

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

**MANEJOS PARA CONTROLE DOS DISTÚRBIOS METABÓLICOS NO PERÍODO
DE TRANSIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO**

Acadêmica: Mariélia Santos Araújo
Orientador: Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior

Goiânia-GO
2023



MARIÉLIA SANTOS ARAÚJO



**MANEJOS PARA CONTROLE DOS DISTÚRBIOS METABÓLICOS NO PERÍODO
DE TRANSIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, junto à Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior

Goiânia-GO

2023



MARIÉLIA SANTOS ARAÚJO



**MANEJOS PARA CONTROLE DOS DISTÚRBIOS METABÓLICOS NO PERÍODO
DE TRANSIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca avaliadora em 16/06/23 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto à Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Malaquias', written over a horizontal line.

Prof. (João Darós Malaquias Júnior)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Souza', written over a horizontal line.

Prof. (Bruno Mariano de Souza)

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Antônio Viana Filho', written over a horizontal line.

Prof. (Antônio Viana Filho)

DEDICATÓRIA

DEDICO

A Marina Josina dos Santos

Onde estiver, estará comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus e nossa Senhora por toda proteção e benção até aqui, e a minha família pelo apoio, incentivo, dedicação, carinho e amor cedido a mim nesses 23 anos de existência. Obrigada por serem minha base forte, todo meu esforço é por vocês!

“Quando for a hora certa,
Eu, o Senhor farei acontecer.”
- Isaías 60:22

SUMÁRIO		Pag.
	LISTA DE FIGURAS	VII
	LISTA DE TABELAS	VIII
	LISTA DE GRÁFICOS	X
	RESUMO.....	X
1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1	Período de transição	2
2.2	Manejo Alimentar	4
	2.2.1 Escore de condição corporal	5
	2.2.2 Divisão de lotes	6
	2.2.3 Colina	7
	2.2.4 Dieta acidogênica	8
2.3	Distúrbios	9
	2.3.1 Hipocalcemia	10
	2.3.2 Cetose	11
	2.3.3 Deslocamento de abomaso	13
	2.3.4 Mastite	13
2.4	Conforto no período de transição	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTA DE FIGURAS**Pag.**

Figura 1	Quadro demonstrativo de alterações no período de transição.....	4
Figura 2	Sistema de mensuração de escore de condição corporal.....	5
Figura 3	Efeito da dieta aniônica no metabolismo do Ca.....	9
Figura 4	Relação entre Hipocalcemia e outras desordens metabólicas.....	10
Figura 5	Consequências do estresse térmico em bovinos.....	15

LISTA DE TABELAS**Pag.**

Tabela 1	Estádios da lactação e seus respectivos escores de condição corporal.	6
Tabela 2	Desempenho de primíparas quando separadas de múltiparas.....	7
Tabela 3	Concentrações séricas de metabólitos em vacas sadias ou com cetose subclínica e clínica.....	12

LISTA DE GRÁFICOS**Pag.**

Gráfico 1	Demonstração das variações ao longo da lactação e início do período seco	2
Gráfico 2	Consumo de matéria seca predita para vacas e novilhas durante as três semanas antes do parto	3

RESUMO

O período de transição é compreendido como 21 dias antes e 21 dias depois do parto, sendo considerada a fase do ciclo produtivo em que as vacas são submetidas às mais drásticas mudanças em seu metabolismo. Durante esse período, a demanda por nutrientes estará direcionada, principalmente, para o crescimento do feto, preparação da glândula mamária nos últimos dias de gestação, produção de colostro e posteriormente parto e síntese do leite. A realização de um bom manejo no período seco e de transição auxiliam na diminuição dos prejuízos causados pelo balanço energético negativo. Para o monitoramento do grau de mobilização de reservas corporais é essencial a utilização do escore de condição corporal como parâmetro de avaliação. Através dele é possível identificar animais que estejam perdendo escore de modo rápido e intenso. O acesso ao cocho é ponto essencial, vacas de categorias diferentes tendem a competir na linha do cocho sendo as múltiparas exercendo dominância sobre as primíparas, sendo assim, o manejo ideal seria dividi-las em lotes diferentes por categoria, ou aumentar o espaçamento de cocho quando há categorias diferentes no mesmo lote. As dietas acidogênicas ou aniônicas também são conhecidas por sua utilização no período de transição, para o controle da ocorrência de hipocalcemia no início da lactação, pois uma vaca com hipocalcemia tem sua produção diária reduzida, uma perda significativa que contribuiu para reduzir a viabilidade econômica da produção leiteira. A cetose ocorre em rebanhos de bovinos leiteiros em todo o mundo, tendo como grupo de maior acometimento vacas de alta produção que estão perdendo peso acentuado no início da lactação, pois em sua forma subclínica pode reduzir a produção de leite. O Deslocamento de abomaso durante o período de transição ocorre em vacas com elevado Escore de Condição corporal e dietas com elevada densidade energética pelo uso excessivo de concentrado. Durante o final da gestação é importante que a dieta contenha fibra efetiva advinda de forragem, assim como, se torna imprescindível que as vacas tenham acesso a uma dieta pré-parto com alimentos concentrados, de modo que possibilite uma adaptação ruminal a esse tipo de fermentação que ocorrerá no pós-parto. A adoção de medidas de manejo visando diminuir a ocorrência de mastite dentro da propriedade é imperativa, tais como a linha de ordenha, e o manejo higiênico correto da ordenha para promover a prevenção do contágio entre animais doentes e sadios. Vacas leiteiras quando submetidas ao estresse térmico, tendem a ter maior frequência respiratória, diminuição do consumo de matéria seca e diminuição de ruminação, por consequência diminuição das atividades fisiológicas de produção de leite. Para alcançar o potencial de produção leiteira do rebanho é necessário adequar a temperatura, a umidade e a ventilação do ambiente para não submeter os animais ao estresse calórico.

Palavras-chave: Dieta, Metabolismo, Produção, Reprodução.

1.INTRODUÇÃO

O período de transição é uma fase de extrema importância para vacas leiteiras de alta produção, esse período é marcado pela ocorrência do aumento na exigência nutricional desses animais, quando, ao mesmo tempo ocorre a redução de sua capacidade imunológica e diminuição de consumo de matéria seca. Dessa forma fazendo com que esses animais sofram com distúrbios metabólicos, levando a prejuízos tanto produtivos como reprodutivos (FRIGOTTO, 2010).

Durante o período de transição, manter a saúde a produção das vacas é um grande desafio, pois, cerca de 75% das doenças em vacas leiteiras acontecem no primeiro mês após o parto. Ainda, o melhoramento genético direcionado para aumentar a produção de leite tem sido associada com alterações no metabolismo dos animais, ocasionando maior ocorrência de distúrbios metabólicos (GONÇALVES et al., 2018).

Um período de transição de sucesso é ponto determinante para a performance produtiva e reprodutiva das vacas leiteiras. Pois tudo que acontece com os animais nesse período é refletido a curto e longo prazo em sua produção de leite e reprodução. Animais que apresentam algum problema de saúde durante esse período tem menor fertilidade até os 150 dias de DEL, assim como as perdas gestacionais serão maiores durante toda a duração da lactação (CONSENTINI, OLIVEIRA e SARTORI., 2021).

Segundo FRIGOTTO (2010) os distúrbios metabólicos mais frequentes durante o período de transição em fazendas norte-americanas são hipocalcemia, cetose, retenção de placenta, metrite, mastite e deslocamento de abomaso, e a incidência combinada dessas doenças chega atingir cerca de 50% de todas as vacas paridas dos rebanhos. Ademais, as vacas apresentam um quadro de imunossupressão, pois neste período os animais se encontram em balanço energético negativo. Todavia, fica frisada a importância que os estudos sobre o período de transição possuem para contornar as adversidades enfrentadas durante esse período. Assim, sendo fundamental para o sucesso produtivo e econômico em fazendas leiteiras de alta produção.

Objetivou-se nesta revisão de literatura, promover melhor entendimento sobre os manejos envolvidos no período de transição de vacas leiteiras de alta produção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Período de Transição

O período de transição é compreendido como 21 dias antes e 21 dias depois do parto, sendo considerada a fase do ciclo produtivo em que as vacas são submetidas às mais drásticas mudanças em seu metabolismo. Durante esse período, a demanda por nutrientes estará direcionada, principalmente, para o crescimento do feto, preparação da glândula mamária nos últimos dias de gestação, produção de colostro e posteriormente parto e síntese do leite (AIRES et al., 2016).

Essa transição é acompanhada por uma série de mudanças fisiológicas e metabólicas que desafiam esse animal (Gráfico 1). Uma vez que a vaca passa de gestante não lactante para lactante não gestante. Ocorre um súbito aumento na sua exigência nutricional que não é acompanhado pelo seu CMS (Consumo de matéria seca) que pode diminuir em até 30% neste período, levando a vaca a um quadro de balanço energético negativo (BEN) (GRUMMER et al., 1995).

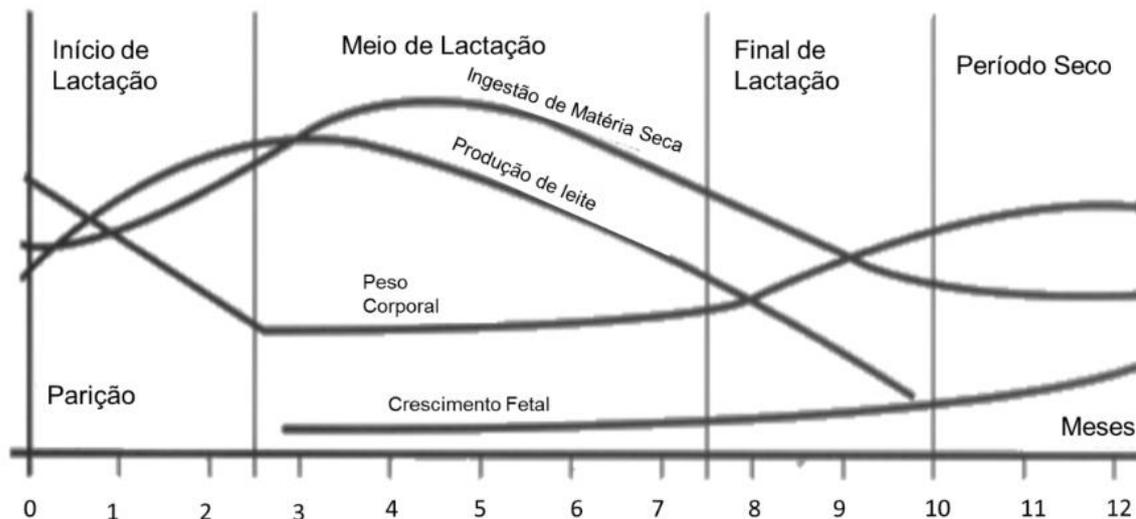


Gráfico 1 – Gráfico demonstrativo das variações ao longo da lactação e início do período seco.

Fonte : SIGNORETTI., (2010).

Nas últimas três semanas de gestação, tanto vacas como novilhas têm seu consumo de matéria seca (CMS) aproximadamente entre 1,5 e 1,7% do peso vivo

(Gráfico 2). Esse declínio é visualizado mais suavemente em novilhas quando comparadas as vacas, porém suas consequências podem ser mais severas, pois esses animais possuem uma maior demanda nutricional a mais para suportar o crescimento corporal além da manutenção e gestação, e no dia do parto podem alcançar entre 1,3 e 1,4% do peso corporal em CMS (HAYIRLI et al., 2003; GRUMMER et al., 2010).

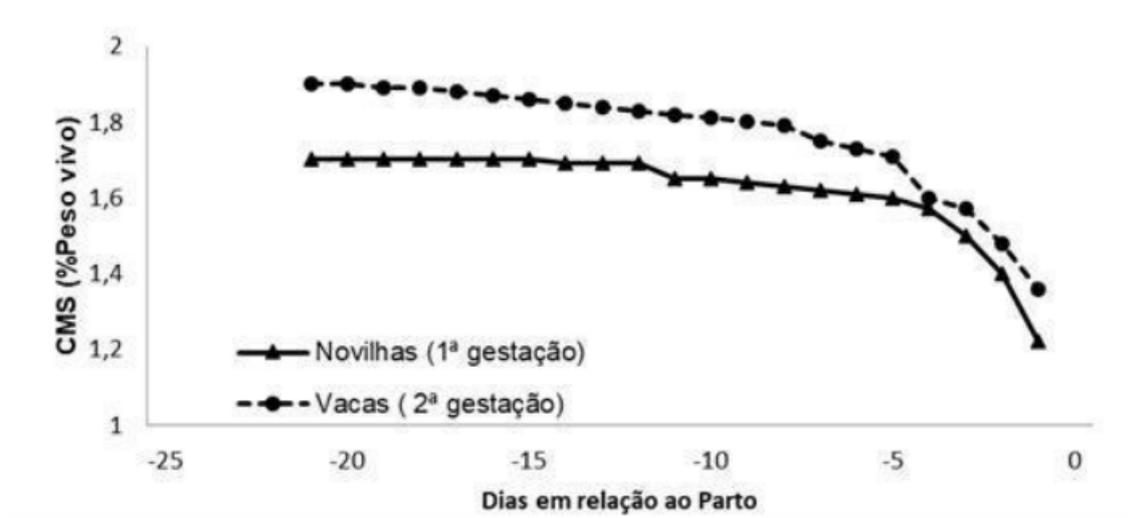


Gráfico 2 – Consumo de matéria seca predita para vacas e novilhas durante as três semanas antes do parto.

Fonte – Adaptado de HAYIRLI et al. (2003).

De acordo com CAIXETA e OMONTÊS (2021) as mudanças metabólicas podem começar até mesmo antes do período de transição, mais cedo no período seco do animal, podendo continuar ao longo da gestação e pós-parto. As doenças enfrentadas sejam elas metabólicas ou infecciosas nesse período fazem com que a vida produtiva e reprodutiva das vacas possa ser comprometida. Dessa forma, é de extrema importância que o período de transição seja o mais eficiente possível.

É importante ressaltar que o ECC (Escore de condição corporal) das vacas nesse período deve ser monitorado constantemente. Animais obesos podem diminuir ainda mais seu consumo de matéria seca, assim aumenta-se consideravelmente seu desafio o que eleva as chances de desenvolverem doenças metabólicas (GRUMMER et al, 1995). Em rebanhos de alta produção uma em cada três vacas apresenta algum tipo de doença durante o período de transição (JORDAN e FOURDRAINE., 1993). Dessa maneira, a estatística apresentada sinaliza a importância de um bom manejo nesse período e como ele impacta ao longo da vida do animal.

O desafio do período de transição em vacas de alta produção é mais elevado visto o maior número de células secretoras. Desse modo, existe uma maior demanda nutricional para síntese do leite no início da lactação. Segundo HEAD e GULAY (2001) essa maior demanda é mais intensificada por glicose, aminoácidos e ácidos graxos não esterificados (AGNE). Portanto, qualquer restrição nutricional neste âmbito será contrabalanceada com respostas hepáticas na musculatura esquelética e tecido adiposo resultando em danos à produtividade da vaca na atual lactação.

As alterações que ocorrem na fase de transição (Figura 1) podem ser amplificadas quando somadas com alguns fatores externos como mudanças no manejo, condições de alojamento, estresse calórico, espaçamento de cocho, alimentação e outras enfermidades. O monitoramento e as avaliações diárias desses animais são essenciais para que se possa identificar precocemente a ocorrência de distúrbios e definir a melhor alternativa para contornar as adversidades (CAIXETA e OMONTÊS., 2021).

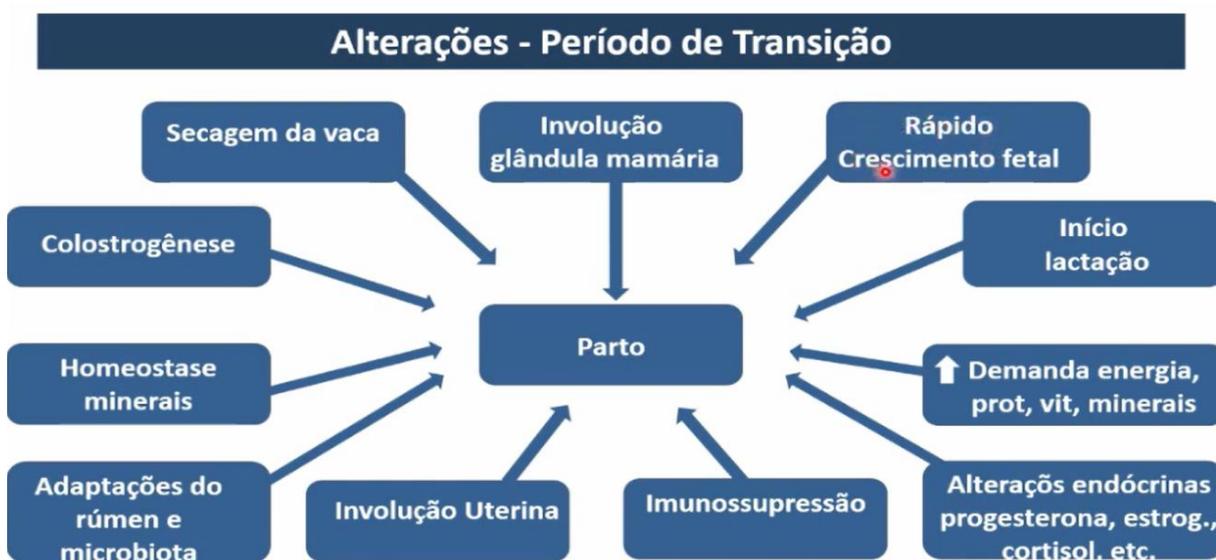


Figura 1 – Quadro demonstrativo de alterações no período de transição.

Fonte: FACURY FILHO., (sd)

2.2 Manejo Alimentar

O aumento da demanda por energia na fase final da gestação e início da lactação juntamente com a diminuição do consumo de matéria seca levam o animal a um quadro de balanço energético negativo, tornando a vaca mais propensa a uma

série de alterações metabólicas devido a mobilização das reservas corporais do animal para atender essa demanda (ESPOSITO et al., 2014).

A realização de um bom manejo no período seco e de transição auxiliam na diminuição dos prejuízos causados pelo balanço energético negativo. Para monitoramento do grau de mobilização de reservas corporais é essencial a utilização do escore de condição corporal como parâmetro para avaliação. Através dele é possível identificar animais que estejam perdendo escore de maneira mais rápida e eficiente.

2.2.1 Escore de condição corporal (ECC)

O escore de condição corporal tem sido utilizado como uma das principais ferramentas de avaliação do acúmulo de reserva energética, seguindo uma escala de 1 a 5. Ele é baseado na observação visual de pontos estratégicos (Figura 2) para mensuração de massa muscular e deposição de tecido adiposo (LAGO et al., 2001).

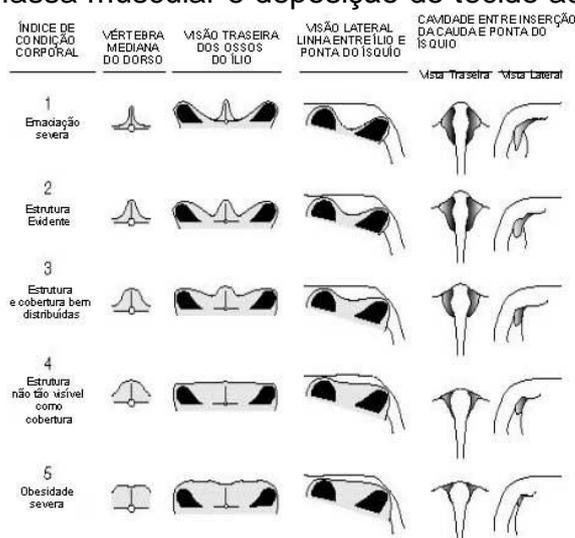


Figura 2: Sistema de mensuração de escore de condição corporal.

Fonte: EDMONSON et al., (1989).

De acordo com PONCHEKI et al, (2015) vacas que venham a parir gordas correm maiores riscos de enfrentar adversidades na lactação, dentre eles o aumento do intervalo entre partos e período de serviço. O mesmo pode ser empregado para animais que perdem 1 ponto ou mais de ECC durante o período de transição e início de lactação.

É certo que os dois extremos sejam eles de vacas com 1 ou 5 de ECC correm o risco de adquirir doenças metabólicas, além de queda na produção de leite e problemas reprodutivos. Segundo FERGUSON et al. (1994) os valores de escore desejados para novilhas e vacas em diferentes estádios de produção (Tabela 1).

Tabela 1: Estádios da lactação e seus respectivos escores de condição corporal.

Estádio de lactação	ECC ideal	Intervalo sugerido
Período seco	3,5	3,25 – 3,75
Parto	3,5	3,25 – 3,75
Início da lactação	3,0	2,5 – 3,25
Meio da lactação	3,25	3,0 – 3,5
Fim da lactação	3,5	3,25 – 3,75
Novilhas e crescimento	3,0	2,75 – 3,25
Novilhas ao parto	3,5	3,25 – 3,75

Fonte: FERGUSON et al., (1994).

Para que os índices de ECC ideal (Quadro 1) sejam alcançados, é imprescindível que a dieta oferecida esteja em ótimas condições considerando disponibilidade e qualidade. Dessa forma, a ingestão de matéria seca é estimulada, assim reduzindo as incidências de doenças e prejuízos produtivos e reprodutivos. Animais que não tiveram perda de peso ou que conseguiram ganhar peso no pós-parto, obtiveram melhores resultados de concepção ao diagnóstico reprodutivo nos 70 dias comparados aos animais que tinham ECC alto e perderam peso nesse período (BARLETTA et al., 2017).

2.2.2 Divisão de lotes

O acesso ao cocho é ponto essencial, vacas de categorias diferentes tendem a competir na linha do cocho pois as múltiparas exercem dominância sobre as primíparas. Dessa forma, o manejo ideal seria dividi-las em lotes diferentes por categoria, ou aumentar o espaçamento de cocho quando há categorias diferentes no mesmo lote (Tabela 1). A atenção a esses detalhes é de extrema importância para que os desafios desses animais não sejam ampliados por fatores de manejo (GRANT & ALBRIGTH., 2001).

Tabela 2: Desempenho de primíparas quando separadas de múltiparas.

Item	Novilhas + Vacas	Novilhas
Tempo se alimentando (min/d)	184	204
Períodos de consumo/d	5,9	6,4
Ingestão de concentrado (Kg/d)	10,1	11,6
Ingestão de silagem (Kg/d)	7,7	8,6
Tempo deitada (min/d)	424	461
Períodos de descanso/d	5,3	6,3
Produção de leite (Kg/130d)	2383	2590
Gordura (%)	3,92	3,97

Fonte: GRANT & ALBRIGTH 2001

Os animais em processo de secagem devem ter suas dietas alteradas a fim de reduzir o aporte de nutrientes para a produção. É de grande valia que o animal seja transferido para um lote de menor produção 30 dias antes da secagem em propriedades que trabalham com divisão de lotes. Nessa fase as vacas devem receber dietas menos energéticas, é importante reduzir o fornecimento de concentrado. Caso esse animal esteja recebendo doses de somatotropina, as aplicações também devem ser cessadas pelo menos 30 dias antes da secagem prevista (CALDATO., 2019).

2.2.3 Colina

A colina, também chamada vitamina B8, é considerada uma vitamina do complexo B, sendo componente essencial das moléculas de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL). Sendo proveniente de metionina, ela é essencial para a síntese de fosfatidilcolina que é o fosfolípido mais abundante nas células dos animais mamíferos. Assim, possui grande importância para os ruminantes, sendo fundamental fazendo parte da estrutura da membrana celular, sinalização celular e síntese de lipoproteínas (AIRES et al., 2016). A colina tem como função participação na síntese de lectina, esfingomiélin e acetilcolina. Que por sua vez, participam da absorção e transporte dos lipídeos no fígado, mobilização e transporte dos lipídeos hepáticos (LIMA et al., 2012).

Sua demanda de acordo com as exigências nutricionais do animal podem ser excedidas da capacidade produzida no rúmen, especialmente em vacas de alta

produção. Segundo AIRES et al (2016), a deficiência de colina está associada com a ocorrência de lipidose hepática e cetose. A exemplo disso, sua ausência no organismo acarreta redução de lipoproteínas transportadoras ocasionando problemas na mobilização de gordura no fígado. A utilização da colina nas dietas fornecidas durante o período de transição vem sendo bastante estudada, acreditasse que ela minimize os efeitos do balanço energético negativo (AIRES et al., 2016).

Um estudo realizado por LIMA et al, (2012) apresentaram que a colina quando fornecida após o parto se expressa como uma excelente estratégia para prevenção de hipercetonemia. Contudo, seu fornecimento apenas no período pré-parto não influenciou na diminuição da ocorrência de cetose subclínica. Segundo AIRES et al, (2016) a suplementação com colina também não obteve influência na produção de leite durante os cem primeiros dias de lactação. Assim como não houve variações relevantes na concentração sérica de colesterol.

2.2.4 Dieta Acidogênica

As dietas acidogênicas ou aniônicas também são conhecidas por sua utilização no período de transição, elas agem promovendo uma leve acidose metabólica com o intuito de restaurar a sensibilidade dos tecidos para uma melhor resposta aos receptores de paratormônio (PTH). Os quais são responsáveis por facilitar o processo de mobilização de cálcio no organismo (Figura 3) e reabsorção de cálcio no intestino (ALMEIDA et al., 2021). Essa estratégia é comumente conhecida como diferença catiônica-aniônica (DCAD) que abrange especificamente as dietas oferecidas no pré-parto.

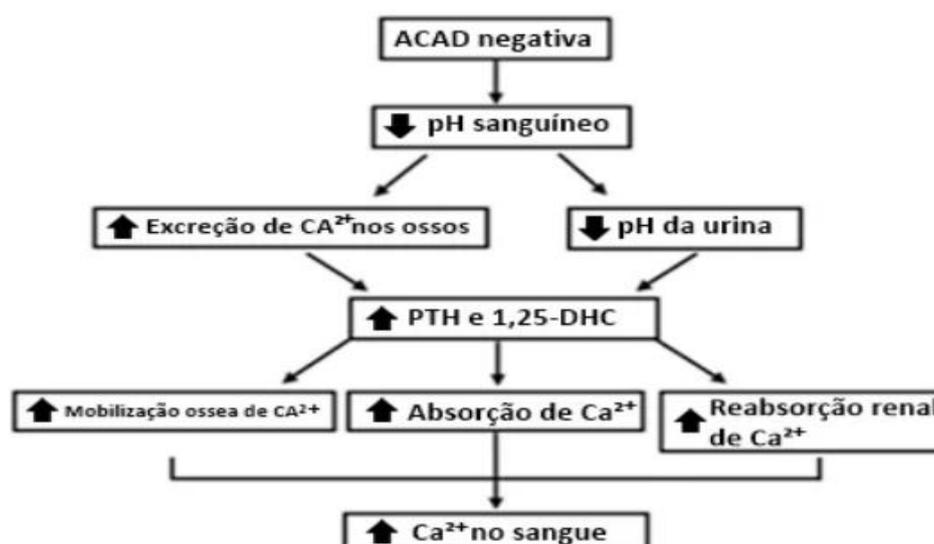


Figura 3: Efeito da dieta aniônica no metabolismo do Ca.
 Fonte: Adaptado de DE BLAS et al. (1998)

Os cátions relevantes são sódio (Na), potássio (K) cálcio (Ca) e magnésio (Mg) já os ânions são cloreto (Cl), enxofre (S) e fósforo (P). Os elementos que exercem um forte efeito no equilíbrio ácido-base são os cátions Na e K e os ânions S e Cl, sendo denominados de “íons fortes” (OETZEL., 2017). As DCADs podem ser de caráter positiva que é denominada alcalogênica que tende a reduzir ainda mais o consumo de matéria seca quando comparada a DCAD negativa ou acidogênica que promove o incremento de ingestão de MS, assim como produção de leite em múltíparas. No entanto não foi observado o mesmo resultado nas primíparas quanto ao CMS e produção de leite (LENO et al., 2017).

O tempo ao qual esses animais serão submetidos a essa dieta também é relevante. Segundo LOPERA et al, (2018) a suplementação durante 21 dias da dieta acidogênica surte maiores benefícios produtivos e reprodutivos quando comparados aos resultados obtidos com a duração de 42 dias. Ao implementar uma DCAD negativa no pré-parto a finalidade é reduzir a intensidade do acometimento e severidade da hipocalcemia nas vacas, assim como auxiliar no controle de ingestão excessiva de calorias regulando o ganho de tecido adiposo e condição corporal.

2.3 Distúrbios Metabólicos

2.3.1 Hipocalcemia

A hipocalcemia também conhecida como febre do leite, paresia puerperal ou febre vitular, manifesta-se pela baixa concentração de cálcio e cálcio ionizável no sangue. Ocorrendo geralmente cerca de 24 a 72 horas após o parto em vacas leiteiras de alta produção (SANTOS., 2011). Considerada uma doença de grande impacto na atividade leiteira devida ao seu potencial de causar significativos prejuízos ao produtor. Todavia, os gastos com tratamento e seu reflexo na diminuição da produção

de leite e acometimento de doenças imunossupressoras (Figura 4) fazem com que esse animal seja bastante prejudicado durante a lactação.

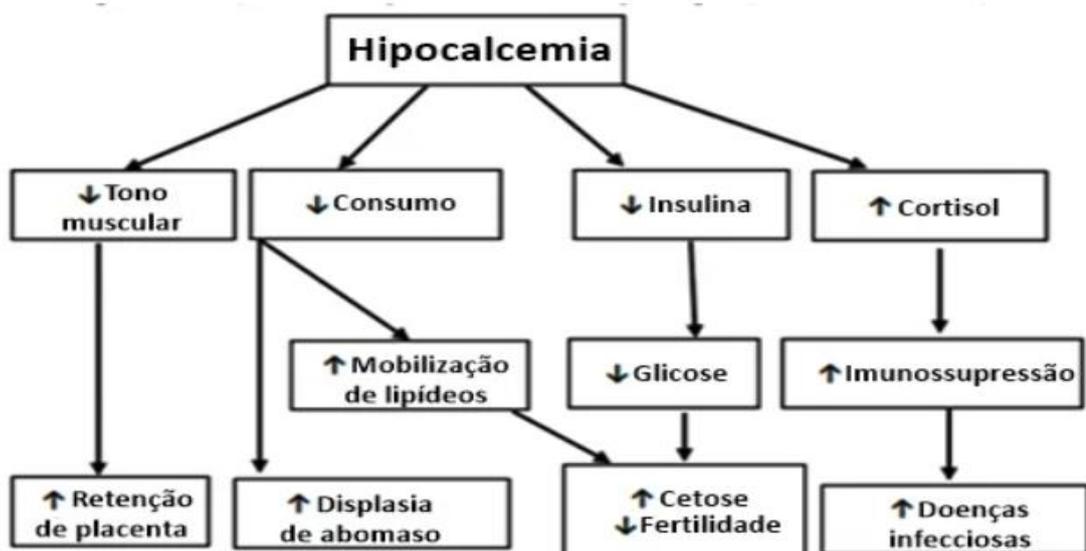


Figura 4: Relação entre Hipocalcemia e outras desordens metabólicas.

Fonte: Adaptado de DE BLAS et al. (1998)

Segundo CHAPINAL (2012) uma vaca com hipocalcemia tem sua produção diária reduzida em até 2,9kg/leite, ou seja, 884,5kg/leite em uma lactação corrigida para 305 dias, perda significativa que contribuiu para reduzir a viabilidade econômica da produção leiteira.

De acordo com OETZEL e MILLER (2012) a hipocalcemia subclínica (HS) é a principal responsável pelos prejuízos causados as vacas durante o período de

transição, pois está ligada a falta de sinais clínicos o que dificulta a identificação precoce dessa doença. Dessa forma, servindo como porta de entrada para outros problemas como por exemplo a metrite, mastite, retenção de placenta, deslocamento de abomaso, cetose entre outras.

A HS afeta cerca de 48% das vacas multíparas e 25% das primíparas fazendo com que elas entrem em um quadro de déficit de cálcio em até 48 horas após o parto (VENJAKOB et al., 2017). OETZEL e MILLER (2012) afirmam que cerca de 60 a 70% das vacas com hipocalcemia clínica (HC) podem morrer se não forem tratadas. O fornecimento de dietas com baixo DCAD no final da gestação está em uso há quatro décadas, e sua eficácia na prevenção de HC é comprovada (LEAN et al., 2013). Entretanto, na HS a dieta foi eficiente apenas em diminuir metade da ocorrência, ainda existem falta de comprovações científicas que sustentem essa informação (OETZEL., 2013).

A utilização da dieta acidogênica é de grande valia na prevenção da hipocalcemia clínica nas vacas pós-parto pois possuem menos de 20 g de cálcio (0.3 % da dieta), o que irá reduzir o cálcio plasmático e estimular a secreção de paratormônio, aumentando a mobilização de cálcio das reservas corporais (ALMEIDA et al., 2021).

2.3.2 Cetose

A cetose ocorre em rebanhos de bovinos leiteiros em todo o mundo, tendo como grupo de maior acometimento vacas de alta produção e no período de transição. As doenças acarretam prejuízos significativos para os pecuaristas, pois em sua forma subclínica ela pode reduzir a produção de leite em média de 1 a 1,4Kg de leite/dia por vaca afetada e em sua forma clínica, essa redução pode chegar em até 4Kg de leite/dia (SANTOS., 2011).

Evidentemente a cetose é um dos distúrbios metabólicos mais frequentes em vacas leiteiras que apresentem balanço energético negativo no pós-parto, e suas consequências afetam a vida produtiva e reprodutiva desses animais (SUTHAR et al., 2013). A maior frequência de casos de cetose se concentra na segunda semana após

o parto, quando acontece a maior mobilização do tecido adiposo (LEBLANC., 2010). De modo geral a cetose está relacionada a baixa ingestão de matéria seca que leva a incapacidade de suprimento das exigências, ocasionando na mobilização exacerbada das reservas corporais.

Quanto maior é a mobilização, maior será a taxa de captação pelo fígado aumentando assim a concentração de corpos cetônicos nos fluidos corporais, dentre eles o ácido beta hidroxibutírico (BHBA). De acordo com CIOLA, (2019) altos níveis de BHBA nos primeiros dias pós-parto estão associados com o desequilíbrio entre a demanda energética para produção de leite e disponibilidade de energia para ingestão alimentar, levando o animal a um quadro de balanço energético negativo.

Primíparas apresentam menor risco de desenvolver cetose quando comparadas a múltíparas, essa constatação deve-se essencialmente ao fato de que múltíparas apresentam afeções hepáticas com maior regularidade comparativamente com animais de primeira cria (MANN et al., 2019).

Vacas com cetose podem manifestar sinais clínicos como diminuição do apetite, redução na produção de leite, excessiva perda de escore de condição corporal e presença de odor cetônico no ar exalado (FLEMING., 2015). De acordo com MCART et al (2011), a cetose subclínica é definida por uma condição em que existe aumento nas concentrações sanguíneas de corpos cetônicos sem outras manifestações clínicas da doença. Essa se deve a concentrações séricas maiores que 1,2mmol/L sendo que acima de 2,9mmol/L é considerado cetose clínica (Tabela 2).

Tabela 3 – Concentrações séricas de metabólitos em vacas saudáveis ou com cetose subclínica e clínica.

Parâmetro	Cetose		
	Normal	Subclínica	Clínica
β -hidroxibutirato (mg/dL)	< 10	10 a 20	> 20
Glicose (mg/dL)	55 a 70	35 a 50	< 35
AGNE (μ Eq/L)	< 400	400 a 800	> 1.000

Fonte: Adaptado de SANTOS (2011).

Quando o consumo de energia é reduzido e os requerimentos energéticos aumentam esse distúrbio ocorre. Como resposta, o organismo eleva sua produção de corpos cetônicos para compensação do déficit energético. Entretanto, a produção de corpos cetônicos é comumente excedida da capacidade de aproveitamento como fonte de energia, o que resulta em um acúmulo de corpos cetônicos e AGNE. Acarretando o acometimento de hipoglicemia, o que pode levar a esteatose hepática (NASCIMENTO; DIAS., 2009; CALDATO., 2019).

2.3.3 Deslocamento de abomaso

O deslocamento de abomaso (DA) afeta animais de grande porte e de alta produção leiteira após o parto e sua ocorrência está associada a diminuição da capacidade produtiva da vaca. Segundo SANTOS (2011) existem dois eventos que comumente predis põem ao acometimento de DA durante o período de transição, vacas com ECC muito elevados geralmente acima de 4,0 e o aumento da densidade energética da dieta pelo uso excessivo de concentrado. O uso de altos níveis de concentrado pode resultar em diminuição da motilidade e em aumento do acúmulo de gás, assim como, distender o abomaso e provocando o DA (CALDATO., 2019).

Um estudo realizado por ANDERSON (2016) relatou que a DA ocorre geralmente em vacas de leite no início da lactação, tendo uma incidência de aproximadamente 57% nas primeiras duas semanas pós-parto, 80% no primeiro mês e 91% nas seis primeiras semanas após o parto.

A forma característica de identificação do deslocamento, assim como a constatação do lado acometido é a auscultação de um som timpânico metálico hiper ressonante. O som auscultado irá variar de acordo com o grau de extensão e o lado do deslocamento (PATELLI., 2014).

Normalmente as dietas oferecidas no pré-parto são pobres em concentrado, fazendo que a capacidade de absorção das papilas ruminais seja diminuída, deste modo, ocasionando uma ineficiência na adaptação da microflora a dietas de níveis energéticos superiores que serão oferecidas no pós-parto (SILVA et al., 2017).

Durante o final da gestação é importante que a dieta contenha fibra efetiva advinda de forragem, e que essa fibra corresponda de 25 a 28% no final da gestação e 21 a 23% no pós-parto na matéria seca da dieta total do animal. Assim como, se

torna imprescindível que as vacas tenham acesso a uma dieta pré-parto com alimentos concentrados, de modo que possibilite uma adaptação ruminal a esse tipo de fermentação que ocorrerá no pós-parto (SANTOS., 2011).

2.3.4 Mastite

De acordo com GALVÃO (2018), durante o período de transição devida à diminuição do sistema imune, o animal se torna mais susceptível ao acometimento de doenças imunossupressoras como a mastite, uma vez que ocorre o comprometimento dos mecanismos de defesa da glândula mamária. A mastite bovina é uma doença de grande impacto para a produção leiteira no mundo, sendo uma das principais enfermidades que acometem a bovinocultura de leite. Entre as suas consequências estão alterações físico-químicas na qualidade do leite, diminuição drástica na produção e queda na eficiência reprodutiva.

Segundo LOPES et al, (2018) essa doença trata-se de um processo inflamatório da glândula mamaria, podendo ser de origem fisiológica, traumática, alérgica, metabólica ou infecciosa. Sendo ela de caráter complexo e multifatorial envolvendo vários patógenos. Esta enfermidade pode se manifestar na forma subclínica, clínica ou crônica, podendo ainda comprometer severamente o estado geral do animal devido a infecções sistemáticas. As alterações provocadas no parênquima da glândula mamária podem levar a perda funcional da glândula e até mesmo a morte do animal (COSER et al., 2012).

De acordo com BELOTI (2015) o principal habitat dos patógenos causadores de mastite é a pele dos tetos e úbere. No momento da ordenha, pode ocorrer a contaminação dos tetos sadios através da falta de desinfecção das teteiras entre a ordenha de cada animal. É extremamente necessário que o produtor faça uso de desinfetantes no momento da ordenha, principalmente em relação à higienização dos tetos para prevenção da mastite. Destarte, é importante a prática do pré-dipping e pós dipping, objetivando a eliminação de muitas bactérias presentes na superfície dos tetos, evitando que estas penetrem nas glândulas mamárias durante e após a ordenha (FREITAS et al., 2011).

Contudo, faz-se necessário a adoção de medidas de manejo visando diminuir a ocorrência de mastite dentro da propriedade. A linha de ordenha é uma técnica

extremamente importante na prevenção do contágio entre animais doentes e sadios. Portanto, é recomendado que vacas jovens e sadias sejam ordenhadas primeiro, em seguida as vacas mais velhas e sadias, posteriormente os animais com mastite subclínica e, ao final, os animais com mastite clínica (DIAS., 2020).

2.4 Conforto no período de transição

Dentre os fatores que mais afetam a produtividade das vacas, o estresse térmico é um dos mais visíveis e prejudiciais sendo causado por condições adversas à fisiologia (Figura 5). O desempenho das vacas leiteiras de alta produção é fortemente afetado pelo ambiente térmico, ele tem sua influência na transferência de calor, consequentemente na regulação térmica entre animal e ambiente. Dessa maneira, se torna indispensável que o animal tenha acesso a sombra, seja ela natural ou artificial (BARNABÉ et al., 2015).



Figura 5 – Consequências do estresse térmico em bovinos.
Fonte – OUROFINO (2023).

O estresse calórico é responsável por promover uma série de desequilíbrios fisiológicos nas vacas, o que por sua vez, resulta em um aumento das exigências nutricionais de energia líquida para a manutenção, o que ocasiona a redução de energia disponível para produção e reprodução (DASH et al., 2016).

Segundo SOUZA et al (2010), vacas leiteiras quando submetidas a estresse térmico em processo de termorregulação, tendem a ter maior frequência respiratória, diminuição do consumo de matéria seca e diminuição de ruminação, por consequência diminuição das atividades fisiológicas como a produção de leite.

Um estudo realizado por PINARELLI (2003) constatou que o estresse térmico pode gerar uma diminuição de 17% na produção leiteira de uma vaca com média de produção em 15Kg de leite/dia. Essa redução na produção é ainda maior chegando a 22%, quando comparada com animais de produção média diária de 40Kg de leite/dia. Ainda, foi observado por NASCIMENTO et al (2017), uma correlação negativa entre a temperatura relativa do ar e a produção de leite. Portanto, o aumento da temperatura do ar diminui a produção leiteira.

O acesso a sombra pode representar um aumento de 10% na produção de leite das vacas quando comparadas a animais que não possuem sombreamento. Essa porcentagem irá variar de acordo com o tipo de sombra utilizado, raça do animal, alimentação e estágio de lactação (SILVA et al., 2012).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo período seco assim como o período de transição são momentos determinantes na vida produtiva e reprodutiva de vacas de alta produção. Portanto, se faz necessário a utilização de estratégias nutricionais como a dieta acidogênica para prevenção de hipocalcemia, dentre outras estratégias que podem ser adotadas durante esse período.

O monitoramento do ECC também é fator importante ao ser avaliado durante o período seco desses animais, para que as vacas possam parir saudáveis é essencial que seu escore esteja entre 3 e 3,25. Vacas com ECC excessivo apresentam maior perda de escore no pós-parto, resultando em problemas de saúde assim como atraso no retorno a ciclicidade, queda na produção de leite e diminuição da fertilidade.

A divisão de lotes, e a melhoria das condições de conforto térmico, se torna uma boa estratégia para estimular o consumo de matéria seca para animais de categorias diferentes. Dessa forma, é possível amenizar os efeitos do balanço energético negativo que é comumente enfrentado nesse período resultando no acometimento de distúrbios metabólicos como a cetose, hipocalcemia e deslocamento de abomaso.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, A. R., Rocha; R. X., MORESCO; R. N., MENEGAT; C., BERTO; T.; LEAL, M. L. R. **Efeito da suplementação de colina protegida no perfil metabólico e intervalo entre parto e concepção de vacas leiteiras.** Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia, 72(2), 553–559, 2016

ALMEIDA, R.; CARVALHO, J. T. L.; EBELING, J. M.; **Atualizações sobre o uso da dieta acidogênica para vacas leiteiras.** VIII Sim Leite UFV, p. 145 - 152, 17 nov. 2021.

ANDERSON, D. E. Chaper 14: Surgery of the Bovine Digestive System. In: S.L. Fubini & N. G. Ducharme (Eds.), **Farm Animal Surgery.** 2ª Ed., Vol. 82; Elsevier, Ed. St. Louis: Missouri.

BARLETTA, R. V; MATURANA, F. M.; CARVALHO, P. D; DEL VALLE, T. A; NETTO A. S; RENNÓ, F. P; MINGOT R. D; GANDRA J. R; MOURÃO G. B; FRICKEP. M; SARTORI R.; MADUREIRA E. H; WILTBANK M. C. Association of changes among body condition score during the transition period with NEFA and BHBA concentrations, milk production, fertility, and health of Holstein cows. **Theriogenology.** 2017.

BARNABÉ, J. M. C., PANDOFI, H., ALMEIDA, G. L. P. de., GUISELINI, C.; JACOB, A. L. Conforto térmico e desempenho de bezerras Girolando alojadas em abrigos individuais com diferentes coberturas. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola e Ambiental.** V.19, nº5, p.481-488. 2015

BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, L. A. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade.** Londrina: Editora Planta, 2015.

CAIXETA, L.S; OMONTES, B. O. Monitorização e melhoria da saúde metabólica das vacas lactantes durante o período de transição. **Animais.** 2021, 11, 352.

CALDATO, A. Construção de compost barn: tradicional x túnel de vento e nutrição e manejo de vacas leiteiras no período de transição. 2019. 89 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2019.

CHAPINAL, N.; CARSON, M. E.; LEBLANC, S. J. The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. **Journal of Dairy Science,** v. 95, n. 3, p. 1301-1309, 2012.

CIOLA, F. F. **Suplementação de colina protegida em vacas da raça holandesa no período de transição.** Fernando Freire Ciola- Dois Vizinhos, 2019.

CONSENTINI, C. E. C.; OLIVEIRA, L.; SARTORI, R. **Fatores que determinam o sucesso dos índices reprodutivos em fazendas leiteiras.** VIII Sim Leite UFV, [s. l.], p. 73 - 85, 17 nov. 2021.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite bovina: Controle e Prevenção**. [S.l: s.n.], 2012.

DASH, S. A. et al. Effect of heat stress on reproductive performances of dairy cattle and buffaloes: A review. **Veterinary World**, v. 9, n. 3, p. 235, 2016.

DE BLAS, C.; RESCH, C.; AMOR, J.; GARCÍA, P. **Utilización de sales aniónicas en dietas para vacas secas**. En: FEDNA 1998, XIV Curso de Especialización, avances en nutrición y alimentación animal, p. 32-40, 1998.

DIAS, J. A. Pecuária de Leiteira na Amazônia, 2020. cap. **Ordenha e boas práticas de produção**, p. 105 - 128.

EDMONSON, A. J., LEAN, I. J., WEAVER, L. D. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **J. Dairy Sci.**, 72(1):68-78. 1989.

ESPOSITO, G.; IRONS, P. C.; WEBB, E. C.; CHAPWANYA, A. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. **Anim. Reprod. Sci.**, v.144, p.60-71, 2014.

FERGUSON, J. D., BYERS, D., FERRY, J. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agric. Practice**, 15(4):17-21.1994.

FLEMING, S. A. Ketosis of Ruminants (Acetonemia). In: SMITH, B. P. (5. Ed.) **Large Animal Internal Medicine**. St. Louis: Elsevier, 2015. p. 1252-1258.

FREITAS, T. M. **Susceptibilidade de *Staphylococcus spp* isolados de leite bovino frente a hipoclorito de sódio**. Anais do XX Congresso de Iniciação Científica - III mostra científica. 2011. p. 4.

FRIGOTTO, T. A. Monitoramento clínico e produtivo de vacas leiteiras no período de transição. 2010. Dissertação, UFPR.

GALVÃO, K. N. Association between immune function and development of uterine disease in dairy cows. **Animal Reproduction**, v. 9, n. 3, p. 318-322, 2018.

GONÇALVES, R. S. et al. Aspectos clínicos e laboratoriais de um bovino com deslocamento de abomaso à esquerda. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre (RS), p. 1-8, 17 jan. 2018.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. 1995. **Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle**. *J. Anim. Sci.* 73:2791–2803.

GRUMMER, R. R.; WILTBANK, M. C.; FRICKE, P. M. et al. Management of dry and transition cows to improve energy balance and reproduction. **Journal of Reproduction Development**, 2010, v. 56, suppl, p. S22-28.

GRUMMER, R. R. 1995. **Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow**. *J. Anim. Sci.* 73:2820-2833.

HAYIRLI, A.; GRUMMER, R. R.; NORDHEIM, E. V.; CRUMP, P. M. Models for predicting dry matter intake of Holsteins during the prefresh transition period. **Journal of Dairy Science**, 2003, v.86, p 1771-1779.

HEAD HH, GULAY MS. **Recentes avanços na nutrição de vacas no período de transição**. In: SINLEITE – Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite, 2, 2001, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2001. p.121-137.

JORDAN, E. R. et al. Caracterização das Práticas de Manejo dos Principais Rebanhos Produtores de Leite do País. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], ano 1993, v. 76, ed. 10, p. 3247-3256, 1 out. 1993.

LAGO, E. P. et al. 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. **Rev. bras. zootec**, [S. l.], p. 1544-1549, 1 mar. 2001.

LEBLANC, S. 2010. **Monitoring metabolic health in the Transition Period**. J. Reprod. Dev., 56: S29-S35.

LENO, B. M., RYAN, C. M., STOKOL, T., KIRK, D., ZANZALARI, K. P., CHAPMAN, J. D., OVERTON, T. R. **Effects of prepartum dietary cation-anion difference on aspects of peripartum mineral and energy metabolism and performance of multiparous** 2017

LIMA, F.S.; SÁ FILHO, M.F.; GRECO, L.F.; SANTOS, J.E.P. **Effects of feeding rumen-protected choline on incidence of diseases and reproduction of dairy cows**. Vet. J., v.193, p.140-145, 2012.

LOPERA, C. Effects of level of dietary cation-anion difference and duration of prepartum feeding on performance and metabolism of dairy cows. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 101, n. 9, p. 7907-7929, set. 2018

LOPES, B. C.; MANZI, M. P.; LANGONI, H. Etiologia das mastites: pesquisa de micro-organismos da classe Mollicutes. **Veterinária e Zootecnia**. jun.; 25(2), 2018.

MANN, S., MCART, J., & ABUELO, A. (2019). **Production-related metabolic disorders of cattle: Ketosis, milk fever and grass staggers**. In Practice, 41 (5): 205–219.

MCART, J. A. A.; NYDAM, D. V.; OSPINA, P. A.; OETZEL, G. R. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 12, p. 6011-6020, 2011.

NASCIMENTO, V. A.; DIAS, M. Manejo de doenças do gado leiteiro. In: SILVA, J. P. M.; OLIVEIRA, A. S.; VELOSO, C. M. (Org.). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**, 2009, 1 ed: Viçosa: Suprema Gráfica e Editora LTDA, p. 421-482.

NASCIMENTO, S. T. Influência da temperatura ambiente no verão na produção de leite de vacas holandesas. **Pubvet**. v.11, n.3, p.217-223, 2017.

OETZEL G. R. 2013. **Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows**. In: Metabolic Diseases of Dairy Cattle. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 29:447-455.

OETZEL, G. R. **Diagnosis and Management of Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Herd**. TheVeterinaryClinicsofNorthAmerica.FoodAnimalPractice,24Aug2017, 33(3):463-480.

OETZEL, G. R., MILLER, B. E. Effect of Oral Calcium Bolus Supplementation on Early Lactation Health and milk yield in commercial dairy herds. **Journal of dairy science**, 95(12), 7051-7065. 2012.

PATELLI, E. M. Deslocamento do abomaso à esquerda em bovinos leiteiros: da etiologia ao diagnóstico. In **Faculdade de Medicina e Veterinária: Vol. Graduação**. Universidade Estadual de São Paulo, 2014.

PINARELLI, C. **The effect of heat stress on milk yield**. Latte, Milan, v. 28, n. 12, p. 36-38, 2003.

PONCHEKI, J. K. Analysis of daily body weight of dairy cows in early lactation and associations with productive and reproductive performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], p. 187-192, 31 jul. 2015.

SANTOS, J. E. P. Distúrbios metabólicos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S.G. (Org.). **Nutrição de ruminantes**, 2011, 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, c. 15 p. 439-520.

SIGNORETTI, R. D. Manejo Nutricional de Vacas Leiteiras em Produção. Jaboticabal: COAN (Consultoria Avançada em Pecuária). 2010. 4p. Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.100, p.4604-4622, 2017.

SILVA, J. C. P. M. et al. **Bem-estar do Gado Leiteiro**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil,2012.

SILVA, Y. A. DA, MENDONÇA, W. DE S., PEREIRA, A. M., CARDOSO JUNIOR, F. DAS C., FEITOSA JUNIOR, F. S., & TENÓRIO, T. G. da S. (2017). **Deslocamento de abomaso à esquerda: Revisão**. Pubvet, 11 (7): 680–688;

SOUZA, B. B. et al. **Avaliação do ambiente físico promovido pelo sombreamento sobre o processo termorregulatório em novilhas leiteiras**. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 6, n. 2, p. 59-65, 2010.

SUTHAR, V. S.; CANELAS-RAPOSO, J.; DENIZ, A.; HEIWIESER, W. 2013. **Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows**. J. Dairy Sci. 96:2925–2938.

VENJAKOB, P.L, BORCHARDT, S., HEUWIESER, W. Hypocalcemia, Cow-level prevalence and preventive strategies in German dairy herds. **Journal of Dairy Science. Vol. 100, No. 11. 2017.**

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

A estudante: **MARIÉLIA SANTOS ARAÚJO** do Curso de Zootecnia, matrícula 2018.2.0027.0012-3, telefone: (62) 99331-1414 e-mail: marielia.araujo03@icloud.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **MANEJOS PARA CONTROLE DOS DISTÚRBIOS METABÓLICOS NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 29/06/2023/.

Assinatura do(s) autor(es):

Mariélia Santos Araújo

Nome completo do autor: Mariélia Santos Araújo

Assinatura do professor-orientador:

JOÃO DARÓS MALAQUIAS JÚNIOR

Nome completo do professor-orientador: **PROF. JOÃO DARÓS MALAQUIAS JÚNIOR**