

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MILENA TOPOROVICZ DA SILVA

**MONITORAMENTO DE VACAS LEITEIRAS RECÉM-PARIDAS NA REGIÃO DE
CASTRO, PARANÁ**

CURITIBA

2018

MILENA TOPOROVICZ DA SILVA

**MONITORAMENTO DE VACAS LEITEIRAS RECÉM-PARIDAS NA REGIÃO DE
CASTRO, PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Almeida

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR -
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, DOUGLAS ALEX JANKOSKI CRB 9/1167
COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

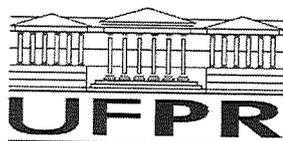
S586m Silva, Milena Toporovicz da
Monitoramento de vacas leiteiras recém-paridas na
região de Castro, Paraná / Milena Toporovicz da Silva. -
Curitiba, 2018.
53 f. : grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia.

Orientador: Rodrigo de Almeida

1. Bovino de leite - Doenças - Castro (PR). 2. Bovino de
leite - Criação. 3. Bovinocultura. I. Almeida, Rodrigo de. II.
Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDU 636.2.034(816.2)

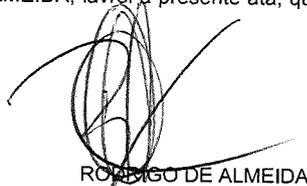


ATA Nº0022018

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM ZOOTECNIA**

No dia vinte e um de fevereiro de dois mil e dezoito às 14:00 horas, na sala Bloco Marcos Enrietti, Sala 02, Setor de Ciências Agrárias da UFPR, foram instalados os trabalhos de arguição da mestranda **MILENA TOPOROVICZ DA SILVA** para a Defesa Pública de sua dissertação intitulada "**Monitoramento de Vacas Leiteiras Recém-Paridas na Região de Castro, Paraná**". A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOTECNIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: RODRIGO DE ALMEIDA (UFPR), GERALDO TADEU DOS SANTOS (UEM), SIMONE GISELE DE OLIVEIRA (UFPR), . Dando início à sessão, a presidência passou a palavra a discente, para que a mesma expusesse seu trabalho aos presentes. Em seguida, a presidência passou a palavra a cada um dos Examinadores, para suas respectivas arguições. A aluna respondeu a cada um dos arguidores. A presidência retomou a palavra para suas considerações finais. A Banca Examinadora, então, reuniu-se e, após a discussão de suas avaliações, decidiu-se pela APROVAÇÃO da aluna. A mestranda foi convidada a ingressar novamente na sala, bem como os demais assistentes, após o que a presidência fez a leitura do Parecer da Banca Examinadora. A aprovação no rito de defesa deverá ser homologada pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais do programa. A outorga do título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, RODRIGO DE ALMEIDA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora.

Curitiba, 21 de Fevereiro de 2018.



RODRIGO DE ALMEIDA

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)



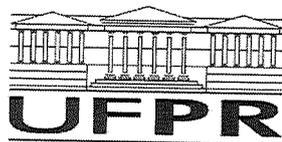
GERALDO TADEU DOS SANTOS

Avaliador Externo (UEM)



SIMONE GISELE DE OLIVEIRA

Avaliador Interno (UFPR)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ZOOTECNIA

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOTECNIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **MILENA TOPOROVICZ DA SILVA** intitulada: "**Monitoramento de Vacas Leiteiras Recém-Paridas na Região de Castro, Paraná**", após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 21 de Fevereiro de 2018.

RODRIGO DE ALMEIDA

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

GERALDO TADEU DOS SANTOS

Avaliador Externo (UEM)

SIMONE GISELE DE OLIVEIRA

Avaliador Interno (UFPR)

*Ao meu pai Izael e a minha mãe Marlene, que me mostraram o caminho da
persistência e honestidade.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai Izael e a minha mãe Marlene pelo apoio incondicional nos estudos e em todos os momentos importantes da minha vida. Sem eles nada seria possível.

Agradeço ao Gabriel Barros Baptistella, companheiro que trouxe alegria e motivação para continuar meus projetos.

Agradeço a amiga Ana Paula Brenner por sempre estar ao meu lado nos momentos mais difíceis nesse período com muita paciência e carinho, me mostrando o que eu não queria ver e me dando inúmeros conselhos.

A amiga Rafaela Korman por me ajudar nas coletas de dados durante o projeto e me auxiliar no trabalho na Fazenda Canguiri sem receber nada em troca. Além de fazer carbonara e brigadeiro nos momentos difíceis. O trabalho com você foi muito mais divertido!

A Sidneia, companheira de mestrado, que não só me ajudou como profissional mais também como uma grande amiga. Sem você o mestrado seria muito mais difícil.

Ao Wlad e a Marley pelos momentos de apoio e risadas que foram fundamentais durante o mestrado.

Ao Prof. Dr. Rodrigo de Almeida pela confiança e orientação durante esses dois anos. Obrigada por compreender minhas limitações durante esse período, e fazer mais do que seu papel de orientador.

Ao Grupo do Leite pelos ensinamentos, conselhos e risadas.

A Castrolanda Cooperativa Agroindustrial por ceder os dados para realização do trabalho.

A UFPR, principalmente ao programa de Pós-graduação em Zootecnia, que tornou o sonho do mestrado possível.

A todos que participaram desse projeto de forma direta ou indireta, colegas de mestrado, professores, e a todos os profissionais que conheci nessa caminhada.

*“Nada como procurar quando se quer achar alguma coisa...
Quando se procura geralmente se encontra alguma coisa, sem dúvida.
Mas nem sempre o que estávamos procurando”.*

(J.R.R. Tolkien, O Hobbit, Cap. 4)

RESUMO

O período de transição, comumente definido como as três semanas que antecedem o parto até três semanas após o parto, é considerado a fase de maior interesse no ciclo produtivo de uma vaca leiteira. O manejo aplicado nessa fase é refletido na produtividade da lactação subsequente. Até 75% das principais enfermidades na bovinocultura leiteira ocorrem no primeiro mês após o parto e estão associadas com a extensão e intensidade do balanço energético negativo (BEN). O desequilíbrio entre as curvas de lactação e de ingestão de matéria seca ocasionam um déficit de energia, compensado pela mobilização das reservas corporais, principalmente do tecido adiposo. Vários métodos têm sido empregados com o objetivo de avaliar o manejo destes animais durante este período. Avaliar a ocorrência de doenças e distúrbios metabólicos pode ser uma boa alternativa. Contudo, a falta de padronização no diagnóstico das doenças e a ocorrência de quadros subclínicos comprometem a eficácia desta ferramenta. O perfil metabólico tem sido utilizado na identificação de distúrbios metabólicos. Altas concentrações sanguíneas de β -hidroxibutirato (BHB) são indicativo de mobilização excessiva do tecido adiposo e estão associadas à incidência de cetose em vacas no início da lactação. Na primeira parte do trabalho realizou-se a revisão bibliográfica sobre o período de transição. Esta revisão discorreu sobre as características do período de transição, as ferramentas de avaliação dos animais recém-paridos, as típicas desordens que acometem o período periparto e o metabólito sanguíneo indicador do status energético e sua influência sobre a produção leiteira e reprodução. O primeiro capítulo teve como objetivo avaliar o desempenho de vacas leiteiras recém-paridas em rebanhos de manejo intensivo na região de Castro, Paraná. As variáveis de produção, reprodução e incidência de doenças foram avaliadas nas diferentes categorias de BHB e Escore de Condição Corporal (ECC). Assim como os dados de produção e reprodução em relação aos casos de desordens.

Palavras-chave: Bovinocultura de leite, β -hidroxibutirato, Pós-parto

ABSTRACT

The transition period commonly defined as the three weeks before calving up to three weeks after birth, is the most critical time in the production of dairy cow. Management applied in this phase is reflected on the following lactation productivity. Up to 75% of the main diseases in dairy cattle occur in the first month after calving and are associated with duration and intensity of the negative energy balance (NEB). The imbalance between lactation and dry matter ingestion curves generate energy deficit, compensated by body reserves, mainly adipose tissue. Several methods have been employed in order to evaluate the management of these animals during this period. To evaluate the occurrence of diseases and metabolic disorders can be a good alternative. However, the lack of standardization in the diagnosis of disease and the occurrence of subclinical frames undermine the effectiveness of this tool. Currently metabolic profile has been used in metabolic disorders identification. High blood levels of β -hydroxybutyrate (BHBA) are markers of excessive mobilization of adipose tissue and are associated to ketosis incidence in cows in early lactation. This review talked about the characteristics of the transition period, the evaluation tools of the newly bred animals, the typical disorders that affect the peripartum period and the blood metabolites indicators of energy status and its influence on milk production and reproduction. This study aimed of evaluate their performance of postpartum dairy cows newly born in intensive herds in the region of Castro, Paraná. The variables of production, reproduction and incidence of diseases were evaluated in the different categories of BHB and ECC. As well as production and reproduction data in relation to cases of disorders.

Keywords: Dairy cattle, β -hydroxybutyrate, Postpartum

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ASSOCIAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS E ECC NO DIA DA VISITA.....	40
FIGURA 2 - ASSOCIAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÕES DE BHB E A DATA DA COLETA NO PÓS PARTO.....	41
FIGURA 3 - PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS NAS DIFERENTES CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB).....	42
FIGURA 4 - ASSOCIAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÕES DE BHB E PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS.....	43
FIGURA 5 - INCIDÊNCIA DE DESORDENS NOS PRIMEIROS 60 DIAS PÓS PARTO NAS DIFERENTES CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB).....	45
FIGURA 6 - PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE OCORRÊNCIA E NÚMERO DE ENFERMIDADES NO PÓS-PARTO.....	45
FIGURA 7 - PREENHEZ NA 1ª IA EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE CASOS DE DESORDENS ATÉ 60 DIAS PÓS PARTO.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR PROPRIEDADE.....	38
TABELA 2 - MÉDIAS, DESVIOS-PADRÕES, VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS.....	40
TABELA 3 - MÉDIAS, DESVIOS-PADRÕES, VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB), ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL E VARIÁVEIS REPRODUTIVAS.....	40
TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR CATEGORIA DE ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)	42
TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB)	42
TABELA 6 - MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB ¹), VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)	44
TABELA 7 - MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB).....	44
TABELA 8 - MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE OCORRÊNCIA E NÚMERO DE ENFERMIDADES NO PÓS-PARTO.....	44

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 PERÍODO DE TRANSIÇÃO EM VACAS LEITEIRAS	15
2.2 BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO	18
2.3 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO	20
2.3.1 MONITORAMENTO DE DOENÇAS NO PERIPARTO	22
2.3.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)	24
2.3.3 β -HIDROXIBUTIRATO	25
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
4. REFERÊNCIAS	27
CAPÍTULO I – MONITORAMENTO DE VACAS LEITEIRAS RECÉM-PARIDAS NA REGIÃO DE CASTRO, PARANÁ	33
RESUMO	33
ABSTRACT	34
1. INTRODUÇÃO	35
2. MATERIAL E MÉTODOS	36
3. RESULTADOS	39
4. DISCUSSÃO	46
4.1 GERAL	46
4.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)	47
4.3 CONCENTRAÇÕES DE B-HIDROXIBUTIRATO (BHB)	48
4.4 OCORRÊNCIA DE DESORDENS	49
5. CONCLUSÃO	50
5. REFERÊNCIAS	51

1. INTRODUÇÃO

O período de transição compreende o intervalo de três semanas antes e três semanas após o parto, e tem sido considerado o estágio de maior interesse do ciclo produtivo de vacas leiteiras (DRACKLEY, 1999). Nesse período ocorrem diversas alterações anatômicas, fisiológicas, hormonais e metabólicas que preparam o animal para o parto e futura lactação. O início da lactação representa uma fase desafiadora para a vaca leiteira devido à grande demanda nutricional para produção e o reduzido consumo alimentar no pós-parto, sendo assim o período de maior manifestação de distúrbios metabólicos e infecciosos no ciclo produtivo de uma vaca leiteira (DUBUC et al., 2010). Neste momento também é comum o descarte involuntário e a morte de animais; segundo Dechow e Goodling (2008) 25% das vacas descartadas estão no início da lactação, com no máximo 60 dias em leite. A compreensão dessas alterações auxilia na orientação de um bom manejo das vacas durante o período de transição, que é fundamental para uma boa lactação como um todo (JUCHEM et al., 2004).

Vários métodos estão em constante aprimoramento buscando estabelecer parâmetros de avaliação dos bovinos leiteiros durante este momento crítico. Alguns parâmetros podem ser facilmente monitorados no período de transição para avaliação da sanidade dos animais e identificação precoce e prevenção de distúrbios metabólicos. As ferramentas de avaliação mais comuns no pós-parto são: concentrações plasmáticas de beta-hidroxibutirato (BHB), avaliação do Escore de Condição Corporal (ECC), monitoramento de desordens, dados de produção no primeiro controle leiteiro mensal após o parto e taxas de descarte e morte de vacas nos primeiros 60 dias pós-parto.

Entre as desordens mais comuns estão: retenção de placenta, metrite, hipocalcemia, deslocamento de abomaso, cetose e fígado gordo. A cetose, caracterizada quando os níveis séricos de BHB são maiores ou iguais a 1,2 mmol/L, pode resultar em menor produção de leite e diminuição do desempenho reprodutivo em relação a vacas saudáveis ou normocetóticas. Além disso, as vacas afetadas são mais propensas a desenvolver outras doenças, incluindo o deslocamento de abomaso (DA) e a metrite. Como consequência, os efeitos negativos da cetose afetarão o desempenho do rebanho como um todo. O aumento de corpos cetônicos no início da lactação em vacas leiteiras é comum devido ao balanço energético negativo em que se encontram, sendo o BHB o corpo cetônico predominantemente encontrado no

sangue (WATHES et al., 2007). A concentração plasmática de BHB tipicamente atinge seu pico entre o 5º e o 10º dia de lactação, e decresce nos dias seguintes em vacas saudas (CHUNG et al., 2008).

Referências mais antigas sugerem que o escore de condição corporal ideal ao parto para uma vaca leiteira é de 3,5, com um intervalo aceitável de 3,25 a 3,75 (LAGO et al., 2001). Referências mais recentes sugerem que o ECC ideal ao parto deveria ser entre 3,0 e 3,25. Fêmeas que parem abaixo desse padrão são mais propensas a doenças infecciosas, transtornos metabólicos e redução na produção de leite, enquanto que vacas excessivamente gordas são mais propensas a partos distócicos, esteatose hepática e cetose (PATTON et al., 1988). Santos (1996) observou que vacas mais gordas perderam mais ECC e apresentaram concentrações de BHB mais altas se comparadas a animais com ECC considerados corretos.

Deste modo o monitoramento de vacas leiteiras recém-paridas é de fundamental importância para prevenção e controle de distúrbios clínicos e metabólicos, contribuindo para um melhor desempenho produtivo e reprodutivo na lactação que se inicia. No Brasil existem poucos estudos de monitoramento de vacas leiteiras no pós-parto, portanto o objetivo do estudo foi analisar um banco de dados de monitoramento de vacas leiteiras no pós-parto em rebanhos de manejo intensivo na região de Castro, Paraná.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PERÍODO DE TRANSIÇÃO EM VACAS LEITEIRAS

O período de transição compreende o intervalo de três semanas antes do parto e três semanas após o parto (GRUMMER, 1995). Durante este período o metabolismo de lipídeos, carboidratos e proteínas são alterados visando suprir os requerimentos do animal (ALVES, 2009). Também ocorrem mudanças no padrão da secreção de hormônios relacionados ao parto e lactação para a preparação da fêmea durante o parto (MOTA et al., 2006). As alterações nessa fase são mais dramáticas do que qualquer outra mudança durante a vida do animal (GRUMMER, 1995; LAGO et al., 2004), tornando esse momento determinante para a saúde da vaca e para o

retorno econômico durante sua lactação. As alterações que ocorrem no organismo animal durante o período de transição são adaptativas e têm o intuito de preparar a vaca para o final da gestação e o início da lactação (BELL, 1995; DRACKLEY, 1999; ROCHE et al., 2009; WITTEWER, 2000).

O feto bovino até o final da gestação requer diariamente 0,82 Mcal de energia e 117 g de proteína (GOFF e HORST, 1997), mas é no terço final da gestação que ocorre o maior crescimento fetal e, conseqüentemente, maior demanda nutricional (WATHES et al., 2007). O início da produção, com a formação do colostro, e o aumento repentino na produção de leite acentuam a demanda nutricional da vaca, e podem consumir cerca de 97% e 83% do consumo de energia líquida e proteína metabolizável, respectivamente (GOFF e HORST, 1997), e 80% do suprimento de glicose (LAGO et al., 2004). Segundo Bell (1995) vacas Holandesas no 4º dia pós-parto com produção média de 29,6 kg/dia podem ter uma exigência de 2,7, 2,0 e 4,5 vezes maior de glicose, aminoácidos e ácidos graxos respectivamente, quando comparadas com vacas secas aos 250 dias de gestação.

Mesmo com aumento da demanda, a ingestão de matéria seca (MS) das vacas reduz aproximadamente 30% (GOFF e HORST, 1997) nas últimas três semanas pré-parto. A ingestão de MS em vacas é de 1,9% do peso vivo (PV) no dia 21 pré-parto, passando a consumir 1,3% do PV no dia anterior ao parto (GRUMMER, 1995). Está drástica queda no consumo alimentar que antecede o parto é ainda mais intensa em vacas com elevado escore de condição corporal (ECC). Esta diminuição pode ser explicada pelas alterações hormonais e pelo espaço que o feto ocupa no final da gestação dentro da cavidade abdominal, comprometendo até um terço do espaço antes ocupado pelo rúmen.

No período de transição é quando ocorrem grandes oscilações nas concentrações de hormônios e metabólitos. A insulina, diminui no final da gestação apresenta um pico no momento do parto e reduz novamente na sequência (KUNZ; RUDE, 1985). Esta oscilação permite a mobilização de tecidos corporais como alternativa ao uso de glicose no início da lactação. Além disso, neste período pós-parto imediato, vários tecidos corporais são refratários à ação da insulina, característica conhecida como resistência à insulina (CHAGAS et al., 2009; STUDER et al., 1993)

A concentração de somatotropina aumenta rapidamente entre o final da gestação e início da lactação (BLOCK, 2010) alcançando seu pico no dia do parto

(CHEW et al., 1984; GRUMMER, 1995; WATHES et al., 2007). A associação da alta concentração plasmática de somatotropina e baixa de insulina colabora para aumentar a capacidade de lipólise e de gliconeogênese hepática, favorecendo a mobilização da gordura corporal e também a utilização de aminoácidos (RABELO e CAMPOS, 2009). O glucagon, os glicocorticoides e a prolactina têm um pico no dia do parto, sendo que os dois primeiros estimulam a lipomobilização e a utilização do glicogênio hepático e assim promovem um pico de glicose circulante, que cai imediatamente após o parto (EDGERTON e HAFS, 1973; GRUMMER, 1995; RASTANI et al., 2005).

Os níveis plasmáticos de estrógeno aumentam durante a fase final da gestação e decrescem imediatamente à parição. Drackley (2005) relatou que o aumento do estrógeno está relacionado com a redução do consumo de MS, e a presença da progesterona durante a gestação está relacionada com a diminuição da imunidade da fêmea, favorecendo o aparecimento de doenças no período pós-parto.

As concentrações séricas de cálcio (Ca) no final da gestação estão baixas resultado das exigências deste mineral para formação do feto e síntese de colostro (FRIGOTTO, 2010). Essa baixa concentração pode levar ao aparecimento do quadro clínico de hipocalcemia ou febre do leite, que pode resultar em outras doenças e levar a redução do consumo de alimentos. Hoje sabe-se que mais importante que a hipocalcemia clínica ou febre do leite é a hipocalcemia subclínica, caracterizada por concentrações séricas de Cálcio total inferiores a 8,0 mg/dL, que acomete uma alta proporção de vacas recém-paridas, inclusive em rebanhos brasileiros.

Com todas estas alterações durante o período de transição a ocorrência de doenças e distúrbios metabólicos é mais frequente nesse momento, ou seja, os problemas ficam centrados desproporcionalmente em um período curto (DRACKLEY, 1999). Enfermidades no pós-parto causam enormes prejuízos devido a provável redução no pico de produção de leite, gastos com medicamentos, descarte do leite e atraso na reconcepção. Dentre as diversas doenças que ocorrem no pós-parto, pode-se citar a hipocalcemia (clínica e subclínica), cetose (clínica e subclínica), fígado gorduroso, metrite, retenção de placenta e deslocamento de abomaso (GRUMMER, 1995; GOFF E HORST, 1997; DRACKLEY, 1999; CHUNG et al., 2008; OSPINA et al., 2010; CHAPINAL et al., 2011; MCART et al., 2012).

Muitas das alterações do metabolismo no período de transição podem ser identificadas nas concentrações de metabólitos sanguíneos através de mensuração

do perfil metabólico (GONZÁLEZ, 2000; WITTEWER, 2000). Vários métodos estão em constante aprimoramento buscando estabelecer parâmetros de avaliação dos bovinos leiteiros. Lukas et al. (2015) destacaram a importância da coleta regular de informações no pós-parto. Assim, ter a devida atenção nessa fase é fundamental para alcançar saúde e produtividade das vacas durante a lactação, possibilitando maior rentabilidade na atividade leiteira.

2.2 BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO

No final da gestação e início da lactação os requerimentos de nutrientes para formação do feto e síntese do leite aumentam drasticamente e a vaca não consegue suprir essa demanda através do seu consumo (WATHES et al., 2007). O saldo negativo de energia no organismo da vaca durante o período de transição é chamado de Balanço Energético Negativo (BEN). Assim, a mobilização de tecido adiposo e proteína das reservas corporais constitui uma alternativa para fornecer os nutrientes necessários para a produção de leite durante as primeiras semanas da lactação (JUCHEM et al., 2004).

É fisiológico as vacas leiteiras entrarem em um período de BEN na fase de transição (WATHES et al., 2007), mas dependendo de sua intensidade e duração, o BEN pode passar a ser um grande problema. O BEN começa alguns dias antes do parto ou mais comumente no dia do parto e chega ao seu pico negativo cerca de duas semanas após o parto (BELL, 1995). De acordo com Rastani et al. (2005) e Poncheki et al. (2015) o tempo médio de duração do BEN, tanto para primíparas quanto para múltíparas é de cinco semanas, mas a duração deste período é evidentemente afetada por inúmeros fatores como características intrínsecas do animal, produção de leite e manejo.

No final da gestação inicia-se a mobilização e o direcionamento de nutrientes para a glândula mamária, destinados à produção de colostro e leite. A glicose é quem sustenta a produção de leite, pois é ela que permite a síntese de lactose. Animais de alta produção destinam aproximadamente 80% do requerimento de glicose para produção de leite (LAGO et al., 2004). O pico de lactação de uma vaca ocorre próximo da 6ª e 8ª semana de lactação, enquanto que o pico de consumo de MS ocorre entre a 10ª e 15ª semana (KRAMER et al., 2009).

Com o baixo consumo de alimentos, a produção de propionato, precursor de glicose, é reduzida e pouca glicose é disponibilizado para o organismo (FERNANDES et al., 2012). Esta condição de hipoglicemia reduz a secreção de insulina e isto sinaliza ao organismo a necessidade de mobilizar reservas corporais. Portanto o BEN é caracterizado por concentrações sanguíneas reduzidas de insulina, glicose, Insulin-like growth factor (IGF-1), e aumento de somatotropina, ácidos graxos não esterificados (AGNE) e acúmulo de triglicerídeos (TG) no fígado (BELL, 1995; DRACKLEY, 1999; GRUMMER, 1995). O aumento da somatotropina e redução da insulina favorecem a lipólise e gliconeogênese e promovem a mobilização do tecido adiposo e a liberação de AGNE e glicerol (ALVES, 2009). A baixa concentração de insulina e a resistência do tecido adiposo e muscular a insulina fazem com que esses tecidos não utilizem glicose (BELL, 1995), poupando assim essa fonte energética e auxiliando na adaptação do metabolismo das vacas ao período de transição (ALVES, 2009).

Após a mobilização e liberação de AGNE, este metabólito pode ser usado pelo tecido muscular como substrato energético, pode alcançar a glândula mamária e ser transferido para a gordura do leite, ou finalmente pode alcançar o fígado. No fígado o AGNE será metabolizado e pode seguir diferentes caminhos: 1) a completa oxidação com produção de ATP para utilização local no tecido hepático; 2) a reesterificação em TG que podem ser exportados por uma lipoproteína de transporte (tipicamente VLDL – lipoproteína de muito baixa densidade) até outros tecidos; 3) a oxidação incompleta gerando corpos cetônicos, entre eles o β -hidroxibutirato (BHB); e 4) a reesterificação em TG e acúmulo no tecido hepático, alteração chamada de esteatose hepática ou fígado gordo. As primeiras duas vias são desejáveis, mas rapidamente saturadas, e assim o terceiro e quarto destinos, que são opções indesejáveis, ocorrem de forma acentuada em caso de mobilização exacerbada.

Como mencionado acima, em casos de mobilização excessiva a exportação de TG é limitada pela quantidade de lipoproteínas transportadoras disponíveis, pois não há produção suficiente (ROSSI et al., 2004), ocorrendo o acúmulo de TG nos hepatócitos levando a esteatose hepática. Com altas produções de corpos cetônicos os tecidos não utilizam todo o metabólito para produção de energia gerando um acúmulo de corpos cetônicos. Dependendo da quantidade acumulada o animal pode apresentar um quadro de cetose (DUFFIELD e BAGG, 2002).

Uma má adaptação ao BEN resulta em acúmulo de AGNE e corpos cetônicos, principalmente BHB (WATHES, 2007) na corrente sanguínea e TG no tecido hepático. O BHB em altas concentrações pode ter relação entre deficiência energética e imunossupressão, colaborando para o surgimento de diversas doenças no pós-parto como a hipocalcemia, retenção de placenta, metrite, deslocamento de abomaso e obviamente cetose (GRUMMER, 1995; GOFF e HORST, 1996, DRACKLEY, 1999). Segundo Wathes (2007) pelo menos 50% de todas as vacas passam por um período de cetose subclínica no primeiro mês de lactação. Assim dependendo de como a vaca se adapta a esse desbalanço, os desempenhos produtivo e reprodutivo podem ser afetado negativamente (DUFFIELD et al., 2009).

2.3 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO

Programas de monitoramento específicos para vacas recém-paridas têm sido empregados em alguns rebanhos leiteiros especializados (GALHANO, 2011). Existem muitas maneiras de monitorar o período de transição, tanto a nível de rebanho como a nível de animal. Muitas das alterações do metabolismo no período de transição podem ser identificadas nas concentrações de metabólitos sanguíneos através de mensuração do perfil metabólico (GONZÁLEZ, 2000; WITTEWER, 2000). A avaliação clínica diária das vacas durante os primeiros 10-14 dias após o parto é uma excelente forma de monitorar a saúde dos animais durante este importante período do ciclo produtivo de vacas leiteiras, diagnosticando as doenças metabólicas que muitas vezes se apresentam na forma subclínica, afetando além da saúde, a fertilidade e a capacidade produtiva (LEBLANC et al., 2006).

Às vezes pode parecer difícil esse tipo de controle, mas é perfeitamente possível de ser aplicado mesmo em propriedades maiores. Alguns relatos mostram que propriedades que implantaram programas de monitoramento de doenças clínicas e subclínicas no pós-parto tiveram maior sucesso no controle da sanidade dos animais, o que gerou benefícios produtivos e conseqüentemente financeiros. Nesse ponto de vista, um lote separado de vacas recém-paridas auxilia na individualização destas fêmeas e assim também na avaliação diária das mesmas. Alguns testes simples podem trazer respostas satisfatórias com relação à condição de saúde das vacas.

Alguns parâmetros podem ser facilmente monitorados no período de transição para avaliação da sanidade dos animais e identificação precoce e prevenção de distúrbios metabólicos. Práticas simples de rotina são determinantes e podem ser o diferencial para uma propriedade ter sucesso no manejo das vacas nesse período, garantindo assim que as os animais possam expressar todo seu potencial genético. Existem várias ferramentas a ser utilizadas para o monitoramento, como medição de temperatura retal, medição de corpos cetônicos e até mesmo a observação no comportamento do animal, com relação à ingestão de alimentos e água, quanto tempo este animal passa em pé ou deitado. As alterações no comportamento animal trazem boas indicações de que alguma coisa não vai bem. Por isso torna-se fundamental individualizar as vacas que estão no período de transição, principalmente no pós-parto imediato.

Pode-se basear o monitoramento de vacas recém-paridas em 5 pontos. O primeiro é o comportamento alimentar. Vacas que não se alimentam bem têm grandes chances de desenvolver desordens, até porque vários trabalhos já demonstraram uma queda na ingestão de MS alguns dias antes do aparecimento de doenças clínicas (HUZZEY et al., 2007). O segundo ponto é a atitude, como o animal se comporta frente a outros animais e quanto tempo ele gasta desenvolvendo suas atividades: alimentação, ruminção, determinação de hierarquia no grupo, ócio em pé ou ócio deitado. Animais que passam menos tempo deitados também podem estar desenvolvendo algum tipo de problema sanitário. E ainda a própria postura do animal; inquieto, deprimido, com dificuldade para se levantar, todos esses são sinais de que alguma coisa não está certa. A temperatura retal deve ser mensurada todos os dias, em diferentes vacas. Os pontos críticos são 40°C no verão e 39°C no inverno, quando esses valores forem alcançados, deve-se avaliar o animal com mais cuidado, para identificar o problema. As fezes também são um bom indicativo do estado do animal. Avaliação em escore de 1 (fluidas) a 5 (firme, fezes secas) é indicado. O escore ideal seria ao redor de 4 (fezes empilhadas e com formato definido). Por fim, é importante observar se a vaca apresenta descarga uterina e classificá-la também, de acordo com um escore de 1 a 5, onde 3-5 é dado para descargas fluidas, fétidas, de coloração marrom, avermelhada ou amarelada (condição essa preocupante, já que é indicativo de metrite) e o escore 1 é quando não há presença de muco. Essa observação pode ser feita olhando diretamente o animal ou então na baia onde ele se encontra.

Os pontos essenciais a serem avaliados são: otimizar a eficiência do sistema imunológico, permitindo que a vaca tenha capacidade de combater pequenas infecções sem prejuízos maiores. Sempre levar as vacas recém-paridas para um lote próprio, onde poderão ter cuidados individualizados. E por último, sempre avaliar os riscos sanitários, seja para doenças clínicas como para doenças subclínicas. O desafio maior sempre será no primeiro mês após o parto. Assim, o produtor deve dar mais atenção para vacas durante os primeiros 10 dias após o parto, individualizando animais e monitorando-os com mais frequência.

2.3.1 MONITORAMENTO DE DOENÇAS NO PERIPARTO

O balanço energético negativo e todas as alterações que ocorrem durante o período de transição são os principais responsáveis pelo surgimento de desordens e distúrbios metabólicos em vacas leiteiras durante este período. Aproximadamente 75% das doenças ocorrem nos primeiros 30 dias em leite (LEBLANC et al., 2006) e de 30% a 50% das vacas no pós-parto apresentam algum problema de saúde (LEBLANC, 2010). Segundo McArt et al. (2015) as doenças de maior interesse são hipocalcemia clínica, retenção de placenta, infecções uterinas, deslocamento de abomaso e claudicação. Para Fleischer et al. (2001) as principais doenças ocorrem em média até o 27º dia após o parto e o risco de incidência para a vaca dentro de uma lactação é de 23,6% para metrite, 8,9% para retenção de placenta e 7% para hipocalcemia.

Huzzey et al. (2007) afirmaram que grande parte das ocorrências está associada a uma queda prévia no consumo de MS, ou seja, antes de apresentar sinais clínicos de determinada doença, o animal reduz o consumo. Os autores correlacionaram uma maior incidência de metrite com uma prévia redução do consumo alimentar no período pré-parto. Limites aceitáveis para a ocorrência de doenças no pós-parto foram sugeridos por Overton e Nydam (2009), sendo de no máximo 8% para retenção de placenta, 6% para hipocalcemia clínica, 3% para deslocamento de abomaso e 2% para cetose clínica.

Mulligan e Doherty (2008) e McArt et al. (2011) ressaltaram que todas as doenças no período periparturiente são inter-relacionadas. Como exemplo, McArt et al. (2011) afirmaram que a hipocalcemia pode causar má mobilidade ruminal, levando

redução da ingestão alimentar e aumento do risco de cetose e deslocamento de abomaso. A hipocalcemia também pode causar distocia devido a redução da mobilidade uterina, o que aumenta o risco de retenção de placenta e metrite (GUTERBOCK, 1993). No entanto, a metrite ou a cetose podem ocorrer independente da ocorrência de hipocalcemia e podem desencadear outros problemas. Portanto, a ocorrência de uma doença pode resultar em uma cascata de efeitos que aumentam a incidência de doenças infecciosas ou outras doenças metabólicas, reduzindo a fertilidade e a produção leiteira.

Suthar et al. (2013) afirmaram que doenças no início da lactação são a principal causa de perdas econômicas, seja pelo custo do diagnóstico e tratamento, assim como pela perda em produtividade que as doenças causam aos animais acometidos. Segundo Edwards e Tozer (2004), produções de leite de vacas doentes foram aproximadamente 15 kg/dia inferiores às produções de leite de vacas saudáveis. A mastite subclínica está entre as principais doenças dentro da propriedade leiteira, devido a sua redução na produção de leite. Essa diminuição acontece por causa das alterações nas células epiteliais secretoras e na permeabilidade vascular do alvéolo secretor durante a infecção (CUNHA et al., 2008). Todas as mastites independentes do agente que invade a glândula mamária geram uma diminuição de produção de leite (GEORGE et al., 2008). A falta de atenção e monitoramento pode deixar vacas no período de transição com infecções na glândula mamária passarem despercebidas até o agravamento da doença.

A metrite pode reduzir a produção de leite das vacas afetadas por causar impacto negativo na ingestão de MS, e em casos mais severos a sintomatologia sistêmica, como inapetência e hipertermia, é responsável pelas perdas (KONYVES et al., 2009). O estudo de Rajala (1998) mostrou que as perdas na produção de leite em primíparas durante duas semanas antes do diagnóstico da metrite foram de 2,3 kg/dia, em vacas de segunda lactação as perdas foram de 1,3 kg/dia nas duas semanas pós-diagnóstico, e em vacas de terceira lactação as perdas nas duas primeiras semanas foram de 5,6 kg/dia.

Um grande problema é que a maior parte das desordens ocorrem com maior frequência na forma subclínica. As formas subclínicas podem reduzir a produtividade de 10 a 30%, representando grande perda para o produtor (BOUDA et al., 2000). Por isso é importante a realização de um monitoramento mais efetivo que possa identificar doenças subclínicas e diminuir as perdas em produtividade decorrentes desses

eventos (OSPINA et al., 2010). Outra dificuldade é que dificilmente os resultados entre fazendas podem ser comparados por não serem consistentes (NORLUND, 2006), pois as definições de algumas doenças normalmente variam entre fazendas.

2.3.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

A avaliação do ECC é baseada na observação visual e palpação de determinadas áreas com o objetivo de estimar o acúmulo de gordura. Este método é uma forma subjetiva de avaliar as reservas energéticas da vaca (LAGO et al., 2001), e é muito difundido entre as propriedades leiteiras como ferramenta para auxiliar na gestão de programas nutricionais (FERGUSON, 1994). A avaliação do ECC permite avaliar, de forma quantitativa, o grau de deposição ou perda de gordura corporal subcutânea (WITTEWER, 2000), sendo um método rápido, prático e sem custos. A escala de ECC varia de 1 a 5 com intervalos de 0,25 sendo que o escore 1 representa a vaca extremamente magra e o escore 5 representa o animal demasiadamente obeso. Segundo Domecq et al. (1997) a avaliação do ECC é compatível com a avaliação por ultrassonografia da gordura subcutânea, validando então a metodologia.

O escore ideal ao parto para uma vaca leiteira é de 3,5 com um intervalo aceitável de 3,25 a 3,75 (LAGO et al., 2001), mas já existem autores que relatam o escore 3,0 como o ideal. Fêmeas que parem abaixo desse padrão são mais propensas a doenças infecciosas, transtornos metabólicos e redução na produção de leite, enquanto vacas excessivamente gordas são mais propensas a partos distócicos, esteatose hepática e cetose (PATTON et al., 1988). Santos (1996) observou que vacas mais gordas perderam mais ECC e apresentaram concentrações de BHB mais altas se comparadas a animais com ECC menores.

Vários estudos evidenciaram a relação entre a condição corporal com saúde e reprodução de vacas leiteiras (HUZZEY et al., 2007; OSPINA et al., 2010b, PONCHEKI et al., 2015). Huzzey et al. (2007) mostraram que vacas que perdem 1 ponto ou mais de ECC no início da lactação têm riscos mais altos de enfrentar situações adversas, como maior período de serviço e de intervalo entre partos (WILTBANK et al., 2006).

Cada vaca apresenta um ECC “alvo”, geneticamente programado para ser atingido após o parto, então a mobilização das reservas corporais vai depender do

quanto falta para o animal atingir seu alvo (SANTOS et al., 2009). Entre 10 a 12 semanas após a parição a condição corporal alvo tende a ser alcançada, se o ECC estiver acima do alvo, a ingestão de MS é reduzida, e caso o ECC se encontre abaixo do alvo o consumo de alimento aumenta e a condição corporal do animal melhora (SANTOS et al., 2009). Assim a manipulação do ECC ao parto pode auxiliar na transição das vacas para o início da lactação, diminuindo o risco de doenças e distúrbios metabólicos. O acompanhamento da perda de condição corporal no pós-parto pode ser útil como estratégia para evitar o parto de vacas muito gordas ou muito magras (FERGUSON, 1991), e contribuir na identificação de possíveis vacas “problemas”.

2.3.3 β -HIDROXIBUTIRATO

O aumento de corpos cetônicos no início da lactação em vacas é comum devido ao balanço energético negativo em que se encontram, e o BHB é o corpo cetônico predominantemente encontrado na corrente sanguínea (WATHES et al., 2007). A concentração plasmática desse metabólito aumenta linearmente nos últimos três dias que antecedem ao parto (LEBLANC et al., 2005) mas seu aumento é significativo após o parto, atingindo o pico ao redor do quinto e décimo dia de lactação, decrescendo sua concentração nos dias seguintes (CHUNG et al., 2008; FRIGOTTO, et al., 2010; MCART et al., 2012; VEIGA, 2013).

O monitoramento do BHB pode ser realizado de forma rápida e prática através de testes disponíveis no mercado, que utilizam o leite, o sangue ou a urina para determinar as concentrações deste corpo cetônico. O teste utilizando sangue é mais sensível e também mais utilizado nas fazendas, pois as concentrações de BHB no leite e sangue apresentam correlações bastante altas. A utilização do glicosímetro portátil se popularizou entre os técnicos e produtores por ser um teste ao “pé da vaca”, de baixo custo e confiável, pois a técnica foi validada por Iwersen et al. (2009) para vacas leiteiras e ovelhas. Para realização do teste é necessário apenas uma gota de sangue de cada animal e o resultado sai em segundos tornando o manejo de monitoramento de BHB fácil e prático. O período ideal de avaliação é justamente nos primeiros dias pós-parto.

Altas concentrações de BHB estão relacionadas com quadros de cetose (subclínica ou clínica) e ainda sugerem queda na ingestão e decréscimo na produção de leite (OSPINA et al., 2010). Os limites utilizados para determinar animais em cetose subclínica e cetose clínica são $2,9 \text{ mmol/L} \geq [\text{BHB}] \geq 1,2 \text{ mmol/L}$ e $[\text{BHBA}] > 2,9 \text{ mmol/L}$, respectivamente, e valores abaixo de $1,2 \text{ mmol/L}$ são considerados normais (MCART et al., 2015; OETZEL, 2004). A cetose é uma doença que progride durante vários dias, então o monitoramento permite detectar animais na sua fase subclínica evitando sintomas mais drásticos, que acarretam em perdas para o produtor e desconforto para a vaca.

No início, a vaca com cetose não apresenta sinais clínicos evidentes, mas ocorre gradual redução no apetite e produção de leite, que podem gerar grandes prejuízos econômicos enquanto o animal permanece nessa situação. Os sinais clínicos em fases adiantadas são tremores musculares, ranger de dentes, convulsões, decúbito, coma e morte (BARROS et al., 1996). As vacas também podem ter hálito com odor de cetona e letargia. Novilhas apresentam menor risco de desenvolverem cetose do que vacas mais velhas (DUFFIELD et al., 1998).

A cetose subclínica causa perdas econômicas (DUFFIELD, 2000; HOGVEEN, 2010) e aumenta o risco de outras doenças como, deslocamento de abomaso (LEBLANC et al., 2005; DUFFIELD et al., 2009) e metrite (DUFFIELD et al., 2009). A produção e a reprodução também são afetadas negativamente (WALSH et al., 2007; OSPINA et al., 2010a)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de um programa de monitoramento das vacas recém-paridas é fundamental para o controle das doenças e distúrbios metabólicos comuns neste período. Os dados obtidos podem mostrar os resultados do manejo da propriedade e identificar as falhas em cada situação, ajudando nas tomadas de decisões com o intuito de proporcionar às vacas uma condição adequada durante um período tão crítico.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, N. G.; PEREIRA M. N.; COELHO R. M. Nutrição e reprodução em vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.6, p.118-124. 2009.

BARROS, J. F. F. **Estudo do pH urinário antes do parto e da temperatura retal e corpos cetônicos pós-parto, como indicadores para as doenças mais comuns na fase inicial da lactação de vacas leiteiras**. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade Técnica de Lisboa. 2010.

BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2804-2819. 1995.

BLOCK, E. Transition cow research – What makes sense today? **High Plains Dairy Conference 75**, Amarillo, Texas. 2010.

BOUDA, J.; MARTÍNEZ, L. P.; QUEIROZ-ROCHA, G. F. **Sistema de diagnóstico das doenças metabólicas no bovino**. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BORGES, J.B.; CECIM, M. Uso de provas de campo e laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p.17-18.

CHAGAS, L.M.; LUCY, M.C.; BACK, P.J. et al. Insulin resistance in divergent strains of Holstein-Friesian dairy cows offered fresh pasture and increasing amounts of concentrate in early lactation. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.216- 222, 2009.

CHAPINAL, N.; et al. The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period. **Journal of Dairy Science**, v. 94, p.4897–4903, 2011.

CHEW, B.P.; MURDOCK, F.R.; RILEY, R.E.; HILLERS, J.K. influence of prepartum dietary crude protein on growth hormone, insulin, reproduction, and lactation of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.270-275, 1984.

CHUNG, Y. M.; PICKETT, M. M.; CASSIDY, T. W.; VARGA, G. A. Effects of prepartum dietary carbohydrate source and monensin on periparturient metabolism and lactation in multiparous cows. **Journal of Dairy Science**, v.91, p.2744-2758. 2008.

CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FILHO, E. J. F.; FERREIRA, P. M.; GENTILINI, M. B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60. 2008.

DECHOW, C. D.; GOODLING, R. C. Mortality, culling by sixty days in milk, and production profiles in high and low survival Pennsylvania herds. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p.4630-4639. 2008.

DUBUC, J. et al. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5764-5771, 2010.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, n.2, p.231-253, 2000.

DUFFIELD, T. F.; BAGG, R. Herd level indicators for the prediction of high-risk dairy herds for subclinical ketosis. In: Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioners, 35., 2002, Ohaio. **Proceedings**. Ohaio, 2002, p.175-176.

DUFFIELD, T. F., LEBLANC, S. J. Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. In: **Southwest Nutrition and Management Conference**, 24, Arizona, p.106-114, 2009.

DUFFIELD, T. F. et al. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.571-580, 2009.

DOMECQ, J. J.; SKIDMORE, A. L.; LOID, J. W. et al. 1997. Validation of body condition scores with ultrasound measurements of subcutaneous fat of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.2308-2313. 1997.

DRACKLEY, J. K. Biology of Dairy Cows During the Transition Period: the Final Frontier. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2259-2273. 1999.

DRACKLEY, J. K.; DANN, H. M.; DOUGLAS, G. N. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. **Italian Journal of Animal Science**, v.4, p.323-344, 2005.

EDGERTON, L. A.; HAFS, I. I. D. Serum luteinizing hormone, prolactin, glucocorticoid, and progestagens in dairy cows from calving to gestation. **Journal of Dairy Science**, v.56, p.451-458, 1973.

EDWARDS, J.L.; TOZER, P.R. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.524-531, 2004.

FERGUSON, J.D. Nutrition and reproduction in dairy cows. Dairy nutrition management. In: **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.7(2), p. 483-507. 1991.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D. T.; THOMSEN, N. Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703. 1994.

FERNANDES, S. R. et al. Lipidograma como ferramenta na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.8, n.1, p.21-32, 2012.

FLEISCHER, P. et al. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.9, p.2025–2035, 2001.

FRIGOTTO, T. A. **Monitoramento clínico e produtivo de vacas leiteiras no período de transição**. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Paraná. 2010.

GALHANO, H. E. **Estudo da metrite puerperal numa exploração leiteira da região de Idanha-a-Nova**. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2011.

GEORGE, L. W.; DIVERS, T. J.; DUCHARM, N.; WELCOME, F. L. Diseases of the teats and udder. In: DIVERS, T. J.; PEEK, S. F. **Diseases of Dairy Cattle**, v. 2, p. 327-394. 2008.

GUTERBOCK, W. M.; VAN EENEHNAAM, A. L.; ANDERSON, R. J.; GARDNER, I. A.; CULLOR, J. S.; HOLMBERG, C. A. Efficacy of intramammary antibiotic therapy for treatment of clinical mastitis caused by environmental pathogens. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n.11, p.3437-3444, 1993.

GOFF, J. P.; HORST, R. L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1260-1268. 1996.

GONZALEZ F. H. D. **Uso do perfil metabólico no diagnóstico de doenças metabólico-nutricionais em ruminantes**. In: GONZALEZ, F.H.D., BARCELLOS, J.O., OSPINA, H., RIBEIRO, L.A.O. (Eds). Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

GRUMMER, R. R. Impact of changes organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2820-2833. 1995.

HUZZEY, J. M. et al. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.3220-3233, 2007.

HOGVEEN, H. et al. Sensors and Clinical Mastitis - The Quest for the Perfect Alert. **Sensors**, Wageningen, v. 10, n. 2, p. 7991-8009, 2010.

IWERSEN, M.; FALKENBERG, U.; VOIGTSBERGER, R. et al. Evaluation of an electronic cowside test to detect subclinical ketosis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.6, p.2618-24, 2009.

JUCHEM, S. O. et al. Production and blood parameters of Holstein cows treated prepartum with sodium monensin or propyleneglycol. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.680-689, 2004.

KÖNYVES, L.; SZENCI, O.; JURKOVICH, V.; TEGZES, L.; TIRIÁN, A.; SOLYMOSI, N.; GYULAY, G.; BRYDL, E. Risk assessment of postpartum uterine disease and consequences of puerperal metritis for subsequent metabolic status, reproduction and milk yield in dairy cows. **Acta Veterinaria Hungarica**, v.57, p.155-169. 2009.

KRAMER, E. et al. Analysis of water intake and dry matter intake using different lactation curve models. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.4072-4081, 2009.

KUNZ, A. B. R.; RUDE, E. Insulin-specific T cell hybridomas derived from (H-2b × H-2k)F1 mice preferably employ F1 unique restriction elements for antigen recognition. **European Journal of Immunology**, v.15, p.1048–1054, 1985.

LAGO, E. P.; COSTA A. P. D.; PIRES A. V.; SUSIN I.; FARIAS V. P.; LAGO L. A. Parâmetros metabólicos em vacas leiteiras durante o período de transição pós-parto. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.11, p.98-103. 2004

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN I.; FARIAS V. P.; LAGO L. A. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p.1544-1549. 2001.

LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E.; DUFFIELD, T. F. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.159-170, 2005.

LEBLANC, S. J. et al. Major advances in disease prevention in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1267-1279, 2006.

LEBLANC, S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. **Journal of Reproduction and Development**, v.56, p.29-35, 2010.

LUKAS, J. M. et al. A study of methods for evaluating the success of the transition period in early-lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.250-262, 2015.

MCART, J.A.A., NYDAM, D.V., OETZEL, G.R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.5056-5066, 2012.

MCART, J.A.A., NYDAM, D.V., OVERTON, M. W. Hyperketonemia in early lactation dairy cattle: A deterministic estimate of component and total cost per case. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.2043-2054, 2015.

MOTA, M. F.; NETO, A. P.; SANTOS, G. T.; FONSECA, J. F.; CIFFONI, E. M. G. Período de transição na vaca leiteira. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v.9, p.77-81. 2006.

MULLIGAN, F.J.; DOHERTY, M.L. Production diseases of the transition cow. **The Veterinary Journal**, v.176, p.3-9, 2008.

NORDLUND, K. Transition cow index™. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS, 39. St. Paul Minnesota. **Proceedings**. St. Paul, 2006. p.139-143. 2006.

OSPINA, P. A. et al. Evaluation of nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.546-554, 2010a.

OSPINA, P. A. et al. Associations of elevated nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.1596-1603, 2010b.

OETZEL, G. R. Monitoring and Testing Dairy Herds for Metabolic Disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.20, p.651-74. 2004.

OVERTON, T. R.; NYDAM, D. V. Como identificar oportunidades no manejo de vacas periparto. In: CURSO DE NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 13., 2009, Uberlândia. **Anais**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2009, p.285-290. CD-ROM

PONCHEKI, J.K.; M.L.S. CANHA; S.L. VIECHNIESKI; R. ALMEIDA. Analysis of daily body weight of dairy cows in early lactation and associations with productive and reproductive performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.44, p.187-192, 2015.

PATTON, R.A.; BUCHOLTZ, H.F.; SCHMIDT, M.K. et al. Body condition scoring: a management tool. **Dairy Guide, East Lansing: Michigan**. 6p. 1988.

RABELO, E.; CAMPOS, B. G. Fisiologia do período de transição. *Ciência Animal Brasileira*, Suplemento I: VII Congresso Brasileiro de Buiatria, **Anais**. 2009.

RAJALA, P. J.; GRÖHN, Y. T. Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.3172-3181. 1998.

RASTANI, R. R. et al. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: milk production, energy balance, and metabolic profiles. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.1004-1014, 2005.

RASTANI, R. R. et al. Effects of increasing milking frequency during the last 28 days of gestation on milk production, dry matter intake, and energy balance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.1729-1739, 2007.

ROCHE, J.R., et al. Invited review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.5769-5801, 2009.

ROSSI, C. A. R. et al. Método de uso clínico para avaliação do acúmulo de lipídios no fígado. **Revista da FZVA**, v.11, n.1, p.166-173, 2004.

SANTOS, J.E.P. **Effect of degree of fatness prepartum on lactational performance and follicular development of early lactating dairy cows**. 107f. Dissertation (Master) - University of Arizona, Tucson, AR. 1996.

SANTOS, J. P. C.; LEA, S.D.C.B.S; MADEIRA, E. M.; SCHWEGLER, E.; PINO, F. A. B. D.; CORRÊA, I. B. M. N. Balanço Energético Negativo no Período do Periparto

Em Vacas de Aptidão Leiteira. NUPEEC – **Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária Pelotas**, novembro de 2009.

STUDER, V.A. ; GRUMMER, R.R.; BERTICS, S.J & REYNOLDS, C.K. Effect of propylene glycol administration on periparturient fatty liver in dairy cows. **Journal of Dairy Science**. 76:2931-2339.1993.

SUTHAR, V. S. et al. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.96, p.1-14, 2013.

VEIGA, I.R.F.M. **Efeito de dietas aniônicas adicionadas de cromo e metionina no período de transição de vacas leiteiras sobre perfil metabólico e hormonal e produção de leite**. 124fs. Tese (doutorado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013

WALSH, R.B, et al. Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**; v.90, p.315–324, 2007.

WATHES, D. C; FENWICK, M.; CHENG, Z.; BOURNE, N.; LLEWELLYN, S.; MORRIS, D. G.; KENNY, D.; MURPHY, J.; FITZPATRICK, R. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. **Theriogenology**, v.68, p.232-241, 2007.

WILTBANK, M, et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. **Theriogenology**, v.65, p.17-29, 2006.

WITWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H. ET AL. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p.9-22. 2000.

CAPÍTULO I – MONITORAMENTO DE VACAS LEITEIRAS RECÉM-PARIDAS NA REGIÃO DE CASTRO, PARANÁ

RESUMO

O monitoramento de vacas leiteiras recém-paridas é uma forma de acompanhar a saúde e desempenho desses animais durante este importante período do ciclo produtivo. Alguns parâmetros podem ser facilmente monitorados após o parto para a identificação precoce e prevenção de distúrbios metabólicos. O presente estudo teve como objetivo monitorar vacas leiteiras no pós-parto e avaliar seu desempenho neste período e no restante da lactação. Foram acompanhados 1748 partos de setembro de 2015 a dezembro de 2016 em seis fazendas comerciais na região de Castro, no Estado do Paraná. O monitoramento foi realizado através de pelo menos uma visita semanal em cada rebanho. As vacas recém-paridas eram identificadas e realizava-se a colheita de sangue para mensuração de BHB, as anotações de ocorrências e desordens e avaliava-se o ECC de cada animal. Os níveis de BHB foram determinados em apenas uma coleta até 15 dias após o parto. A avaliação ECC era realizada uma única vez após o parto na mesma data da coleta de BHB. Em relação aos casos de desordens foram registradas as ocorrências de cinco doenças durante os primeiros 60 dias em leite: hipocalcemia clínica, retenção de placenta, metrite, deslocamento de abomaso e cetose. Os dados de produção e reprodução foram coletados através dos relatórios gerados pela Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), ou diretamente nos programas de gestão de rebanhos nas fazendas. A incidência de cetose nos rebanhos avaliados foi de 13,5%. A produção de leite no primeiro controle leiteiro mensal após o parto, aos 305 dias em leite e produção de leite acumulada foi maior ($P < 0,01$) nos animais que apresentaram concentrações de BHB acima de 0,5 mmol/L. Vacas cetóticas mostraram-se mais susceptíveis a ocorrências de doenças no pós-parto, sendo que apresentaram 2; 1,6; e 5 vezes mais chance de ocorrência de retenção de placenta, metrite e deslocamento respectivamente. Animais com ECC abaixo de 3,00 produziram menos ($P < 0,01$) leite no primeiro controle leiteiro e na produção aos 305 dias. Vacas mais magras ($ECC < 3,0$) tiveram aproximadamente 3 vezes mais chances ($P < 0,01$) de serem descartadas e 2 vezes mais chances ($P < 0,01$) de apresentarem o quadro de retenção de placenta do que vacas com ECC igual ou superior a 3,00. Animais com ECC superiores a 3,50 apresentaram níveis de BHB mais altos do que vacas com ECC inferiores. A ocorrência de uma desordem até 60 dias pós-parto foi observada em 38,3% dos animais e a ocorrência de 2 ou mais desordens foi de 28,5%. A desordem mais comum foi a metrite com incidência de 24%. A produção aos 305 dias foi superior em animais saudáveis sendo que a diferença entre os animais com uma desordem foi de 656,77 kg a mais de leite para as saudáveis. Animais com uma desordem e duas ou mais desordens demoraram em média 32 dias a mais para engravidarem do que vacas saudáveis e apresentaram um índice de sucesso de prenhez aos 150 dias inferior em 18,78 e 29,67 pontos percentuais respectivamente em relação as vacas saudáveis. A taxa de descarte durante toda a lactação dos animais monitorados foi de 22% e os problemas reprodutivos foram a principal causa representando 20% dos motivos de descarte.

Palavras-chave: cetose, distúrbios metabólicos, período de transição, periparto

ABSTRACT

Monitoring of fresh dairy cows is an excellent way to monitor the health and performance of these animals during this important period of the production cycle. Some parameters can be easily monitored after delivery for early metabolic disorders identification and prevention. This study aimed to monitor postpartum dairy cows and evaluate their performance during this period. A total of 1782 calvings were monitored from September 2015 to December 2016 in six commercial farms in Castro, Paraná State,. Monitoring was performed through at least one weekly visit in each farm. The newly-bred cows were identified and blood was collected for BHB measurement, occurrence annotations and disorders, and ECC was evaluated for each animal. BHB levels were determined using a Precision Xtra meter (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL) in only one collection up to 15 days postpartum. ECC assessment was performed only once after delivery on the same date as BHB collection. Regarding the cases of disorders, the occurrences of five diseases during the first 60 days in milk were recorded: clinical hypocalcemia, placenta retention, metritis, displacement of abomasum and ketosis. Production and breeding data were collected through reports generated by the Association of Beef Cattle Breeders of the Dutch Breed (APCBRH) or directly in herd management programs on farms. The incidence of ketosis in the evaluated herds was 13,5. Milk production in the first monthly milk control after calving, at 305 days in milk and accumulated milk production was higher ($P < 0.01$) in the animals that presented concentrations of BHB above 0.5 mmol / L. Cetotic cows were more susceptible to postpartum diseases, with 2; 1.6; and 5 times more chance of occurrence of placenta retention, metritis and displacement respectively. Animals with ECC below 3.00 produced less ($P < 0.01$) milk in the first milk control and in the production at 305 days. Thicker cows (ECC < 3.0) were approximately 3 times more likely ($P < 0.01$) to be discarded and 2 times more likely ($P < 0.01$) to present placenta retention than cows with ECC equal to or greater than 3.00. Animals with ECC greater than 3.50 had higher BHB levels than cows with lower ECC. The occurrence of a disorder up to 60 days postpartum was observed in 38.3% of the animals and the occurrence of 2 or more disorders was 28.5%. . The predominant disease in all herds was metritis with incidence of 24%. Production at 305 days was superior in healthy animals and the difference between animals with a disorder was 656.77 kg more milk for healthy animals. Animals with a disorder and two or more disorders took an average of 32 days to more than healthy cows and presented a success rate of pregnancy at 150 days lower by 18.78 and 29.67 percentage points respectively in relation to healthy cows . The discard rate during all lactation of the monitored animals was 22% and reproductive problems were the main cause representing 20% of the reasons for discarding.

Keywords: ketosis, metabolic disorders, transition period, peripartum.

1. INTRODUÇÃO

O período de transição compreende o intervalo de três semanas antes e três semanas após o parto e caracteriza-se por diversas alterações endócrinas e metabólicas que preparam o animal para o parto e futura lactação. O início da lactação representa uma fase desafiadora para a vaca leiteira (DRACKLEY et al., 2005), já que a maioria das vacas atravessa uma fase de balanço energético negativo, que resulta em menor consumo alimentar no pós-parto. Assim é relativamente comum o aparecimento de diversas desordens metabólicas que afetam a saúde e os futuros desempenhos produtivo e reprodutivo (DANN et al., 1999; DRACKLEY, 1999). Neste momento também são comuns o descarte involuntário e a morte de animais; segundo Dechow e Goodling (2008) 25% das vacas descartadas estão no início da lactação, com no máximo 60 dias em leite.

As alterações que ocorrem no animal durante o final de gestação e início de lactação são adaptativas e tem o objetivo de preparar a vaca para este período (WITTEWER, 2000; ROCHE, 2009). A mobilização de tecido adiposo é induzida pelas alterações endócrinas, pela redução do consumo de alimentos e pelo aumento da demanda de nutrientes (DRACKLEY, 1999). O grau do BEN pode ser definido pela concentração sérica de BHB, que reflete a oxidação incompleta da gordura no fígado (LEBLANC, 2010). Uma mobilização excessiva indica que o animal não está adaptado ao BEN e resulta em concentrações mais elevadas de BHB, culminando num quadro de cetose (DUFFIELD e BAGG, 2002).

Alguns parâmetros podem ser facilmente monitorados no período de transição para avaliação da sanidade dos animais e identificação precoce e prevenção de distúrbios metabólicos. Lukas et al. (2015) destacaram a importância da coleta regular de informações no pós-parto. As ferramentas de avaliação no pós-parto mais comuns utilizadas nos rebanhos leiteiros são: concentrações plasmáticas de beta-hidroxibutirato (BHB), avaliação do Escore de Condição Corporal (ECC), monitoramento das desordens ou enfermidades, dados de produção no primeiro controle leiteiro e taxas de descarte e morte de vacas nos primeiros 60 dias pós-parto.

Entre as desordens mais comuns estão retenção de placenta, metrite, hipocalcemia, deslocamento de abomaso, cetose e fígado gordo. A cetose, caracterizada quando concentrações séricas de BHB são maiores ou iguais a 1,2 mmol/L, pode resultar em menor produção de leite e diminuição do desempenho

reprodutivo, em relação a vacas saudáveis. Além disso, as vacas afetadas são mais propensas a desenvolver outras doenças, incluindo o deslocamento de abomaso e a metrite (DOHOO e MARTIN, 1984; DUFFIELD et al., 1997; DUFFIELD et al., 2009; OSPINA et al., 2010 a,b).

Referências mais antigas sugerem que o escore de condição corporal ideal ao parto para uma vaca leiteira é de 3,5 com um intervalo aceitável de 3,25 a 3,75 (LAGO et al., 2001). Referências mais recentes sugerem que o ECC ideal ao parto deveria estar entre 3,0 e 3,25. Vacas que parem com ECC abaixo de 3,0 são mais propensas a doenças infecciosas, transtornos metabólicos e redução na produção de leite, embora alguns autores sugiram uma mais alta reconcepção (WILT BANK et al., 2006). Por outro lado, vacas excessivamente gordas são mais propensas a partos distócicos, esteatose hepática e cetose (PATTON et al., 1988). Santos (1996) observou que vacas mais gordas perderam mais ECC e apresentaram concentrações de BHB mais altas se comparadas a animais com ECC corretos.

Deste modo o monitoramento das vacas leiteiras no período de transição é de fundamental importância para prevenção e controle de distúrbios clínicos e metabólicos, contribuindo para um melhor desempenho produtivo e reprodutivo na lactação que se inicia. No Brasil existem poucos estudos de monitoramento de vacas leiteiras no pós-parto, portanto o objetivo deste estudo foi de avaliar o desempenho de vacas leiteiras recém-paridas em rebanhos de manejo intensivo na região de Castro, Paraná. Além disso serão investigados os efeitos do escore de condição corporal ao parto e da concentração sérica do beta-hidroxibutirato sobre parâmetros produtivo e reprodutivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado a partir de um banco de dados de monitoramento de vacas leiteiras recém-paridas, com informações coletadas de seis rebanhos associados à Castrolanda Cooperativa Agroindustrial, no município de Castro, Paraná, de setembro de 2015 a dezembro de 2016.

A cidade de Castro situa-se a 996 metros de altitude e apresenta as seguintes coordenadas geográficas de latitude 24° 47' 32" e longitude 50° 0' 42". Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger o clima da cidade de é temperado úmido

com temperaturas no verão superiores a 10°C e inferiores a 22°C (Cfb). A região apresenta média de temperatura anual de 16,9°C e pluviosidade de 1553 mm. O mês mais seco normalmente é agosto com média de precipitação de 82 mm, e janeiro alcança a maior precipitação com média de 192 mm. A média de temperatura no mês mais quente do ano, janeiro, é 20,9°C, já a média de temperatura do mês mais frio, junho, é 13,3°C.

As seis propriedades selecionadas eram de criação intensiva, com todos os animais alojados em sistema de confinamento free stall (Tabela 1). Todas as propriedades realizavam o controle leiteiro oficial mensal pela Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). Todos os animais monitorados eram da raça Holandesa, totalizando um número de 1748 parições.

O monitoramento foi realizado por um único técnico da Cooperativa durante todo o período amostral, através de pelo menos uma visita semanal em cada rebanho. Na sua rotina semanal, o técnico identificava as vacas recém-paridas desde a sua visita anterior, colhia sangue para mensuração de BHB, anotava as ocorrências e desordens e avaliava o ECC de cada animal.

Os níveis de BHB foram determinados através de glicosímetro portátil Optium Xceed (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL) em apenas uma coleta até 15 dias após o parto. O técnico coletava sangue através da punção da veia coccígea para aplicação imediata de uma gota na tira-teste do aparelho. Para avaliar a distribuição das concentrações de BHB em relação a cetose no pós-parto foram utilizadas como referência as recomendações de Oetzel (2004). Os teores de BHB foram divididos em três categorias: 1) animais com valores menores que 1,2 mmol/L, eram considerados saudáveis ou normocetóticos; 2) valores entre 1,2 a 2,9 mmol/L, animais com cetose subclínica; e 3) valores acima de 2,9 mmol/L, animais com cetose clínica. Para a análise dos dados no presente estudo, não houve diferenciação entre cetose subclínica e cetose clínica, por conta da baixa prevalência de cetose clínica. Assim animais com concentrações de BHB iguais ou superiores a 1,2 mmol/L eram categorizados como cetóticos. Além dessa classificação houve uma nova categorização para diferenciar teores de BHB baixos (< 0,6 mmol/L), intermediários (entre 0,6 e 1,1 mmol/L) e valores altos para animais cetóticos (> 1,1 mmol/L).

A avaliação do ECC era realizada por inspeção visual da pelve, inserção da cauda, costelas e lombo uma única vez após o parto na mesma data da coleta de BHB. O ECC seguia uma escala de 1 a 5 com intervalos de 0,25 proposto por Wildman

et al. (1982) e Edmonson et al. (1989). A avaliação foi realizada sempre pelo mesmo avaliador em todo o período de estudo. Os valores de ECC foram classificados em três categorias: 1) ECC baixo, com valores inferiores a 3,00; 2) ECC intermediário, com valores entre 3,00 e 3,50; e 3) ECC alto, com valores superiores a 3,50.

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR PROPRIEDADE

Propriedade	Nº animais	Porcentagem
1	266	15,2
2	258	14,8
3	422	24,1
4	122	7,0
5	261	14,9
6	419	24,0

Em relação aos casos de desordens foram registradas as ocorrências de cinco doenças durante os primeiros 60 dias em leite: hipocalcemia clínica, retenção de placenta, metrite, deslocamento de abomaso e cetose. Para padronizar as definições das doenças entre fazendas, foi considerada retenção de placenta como a retenção parcial ou total das membranas fetais por mais de 24 horas após o parto (GRUNERT, 1984). Foi definido como metrite a presença de secreção vaginal sanguinopurulenta com odor fétido ou secreção purulenta (MARQUES JÚNIOR et al., 2011). Os funcionários responsáveis pela observação dos animais foram instruídos sobre a forma correta de identificação das doenças e receberam uma tabela para preenchimento das informações. As ocorrências de descarte foram registradas até o final de cada lactação.

Os dados de produção e reprodução foram coletados através dos relatórios gerados pela Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), ou diretamente nos programas de gestão de rebanhos nas fazendas. Os dados de produção avaliados foram: produção de leite no primeiro controle leiteiro, teores de gordura e proteína no primeiro controle, produção de leite aos 305 dias, kg de gordura e proteína aos 305 dias, produção de leite acumulada e kg de gordura e proteína acumulados. Os dados de reprodução foram: intervalo em dias entre o parto e a primeira inseminação artificial (IA), número de IA por prenhez e intervalo em dias entre o parto e a concepção, conhecida como dias abertos. O número de dados utilizados para a análise das variáveis produtivas e reprodutivas foi de 1126 animais.

Os resultados obtidos foram analisados através do programa computacional Statistical Analysis System (SAS, v.9.4 Institute Inc., Cary, NC). A estatística descritiva

foi gerada com o procedimento PROC FREQ e as médias com o PROC MEANS. A correlação simples de Pearson entre ECC e dias em leite na visita foi estimada através do procedimento PROC CORR. A correlação entre os níveis de BHB com dias em leite na data da visita foi estimado através do procedimento REG de regressão linear. Na análise das variáveis produtivas, as quais apresentam distribuição normal, foi utilizado o procedimento GLM, enquanto que na análise das variáveis reprodutivas e de incidência de doenças em relação ao BHB e ECC foi utilizado o procedimento GLIMMIX. É relevante mencionar que o efeito de rebanho foi incluído em todos os modelos estatísticos das variáveis em estudo.

3. RESULTADOS

As médias, desvios padrões, valores mínimos e máximos das variáveis que foram avaliadas estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3. A média de produção de leite acumulada é maior que a produção aos 305 dias devido ao prolongamento de algumas lactações, além dos 305 dias.

As produções de leite no primeiro controle nas estações primavera e inverno foram mais altas ($P < 0,01$); 35,21 e 35,67 kg/dia, respectivamente, que nas demais estações. Também como esperado, fêmeas primíparas, de segundo parto e de 3 ou mais partos apresentaram médias crescentes de produção de leite no primeiro controle; 28,13, 36,34 e 38,89 kg/dia, respectivamente. As primíparas apresentaram melhores ($P < 0,01$) índices reprodutivos do que as vacas de 2 ou mais partos com 40% das vacas engravidando até os 150 dias pós parto e um número de 3,0 IA por prenhez, enquanto as múltíparas e vacas de segundo parto apresentaram valores de 29% e 38% de prenhez até os 150 dias em leite respectivamente, e 4 IA por prenhez.

Nas Tabelas 4 e 5 encontram-se a distribuição dos animais em relação as categorias estabelecidas de ECC e BHB, respectivamente. Aproximadamente metade das vacas monitorados no pós-parto estava dentro dos valores de ECC intermediário (3,0 a 3,5). A prevalência de cetose (clínica + subclínica) foi de 13,5% portanto, como no caso da enfermidade cetose, a taxa de incidência é o dobro da prevalência (McART et al., 2001), a taxa de prevalência estimada ficou em 26%.

TABELA 2 – MÉDIAS, DESVIOS-PADRÕES, VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS.

Variável	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Idade ao parto (m)	43,3	20,9	19	140
Período de lactação (d)	352,0	125,3	16	853
Ordem de lactação	2,34	1,41	1	8
PL 1º controle	36,49	11,23	5,90	79,70
PL 305 dias	10414,0	3246,3	239,90	18301,10
PL acumulada	12446,8	4944,7	239,90	30339,90

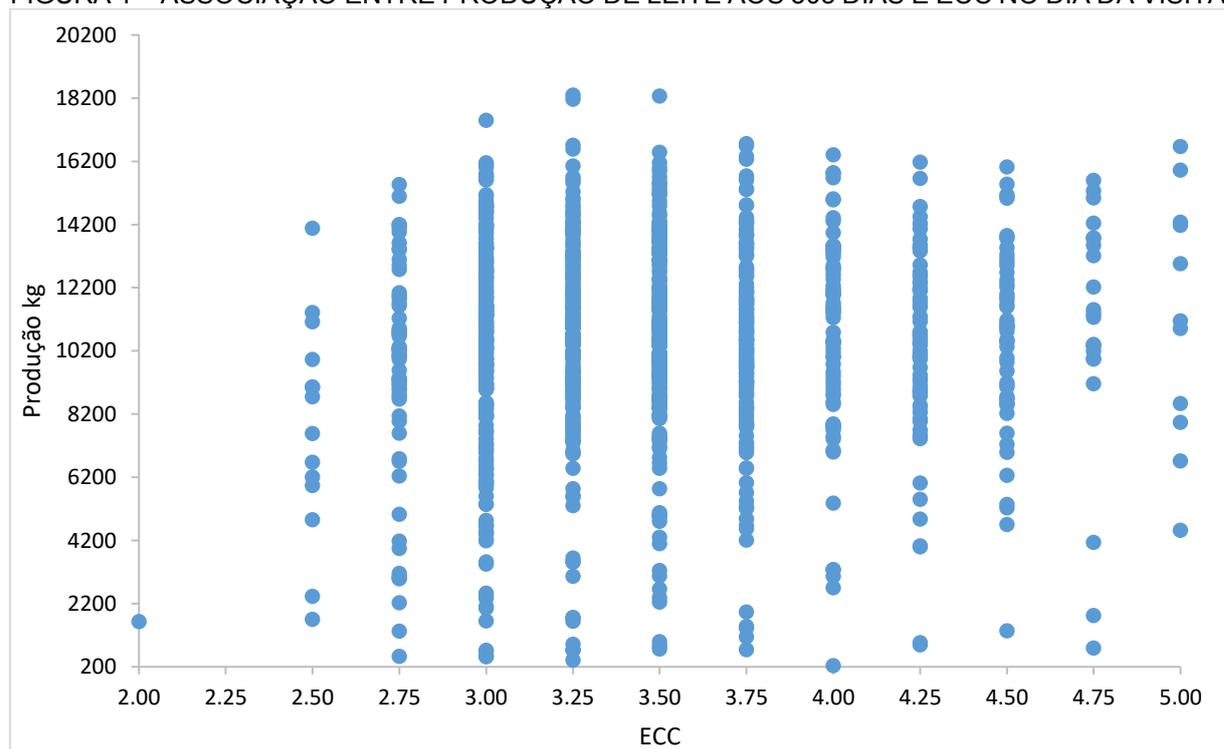
PL - Produção de leite

TABELA 3 – MÉDIAS, DESVIOS-PADRÕES, VALORES MÍNIMOS E MÁXIMOS DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB), ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL E VARIÁVEIS REPRODUTIVAS.

Variável	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
BHB (mmol/L)	0,740	0,688	0,0	8,0
ECC	3,52	0,54	2,00	5,00
DEL	5,9	2,3	0	15
Parto – 1ª IA (dias)	73,1	23,6	21	296
Dias Abertos (dias)	162,8	117,8	21	753
Nº IA	3,51	2,81	1	20

¹ Dias em leite

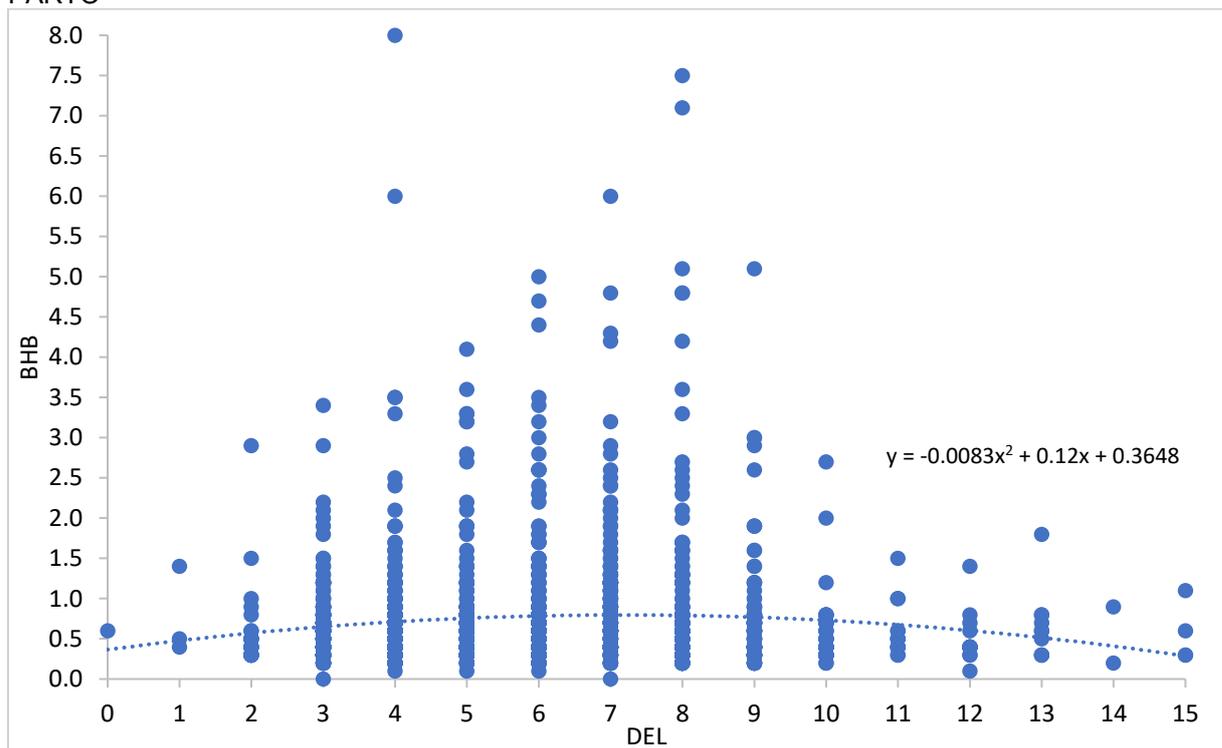
FIGURA 1 – ASSOCIAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS E ECC NO DIA DA VISITA



Animais com ECC abaixo de 3,00 produziram menos ($P < 0,01$) leite no primeiro controle leiteiro e na produção aos 305 dias (Tabela 6). Já na produção de leite acumulada, os animais com ECC intermediário foram superiores em relação ao ECC baixo (Figura 1) e o ECC alto apresentou produções intermediárias e não distintas ($P > 0,05$) das outras duas classes (Tabela 6). Vacas mais magras ($ECC < 3,0$)

tiveram aproximadamente 3 vezes mais chances ($P < 0,01$) de serem descartadas e 2 vezes mais chances ($P < 0,01$) de apresentarem retenção de placenta do que vacas com ECC igual ou superior a 3,00. Animais com ECC superiores a 3,50 apresentaram níveis de BHB mais altos do que vacas com ECC inferiores. As variáveis reprodutivas não foram afetadas pelas diferentes categorias de ECC.

FIGURA 2 – ASSOCIAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÕES DE BHB E A DATA DA COLETA NO PÓS PARTO



. A relação dos valores de BHB sanguíneos com a data da coleta não foi significativa, mas o pico dos níveis de BHB ocorreu entre o dia 7 e 10 pós parto (Figura 2). O grupo de animais categorizado como BHB cetótico apresentou maiores ($P < 0,01$) médias de produção de leite no primeiro controle, produção aos 305 dias (Figura 3 e 4) e produção acumulada (Tabela 7). Por outro lado, vacas cetóticas mostraram-se mais susceptíveis a ocorrências de doenças no pós parto, sendo que apresentaram 2, 1,6 e 5 vezes mais chance de ocorrência de retenção de placenta, metrite e deslocamento de abomaso, respectivamente (Figura 5). Animais com BHB superiores a 1,1 mmol/L foram numericamente mais descartadas durante sua lactação e apresentaram mais hipocalcemia do que vacas saudáveis. As variáveis de reprodução

não apresentaram ($P>0,05$) diferenças entre as diferentes categorias de níveis de BHB.

TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR CATEGORIA DE ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

ECC	Nº animais	Porcentagem
Baixo (< 3,0)	211	12,1
Intermediário (3,0-3,5)	898	51,4
Alto (> 3,5)	639	36,5

FIGURA 3 – PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS NAS DIFERENTES CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB)

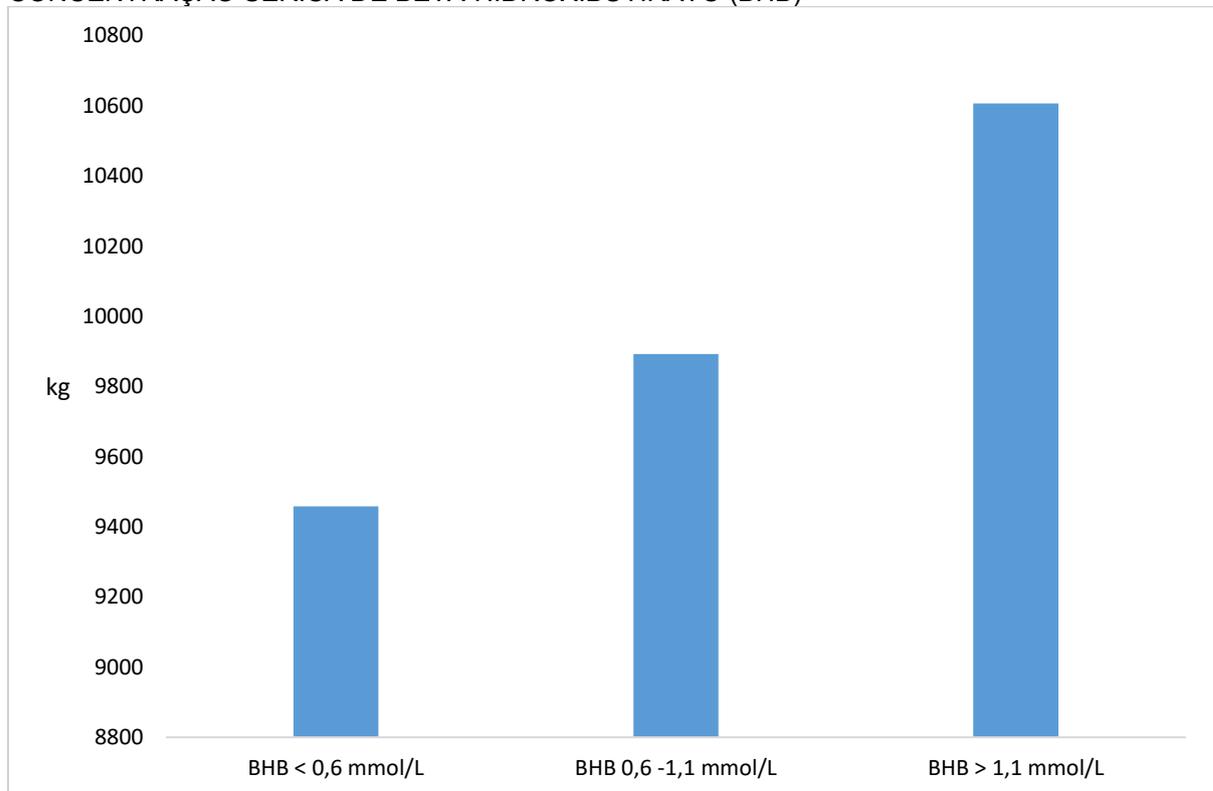


TABELA 5 – DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS POR CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB)

BHB (mmol/L)	Nº animais	Porcentagem
Baixo (< 0,6)	784	44,8
Intermediário (0,6-1,1)	728	41,7
Cetótica (>1,1)	236	13,5

A ocorrência de uma enfermidade até 60 dias pós-parto foi observada em 38,3% dos animais e a ocorrência de 2 ou mais desordens foi de 28,5%. A desordem mais comum foi a metrite com incidência de 24%, seguida de retenção de placenta (9%), deslocamento de abomaso (3%) e hipocalcemia clínica (1%). Os animais que

apresentaram uma ou mais desordens mostraram-se com desempenhos produtivo e reprodutivo inferiores ($P < 0,01$) aos animais saudáveis (Tabela 8). Animais com uma desordem após o parto produziram em média 2,34 kg/dia a menos do que vacas sadias no primeiro controle, já animais com duas ou mais ocorrências apresentaram uma perda de 5,96 kg/dia. A produção aos 305 dias foi superior em animais saudáveis sendo que a diferença entre os animais com uma desordem foi de 657 kg a mais de leite para as saudáveis (Figura 6).

Animais com uma desordem e duas ou mais desordens demoraram em média 32 dias a mais para engravidarem do que vacas sadias e apresentaram índices de sucesso de prenhez aos 150 dias inferiores em relação às vacas saudáveis. A taxa de prenhez na primeira IA de vacas saudáveis foi maior do que de animais que apresentaram uma ou mais desordens (Figura 7). A taxa de descarte foi superior em animais com uma ou mais ocorrências de doenças no pós-parto. A taxa de descarte durante toda a lactação dos animais monitorados foi de 22% e os problemas reprodutivos foram a principal causa representando 20% dos motivos de descarte.

FIGURA 4 – ASSOCIAÇÃO ENTRE CONCENTRAÇÕES DE BHB E PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS

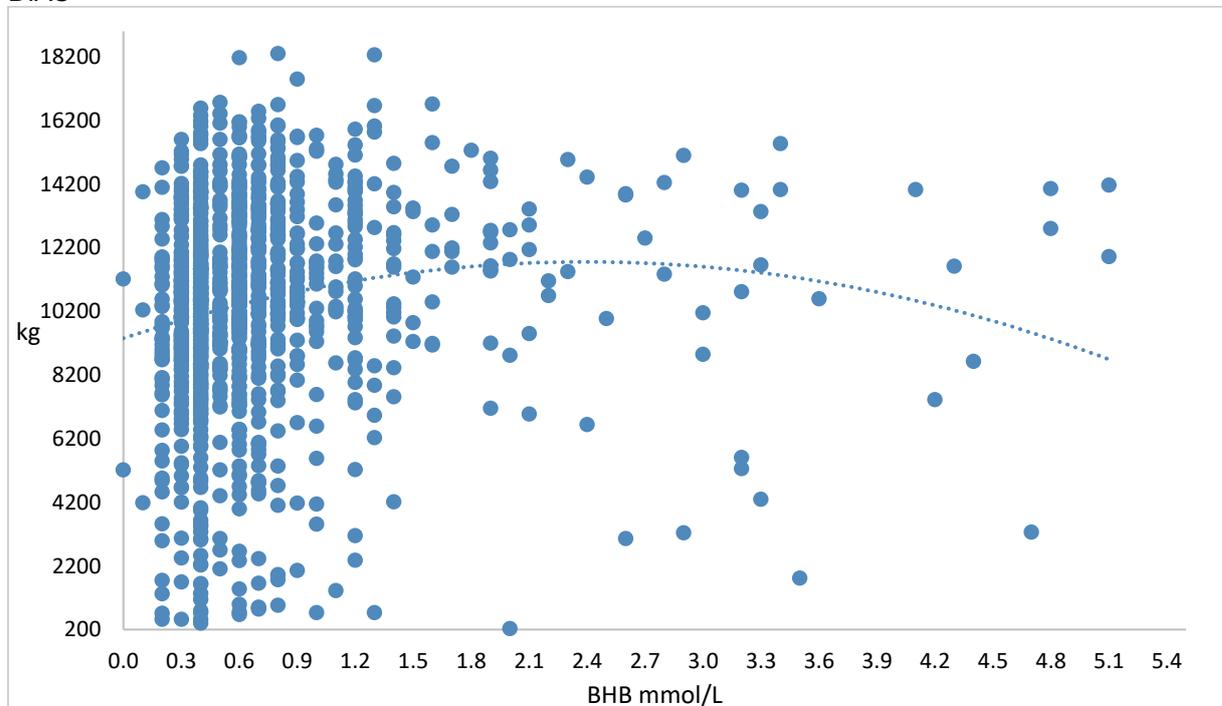


TABELA 6 – MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB), VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

Variável	ECC Baixo (<3,0)	ECC Intermediário (3,0-3,5)	ECC Alto (>3,5)	Erro Padrão Médio (EPM)	P
BHB (mmol/L)	0,61 ^a	0,76 ^b	0,76 ^b	0,03	0,01
PL 1º controle (kg/d)	32,35 ^a	35,50 ^b	35,50 ^b	0,69	0,02
PL 305 dias (kg)	9250 ^a	10356 ^b	10350 ^b	212,21	<0,01
PL acumulada (kg)	11211 ^a	12774 ^b	12493 ^{ab}	360,35	0,02
Período de lactação (d)	331,0 ^a	367,8 ^b	356,8 ^b	9,55	0,03
Parto – 1ª IA (dias)	76,8	72,9	71,0	1,71	0,11
Dias abertos	167,2	178,3	178,4	10,41	0,80
Nº IA	3,41	3,76	3,96	0,20	0,26
Prenhez aos 150 dias (%)	38,7	36,3	39,8	3,95	0,58
Descarte	5,43 ^a	1,64 ^b	1,98 ^b	3,02	0,02
Hipocalcemia	1,29	0,05	0,04	0,75	0,35
Retenção de placenta	19,48 ^a	9,79 ^b	6,15 ^c	2,29	<0,01
Metrite	31,17	24,11	22,17	3,01	0,23
Deslocamento	3,89	3,88	2,21	1,23	0,33
Cetose	9,91 ^a	11,20 ^a	16,26 ^b	2,11	0,04

TABELA 7 – MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB)

Variável	Baixo (<0,6)	Intermediário (0,6-1,1)	Cetótico (>1,1)	Erro Padrão Médio (EPM)	P <
PL 1º controle	31,68 ^a	34,52 ^b	37,16 ^b	0,72	<0,01
PL 305 dias	9458 ^a	9892 ^{ab}	10607 ^b	227,52	<0,01
PL acumulada	11592	11975	12911	370,57	0,05
Período de lactação (dias)	352,9	348,2	354,4	9,84	0,82
Parto - 1ª IA (dias)	72,46	73,70	74,57	1,73	0,59
Dias abertos	173,35	186,40	164,66	10,88	0,22
Nº IA	3,77	3,85	3,49	0,21	0,53
Prenhez aos 150 dias	34,25	34,00	47,04	4,05	0,09
Descarte	21,93	21,90	25,52	2,45	0,62
Hipocalcemia	1,11	1,35	2,76	0,79	0,35
Retenção de placenta	7,80 ^a	8,12 ^a	17,24 ^b	1,86	<0,01
Metrite	22,49 ^a	21,44 ^a	36,55 ^b	2,58	<0,01
Deslocamento	2,23 ^a	2,03 ^a	11,03 ^b	1,30	<0,01

TABELA 8 – MÉDIAS AJUSTADAS E RESPECTIVOS ERROS-PADRÕES MÉDIOS PARA VARIÁVEIS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE OCORRÊNCIA E NÚMERO DE ENFERMIDADES NO PÓS-PARTO

Variável	Saudável	1 caso	2 ou mais casos	Erro Padrão Médio (EPM)	P <
PL 1º controle	37,21 ^a	34,87 ^b	31,25 ^c	0,73	<0,01
PL 305 dias	10397 ^a	9741 ^b	9818 ^{ab}	232,59	<0,01
PL acumulada	12155	12027	12296	378,79	0,86
Período de lactação (dias)	342,1	352,5	360,9	10,05	0,38
Parto - 1ª IA (dias)	70,6	70,60	69,32	1,77	0,9
Dias abertos	132,58 ^a	164,29 ^b	167,23 ^b	11,60	<0,01
Nº IA	2,80 ^a	3,57 ^b	3,56 ^b	0,23	<0,01
Prenhez aos 150 dias	47,83 ^a	29,05 ^b	18,16 ^b	3,89	<0,01
Descarte	15,44 ^a	25,36 ^b	19,15 ^b	2,75	<0,01

FIGURA 5 – INCIDÊNCIA DE DESORDENS NOS PRIMEIROS 60 DIAS PÓS PARTO NAS DIFERENTES CATEGORIA DE CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE BETA-HIDROXIBUTIRATO (BHB)

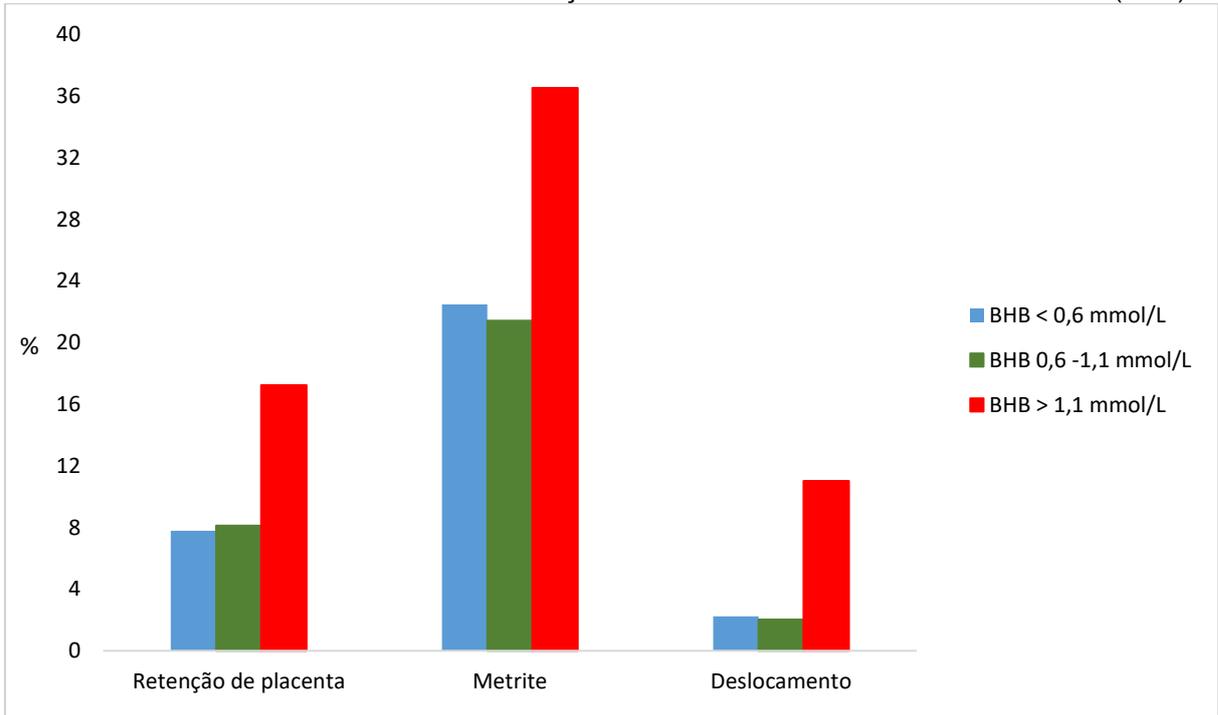


FIGURA 6 – PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS DE ACORDO COM A CATEGORIA DE OCORRÊNCIA E NÚMERO DE ENFERMIDADES NO PÓS-PARTO

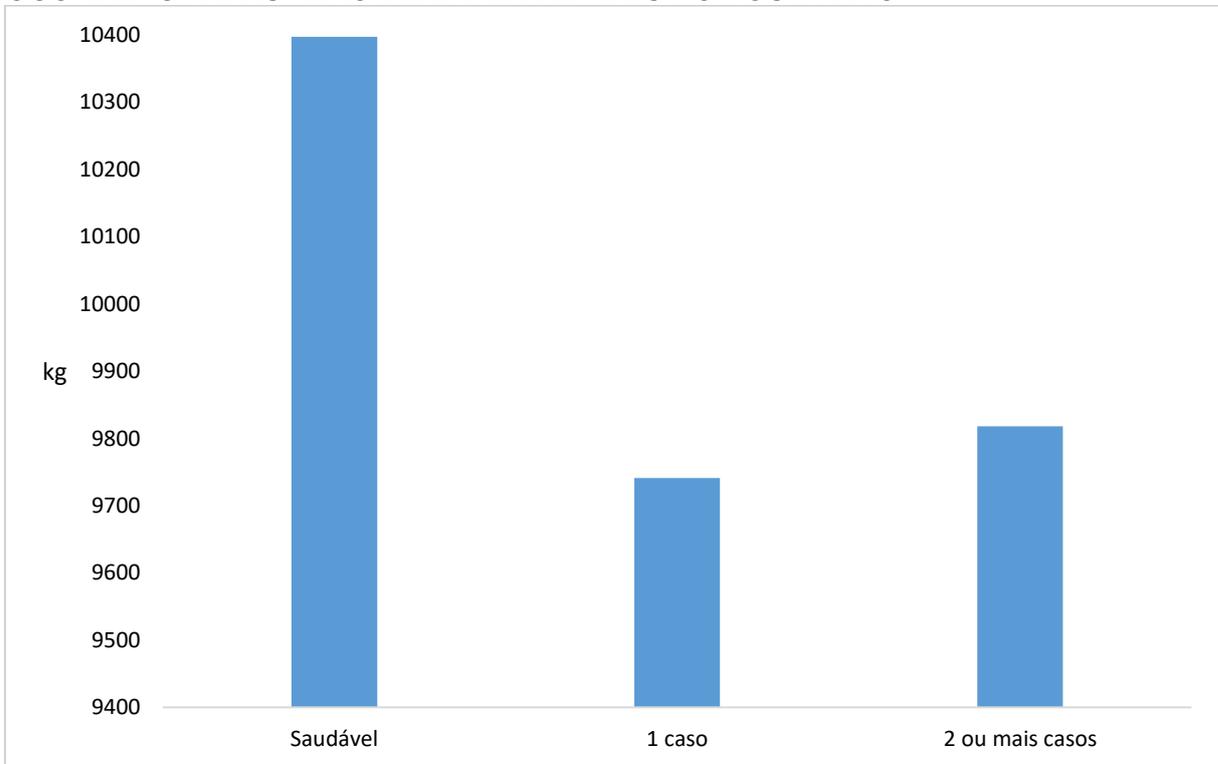
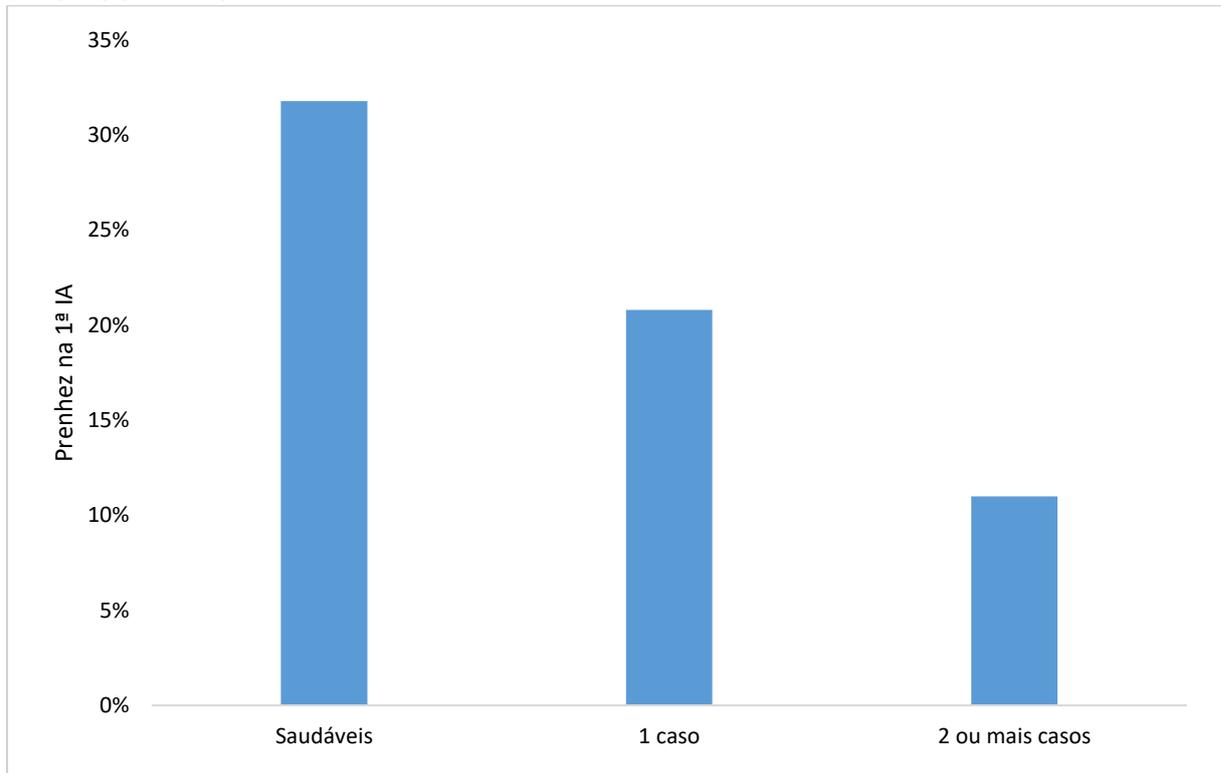


FIGURA 7 – PREENHEZ NA 1ª IA EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE CASOS DE DESORDENS ATÉ 60 DIAS PÓS PARTO



4. DISCUSSÃO

4.1 GERAL

A média de produção de leite aos 305 dias do banco de dados é condizente com propriedades de manejo intensivo o que era esperado devido ao grande desenvolvimento da atividade leiteira na região de Castro, Paraná. As maiores produções encontradas no inverno e primavera podem ser explicadas por temperaturas mais amenas e maior disponibilidade de alimento nas propriedades. O aumento gradual de produção com o avanço da idade é condizente com a afirmação de que animais leiteiros só atingem seu potencial de produção na terceira lactação (NRC, 2001). Com o aumento gradual de produção a cada lactação até atingir seu máximo potencial na terceira lactação é comum que primíparas apresentem melhor desempenho reprodutivo como observado no estudo, pois apresentam um desafio de produção menor em relação as vacas de dois ou mais partos.

A taxa de descarte foi menor do que encontradas em outros trabalhos, esse fato pode ser explicado pelo menor número de visitas nas propriedades, pois é possível que os números aqui relatados estejam subestimados. O técnico visitava cada propriedade em média uma vez por semana, então é possível que alguns animais que foram descartados ou morreram no período entre as visitas não foram informados pelos funcionários das fazendas. As diferenças significativas encontradas nas variáveis produtivas e reprodutivas entre as diferentes fazendas eram esperadas pois cada propriedade tem suas particularidades de manejo, gerenciamento e alimentação.

4.2 ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC)

Santos (1996) e Lago et al. (2001) não encontraram efeito do ECC na produção de leite, diferente do presente trabalho em que animais com ECC abaixo de 3,00 apresentaram produções de leite inferiores. Mas a diferente categorização dos valores ECC pode ter influenciado a diferença dos resultados entre este trabalho e as referências acima citadas, já que os autores classificaram animais com ECC acima de 4,00 e abaixo de 3,50 apenas. A menor produção de leite na classe de ECC baixo pode ser explicada pela maior incidência de doenças observadas nesses animais, como retenção de placenta, cetose e numericamente metrite, outros trabalhos encontraram uma associação de ECC altos com maior incidência de doença no pós-parto (HUZZEY et al., 2007; OSPINA et al., 2010b). Vacas mais magras também apresentaram valor inferior de período de lactação comparado com as outras categorias de ECC, que pode ser explicado pelo maior descarte das mesmas nesse banco de dados.

A média de BHB foi maior nos animais de ECC acima de 3,00, mas sem diferença entre as categorias intermediária e alta, dados diferentes dos encontrados por Santos (1996) que observou valores de BHB maiores para animais com ECC acima de 4,00. Segundo referências mais antigas (FERGUSON et al., 1994) o escore ideal para um animal ao parto é de 3,50; já referências mais recentes indicam um valor entre 3,00 e 3,25. Neste estudo 51% das fêmeas apresentaram um ECC entre 3,00 e 3,50 que pode ser considerado uma condição satisfatória ao parto. O ECC não

apresentou efeito no desempenho reprodutivo e os valores de ECC apresentaram baixa correlação com os dados de DEL na visita.

4.3 CONCENTRAÇÕES DE B-HIDROXIBUTIRATO (BHB)

A prevalência de cetose encontrada nos rebanhos monitorados (13,5%) está um pouco acima de 10%, valor considerado comum até em rebanhos bem manejados (LEBLANC, 2017). Assim, a taxa de incidência de 27% está próxima dos valores descritos para rebanhos norte-americanos de 28% (MCART et al., 2012) e abaixo da prevalência de 47% encontrada por Vanholder et al. (2015) em rebanhos europeus. A relação dos valores de BHB sanguíneos com a data da coleta não foi significativa, mas o pico dos níveis de BHB ocorreu entre o dia 7 e 10 pós parto concordando com os dados de Chang et al. (2008).

No pós-parto os animais tipicamente passam pelo balanço energético negativo e para conseguir manter a produção no início da lactação é necessário a mobilização de tecido corporal. A mobilização acentuada pode se tornar um problema resultando em cetose, mas a mobilização reduzida pode não dar suporte a produção no pós-parto. Assim as produções de leite inferiores para animais com teores de BHB menores que 0,6 mmol/L podem ser resultado de uma mobilização insuficiente ou até inexistente para dar suporte a produção no início da lactação. Os resultados do trabalho diferenciam dos resultados de Ospina et al. (2010) e das conclusões de LeBlanc (2017) que afirmam que a cetose afeta negativamente a produção de leite. As maiores médias de produção foram dos animais com níveis de BHB acima de 0,5 mmol/L, sendo que valores de BHB encontrados para as maiores produções de leite estão acima do mencionado na literatura. Assim níveis de BHB intermediários (0,6-1,1 mmol/L) parecem ser mais interessantes do ponto de vista produtivo neste banco de dados.

A literatura afirma que a cetose afeta negativamente o desempenho reprodutivo (WALSH et al., 2007, b; OSPINA et al., 2010b), mas neste estudo os níveis de BHB não influenciaram significativamente as variáveis reprodutivas. Este resultado também difere do registrado por McArt et al. (2012) que encontraram intervalo parto-

concepção superior (150 dias) em animais que apresentaram cetose entre os dias 3 e 7 pós-parto quando comparados com animais saudáveis (107 dias).

A cetose pode aumentar o risco de doenças como; 3 a 8 vezes mais deslocamento de abomaso (LEBLANC et al., 2005; DUFFIELD et al., 2009; OSPINA et al., 2010a), 3 vezes mais risco de metrite (DUFFIELD et al., 2009), e 1,8 mais chances de descarte até os 60 DEL. Os animais cetóticos monitorados no trabalho apresentaram valores de risco de deslocamento de abomaso semelhantes, de metrite um pouco superiores (1,6 ou 60%), além de 2 vezes mais chances de retenção de placenta. Já os dados de descarte, mesmo podendo ser subestimado como citado anteriormente, foram numericamente superiores para animais cetóticos.

4.4 OCORRÊNCIA DE DESORDENS

Ribeiro et al. (2013) observou que 37,5% das vacas em pastejo apresentaram ao menos uma doença clínica no pós parto e 59% apresentaram pelo menos uma alteração subclínica. No banco de dados avaliado este valor foi muito próximo para animais que apresentaram ao menos uma doença dentre as monitoradas, incluindo cetose subclínica. A incidência de desordens no pós-parto está associada a um decréscimo da produção de leite. Suthar et al. (2013) ressaltaram que as doenças no início de lactação são as principais causas de perdas econômicas, seja pelo custo do diagnóstico e tratamento, quanto pela redução na produtividade. Segundo Huzzey et al. (2007), mesmo a metrite leve causou redução na produção de leite durante as três primeiras semanas, e essa doença foi a predominante nos 6 rebanhos monitorados. Todos as médias de produção desse trabalho concordam com as afirmações anteriores, pois animais com uma ou mais desordens apresentaram produções reduzidas se comparadas aos animais saudáveis. Segundo Edwards e Tozer (2004), produções de leite de vacas doentes foram aproximadamente 15 kg/dia inferiores às produções de leite de vacas sadias, valor superior ao o observado nas produções do primeiro controle de animais com 1 e 2 ou mais casos de desordens nesse banco de dados, sendo 2,34 kg e 5,96 kg respectivamente.

As vacas que apresentaram algum problema de saúde nos primeiros 60 dias pós-parto demonstraram um desempenho reprodutivo inferior aos de animais sadios, com exceção da variável de período de serviço, todas as variáveis reprodutivas foram

afetadas negativamente. Esse dado corrobora com um levantamento realizado por Santos et al. (2009) e com dados de Ribeiro et al. (2011) que mostraram uma redução de prenhez na primeira IA com uma ou mais desordens.

5. CONCLUSÃO

Concentrações um pouco mais altas ou intermediárias de BHB no pós-parto pareceram ser mais interessantes do ponto de vista produtivo, pois aparentemente os animais estão conseguindo mobilizar tecido corporal afim de dar suporte a produção no início da lactação. Mas é importante ressaltar que valores mais altos de BHB também foram associados a maior incidência de desordens nos primeiros 60 dias em leite. Assim são importantes novas avaliações a fim de determinar um limiar onde o nível de BHB não afete negativamente a saúde dos animais mas permita o máximo de produção, pois os valores aceitáveis de BHB para os animais deste banco de dados, da região de Castro Paraná, podem ser diferentes dos trabalhos realizados em outros países. O ECC no pós parto foi importante indicador de que animais mais magros apresentaram menores produções e foram mais descartados durante a lactação possivelmente devido a mais desordens no pós parto. Já o desempenho até satisfatório dos animais com ECC elevado, acima de 3,5, deve ser investigado. Animais com uma ou mais desordens até os 60 dias pós-parto apresentaram um comprometimento de sua produção durante toda a sua lactação e uma redução de sua fertilidade.

5. REFERÊNCIAS

CHUNG, Y. M.; PICKETT, M. M.; CASSIDY, T. W.; VARGA, G. A. Effects of prepartum dietary carbohydrate source and monensin on periparturient metabolism and lactation in multiparous cows. **Journal of Dairy Science**, v.91, p.2744-2758. 2008.

DECHOW, C. D.; GOODLING, R. C. Mortality, culling by sixty days in milk, and production profiles in high and low survival Pennsylvania herds. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p.4630-4639. 2008.

DOHOO, I. R.; MARTIN S. W. Subclinical ketosis: Prevalence and associations with production and disease. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v.48, n.1, p. 1-5, 1984.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, n.2, p.231-253, 2000.

DUFFIELD, T. F.; BAGG, R. Herd level indicators for the prediction of high-risk dairy herds for subclinical ketosis. In: Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioners, 35., 2002, Ohaio. **Proceedings**. Ohaio, 2002, p.175-176.

DUFFIELD, T. F., LEBLANC, S. J. Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. In: **Southwest Nutrition and Management Conference**, 24, Arizona, p.106-114, 2009.

DUFFIELD, T. F. et al. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.571-580, 2009.

DRACKLEY, J. K. Biology of Dairy Cows During the Transition Period: the Final Frontier. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2259-2273. 1999.

DRACKLEY, J. K.; DANN, H. M.; DOUGLAS, G. N. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. **Italian Journal of Animal Science**, v.4, p.323-344, 2005.

EDMONSON, A. J.; et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.72, p. 68–81, 1989.

EDWARDS, J.L.; TOZER, P.R. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.524-531, 2004.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D. T.; THOMSEN, N. Principal Descriptors of Body Condition Score in Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703. 1994.

GRUNERT, E. Placental separation/retention in the bovine. 10th. Gong Anim. Reprod. A. I., Illinois, USA, **Plennary and Symposia Papers**, IV: (XI), v. 35, p. 17-24, 1984

HUZZEY, J. M. et al. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.3220-3233, 2007.

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN I.; FARIAS V. P.; LAGO L. A. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p.1544-1549. 2001.

LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E.; DUFFIELD, T. F. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.159-170, 2005.

LEBLANC, S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. **Journal of Reproduction and Development**, v.56, p.29-35, 2010.

LUKAS, J. M. et al. A study of methods for evaluating the success of the transition period in early-lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.250-262, 2015.

MARQUES JÚNIOR, A. P.; MARTINS, T. M.; BORGES, Á. M. Abordagem diagnóstica e de tratamento da infecção uterina em vacas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, p. 293-298, 2011.

MCART, J.A.A., NYDAM, D.V., OETZEL, G.R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.5056-5066, 2012.

MCART, J.A.A., NYDAM, D.V., OVERTON, M. W. Hyperketonemia in early lactation dairy cattle: A deterministic estimate of component and total cost per case. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.2043-2054, 2015.

OSPINA, P. A. et al. Evaluation of nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.546-554, 2010a.

OSPINA, P. A. et al. Associations of elevated nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.1596-1603, 2010b.

OETZEL, G. R. Monitoring and Testing Dairy Herds for Metabolic Disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.20, p.651-74. 2004.

OVERTON, T. R.; NYDAM, D. V. Como identificar oportunidades no manejo de vacas periparto. In: CURSO DE NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 13., 2009, Uberlândia. **Anais**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2009, p.285-290. CD-ROM

PATTON, R.A.; BUCHOLTZ, H.F.; SCHMIDT, M.K. et al. Body condition scoring: a management tool. **Dairy Guide, East Lansing: Michigan**. 6p. 1988.

RIBEIRO, E.S., et al. Effect of postpartum diseases on reproduction of grazing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.94 (e-suppl. 1), p.63, 2011.

ROCHE, J.R., et al. Invited review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.5769-5801, 2009.

SANTOS, J.E.P. **Effect of degree of fatness prepartum on lactational performance and follicular development of early lactating dairy cows**. 107f. Dissertation (Master) - University of Arizona, Tucson, AR. 1996.

SANTOS, J. P. C.; LEA, S.D.C.B.S; MADEIRA, E. M.; SCHWEGLER, E.; PINO, F. A. B. D.; CORRÊA, I. B. M. N. Balanço Energético Negativo no Período do Parto Em Vacas de Aptidão Leiteira. NUPEEC – **Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária Pelotas**, novembro de 2009.

SUTHAR, V. S. et al. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.96, p.1-14, 2013.

VANHOLDER, T.; PAPEN, J.; BEMERS, R.; VERTENTEN, G.; BERGE, A.C. Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in The Netherlands. **Journal of Dairy Science**, v.98, n.2, p.880-888, 2015

WALSH, R.B, et al. Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**; v.90, p.315–324, 2007

WILDMAN E.E., et al. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to standard production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.495-501, 1982.

WILTBANK, M, et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. **Theriogenology**, v.65, p.17-29, 2006.

WITWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H. ET AL. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p.9-22. 2000.