

Pecuária leiteira de precisão: uso de tecnologias para monitoramento de doenças nutricionais no período de transição

Marcelo Neves Ribas
Valor Orientações Agropecuárias
Bolsista RHAE – CNPq / Seva e Intergado
marcelo@intergado.com.br

Fernanda Samarini Machado
Pesquisadora Embrapa Gado de Leite

Bruno Campos de Carvalho
Pesquisador Embrapa Gado de Leite

Marcos Wilson Vargas
Mestrando Unifenas

Introdução

A pecuária leiteira, a cada dia que passa, tem se tornado uma atividade altamente desafiadora. O aumento nos custos de produção, principalmente dos alimentos utilizados nas dietas dos animais, tem provocado redução significativa da margem de lucro da atividade pecuária. Para que a produção de leite se torne rentável, e tenha competitividade frente a outras atividades agropecuárias, é necessário tecnificar as propriedades rurais, ter boa escala de produção e utilizar animais geneticamente superiores. Entretanto, é fundamental não perder o poder de adaptação, eficiência reprodutiva e resistência às doenças desses animais, já que estas características também estão diretamente associadas à eficiência econômica dos sistemas de produção.

Os programas de melhoramento genético foram eficientes na seleção de animais cada vez mais produtivos. As vacas leiteiras atuais apresentam produções de leite muito superiores às necessárias para a perpetuação da espécie, e a excreção de energia pela glândula mamária passou a ser três a quatro vezes maior que a exigência energética de manutenção. Desta forma, maximizar o consumo de dietas com alto potencial de fermentação no rúmen se tornou necessário. Por outro lado, essas “melhorias” nos sistemas de produção, no manejo nutricional, e dos animais trouxeram impactos negativos, tais como: aumento nas condições de estresse dos animais, e aumento na ocorrência de desordens metabólicas e infecciosas, principalmente no período do parto (Fleischer et al., 2001; Grummer et al., 2004; Reist et al., 2003). Produzir e absorver a maior quantidade possível de AGV por dia passou a ser um desafio para o sistema digestivo, que anatômica e fisiologicamente, pouco difere daquele dos ruminantes selvagens.

Em bovinos leiteiros, a ocorrência de doenças pode reduzir a eficiência produtiva de três formas: através da redução da produção de leite, da redução do desempenho reprodutivo e do encurtamento da expectativa de vida devido ao aumento das taxas de descarte (Grohn et al., 2003). O diagnóstico precoce ou a predição de doenças podem encurtar sua duração, reduzir as taxas de descarte e, conseqüentemente, minimizar as perdas econômicas. Dessa forma, a identificação precoce de animais doentes é um componente crítico de qualquer sistema de produção, sendo de grande interesse o desenvolvimento de métodos e ferramentas para o monitoramento da saúde dos animais.

Período de transição: o maior desafio da vaca leiteira

O período de transição representa o maior desafio para a vaca leiteira, pois envolve significativas mudanças no metabolismo, no perfil hormonal, no consumo de alimentos, nas exigências nutricionais e no balanço de energia, preparando para o parto e início da produção de leite. Sabe-se que estas mudanças afetam drasticamente a função imune do animal. Além disso, a vaca enfrenta

uma gama de fatores de estresse, incluindo alterações dietéticas e reagrupamentos sociais. Consequentemente, as vacas apresentam grande risco de desordens e mortalidade no início da lactação.

Fleischer et al. (2001) apresentaram a taxa de incidência de desordens no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção (Tabela 1). As vacas apresentam maior chance de apresentar doenças metabólicas e infecciosas no início da lactação, sendo crítico o monitoramento durante este período. Fazendas que possuem um manejo inadequado nesta fase estarão susceptíveis a uma alta incidência de patologias relacionadas ao periparto, como retenção de placenta, metrite, mastite, deslocamento de abomaso, cetoses, hipocalcemia e outras.

Tabela 1 – Incidência de patologia no pós-parto (porcentagem), dias médio da ocorrência no pós-parto e número de lactações avaliadas.

Patologia	Incidência (%)	Dias pós-parto de ocorrência (média)	Total de lactações avaliadas
Retenção de placenta	8,9	1	2197
Metrite	23,6	24	2197
Mastite	21,6	54	1598
Problemas de casco	19,5	76	1267
Febre do leite	7,0	1	2026
Cetose	1,7	27	1734
Deslocamento de abomaso	1,1	18	2026

Fonte: Adaptado de Fleischer et al. (2001)

Na última semana de gestação, as concentrações de progesterona caem, enquanto as concentrações de cortisol, estradiol, prostaglandina F2 α e prolactina aumentam (Stevenson, 2007). Estas mudanças são importantes para o começo da produção de colostro e preparação para o parto. O cortisol, hormônio chave para desencadear o parto, também é responsável por alterações na morfologia e funcionalidade de neutrófilos (Burton et al., 2005). Ao mesmo tempo em que tais mudanças no perfil hormonal da vaca leiteira estão ocorrendo, o consumo de alimentos nos últimos 14 dias antes do parto reduz em aproximadamente 50% (Grummer et al., 2004). Embora o consumo de alimentos comece a aumentar imediatamente após o parto, o mesmo não é suficiente para atender às necessidades nutricionais para o rápido aumento da produção de leite. Desta forma, a vaca leiteira entra em balanço energético negativo (BEN) por 8 a 12 semanas após o parto, utilizando suas reservas corporais para atender as exigências nutricionais para produção de leite.

Ao mesmo tempo em que o declínio no consumo de alimentos começa a ocorrer no pré-parto, acontece também um desacoplamento do eixo somatotrópico, o que resulta em elevadas concentrações de GH (hormônio do crescimento) e reduzidas concentrações de insulina e do fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1). Próximo ao parto as vacas entram em estado de resistência a insulina, no qual a absorção de glicose dependente de receptores no tecido muscular e adiposo é reduzida e a lipólise induzida pelo GH é aumentada. Estas consideráveis mudanças homeorréticas garantem que a vaca continue a produzir leite durante o período de baixa disponibilidade de nutrientes.

A combinação de baixo consumo de alimentos, BEN, concentração elevada de GH e resistência à insulina resultam em elevadas concentrações plasmáticas de ácidos graxos não esterificados (AGNE). A ocorrência de severo e prolongado BEN e concentrações plasmáticas de AGNE extremamente elevadas predispõem as vacas ao acúmulo de gordura no fígado, comprometendo sua função e levando à completa oxidação dos AGNE e levadas concentrações de corpos cetônicos

(como o β -hidroxi-butilato) (Grummer et al., 2004). Concentrações plasmáticas elevadas de AGNE no pré-parto e no pós-parto estão associadas à reduzida atividade dos neutrófilos (fagocitose e burst oxidativo) (Hammon et al., 2006) e a maiores riscos de ocorrência de retenção de membranas fetais, metrite, cetose clínica e deslocamento de abomaso (Ospina et al., 2010). Balanço energético negativo acentuado, associado a elevadas concentrações de β -hidroxi-butilato durante o pós-parto imediato também têm sido associado a maiores riscos de metrite e deslocamento de abomaso e endometrite (Reist et al., 2003). Também há evidências claras de relação negativa entre o retorno à função reprodutiva com os dias de BEN (Whitaker et al., 1993; Reist et al., 2003, Ospina et al., 2010).

Desta forma, o monitoramento das vacas leiteiras no período de transição assume fundamental importância no manejo sanitário do rebanho, possibilitando a implantação de estratégias para minimizar a duração e intensidade do balanço energético negativo nesta fase. Situações de estresse, baixa disponibilidade ou acesso limitado à alimentação e à água durante o período de transição podem acentuar o balanço energético negativo e, conseqüentemente, comprometer a função imune da vaca, aumentando ainda mais o risco de doenças metabólicas e infecciosas, bem como comprometer sua eficiência reprodutiva. A identificação precoce destas situações de risco possibilitará correções no manejo a tempo hábil, evitando assim grandes prejuízos econômicos. A determinação de indicadores de saúde animal no período de transição como AVALIAÇÃO DE METABÓLITOS, e MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO e CONSUMO, tem demonstrado ser de grande valia para se determinar o *status* de saúde das vacas.

Pecuária de precisão: O uso de sensores na gestão da pecuária

Historicamente, os produtores têm utilizado experiência e avaliações visuais como forma de detecção destes animais que apresentam algum sinal clínico de estresse ou doença, e também de animais mais eficientes. Esta inestimável habilidade nunca poderá ser totalmente substituída ou eliminada, porém, a falta de profissional qualificado e principalmente o aumento dos rebanhos têm dificultado este trabalho (Hamrita et al., 1997).

O exame clínico realizado por um veterinário é a melhor forma de detecção e diagnóstico de doenças, entretanto, estes exames são pouco frequentes na maioria das propriedades leiteiras e muitos casos de doenças podem não ser diagnosticados. Além disso, a realização frequente de exames em grandes rebanhos pode demandar muito tempo e dinheiro (Urton et al., 2005). Desta forma, um método prático de identificação de desordens metabólicas clínicas e subclínicas durante o início da lactação seria de grande valia para a gestão do manejo sanitário de grandes sistemas de produção.

No processo de busca pelo aumento da eficiência produtiva, a aplicação do conceito de ZOOTECNIA ou PECUÁRIA DE PRECISÃO vem se tornando cada vez mais frequente, e pode ser definido como: uso de TECNOLOGIAS de automação para mensurar indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais dos animais, de forma INDIVIDUALIZADA. Algumas tecnologias de precisão já vêm sendo utilizadas em fazendas leiteiras, como o registro diário da produção de leite e do peso vivo, o uso de detectores de estro e monitores da condutividade do leite. Outras tecnologias de precisão também têm sido propostas para mensurar consumo de alimentos e água, comportamento alimentar, batimento cardíaco, frequência respiratória, temperatura da superfície corporal, pH ruminal, atividade e posição dos animais, entre outras. Diversos trabalhos já demonstraram o potencial da avaliação do comportamento animal como forma de detecção de doenças subclínicas, bem como a detecção precoce de sinais clínicos, o que aumenta a eficácia e reduz os custos do tratamento, como também contribui com o bem-estar dos animais (Gonzales et al., 2008; Azizi, 2008; Huzzey et al., 2007; Urton et al., 2005; Owens et al., 1998). Muitos produtores utilizam mudanças na produção de leite para monitorar a saúde dos seus animais, mas

esta estratégia é pouco eficiente para doenças subclínicas. Rajala-Schultz (1999) já reportou maior produção de leite em vacas que apresentaram febre do leite em comparação a vacas saudáveis, demonstrando que este parâmetro isolado também podem gerar confundimento na detecção de doenças.

A seguir, serão apresentados alguns indicadores fisiológicos e comportamentais que podem auxiliar na detecção precoce de doenças metabólicas e infecciosas em vacas leiteiras, especialmente no período de transição.

O uso do comportamento para detecção de doença

O comportamento da vaca em 24 horas é um reflexo da sua resposta ao ambiente em que está sendo manejada. A ocorrência de desvios no comportamento do animal em relação à sua rotina normal, podem servir de base para avaliar seu *status* de saúde, de bem estar e produtivo, auxiliando a adequação de estratégias de manejo para otimizar a eficiência do sistema. A Tabela 2 apresenta um modelo simplificado do padrão de comportamento de vacas em lactação (Grant e Albright, 2000). Já Matzke (2003) comparou o comportamento das vacas com maior produção de leite, ranqueadas como “top 10%”, em relação ao comportamento do resto do rebanho (Tabela 3).

Tabela 2 – Comportamento diário de vacas leiteiras estabuladas. Tempo dispendido em cada atividade (horas/dia).

Atividade	Tempo dispendido por atividade por dia
Comendo	03 a 05 horas
Deitada / Descansando	12 a 14 horas
Interação social	02 a 03 horas
Ruminando	07 a 10 horas
Bebendo água	30 minutos
Fora das instalações (Ordenha/deslocamento)	2,5 a 3,5 horas

Fonte: Adaptado de Grant e Albright (2000)

Tabela 3 – Comportamento diário das vacas mais produtivas (TOP 10% de maior produção de leite) em comparação as demais vacas do rebanho (MÉDIA). Tempo dispendido em cada atividade (horas/dia).

Atividade	TOP 10%	MÉDIA
Comendo	5,5 horas	5,5 horas
Deitada / Descansando	14,1 horas ^a	11,8 horas ^b
Em pé nos corredores	1,1 horas ^b	2,2 horas ^a
Bebendo água	18 minutos	24 minutos

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P<0,05)

Fonte: Adaptado de Matzke (2003)

Como pode ser visto na tabela acima, vacas mais produtivas precisam de um maior período de descanso, mas esta necessidade não pode comprometer o tempo de ingestão de alimentos e de ruminação. Na Tabela 4, pode-se observar a potencial associação entre o aumento do tempo de descanso (deitada) e a maior produção de leite (Grant, 2003). Dos supostos benefícios promovidos pelo aumento do tempo de descanso (deitada), o aumento do consumo de alimentos é responsável por 35% da reposta em produção de leite. Possivelmente, todas as melhorias observadas na rotina da vaca (maior tempo de ruminação e menor desgaste do casco), fruto de um maior tempo de

descanso, promoveram também um maior tempo de consumo e conseqüentemente, mais nutriente para a produção de leite.

Tabela 4 – Resposta em produção de leite ao aumento do tempo de descanso. Produção de leite em condição ideal de descanso (14 horas/dia) em comparação a animais que permanecem deitadas apenas 7 horas por dia.

Suposto benefício	Estimativa de reposta (aumento de produção de leite)
Aumento do fluxo de sangue	0,7 a 1,0 kg/dia
Aumento da ruminação	Mais de 0,9 kg/dia
Menor estresse nos cascos e laminite	1,4 kg/dia
Menor estresse por fadiga	0,9 kg/dia
Maior consumo de alimento	2,2 kg/dia

1 hora a mais deitado/descansando está associada a 1 Kg/dia a mais de produção de leite

Fonte: Adaptado de Grant (2003)

Os parâmetros comportamentais apresentados acima são baseados em sistemas norte-americanos. É necessário estabelecer para os diferentes sistemas de produção nacionais o comportamento-padrão, necessário para que as vacas leiteiras apresentem máxima eficiência produtiva e permaneçam saudáveis durante toda a lactação. A partir da determinação destes índices, será possível monitorar desvios, permitindo a detecção precoce de estresse e doenças, bem como estabelecer melhores estratégias de manejo para estes sistemas.

Cochos eletrônicos: Avaliação de consumo e comportamento

Na última década, vários estudos apresentaram evidência de que problemas de saúde em vacas leiteiras podem ser identificados e preditos por mudanças nos padrões comportamentais, particularmente no comportamento alimentar. As doenças afetam o comportamento alterando-o, em curto ou em longo prazo, sendo este efeito uma estratégia coordenada do corpo para debelar a infecção, que inclui a febre e alterações psicológicas (Borderas, 2009). Entre as alterações no comportamento frente à doença estão a hipofagia, letargia, hiperalgesia, hiper ou hipotermia, redução do aprendizado e da memória, redução nos cuidados com o próprio corpo, redução na exploração física e social do ambiente e mudanças na libido.

Estas mudanças servem para direcionar os esforços para alterações fisiológicas que preservem a vida (Elsasser et al., 2004) e são identificadas por alterações comportamentais que ANTECEDEM OS SINAIS CLÍNICOS DA DOENÇA EM ATÉ 4 DIAS, FREQUENTEMENTE ATÉ 24 HORAS ANTES DA MUDANÇA DE TEMPERATURA CORPORAL. Ou seja, os animais quando saudáveis apresentam um padrão de comportamento, e a detecção de alterações nestes padrões comportamentais são indicativos de que algo está errado.

Azizi (2008) avaliou o consumo, o comportamento ingestivo e a produção de leite de vacas da raça Holandês do 7° ao 105° dia de lactação. Para a avaliação do comportamento e consumo, foram utilizados cochos automáticos que identificam eletronicamente os animais e registram seu consumo em cada evento gerado no equipamento. Os animais diagnosticados com sinais clínicos de distúrbios metabólicos (febre do leite, cetose, retenção de placenta e deslocamento de abomaso), apresentaram até o 21° dia de lactação menor tempo de ingestão (210,78 vs. 236,80 min/dia), menor consumo de matéria seca (16,9 vs. 19,98 kg/dia), menor produção de leite (36,84 vs. 41,31 kg/dia) e menor taxa de ingestão (86,08 vs. 92,85 gMS/min) quando comparados com os animais normais (Tabela 5). Os animais que apresentaram alteração nos parâmetros sanguíneos (aumento de ácido

graxo não esterificado, β -hidroxibutirato e aspartato amino transferase, porém, sem apresentar sinais clínicos) apresentaram menor tempo de ingestão (menos 43,59 min/dia na 2^o semana de lactação e menos 39,42 min/dia na 3^o semana de lactação) e menor consumo de matéria (menos 1,94 kg/dia na 2^o semana de lactação e menos 2,83 kg/dia na 3^o semana de lactação) (Tabela 6). O consumo e o comportamento foram eficientes para detecção de animais com sinais clínicos e subclínicos no período pós-parto, já a produção de leite não foi eficiente para detecção de animais com sinais subclínicos a partir da 3^a semana de lactação.

Tabela 5 - Consumo de matéria seca, comportamento ingestivo e produção de leite de vacas com sinais clínicos de desordens metabólicas (CDM) e vacas saudáveis (NORMAL) durante os primeiros 21 dias de lactação.

Parâmetros	CDM	NORMAL
Tempo de ingestão (minutos/dia)	210,78	236,80
Consumo de matéria seca (kg/dia)	16,9	19,98
Taxa de consumo (gMS/dia)	86,08	92,85
Produção de leite (kg/dia) ¹	36,84	41,31

¹Produção de leite corrigida para mesmo teor de gordura

Fonte: Adaptado de Azizi (2008)

Tabela 6 – Consumo de matéria seca, comportamento ingestivo e produção de leite de vacas com sinais subclínicos de desordens metabólicas (SCDM) e vacas saudáveis (NORMAL) durante a segunda e terceira semana de lactação.

Parâmetros	2 ^a semana de lactação		3 ^a semana de lactação	
	SCDM	NORMAL	SCDM	NORMAL
Tempo de ingestão (minutos/dia)	190,04	233,63	216,99	256,41
Consumo de matéria seca (kg/dia)	17,36	19,3	18,61	21,44
Taxa de consumo (gMS/dia)	102,88	89,42	95,18	95,06
Produção de leite (kg/dia) ¹	37,29	39,01	43,72	42,56

¹Produção de leite corrigida para mesmo teor de gordura

Fonte: Adaptado de Azizi (2008)

Dollinger e Kaufmann (2012) avaliaram a influencia de patologias clínicas e subclínicas sobre o consumo e comportamento ingestivo de 138 vacas leiteiras do 28^o ao 56^o dia pós-parto. Do total de animais avaliados, 15 vacas foram consideradas saudáveis e seus dados foram utilizados para se determinar parâmetros ideais para o rebanho. As demais 123 vacas apresentaram sinais clínicos de distúrbios metabólicos ou foram diagnosticadas com patologia subclínica a partir de avaliação de amostras de sangue e urina (Tabela 7). Apesar de não ter sido observado diferença significativa no consumo, os animais saudáveis (Grupo referência) apresentaram um menor tempo de ingestão diária de alimentos (177,8 vs 189,4 min.), porém, a taxa de ingestão foi maior (228,91 vs 221,22 g de MN por min.) que a apresentada pelos animais doentes (Clínico ou subclínico). Os animais doentes, para conseguirem atingir o mesmo consumo, precisaram visitar os cochos mais vezes por refeição (3,5 vs 3,3), além de apresentarem um maior número de refeições por dia (6,9 vs 6,2) em comparação ao grupo referência. De acordo com os dados apresentados, os animais doentes ou com alterações subclínicas tendem a evitar interações agressivas e são facilmente afastadas dos cochos pelas vacas saudáveis e/ou dominantes.

Tabela 7 – Consumo de matéria natural e comportamento ingestivo de vacas leiteiras saudáveis (Grupo referência) ou doentes (Clínico ou subclínico) do 28º ao 56º dia de lactação.

Parâmetros	Grupo referência (Saudável)	Grupo doente (clínico ou subclínico)
Tempo de ingestão (min./dia)	177,8	189,4
Consumo (kg de matéria natural)	40,7	41,9
Taxa de consumo (g de matéria natural/min.)	228,91	221,22
Número de visitas diárias ao cocho	21,9	26,4
Número de refeições diárias	6,2	6,9
Duração das visitas ao cocho (min.)	8,1	7,2
Duração das refeições (min.)	36,3	34,9
Tempo em ingestão durante a refeição (min.)	28,8	27,5
Número de visitas ao cocho por refeição	3,3	3,5

Fonte: Adaptado de Dollinger e Kaufmann (2012)

Também associando o comportamento ingestivo com quadros de metrite, Hammon et al. (2006) relataram menor consumo de matéria seca (4,4 kg a menos) nas duas semanas anteriores ao parto em vacas que desenvolveram metrite puerperal, em comparação com animais sadios (Figura 1). O menor consumo das vacas com metrite também foi observado até a 5ª semana pós-parto (2,27 a 3,64 kg de matéria seca a menos que as vacas sadias). A produção média diária de leite foi 8,3 kg/d menor nas vacas com metrite grave e 5,7 kg/d menor nas vacas com metrite leve, em relação a vacas que se mantiveram sadias até os 21 dias após o parto. Esse trabalho fornece claras evidências de que a redução do tempo despendido na alimentação e a ingestão de matéria seca (IMS) durante o período que antecede o parto aumenta o risco de ocorrência de metrite pós-parto em vacas. Entretanto, não se sabe se a redução da IMS e do tempo despendido na alimentação são a causa da metrite ou um efeito de alguma outra alteração ocorrida no período pré-parto. As vacas que desenvolveram metrite pós-parto também se envolveram em menor número de interações agressivas no cocho durante a semana anterior ao parto e evitaram o cocho durante os períodos de maior competição por alimento.

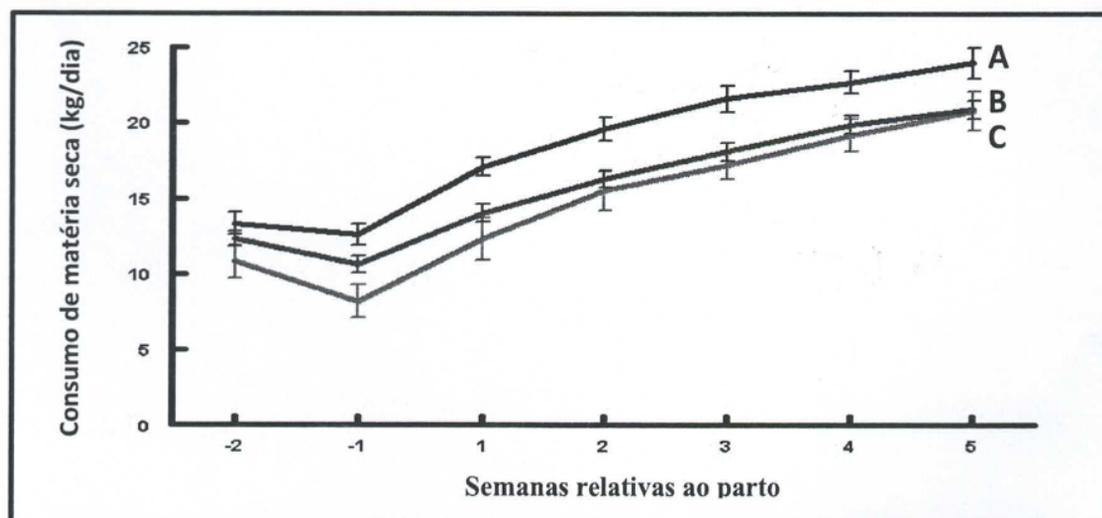


Figura 1: Consumo de matéria seca (kg/dia) durante o período de transição de vacas saudáveis (A), vacas que apresentaram endometrite no pós-parto (B) e vacas que apresentaram metrite no pós-parto (C).

Fonte: Adaptado de Hammon et al. (2006)

Esta mesma alteração na disputa por espaço no cocho foi observada por DeVries e von Keyserlingk (2005). Em um estudo realizado por estes autores, observou-se que durante a semana que antecede o parto, as vacas que evoluem para metrite grave são deslocadas do cocho com mais frequência do que as vacas que permanecem sadias. Além disso, durante o período que antecede o parto, as vacas que adoecem posteriormente passam menos tempo comendo e consomem menos matéria seca durante os períodos de maior motivação para buscar alimento, isto é, logo após o parto, quando a palatabilidade e a qualidade estão no auge. As vacas que evoluem posteriormente para metrite grave apresentam baixa motivação para competir pelo acesso ao alimento nesses momentos de maior disputa, indicando que, socialmente, representam os indivíduos subordinados do grupo.

Pedômetro/colar: Registro de atividade e tempo de descanso

Trabalhos recentes têm fornecido evidências de que as alterações fisiológicas e comportamentais que ocorrem durante a fase de transição podem aumentar o risco de claudicação, mais tarde, durante a lactação (Knott et al., 2007; Cook e Nordlund, 2009; Proudfoot et al., 2010). Muitos casos graves de claudicação são causados por problemas no tecido córneo da unha, que levam de oito a doze semanas para se desenvolver, como por exemplo, a úlceras de sola e lesões na linha branca. Portanto, é provável que uma úlcera de sola, diagnosticada 12 semanas após o parto, tenha começado a se desenvolver ou tenha sido provocada durante o período de transição. A alta incidência de claudicação após o parto ilustra a necessidade de dar atenção ao período de transição, a fim de prevenir doenças infecciosas e metabólicas logo após o parto e também casos de claudicação alguns meses mais tarde.

Proudfoot et al. (2010) avaliaram o comportamento e atividade de vacas durante o período de transição (duas semanas anteriores e as três semanas posteriores ao parto) e correlacionaram os dados com lesões podais. Dispositivos para registro de atividade foram fixados aos membros posteriores das vacas para aferir o tempo de permanência em estação. As vacas foram então classificadas mensalmente quanto à saúde dos cascos, até as 15 semanas de lactação. Treze vacas desenvolveram úlceras de sola ou hemorragias graves de sola entre sete e quinze semanas após o parto. O tempo de permanência em estação dessas vacas durante a fase de transição foi comparado com o de 13 vacas sadias. As vacas que apresentaram claudicação após o parto ficaram em pé por mais tempo no período pré-parto (839 vs. 711 min/d) e no período pós-parto precoce (935 vs. 693 min/d) do que as vacas sadias. Outra importante diferença na atividade dos animais doentes foi o maior tempo passado com apoio incompleto na baía (241 vs. 147 min/d), isto é, com os dois cascos anteriores na baía e os dois posteriores no corredor. Com relação ao comportamento ingestivo, as vacas com lesões de casco apresentaram uma taxa de consumo maior do que as das vacas sadias durante as duas semanas pré-parto (86 vs. 77 g MS/min) e durante as 24 horas pós-parto (17,9 vs. 12,3 g MS/dia). Apesar dos dados deste trabalho não serem conclusivos quanto à relação da maior taxa de consumo com o aumento da incidência de acidose e das lesões de casco, alguns pesquisadores já demonstraram que vacas com uma alta ingestão após o parto podem apresentar uma diminuição exacerbada do pH ruminal e predispor quadros de laminite (Fairfield et al., 2007). Os resultados indicam que a combinação do comportamento ingestivo associado ao registro de atividade (deitada ou em pé na instalação) das vacas no período de transição pode ser utilizada como ferramenta de detecção de animais com lesão de casco no terço médio da lactação.

Sensor de mastigação: Registro de ruminação e consumo

Ruminação é um processo cíclico caracterizado por regurgitação do alimento armazenado no rúmen, e mastigação e ingestão do material regurgitado. Sua principal função é facilitar a fermentação dos alimentos, reduzir o tamanho da partícula, promover o esvaziamento do rúmen e conseqüentemente aumentar o consumo, e melhorar o ambiente ruminal a partir da salivação. Pode

ser afetada pelas características da dieta e pelo manejo, em particular pela digestibilidade dos alimentos, teor de FDN, qualidade da forragem, proporção de volumoso e concentrado, tamanho das partículas (Welch e Smith, 1970). O tempo de ruminação (TR) pode ser reduzido em casos de estresse agudo, ansiedade e doenças (Herskin et al, 2004; Bristow e Holmes, 2007; Hansen et al., 2003).

Soriani et al. (2012) monitoraram o tempo de ruminação (TR) de vacas durante o período de transição e correlacionaram estas informações com a produção de leite, metabólitos sanguíneos e o estado de saúde dos animais. Os parâmetros de ruminação próximos parto, em particular os valores durante os últimos dias de gestação e os primeiros 10 d de lactação, estão relacionados com a incidência de patologias clínicas durante o primeiro mês de lactação. Animais que apresentaram baixo TR durante o pré-parto (420 min./dia) mantiveram baixo TR após o parto, e neste grupo foi observado uma maior incidência de patologias clínicas. No grupo de vacas com baixo TR, foram diagnosticados 03 animais com mastite, 01 com retenção de placenta, 02 com metrite, 01 com cetose, 01 com deslocamento de abomaso e 02 com claudicação. Por outro lado, uma menor incidência de doenças clínicas foi observada para vacas que apresentaram médio TR (491 min./dia) (01 com retenção de placenta, e 01 com metrite) e para as vacas que apresentaram longo TR (556 min./dia) (01 com mastite). Os resultados apontaram também que as vacas com menor TR antes do parto apresentaram maior concentração plasmática de β -hidroxibutirato após o parto, estando este diretamente relacionado com o grau de mobilização corporal no período de transição.

DeVries et al. (2009) induziram acidose subaguda em vacas leiteiras e observaram uma redução no tempo de ruminação durante todo o período experimental para os animais que receberam a dieta com maior proporção de concentrado (491 vs. 555 min./d) em comparação aos animais que receberam uma dieta menos desafiadora. Comparado com o grupo controle (que receberam a dieta “segura”), no primeiro dia após o “desafio”, os animais que receberam a dieta com mais concentrado apresentaram aumento no tempo de consumo (395 versus 310 min./d), enquanto que o tempo em descanso/deitada reduziu (565 versus 634 min./d). Para este mesmo grupo de animais, o tempo de ruminação diminuiu no primeiro dia após o desafio (436 min./d) em relação ao grupo controle (533 min./d), porém, este tempo aumentou no dia seguinte (572 min./d).

Considerações Finais

- ✓ Vacas leiteiras no período de transição precisam de descanso e nutrição adequada, além de um ambiente social relativamente estável, para que consigam conservar o estado de saúde. Um ambiente ideal durante o período de transição favorece o amplo consumo alimentar através da redução da competição por alimento, além de proporcionar a esses animais vulneráveis espaços limpos, secos, dotados de camas confortáveis e suficientes para a permanência em estação ou decúbito;
- ✓ Diversos parâmetros comportamentais podem ser utilizados para detecção precoce de vacas leiteiras doentes. Para tal, é necessário que os animais sejam avaliados individualmente e constantemente, o que torna possível detectar desvios no comportamento de animais “problemas”;
- ✓ A utilização de apenas um parâmetro pode permitir a detecção de animais “problema”, porém, será ineficiente no diagnóstico das patologias apresentadas pelos animais. O ideal é realizar uma integração dos sensores eletrônicos e dos parâmetros avaliados;
- ✓ O avanço tecnológico em diversas áreas tem permitido que novos sensores e equipamentos cheguem a pecuária com custos cada vez mais acessíveis. Entretanto, para que tais tecnologias possam auxiliar a rápida tomada de decisões pelos produtores, os dados registrados precisam ser devidamente interpretados por softwares e modelos matemáticos.

Bibliografia consultada

- Azizi O (2008) Relationships between feeding behavior and feed intake in dairy cows during early lactation. PhD Thesis, Humboldt-University Berlin, Germany.
- Beam, S. W. and W. R. Butler. (1999) Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil. Supplement* 54:411-424.
- BORDERAS, F.T. Illness and milk feeding level effects on calf behavior. 2009. 164p. Tese (Doutorado) University of British Columbia, Vancouver, Canadá.
- Bristow, D. J., and D. S. Holmes. 2007. Cortisol levels and anxiety related behaviors in cattle. *Physiol. Behav.* 90:626-628.
- Burton, J.L., Madsen, S.A., Chang, L.-C., Weber, P.S.D., Buckham, K.R., van Dorp, R., Hickey, M.-C., Earley, B., 2005. Gene expression signatures in neutrophils exposed to glucocorticoids: A new paradigm to help explain "neutrophil dysfunction" in parturient dairy cows. *Vet. Immun. Immunopath.* 105, 197-219.
- Cook, N. B., and K. V. Nordlund. 2009. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 20:495-520.
- DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlink, and K. A. Beauchemin. 2005. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:3553-3562.
- DeVries, TJ; Beauchemin, KA; Dohme, F; Schwartzkopf-Genswein, KS; Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: feeding, ruminating, and lying behavior. *J Dairy Sci*, 5067-5078, 2009.
- Dollinger, J.; Kaufmann, O. 2012. Feeding behaviour in dairy cows with and without the influence of clinical diseases or subclinical disorders. *Archives Animal Breeding*.
- ELSASSER, T.H., S. KAHL, C. MACLEOD, B. Mechanisms underlying growth hormone effects in augmenting nitric oxide production and protein tyrosine nitration during endotoxin challenge. *J. Endocrinol.*, v.145, p.3413-3423, 2004.
- Fairfield A. M., Plaizier J. C., Duffield T. F., Lindinger M. I., Bagg R., Dick P., McBride B. W. 2007. Effects of prepartum administration of a monensin controlled release capsule on rumen pH, feed intake, and milk production of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:937-945.
- Fleischer, P. M. Metzner, M. Beyerbach, M. Hoedemaker, and W. Klee. 2001. The relationship Between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:2025-2035.
- Gonzales et al., 2008; Gonzalez L A, Tolkamp B J, Coffey M P, Ferret A, Kyriazakis I (2008) Changes in feeding behaviour as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *J Dairy Sci* 91, 1017-1028
- Grant R J, Albright J L (2000) Feeding behaviour. In: D'Mello, J P F (ed) *Farm Animal Metabolism and Nutrition*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 365-382
- Grant, R. J. 2003. Taking advantage of dairy cow behavior: cost of ignoring time budgets. In *Proc. 2003 Cornell Nutr. Conf. For Feed Manufac.* October 21-23. Cornell University. Wyndham Syracuse Hotel. Syracuse, NY.
- Gröhn, Y. T, P. J. Rajala-Schultz, H. G. Allore, M. A. DeLorenzo, J. A. Hertl, and D. T. Galligan. 2003. Optimizing replacement of dairy cows: modeling the effects of diseases. *Prev. Vet. Med.* 61:27-43.
- Grummer, R. R., D. G. Mashek, and A. Hayirli. 2004. Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet. Clin N Am. Food Anim.* 20:447-470.
- Hammon, D. S., I. M. Evjen, T. R. Dhiman, J. P. Goff, and J. L. Walters. 2006. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 113:21-29.
- HAMRITA, T. K., HAMRITA, S. K., VAN WICKLEN, G., et al. Use of biotelemetry in measurement of animal responses to environmental stressors. *ASAE Paper* 97-4008. ASAE, St. Joseph, MI, 1997.
- Hansen, S. S., P. Norgaard, C. Pedersen, R. J. Jorgensen, L. S. B. Mellau, and J. D. Enemark. 2003. The effect of subclinical hypocalcaemia induced by Na2EDTA on the feed intake and chewing activity of dairy cows. *Vet. Res. Commun.* 27:193-205.
- Herskin, M. S., L. Munksgaard, and J. Ladewig. 2004. Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows. *Physiol. Behav.* 83:411-420.
- Huzzey, J.A., D.M. Veira, D.M. Weary, and M.A.G. von Keyserlink. 2007. Behavior and intake measures can identify cows at risk for metritis. *J. Dairy Sci.* 90:3320-3233.

- Knott, L., J. F. Tartlon, H. Craft, and A. J. F. Webster. 2007. Effects of housing, parturition and diet change on the biochemistry and biomechanics of the support structures of the hoof of dairy heifers. *Vet. J.* 174:227-287.
- Matzke, W. C. 2003. Behavior of large groups of lactating dairy cattle housed in a free stall barn. M.S. Thesis. Univ. of Nebraska, Lincoln.
- Ospina, P. A., D. V. Nydam, T. Stokol, and T. R. Overton. 2010. Evaluation of nonesterified fatty acids and B - hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. *J. Dairy Sci.* 93:546-554.
- Owens F N, Secrist D S, Hill W J, Gill D R (1998) Acidosis in cattle, A review. *J Anim Sci* 76,275-286
- Proudfoot K L, Weary D M, von Keyserlingk M A G (2010) Behavior during transition differs for cows diagnosed with claw horn lesions in mid lactation. *J Dairy Sci* 93, 3970-3978
- Rajala-Schultz, P. J., Y. T. Grohn, and C. E. McCulloch. 1999. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 82:288-294.
- Reist, M. , D. K. Erdin, D. von Euw, K. M. Tschumperlin, H. Leuenberger, H. M. Hammon, N. Kunzi, and J. W. Blum. 2003. Use of threshold serum and milk ketone concentrations to identify risk for ketosis and endometritis in high-yielding dairy cows. *AJVR* 64:188-194.
- Soriani, N; Trevisi, E.; Calamari, L.; Dairy cows during the transition period Relationships between rumination time, metabolic conditions and health status. *J Anim Sci*, 2012
- Stevenson, J. S. 2007. Clinical reproductive physiology of the cow. In *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, edn 2, pp 259-270. Saint Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Urton, G., M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2005. Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. *J. Dairy sci.* 88:2843-2849.
- Welch, J. G., and A. M. Smith. 1970. Forage quality and rumination time in cattle. *J. Dairy Sci.* 53:797-800.
- Whitaker, D.A., Smith, E.J., Rosa, G.O.D., Kelly, J.M., 1993. Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Vet. Rec.* 133, 61-64.

**3º Simpósio de
Gado Leiteiro
Gestão e Tecnologia**

8 e 9 de Agosto
Ribeirão Preto / Sp
2013

