195
Laminite	---	3,54	1,12	7,86	1,80	0,081
Tratamentos						
Ovários fracos	---	17,8	8,87	9,51	4,67	0,358
Melhorar concepção	51,5	21,4	9,84	16,9	8,00	0,104
Cio I.A.	---	17,4	37,5	53,6	17,0	0,287

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco; EPM – Erro padrão da média;

No presente trabalho, a duração do período seco não afetou significativamente a incidência de patologias e tratamentos hormonais de foro reprodutivo, indo ao encontro do observado por outros autores (Coppock *et al.*, 1974; Watters *et al.*, 2008, 2009). Contrariamente, Santschi *et al.* (2011) referiram uma diminuição na incidência de cetose e um aumento na incidência de retenção da placenta, apenas nas vacas multíparas, com períodos secos de 35 dias em comparação com períodos secos de 60 dias, mas nenhum efeito significativo na incidência de deslocamento do abomaso, febre do leite, metrite e mamite. O desempenho reprodutivo do animal é, segundo estes autores e segundo Rastani *et al.* (2005) e Newman *et al.* (2010), melhorado com a diminuição do período seco. Contudo, para analisar o efeito do período seco na saúde e reprodução é necessário um alargado número de animais, o que, no presente estudo, não foi possível.

3.3-Efeito da DCAD no Desempenho Produtivo

O Quadro 16 apresenta a diferença Catião-Aniã da Dieta das 15 explorações em estudo. A dieta das vacas secas da exploração E apresentou um DCAD mais elevado e a dieta da exploração M menor. É de notar que nenhuma exploração usou sais aniônicos na dieta pré-parto das vacas secas, e no cálculo do DCAD não se contabilizaram os minerais (Na, K, Cl e S) contidos na água consumida pelos animais durante o pré-parto, que também contribuem com o balanço mineral global, podendo influenciar os resultados subsequentes.

Quadro 16. Diferença catião-anião da dieta (meq/100g de MS) no pré-parto, relativo a 2013, no total das explorações estudadas.

Exploração	DCAD
A	15,95
B	16,95
C	15,06
D	14,52
E	19,88
F	17,97
G	15,81
H	15,37
I	16,88
J	16,36
K	17,65
L	16,01
M	13,65
N	15,93
O	17,91

Nas explorações estudadas, as dietas das vacas secas apresentaram DCAD positivo, superior ao indicado como ideal, para as vacas secas no período pré-parto, por vários estudos (-4,1 meq/100g de MS, -10 a -15 meq/100g de MS e -5 a -10 meq/100g de MS, por NRC (2001), Davidson *et al.*, (1995) e Horst *et al.* (1997), respetivamente) No Quadro 17, apresenta-se o efeito do DCAD na produção e composição de leite aos 305 dias de lactação. As explorações C, G, e M não entraram na análise estatística devido a dados insuficientes sobre a produção e composição do leite aos 305 dias correspondentes ao ano de 2013. A DCAD não afetou significativamente a produção e composição do leite aos 305 dias. Também Moore *et al.* (2000) concluíram que dietas com DCAD positivo não afetaram a produção e composição do leite após o parto.

Quadro 17. Efeito da diferença catião-anião da dieta (meq/100g de MS) do pré-parto na produção e composição do leite aos 305 dias de lactação, no total das explorações estudadas.

	DCAD		EPM	P
	<16	>16		
n	4	8		
Produção, kg/vaca				
Leite	10673	10219	760,5	0,683
Gordura	358	324	39,9	0,570
Proteína	324	302	26,9	0,569
Composição, %				
Gordura	3,58	3,52	0,333	0,910
Proteína	3,21	3,20	0,076	0,889

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco;
EPM – Erro padrão da média

Porém os resultados devem ser analisados com atenção, pois não confirmam os obtidos por outros estudos já referenciados que apontam um efeito negativo de um DCAD positivo no desempenho produtivo do animal (DeGroot *et al.* 2010)

A utilização de sais aniônicos na dieta pré-parto das vacas secas, seria útil no sentido que permitiria reduzir o DCAD da dieta. Assim, dietas aniônicas no pré-parto aumentaram a produção de leite das múltíparas no pós-parto, sem afetar negativamente o desempenho das vacas primíparas (DeGroot *et al.* (2010). Também, Block, (1984) mostrou um efeito positivo na produção de leite nas vacas alimentadas com sais aniônicos no pré-parto, independente do numero de lactações do animal.

3.4-Efeito da DCAD na Incidência de Patologias

No Quadro 18 apresenta-se o efeito da DCAD na incidência de algumas patologias e tratamentos de foro reprodutivo, para o total das explorações estudadas. A exploração B não entrou na análise pela total ausência de registos relativos a 2013. Os resultados obtidos mostraram que a DCAD apenas afetou significativamente a incidência de retenção da placenta. Sendo a incidência mais elevada atingida com dietas de DCAD inferior a 16 meq/100g de MS.

Quadro 18. Efeito da diferença catíao-aníao da dieta (meq/100g de MS) da dieta pré-parto das vacas secas na incidência de patologias e na frequência de tratamentos hormonais de efeito reprodutivo após o parto, em 14 explorações estudadas.

	DCAD		EPM	P
	<16	>16		
n	7	7		
Patologias				
Hipocalcémia	6,08	8,92	4,95	0,714
Febre do leite	26,7	5,27	21,4	0,533
Cetose	2,84	1,80	1,09	0,550
Retenção da placenta	18,4 ^a	7,30 ^b	2,85	0,024
Deslocamento abomaso	5,42	11,4	3,74	0,288
Mamite	33,9	52,3	9,31	0,193
Metrite	14,0	21,6	6,48	0,423
Quistos ováricos	8,42	20,6	12,6	0,511
Coxeia	26,6	21,0	13,7	0,777
Debilidade de membros	16,3	3,40	9,74	0,388
Tratamentos				
Ovários fracos	17,9	9,01	10,2	0,565
Melhorar concepção	24,8	17,9	11,9	0,693
Cio I.A.	57,2	43,2	13,3	0,488

n- nº de observações para cada classe de duração do período seco; EPM – Erro padrão da média; Na mesma linha, valores com notações diferentes (a, b, c), são significativamente diferentes (P <0,05).

Contudo devemos ter alguma precaução na interpretação dos resultados obtidos, devido á ausência e/ou número reduzido de registos relativos á incidência de algumas patologias na maior parte das explorações, principalmente da hipocalcémia e febre do leite. O facto da classe DCAD inferior a 16 meq/100g de MS incluir apenas dietas com DCAD positivo, pode ser também um dos motivos por não existir diferenças significativas nas restantes patologias e tratamentos, entre as diferentes classes do DCAD. Como referem Stewart *et al.* (1983) e Horst *et al.* (1997), dietas com DCAD negativo reduzem a incidência de hipocalcémia e febre do leite e dietas com DCAD positivo predispõem as vacas à ocorrência de febre do leite e hipocalcémia e ao desenvolvimento de outras doenças, tais como a retenção de placenta (Curtis *et al.*, 1983).

4- Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem benefícios na produção de leite, com períodos secos de 50 a 70 dias de duração, na segunda e terceira lactações, mas nenhum efeito na quarta lactação. O teor em gordura do leite foi superior com períodos secos inferiores a 70 dias, na segunda lactação, mas nenhum efeito foi observado na terceira e quarta lactações. Adicionalmente, períodos secos de duração inferior a 28 dias, resultaram em maiores teores em proteína do leite na segunda e terceira lactação, e períodos secos inferiores a 70 dias, resultaram em maior teor em proteína do leite na quarta lactação.

A duração do período seco não teve efeito na incidência de patologias e nos tratamentos de foro reprodutivo após o parto. A DCAD não afetou a produção e composição do leite aos 305 dias de lactação, mas afetou significativamente a incidência de retenção da placenta.

No entanto, é de salientar que este estudo foi realizado apenas em 15 explorações leiteiras e sendo os resultados obtidos baseados apenas nos registos realizados pelos produtores, que pela deficiente atualização, originou insuficiência de dados, não sendo possível chegar a conclusões sólidas. De modo a ser possível a extrapolação dos resultados para a realidade, é necessária uma base mais alargada de dados. Também informações mais precisas sobre o manejo e sobre as características dos animais precisam de ser definidas a fim de identificar os parâmetros que poderiam explicar as variações observadas e assim seleccionar um adequado período seco.

Referências Bibliográficas

- Andersen, J.B., Madsen, T.G., Larsen, T., Ingvarsen, K.L., Nielsen, M.O., 2005. The Effects of Dry Period Versus Continuous Lactation on Metabolic Status and Performance in Periparturient Cows. *Journal of Dairy Science*. 88:3530-3541.
- Andersen, J.B., Ridder, C., Larsen, T., 2008. Priming the cow for mobilization in the periparturient period: Effects of supplementing the dry cow with saturated fat or linseed. *Journal of Dairy Science*. 91: 1029-1043.
- Annen, E.L., Collier, R.J., McGuire, M.A., Vicini, J.L., 2004. Effects of Dry Period Length on Milk Yield and Mammary Epithelial Cells. *Journal of Dairy Science*. 87: (E:Suppl.): E66-E76.
- Atashi, H., Zamiri, M. J., Dadpasand, M., 2013. Association between dry period length and lactation performance, lactation curve, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows in Iran. *Journal of Dairy Science*. 96:3632–3638
- Bachman, K.C., Schairer, M.L. 2003. Invited review: Bovine studies on optimal lengths of dry periods. *Journal of Dairy Science*. 86:3027-3037
- Bell, A.W., 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *Journal Animal Science*. 73:2804.
- Bell Alan, 1997. Nutritional Physiology And Management Of The Transition Cow. Department of. Animal Science. Cornell University. Versão eletrônica acessada a 25 de Julho de 2014, em: <http://www.ansci.cornell.edu/pdfs/physiology.pdf>
- Bernier-Dodier, P., Girard, C.L., Talbot, B.G., Lacasse, P., 2011. Effect of Dry Period Management on Mammary Gland Function and its Endocrine Regulation In Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 94: 4922- 4936
- Block, E., 1984. Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever. *Journal of Dairy Science*. 67:2939-2949

- Butler, S.T., De Feu, M.A., O'Brien, B., Guinee, T.P., Murphy, J.J., 2010. Short communication: The effect of dry period duration and dietary energy density in early lactation on the rennet gelation properties of milk. *Journal of Dairy Science*. 93:524-528
- Butler, S.T., Pelton, S.H., Butler, W.R., 2006. Energy balance, metabolic status, and the first postpartum ovarian follicle wave in cows administered propyleneglicol. *Journal of Dairy science*. 81: 2938-2951.
- Cameron, R.E.B., Dyk, P.P., Herdt, T.H., Kaneene, J.B., Miller, R., Bucholtz, H.F., Liesman, J.S., Vandehaar, M.J., Emery, R.S., 1998. Dry Cow Diet, Management and Energy Balance as Risk Factors for Displaced Abomasum in High Producing Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*. 81: 132-139.
- Church, G. T., Fox, L. K., Gaskins, C. T., Hancock, D. D., Gay, J. M., 2008. The effect of a shortened dry period on intramammary infections during the subsequent lactation. *Journal of Dairy Science*. 91: 4219-4225.
- Collier, R. J., Annen-Dawson, E. L., Pezeshki, A., 2012. Effects of continuous lactation and short dry periods on mammary function and animal health. *Animal* 6:403–414.
- Coppock, C.E., 1974. Effect of dry period length on Holstein milk production and selected disorders at parturition. *Journal of Dairy Science*. 57.
- Corbett, R.B., 2002. Influence of days fed a close-up ration and heat stress on subsequent milk production in Western dairy herds. *Journal of Dairy Science*. 85 (supplement 1): 191-192
- Curtis, C.R., Erb, H.N., Sniffen, C.J., Smith, R.D., Powers, P.A., Smith, M.C., White, M.E., Hillman, R.B., Pearson, E.J., 1983. Association of parturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *Journal Am. Vet. Med. Assoc.* 183:559.

- Dann H.M., Putnam, D.E., Varga, G.A., 1999. Improving Energy Supply to Late Gestation and Early Postpartum Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 82: 1765-1778
- De Feu, M.A., Evans, A.C.O., Lonergan, O., Butler, S.T., 2009. The Effect of Dry Period Duration and Dietary Energy Density on Milk Production, Bioenergetic Status and Postpartum Ovarian Function in Holstein –Friesian Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*.92: 6011-6022
- DeGroot, M.A., Block, E., French, P.D., 2010. Effect of prepartum anionic supplementation on periparturient feed intake, health, and milk production. *Journal of Dairy Science*. 93: 5268- 5279.
- Doepel, L., Lapierre, H., Kennely, J.J., 2002. Peripartum Performance and Metabolism of Dairy Cows in Response to Prepartum Energy and Protein Intake. *Journal of Dairy Science*. 85:2315-2334.
- Douglas, G. N., Overton, T. R., Bateman, H. G., Dann, H. M., Drackley, J. K., 2006. Prepartal plane of nutrition, regardless of dietary energy source, affects periparturient metabolism and dry matter intake in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 89:2141-2157.
- Drackley, J. K. 2011. Back to a traditional approach: re-evaluating the use of a single dry period diet. *Adv. Dairy Technol*. 23:105-120.
- Dyk, P.B., Emery, R.S., Liesman, J.L., Bucholtz, H.F., VanderHaar, M.J.,1995. Prepartum non esterified fatty acids in plasma are higher in cows developing peripartum health problems. *Journal of Dairy Science*. 75(Suppl. 1):279.
- Eberhart, R. J., 1986. Management of dry cows to reduce mastitis. *Journal Dairy of Science*. 69:1721–1732.
- Enevoldsen, C., Sorensen, J.T., 1992. Effects of Dry Length on Clinical Mastitis and Major Clinical Health Disorders. *Journal of Dairy Science*. 75:1007-1014.

- Goff, J.P., Horst, R.L., 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*. 1260-1268
- Greg et al.,1998. Controlling Milk Fever and Hypocalcemia in Dairy Cattle: Use of Dietary Cation-Anion Difference (DCAD) in Formulating Dry cow Rations. New Mexico State University. Versão eletrônica acessada em setembro de 2013, em: <http://aces.nmsu.edu/pubs/research/dairy/TR31.pdf>
- Gulay, M.S., Hayen, M.J., Bachman, K.C., Belloso, T., Liboni, M., Head, H.H., 2003. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. *Journal of Dairy Science*. 86: 2030-2038.
- Gumen, A., Keskin, A., Yilmazba-Mecitoglu, G., Karakaya, E., Wiltbank, M. C. 2011. Dry period management and optimization of post-partum reproductive management in dairy cattle. *Reprod. Domest. Anim.* 46(Suppl. 3):11–17.
- Grummer, R.R.1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *Journal of Animal Science*.73: 2820-2833
- Grummer, R.R., 2004. Etiology, pathophysiology, and prevention of fatty liver in dairy cows. Presented at the International Conference on Production Diseases, East Lansing Michigan.
- Hayirli, A., Grummer, R. R., Nordheim e Crump., P.M., 2002. Animal and Dietary factors affecting feed intake during the prepartum transition period in Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 85:3430-3443
- Holcomb, C.S., Van Horn, H.N., Head, H.H., Hall, M.B., Wilcox, C.J., 2001. Effects of prepartum dry matter intake and forage percentage on postpartum performance of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84: 2051-2058.
- Horst, R.L., Goff, J.P., Reinhardt, T.A., Buxton, D.R., 1997. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 80:1269.
- Hurley, W.L. 1989. Mammary function during involution. *Journal of Dairy Science*. 72: 1637-1646

- Jenkins, T. C., Mcguire, M. A., 2006. Major advances in nutrition: impact on milk composition. *Journal of Dairy Science*.89:1302-1310.
- Kendy, T.W.J., Mayne, C.S., Fitzpatrick, D.A., McCoy, M.A. 2001. Effect of concentrate feed level in late gestation on subsequent milk yield, milk composition, and fertility of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 1468-1479
- Klusmeyer, T. H., Fitzgerald, C., Fabellar, A. C., Ballam, J. M., Cady, R. A., Vicini, J. L., 2009. Effect of recombinant bovine somatotropin and a shortened or no dry period on the performance of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 92: 5503-5511.
- Kunh, M.T., Hutchison, J.L., 2005. Methodology for Estimation of Days Dry Effects. *Journal of Dairy Science*.88: 1499-1508
- Kunh, M. T., Hutchison, J. L., Norman, H. D., 2005. Characterization of days dry for United States Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 88:1147–1155.
- Kunh, M.T., Hutchison, J.L., Norman, H.D. 2006. Effects of Length of Dry Period on Yields of Milk Fat and protein , fertility and milk somatic cell score in the subsequent lactation of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 154-162
- Leonardi, C., Stevenson, M., Armentano, L. E., 2003. Effect of Two Levels of Crude Protein and Methionine Supplementation on Performance of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*.86:4033-4042
- Madsen, T.G., Nielsen, M.O., Andersen, J.B., Ingvarsen, K.L. 2008. Continuous Lactation in Dairy Cows: Effect on Milk Production and Mammary Nutrient Supply and Extraction. 1791-1802
- Mashek,D.G., Beede, D.K., 2001. Peripartum Responses of Dairy Cows Fed Energy-Dense Diets for 3 or 6 weeks Prepartum. *Journal of Dairy Science*. 84: 115-125.

- Mcnamara, S., O'Mara, F.P., Rath, F., Murphy, J.J., 2003. Effects of Different Transition Diets on Dry Matter Intake, Milk Production, and Milk Composition in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 86, 2397-2408.
- Moore, S.J., VandeAa, M. J., Sharma, B.K., Pilbeam, T.E., Beede, D.K., Bucholtz, H.F., Liesman, J.S., Horst, R.L., Goff, J.P., 2000. Effects of altering dietary cation-anion difference on calcium and energy metabolism in peripartum cows. *Journal of Dairy Science*. 83: 2095-2104.
- National Research Council., 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. National Academic Press, Washington, DC.
- Newman, K.A., Rajala-Schultz, P.J., DeGraves, F.J., Lakritz, J., 2010. Association of milk yield and infection status at dry-off with intramammary infections at subsequent calving. *Journal Dairy Res*. 99-106
- Onetti, S. G.; Grummer, R. R. , 2004. Responses of lactating cows to three supplemental fat sources as affected by forage in the diet and stage of lactation: a meta-analysis of literature. *Anim. Feed Sci. and Tec*. 115:65-82.
- Park, A.F., Shirley, J.E., Tigemeyer, E.C., Meyer, M.J., VanBaale, M.J., VandeHaar, M.J., 2002. Effect of Protein Level in Prepartum Diets on Metabolism and Performance of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 85: 1815-1828.
- 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. *Journal Dairy of Science*. 90:5531–5541.
- Pezeshki, A., Mehrzad, J., Ghorbani, G., R., De Spiegeleer, B., Collier, R., J., Burvenich, C. 2008. The effect of dry period length reduction to 28 days on the performance of multiparous dairy cows in the subsequent lactation. *Can. J. Anim. Sci*. 88:449–456.
- Rastani, R. R., Grummer, R.R., Bertics, S.J., Gumen, A., Wiltbank, M. C., Mashek, D.G., Schwab M.C. 2005. Reducing Dry Period Length to Simplify

Feeding Transition Cows: Milk Production, Energy Balance, and Metabolic Profiles. *Journal of Dairy Science*. 88:1004-1014

- Rastani, R.R, Silva del Rio, N., Gressley, T.F., Dahl, G.E., Grummer, R.R. 2007. Effects of Increasing Milking Frequency During the Last 28 Days of Gestation on Milk Production , DMI and Energy Balance in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 90:1729-1739
- Remond, B., Kerouanton, J., Brocard, V. 1997. The Effect of Reducing or Omitting the Dry Period on the Performance of Dairy Cows. *Prod. Anim*. 10: 301-315
- Robinson, P.H., Moorby, J.M., Arana, M., Hinders, R., Graham, T., Castelanelli, L., Barney, N., 2001. Influence of Close-up Dry Period Protein Supplementation on Productive and Reproductive performance of Holstein Cows in their Subsequent Lactation. *Journal of Dairy Science*. 84: 2273-2283.
- Santschi, D. E., Lefebvre, D. M., Cue, R. I., Girard, C. L., Pellerin, D. 2011a. Complete-lactation milk and component yields following a short (35-d) or a conventional (60-d) dry period management strategy in commercial Holstein herds. *Journal of Dairy Science*. 94: 2302-2311
- Santschi, D. E., Lefebvre, D. M., Cue, R. I., Girard, C. L., Pellerin, D. 2011b. Economic effect of short (35-d) compared with conventional (60-d) dry period management in commercial Canadian Holstein herds. *Journal of Dairy Science*. 94: 4734-4743.
- Santschi, D. E., Lefebvre, D. M., Cue, R. I., Girard, C. L., Pellerin, D. 2011c. Incidence of metabolic disorders and reproductive performance following a short (35-d) or conventional (60-d) dry period management in commercial Holstein herds. *Journal of Dairy Science*. 94: 3322-3330.
- Santschi, D.E., Lefebvre, D.M., 2014. Review: Practical concepts on short dry period management. Versão eletrônica obtida a 24 de Julho de 2014, em: <http://pubs.aic.ca/doi/pdf/10.4141/cjas2013-194?src=recsys>

- Schlamberger, G., Wiedemann, S., Viturro, E., Meyer, H.H.D., Kaske, M. 2010. Effects of continuous milking during the dry period or once daily milking in the first 4 weeks of lactation on metabolism and productivity of dairy cows. *Journal Dairy of Science*. 93:2471-2485
- Sorensen, J. T., Enevoldsen, C. 1991. Effect of dry period length on milk production in subsequent lactation. *Journal of Dairy Science*. 74:1277–1283
- Steeneveld, W., Schukken, Y. H., Van Knegsel, A. T., Hogeveen, H., 2013. Effect of different dry period lengths on milk production and somatic cell count in subsequent lactations in commercial Dutch dairy herds. *Journal Dairy of Science*. 96: 2988-3001.
- Watters, R. D., Guenther, J. N., Brickner, A. E., Rastani, R. R., Crump, P. M., Clark, P. W., Grummer, R. R., 2008. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *Journal Dairy of Science*. 91:2595–2603.
- Watters, R. D., Wiltbank, M. C., Guenther, J. N., Brickner, A. E., Rastani, R. R., Fricke, P. M., Grummer, R. R. 2009. Effect of dry period length on reproduction during the subsequent lactation. *Journal Dairy of Science*. 92: 3081-3090.
- Vagnoni, D.B., e Oetzel, G.R., 1998. Effects of dietary cation-anion difference on acid-base status of dry cows. *Journal of Dairy Science*. 81: 1643-1652

Anexos

Anexo 1

Inquérito realizado aquando das visitas às 15 explorações selecionadas.

Tema: Avaliação do efeito da duração e do maneio alimentar do período seco no desempenho produtivo e na incidência de patologias pós-parto das vacas leiteiras.

Nome da exploração: _____

Local: _____

Data: ____ / ____ / ____

Código da exploração: _____

Dados:

a) Efetivo animal (nº total)

Vacas em lactação: _____

Vacas secas: _____

Novilhas: _____

Vitelas: _____

Questões:

1- Qual a duração do período seco?

a) Das primíparas: _____

b) Das múltiparas: _____

c) No caso de não diferenciação: _____

d) Varia. Em função de quê? _____

1.1- Qual a dieta do período seco?

Alimentos	Quantidade (kg/animal)

2- Faz pré-parto? _____

Se sim,

a) Qual a duração? _____

b) Qual a dieta fornecida?

Alimentos	Quantidade (kg/animal)

