



RELEVÂNCIA PROTEICA E ENERGÉTICA NA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS DE CORTE - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

GIOVANA GUIOTTI DE ROSSI

RESUMO

A nutrição compõe um dos pilares da produção animal. Unida à sanidade e ao manejo que visa o bem-estar animal, e ao melhoramento genético é possível aproveitar o máximo potencial produtivo de um rebanho. Nesta revisão foram analisados dois estudos atentos as ofertas nutricionais no pré e pós-parto. No primeiro, foram observados que lotes alimentados com altos níveis nutricionais no pré-parto e/ou pós-parto apresentaram escore de condição corporal em torno de 6 e 7 (escala de 1 a 9) ao pós-parto, exibiram aproximadamente 90% de cio aos 90 dias pós-parto, intervalo de 45 dias entre parto e primeiro cio, e 36 dias para involução uterina. Já no segundo estudo, as vacas magras e de menor escore corporal ao pré-parto apresentaram menores perdas de peso e ECC ao pós-parto em relação às gordas, além de menores intervalos entre parto-primeiro cio (35 e 39 dias, respectivamente) e parto-concepção (89 e 98 dias, respectivamente) e taxas de serviço/concepção (1,9 e 2,4%, respectivamente). É inegável que estes nutrientes são essenciais para a fisiologia reprodutiva, contudo o consumo excessivo de energia pode reduzir as manifestações de cios, predispondo a cistos e alterações na fertilidade da matriz, devido ao desequilíbrio insulina-glucagon ocasionados pela elevada concentração de estrógenos pelo sistema hepático; o excesso de proteínas eleva a circulação de amônia na corrente sanguínea, reduzindo a secreção de hormônios como a progesterona, interferindo no desenvolvimento e qualidade embrionária, ou até mesmo provocar perdas embrionárias. O adequado é ofertar uma dieta balanceada de acordo com o ECC e a categoria da fêmea bovina.

Palavras-chave: Produção; ingestão; ovulação; estrogênio; propionato.

1 INTRODUÇÃO

A nutrição compõe um dos pilares da produção animal. Unida a sanidade, ao manejo dedicado ao bem-estar animal e ao melhoramento genético, é possível aproveitar o máximo potencial produtivo de um rebanho, produzindo mais arrobas em menos espaço.

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), o Brasil exportou em 2023 cerca de 2.290.504 toneladas de carne bovina (US\$ 10.548.806,58), equivalente a R\$52.480.312,74, em que 87,57% são produtos in natura sendo os cinco principais estados exportadores São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Rondônia (RO) e Minas Gerais (MG), que exportaram para China, Estados Unidos, Hong Kong, Chile e Emirados Árabes Unidos, respectivamente. A agropecuária contribuiu com 15,1% no PIB brasileiro em 2023, evidenciando a importância econômica do setor agropecuário para o país.

A nutrição desempenha papel fundamental para o funcionamento adequado de qualquer organismo animal. A reprodução é a última lacuna a ser suprida e a primeira a ser inativada quando houver um desequilíbrio nutricional nas demandas sistêmicas que a precedem: manutenção, crescimento, reserva energética básica (hepática), gestação e lactação, e reserva adicional de energia (deposição adipocitária), respectivamente.

Na relação nutrição e reprodução, existem fatores extrínsecos como clima, qualidade

nutricional e oferta de água, presença de endo e ecto parasitas, forma de manejo, se estressante ou calmo, condição de escore corporal; e intrínsecos como o balanço energético, potencial genético e a síntese de hormônios reguladores do eixo hipotalâmico-hipofisário.

O consumo adequado de concentrados com altos teores de carboidratos e proteínas induzem ao bom desempenho da microbiota ruminal. A fermentação produz ácidos graxos voláteis (AGVs) que disponibilizam nutrientes e são excelentes fontes de amido, principalmente os de cadeia curta, como o propionato e butirato (Júnior *et al.*, 2016).

O ácido propiônico, precursor de glicose, aumenta o metabolismo energético e plasmático, as concentrações de insulina e fatores de crescimento, realiza biossíntese com a galactose para a obtenção de lactose (Fontaneli, 2001). A insulina, IGF-1, glicose estimulam o crescimento folicular, produção de hormônios esteroides e ovulação; com a enzima leptina, oriunda dos adipócitos, regulam a síntese de GnRH no hipotálamo, estimulam a hipófise anterior a secretar hormônios folículo-estimulantes (FSH) e hormônios luteinizantes (LH), no centro tônico.

O FSH, nos ovários, induz a foliculogênese e a produção de estrogênio (E2) no antro folicular e na corrente sanguínea, proporcionando *feedback* positivo à glândula pituitária para liberação de LH. Quanto maior a concentração de energia consumida, maiores serão as frequências e amplitudes dos pulsos de LH, a concentração de estrogênio no antro folicular, o diâmetro do folículo dominante e do corpo lúteo (CL) após a ovulação. Quanto maior o diâmetro do CL, maior a secreção de progesterona (P4), aumentando as taxas de concepção.

No trimestre final da gestação e no inicial ao pós-parto, as fêmeas são suscetíveis ao balanço energético negativo (BEN) pela alta demanda energética da lactação. Uma vaca em BEN apresentará queda no escore corporal e entrará em anestro, pois os nutrientes serão direcionados para a produção de lactose. Tal circunstância amplia o intervalo entre os nascimentos (Parra e Beltran, 2008), reduz o número de descendentes na vida reprodutiva da vaca (Palhano, 2008).

Palhano (2008) também destaca que vacas em boas condições corporais (3 a 4) apresentam maior número de ovócitos normais em comparação com vacas muito magras (1 a 2). Em outro extremo, o mesmo autor também observa que vacas obesas apresentam repetições frequentes de cio, pois a composição dos adipócitos peri-ovarianos impede que o ovócito seja capturado pelas tubas uterinas, além de aumentar as chances de cetose.

Santos (2008), *apud* Dias *et al.* (2010) e Maffi (2018) complementam esta afirmação, apresentando que a deficiência de energia e proteína bruta podem provocar abortos, natimortos e bezerras debilitados; anestro e redução dos sinais de estro; baixa concepção e mortalidade embrionária precoce; distócia e complicações uterinas; puberdade e maturidade sexual; distócias e complicações uterinas, distúrbios metabólicos. De outro extremo, o excesso de energia aumenta a metabolização hepática de hormônios, reduzindo as manifestações de cio e predispondo a cistos, já o consumo excessivo de proteínas elevam a circulação de amônia na corrente sanguínea, provocando perdas embrionárias e também presença de cistos.

Altas concentrações de ácidos graxos não esterificados reduzem a proliferação *in vitro* de células da granulosa, atrasando a maturação dos ovócitos e prejudicando a produção de blastocistos; o estresse celular causado pela aceleração do metabolismo embrionário também pode inibir o crescimento e o metabolismo das células da granulosa que sustentam o ovócito (Jorristma *et al.*, 2004; Leese, 2002 e Roocke *et al.*, 2004 *apud* Almeida *et al.*, 2007).

A finalidade desta revisão é abordar os efeitos que as proteínas e fontes de energia exercem na fisiologia reprodutiva das fêmeas bovinas de corte, apresentar a importância de conhecer as consequências do excesso e deficiência destes nutrientes para a saúde das mesmas e o impacto na produção animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Buscas em livros físicos relacionados a reprodução bovina, e no índice remissivo por “nutrição”, disponibilizados pela biblioteca universitária Santa Bárbara do Centro Universitário São Lucas/AFYA de Ji-Paraná, Rondônia; pesquisa por artigos científicos disponíveis no Google Acadêmico e Scielo; revistas on-line como PUBVET, Revista Brasileira de Zootecnia, Revista Brasileira de Nutrição, Revista NutriTime, com temas como “proteína e reprodução bovina”, “ácido propiônico como precursor de glicose em ruminantes”, “nutrição animal e produção de hormônios reprodutivos”.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Wiltbank *et al.* (1962) e Peixoto *et al.* (2009) *apud* Palhano (2008), demonstraram 03 grupos, em que o primeiro lote é alimentado com altos níveis nutricionais no pré e pós-parto (não foram demonstrados valores); o segundo lote com alto nível nutricional pré-parto e baixo pós-parto e o terceiro lote com baixo nível nutricional pré-parto e alto pós-parto, para avaliar o ECC ao nascer, o percentual de manifestação de estro até os 90 dias pós-parto, o intervalo entre o nascimento e o parto, primeiro cio e involução uterina. O primeiro lote apresentou CEC de 6,8, onde 95% apresentaram cio até 48 dias do nascimento - primeiro cio e involução uterina em até 35 dias; o segundo lote apresentou CEC de 6,5, em que 86% apresentaram cio até 43 dias após o primeiro cio, com involução uterina durante 38 dias; o terceiro lote apresentou nota 4,4, 85% de manifestação de cio, com 65 dias de nascimento-primeiro cio e 40 dias de involução uterina (tabela 1).

Tabela 1: Efeito do nível de alimentação pré e pós-parto sobre a atividade reprodutiva em bovinos.

Nível de alimentação		Condição Corporal (1 ao 9)	Vacas exibindo cio (%)	Intervalos (Apenas para as que apresentaram cio 90 dias pós parto)	
Pré-parto	Pós-parto	Ao parto	>90 dias pós- parto	Parto – 1º cio	Parto – involução uterina (dias)
Alto	Alto	6,8	95	48	35
Alto	Baixo	6,5	86	43	38
Baixo	Alto	4,4	85	65	40
Baixo	Baixo	4,5	22	52	42

Tabela reproduzida de Palhano (2008), cap. 10. P. 191.

Em experimento semelhante, Catalano e Sirhan (1995) mencionados por Parra e Beltran (2008), observaram que fêmeas com ECC ao parto igual a 6 apresentavam taxas de serviço equivalentes a 98%, em comparação àquelas com ECC igual ou superior a 4,5 (62,88%). Ambas apresentaram cio 80 dias pós-parto. A conclusão que os dois estudos permitem é que o ECC ideal ao pós-parto, na escala de 1 a 9, para melhor desempenho reprodutivo está entre 6 e 7.

Treacher *et al.* (1986) segundo Maffi (2018), também compararam o peso corporal e o ECC ao pré-parto e pós-parto de vacas magras e gordas (tabela 2); o intervalo entre parto ao 1º cio, parto à concepção e taxa de serviço e concepção (tabela 2.1). Os mesmos autores também compararam a ingestão de matéria seca (IGM) por dez dias no pós parto. As vacas magras consumiram em média 1,9 kg/dia, enquanto as gordas consumiram 1,7kg/dia.

Tabela 2: Comparação de pesos e ECCs ao pré e pós-parto entre vacas magras e gordas.

	Parâmetros	Magra	Gorda
Pré-parto	Peso Corporal	590	635
	ECC (1-5)	2,82	3,93
Pós-parto	Perda de peso	27	48
	Perda de ECC	0,52	1,20

Tabela reproduzida de Maffi, 2018.

Tabela 2.1: Comparação dos intervalos entre parto ao 1º cio, parto à concepção e taxa de serviço e concepção.

Parâmetros	Magra	Gorda
Intervalo parto - 1º cio (dias)	35	39
Intervalo parto – concepção (dias)	89	98
Serviço / concepção (%)	1,9	2,4

Tabela reproduzida de Maffi, 2018.

Concluiu-se que as vacas magras e de baixo escore corporal ao pré-parto apresentaram menores perdas de peso e ECC ao pós-parto em relação às gordas, além de menores intervalos entre parto-primeiro cio e parto-concepção.

Segundo Rukkwamsuk *et al.* (1999) descrito por Maffi (2008), as fêmeas alimentadas com energia balanceada ao pré-parto apresentam primeira ovulação aos 40 dias pós-parto e as alimentadas com maior quantidade de energia, ovularam aos 60 dias pós-parto. Tal fato explica-se devido a maior ingestão de matéria seca/energia, maior a passagem de estrógenos pelo sistema hepático e alterações entre insulina e glucagon, consequentemente queda na qualidade embrionária e fertilidade das fêmeas ruminantes.

O mesmo pode ser aplicado ao excesso de proteínas. Os aminoácidos formadores de proteínas contêm em suas cadeias moléculas de nitrogênio (N). O excesso de N na microbiota ruminal, provocará alcalinização do pH, formação de amônia e ureia, as quais alterarão o pH uterino, reduzindo a secreção de progesterona (P4) e o desenvolvimento e qualidade de embriões.

4 CONCLUSÃO

A oferta de proteínas e fontes energéticas devem ser balanceadas e adequadas às categorias das fêmeas bovinas e ao escore de condição corporal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.P. 1; SOUZA, A.L.1; MENEZES, E.S.B.1; ARRUDA, I.J.; RONDINA D. 1 Recentes avanços na relação entre nutrição e reprodução em ruminantes. Laboratório de Nutrição e Produção de Ruminantes (**LANUPRUMI**). Universidade Estadual do Ceará Faculdade de Veterinária.

BRUNES, L.C.; COSTA, M.F.E.; QUINTANS, G.; BANCHERO, G.; LÔBO, R.B.; MAGNABOSCO, C.U. Early growth, backfat thickness and body condition has major effect on early heifer pregnancy in Nellore cattle. *ANIMAL SCIENCE. An. Acad. Bras. Ciênc.* 94

(1). 2022.

DIAS, J.C.; RAMOS, A.F.; ANDRADE, V.J.; EMERICK, L.L.; MARTINS, J.A.M; SOUZA, F.A. Alguns aspectos da interação nutrição-reprodução em bovinos: energia, proteína, minerais e vitaminas. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 5, Ed. 110, Art. 738, 2010.

EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. Histologia Veterinária de Dellman – 6ª ed. – Barueri, SP: Manole. 2012.

FONTANELI, R. S. Fatores que afetam a composição e as características físicoquímicas do leite. **Seminário**. Bioquímica do Tecido Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Paraná. 2001.

JÚNIOR, M. B. C.; CAETANO, G. A. O.; OLIVEIRA, M. D. A influência da dieta no desenvolvimento ruminal de bezerros. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.13, n.6, p.4902-4918, nov./ dez. 2016. ISSN: 19839006.

MAFFI, A. S. Interação Nutrição Reprodução. Universidade Federal de Pelotas. 18 set. 2018. **Power Point**. 61 slides.

PALHANO, H. B. Reprodução em bovinos: fisiopatologia, terapêutica, manejo e biotecnologia. 1. Ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros. 2008.

PARRA, B. C.; BELTRAN, M. P. INTERAÇÃO ENTRE NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO EM VACAS DE CORTES. Ano VI – Número 11 – Julho de 2008 – Periódicos Semestrais. **REVISTA CIENTÍFICA ELETÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA** – ISSN: 1679-7353.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M. M. Fatores Nutricionais Associados à Reprodução da Fêmea Bovina. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.422-432, 2010 (supl. especial).