



O BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO E O PUERPÉRIO EM VACAS LEITEIRAS¹

Prof. Dr. Wellington Hartmann²

1 Introdução

A intensificação do melhoramento genético de rebanhos leiteiros resulta em maiores potenciais produtivos individuais, com destaque a vacas de 22.000 kg/lactação de 305 dias nas bacias leiteiras consagradas de Castro, Paraná. A evolução genética teve início em 1930, com a seleção para volume de leite e gordura, atendendo inicialmente às expectativas das fábricas manteigueiras. Em 1977 houve o acréscimo da seleção para proteína, voltada ao rendimento industrial de queijos, e das características de tipo. Posteriormente, a partir de 1994 passou-se a dar importância à contagem de células somáticas, longevidade e facilidade de parto. Os mais recentes conceitos agregados ao processo seletivo foram: taxa de prenhez das filhas, doenças metabólicas, precocidade e persistência.

No entanto, o sistema de produção, ao atender às expectativas por alta produção de leite, colocou a vaca moderna em desvantagem reprodutiva. A recuperação da taxa de fertilidade nas fazendas é alcançável quando um conjunto de relações complexas entre a produção de leite, manejo nutricional, metabolização hormonal e momento da inseminação estão intrinsecamente sincronizados.

O fato de produção leiteira individual e taxa de concepção serem características antagônicas, nos impõe a necessidade de implantação de manejo apropriado, tendo em vista a necessidade de obtenção de bezerras para reposição do plantel de matrizes e ao mesmo tempo o início de novas lactações, sendo considerado ideal o intervalo entre partos de 12 meses. Assim, após a análise do status reprodutivo do rebanho é necessário um planejamento sobre como abordar e maximizar as taxas de fertilidade.

2 Período de Transição

Um fato característico, que distingue as vacas leiteiras altamente especializadas, é o seu comportamento alimentar ao final da gestação e nas primeiras semanas de lactação, com grandes mudanças adaptativas. A essa fase denomina-se período de transição, e o principal desafio enfrentado pelas vacas é o aumento expressivo na demanda de nutrientes para produção de leite associado ao baixo consumo de matéria seca. As exigências de energia líquida para lactação praticamente dobram nessa fase que compreende as três últimas semanas de gestação e as três primeiras semanas de lactação (DRACKLEY et al., 2005). Os fatores responsáveis são: alterações hormonais decorrentes da proximidade do parto, maior demanda de nutrientes para a síntese de

¹ Palestra inaugural do Núcleo de Estudos em Clínica, Cirurgia, Produção e Reprodução Animal – NECCPRO/UTP

² Professor de Clínica Médica de Bovinos, Universidade Tuiuti do Paraná



colostro, desenvolvimento contínuo da glândula mamária, rápido crescimento fetal, mobilização de cálcio, início de uma nova lactação, introdução da vaca recém-parida em um novo grupo de vacas, entre outros.

O momento de maior demanda por nutrientes, coincidindo com a hiporexia, tem como consequência a mobilização das reservas corporais, gluconeogênese e perda de peso. Esse evento é denominado balanço energético negativo, resultando em mobilização da gordura corporal e liberação de ácidos graxos não esteroidais para a corrente sanguínea. A adoção do período seco para recuperação das vacas antes do próximo parto é fundamental e recomendada, no entanto deve-se ter atenção para que não ganhem peso em demasia, pois vacas com escore de condição corporal acima de 4,0 apresentam alta correlação com hiporexia pós-parto, alta incidência de doenças metabólicas e ausência de pico de lactação (RUEGG, 2002).

3 Fertilidade

Em grandes rebanhos leiteiros comerciais as taxas de fertilidade têm tendência a diminuir ao longo da vida reprodutiva, em sentido decrescente das primíparas para as multíparas. Concomitantemente, a fertilidade está relacionada a eventos do puerpério, como balanço energético negativo, perda de peso pós-parto, involução uterina, persistência de infecções uterinas e/ou persistência de corpo lúteo. Para que se torne possível o cumprimento da meta estimada de um parto a cada 12 meses, é necessário que haja concepção no máximo dentro de um prazo de 82 dias após o parto.

Um conceito que está consolidado é referente à taxa de prenhez das filhas, conhecido na literatura internacional com DPR (daughters pregnancy rate). É definida como o percentual de vacas vazias que emprenharam durante cada período de 21 dias. Uma DPR de '1' implica que as filhas deste touro têm 1% mais chances de concepção durante esse ciclo estral do que um touro com uma avaliação de zero, portanto o aumento na DPR significa um decréscimo de dias abertos na habilidade prevista de transmissão.

Após o parto, os órgãos associados à reprodução passam por um período de recuperação, com tendência ao retorno do ciclo estral.

3.1 Ovário

Os níveis elevados de hormônios produzidos no final da gestação suprimem a atividade ovariana. Após o parto, todo o desenvolvimento folicular deve ser restabelecido, levando à primeira ovulação e aos ciclos estrais. Os oócitos no interior dos folículos devem permanecer saudáveis e a ovulação deve possibilitar a formação de um corpo lúteo totalmente funcional e altas concentrações de progesterona.



3.2 Hipotálamo-hipófise

O pico da produção de hormônios no final da gestação inibe a liberação de gonadotrofinas e deve haver o restabelecimento do hormônio luteinizante para estimular o desenvolvimento dos folículos ovarianos. O hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) é um importante regulador da liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), atuando na regulação reprodutiva de acordo com a fase do ciclo estral. A liberação fisiológica de GnRH ocorre em resposta aos níveis circulantes de estradiol e progesterona. A regulação da liberação de GnRH ocorre por meio de mecanismos de feedback envolvendo os níveis hormonais das gonadotrofinas (FSH e LH) e esteroides (estradiol e progesterona). Os sistemas de feedback podem ser considerados positivos (estimuladores) ou negativos (inibidores) (PEREIRA e HARTMANN, 2018).

3.3 Fígado

O período de puerpério de vacas leiteiras é freqüentemente caracterizado por condições inflamatórias, que resultam da liberação de citocinas pró-inflamatórias causadas por doenças infecciosas ou metabólicas, parasitas, trauma, endotoxinas do intestino ou estresse (DRACKLEY et al., 2005).

Os efeitos potenciais das citocinas pró-inflamatórias em vacas periparturientes são relacionados à síntese hepática, partição de nutrientes, anorexia e atividade reprodutiva. O principal efeito das citocinas no fígado é a estimulação da resposta de fase aguda, que é caracterizada pela indução da síntese de proteína de fase aguda positiva, principalmente detectada no plasma sanguíneo (por exemplo, haptoglobina e ceruloplasmina) e o comprometimento da síntese hepática de proteínas de fase aguda negativa, como albumina e proteína de ligação ao retinol, bem como apolipoproteínas. As citocinas induzem estresse imunológico e desvios metabólicos associados aos padrões normais de canalização de nutrientes (ou seja, assimilação para crescimento e desenvolvimento) para aumentar a produção de calor (hipertermia) e síntese de proteínas incomuns no fígado e tecidos do sistema imunológico. O efeito das citocinas no agravamento do estado anoréxico pode ocorrer no período peri-parto. A atividade reprodutiva devido à liberação inoportuna de LH ou progesterona das glândulas supra-renais e à liberação de PGF₂α podem interferir negativamente à circulação de citocinas. Todos esses efeitos podem contribuir para o comprometimento da produção de leite e fertilidade, conforme observado em vacas com anormalidades sanguíneas ou índices inflamatórios nas primeiras semanas de lactação (BIONAZ et al., 2007). As taxas mais baixas de fertilidade têm sido detectadas em vacas com doenças metabólicas periparto e com mastite. Os efeitos das citocinas no transporte de nutrientes para os tecidos, no consumo de matéria seca e no desvio da síntese hepática podem exacerbar o balanço energético negativo e aumentar o risco de lipidose hepática, sendo que ambos são causas de redução da eficiência reprodutiva (BERTONI et al., 2008).



3.4 *Corpos cetônicos*

Considera-se normal o aumento de corpos cetônicos devido à resposta metabólica natural ao aumento da demanda de energia no início da lactação, no entanto concentrações de BHB (beta-hidroxi-butilato) no sangue pós-parto acima de 3,0 mmol / L são associadas a baixo desempenho reprodutivo, produção de leite reduzida e aumento do risco de deslocamento de abomaso (BENKE e HARTMANN, 2021), portanto recomenda-se o monitoramento de BHB nas três primeiras semanas pós-parto como medida profilática. Procede-se coletas de sangue periférico por punção da veia caudal e as amostras submetidas à leitura utilizando-se SnapTest digital Ketovet® para monitoramento da beta cetona sanguínea. A preocupação também ocorre com níveis de 1,2 a 2,9 mmol / L, pois a cetose subclínica também contribui para a hiporexia, constituindo um inimigo oculto nos rebanhos (MULLER e HARTMANN, 2017). Considerando-se as coletas de sangue periférico de rebanhos, vacas não prenhes após a primeira inseminação tendem a apresentar concentrações elevadas de BHB circulante no período de transição quando comparadas às vacas confirmadamente prenhes. Em estudos de Walsh et al. (2007), na segunda semana pós-parto, as vacas com concentrações circulantes de BHB ≥ 1.400 mol / L apresentaram probabilidade significativamente menor de concepção após a primeira inseminação artificial. Uma relação dose-resposta foi obtida quando uma comparação entre a probabilidade de gestação após a primeira inseminação e a duração de corpos cetônicos circulantes elevados foi investigada. A taxa de prenhez foi reduzida em 20% em vacas com diagnóstico de cetose subclínica na primeira e/ou na segunda semana pós-parto.

3.5 *Alterações hormonais*

As concentrações de estrógeno no plasma aumentam durante o final da gestação, com concentrações altas na primeira e segunda semana antes do parto. As concentrações de progesterona durante o período seco são elevadas com a finalidade de manter a gestação, no entanto diminuem rapidamente dois dias antes do parto. As concentrações de insulina plasmática diminuem no período final da gestação e início da lactação em vacas leiteiras, com picos agudos no dia do parto. Há diminuição da resposta a insulina em relação à lipólise e mobilização de AGNE (ácidos graxos não esterificados), que são relacionados ao aporte de energia. No início da lactação ocorre quase total supressão da lipogênese, devido aos baixos níveis de insulina plasmática e à diminuição da utilização de glicose ou acetato em razão da baixa resposta do tecido adiposo a insulina. O aumento das concentrações de glicose ao parto é devido ao aumento das concentrações de glucagon e glicocorticóides que promovem a depleção dos estoques de glicogênio hepático. Altas concentrações de AGNE duas semanas antes do parto estão relacionadas a: aumento na incidência de deslocamento de abomaso à esquerda; perda de produção leiteira no período do pico e aumento na incidência de retenção de placenta, resultando em aumento de dias abertos.



3.6 Consumo de matéria seca

Ao final da gestação a vaca reduz o consumo de matéria seca em até 40%, ao mesmo tempo em que há aumento na demanda de energia para manter o crescimento rápido do feto e a produção de colostro. Para suprir a demanda por energia são acionados diversos mecanismos como a “quebra” de gordura, com a formação de AGNE e beta-hidroxibutirato (BHB). Ambos são indicadores úteis sobre a intensidade da mobilização da reserva de gordura pelas vacas no período de transição. Portanto deve-se atuar preventivamente, adotando-se correções ao manejo nutricional com o objetivo de manter o escore de condição corporal (ECC) adequado ao longo da lactação e do período seco, beneficiando a qualidade do embrião, os resultados reprodutivos e a saúde geral das vacas, com menor incidência de metrite, mastite, cetose e pneumonia. O aumento da frequência de distribuição da alimentação durante o dia, aumento de metragem linear de cocho, sombreamento e resfriamento, atenção a fibra detergente neutra e à diferença aniônica-catiônica da dieta são fatores que devem ser considerados.

3.7 Manejo sanitário

O calendário sanitário da propriedade deve ser efetivado como preconizado, prevenindo-se enfermidades como brucelose, leptospirose, tricomoníase, campilobacteriose, rinotraqueíte viral bovina, neosporose e diarreia viral bovina, relacionadas diretamente com a reprodução.

4 Monitoramento

Em fazendas leiteiras de médio e grande porte deve-se adotar estratégias definidas, constituindo parâmetros capazes de traduzir os índices de fertilidade:

4.1 Período de serviço

É um dos melhores indicadores da atual eficiência reprodutiva do rebanho. Considera-se ideal estabelecer como meta o período entre 80 e 100 dias.

4.2 Taxa de prenhez

A taxa de prenhez dos rebanhos nos indica o número de vacas em gestação em relação ao total de fêmeas adultas. Os conceitos de taxa de prenhez e taxa de concepção são semelhantes, no entanto resultam de cálculos baseados em todas as vacas em condições para ser inseminadas (taxa de prenhez) e vacas efetivamente inseminadas (taxa de concepção) (TACON, 2018).



4.3 Número de serviços por concepção

O número de serviços por concepção também afeta diretamente o período de serviço. Em um período de serviço de 82 dias, por exemplo, a vaca tem três oportunidades para concepção.

4.4 Período seco

Um período de seco curto não permitirá que a vaca tenha o tempo que ela precisa para regenerar seu sistema mamário, enquanto períodos secos longos resultarão em custos de alimentação sem qualquer produção em troca. O período ideal é de 60 dias.

4.5 Intervalo entre partos

O intervalo entre partos é resultante da somatória do período de serviço e da duração da gestação, constituindo um excelente indicador da eficiência reprodutiva. O objetivo deve ser manter o intervalo entre partos o mais próximo possível de 365 dias.

4.6 Idade à primeira cobertura

Para viabilizar o parto de novilhas entre 23 e 25 meses de idade, a concepção deve ser alcançada entre 14 e 16 meses de idade, e a puberdade entre 11 e 13 meses de idade. Para a primeira cobertura, o parâmetro deve ser a novilha ter atingido 75 % do peso da vaca adulta, que corresponde a 460 kg na raça Holandesa.

4.7 Idade ao primeiro parto

É consequência da idade à primeira cobertura, considerando-se ideal 24 meses, tendo em vista a precocidade atingida nos rebanhos atuais. Esse índice traduz maior produção de leite acumulada na vida útil.

Conclusão

O nível de especialização das vacas leiteiras exige a adoção de medidas profiláticas específicas, com o objetivo de se evitar as enfermidades que acometem os rebanhos, tendo em vista a queda de imunidade no período peri-parto. A hiporexia verificada no período de transição resulta em mobilização da gordura e perda de score corporal, concomitantemente ao aumento dos níveis de ácidos graxos não esteroidais e beta-hidroxibutirato, e como consequência há surgimento das doenças metabólicas que atrasam a concepção pós-parto e contribuem negativamente aos



índices de fertilidade. Medidas devem ser adotadas, principalmente com relação ao estresse térmico e manejo nutricional para minimizar esses fatores, permitindo às vacas a manifestação do seu potencial produtivo.

Referências

BENKE, E.; HARTMANN, W. Estudo da concentração de betahidroxibutirato no período periparto em rebanhos leiteiros. Seminário de Iniciação Científica – Universidade Tuiuti do Paraná – 2021.

BERTONI, G.; TREVISI, E.; HAN, X.; BIONAZ, M. Effects of Inflammatory Conditions on Liver Activity in Puerperium Period and Consequences for Performance in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 91:3300–3310, 2008.

BIONAZ, M.; TREVISI, E.; CALAMARI, L.; et al. Plasma paraoxonase, health, inflammatory conditions and liver function in transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:1740–1750, 2007.

DRACKLEY, J. K.; DANN, H. M.; DOUGLAS, G. N.; et al. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. *Ital. J. Anim. Sci.* 4: 323-344. 2005.

MULLER, L. G. H.; HARTMANN, W. Diagnóstico de Doenças Metabólicas em Vacas no Periparto. Tuiuti: Ciência e Cultura, n. 54, p. 81-98, Curitiba, 2017.

PEREIRA, J. F. S.; HARTMANN, W. Regulation of the Hypothalamic Pituitary-Gonadal Axis and the Manipulation of the Estrous Cycle of Bovine Females. *Reproduction Biotechnology in Farm Animals*. Chapter 3. AVID-SCIENCE, 2018.

RUEGG, P. Vigile las tasas anuales de enfermedades para comparar sus metas. *Hoard's Dairyman*, n. 87, p. 162, 2002.

TACON, E. P. Sazonalidade, índices reprodutivos e produtivos em vacas da raça Holandesa no free-stall. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil. Descalvado, 2018.

WALSH, R. B.; WALTON, J. S.; KELTON, D. F.; et al. The Effect of Subclinical Ketosis in Early Lactation on Reproductive Performance of Postpartum Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90:2788–2796, 2007.