

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

Estratégias nutricionais e de manejo para melhorar a eficiência reprodutiva e a longevidade em fêmeas de corte jovens

J. T. Mulliniks, J. D. Hobbs, E. R. Cope, e Z. D. McFarlane

Departamento de Zootecnia, University of Tennessee, Knoxville 37996

Introdução

Para produtores de gado de corte, manter a lucratividade e a sustentabilidade no longo prazo é essencial para que a produção seja eficiente. A contínua viabilidade dos sistemas de produção de gado de corte usando terras áridas e semiáridas, que representam um terço da superfície da terra, torna necessário adotar práticas que aumentem a lucratividade, seja baixando o custo de produção, aumentando os lucros ou prolongando a longevidade das vacas do rebanho. Dito isso, os fatores mais importantes que afetam a viabilidade financeira de uma propriedade de cria são a reprodução e a nutrição. Nessas propriedades, a lucratividade depende da habilidade da fêmea em idade reprodutiva produzir um bezerro por ano. Portanto, a longevidade da vaca é a principal preocupação nas fazendas de cria. A ausência de prenhez é o principal motivo que leva as vacas a serem descartadas (Cushman *et al.*, 2009). Dado que os custos das vacas que não emprenham são a principal perda para os produtores de gado de corte, a possibilidade de identificar vacas com baixa probabilidade de emprenhar ou de atrasar a concepção beneficiaria muito o setor de corte. Portanto, a capacidade de criar ou selecionar fêmeas de corte para melhorar a eficiência reprodutiva e baixar o custo de produção vai aumentar os lucros dos produtores.

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

Manejo de vacas jovens antes da primeira cobertura e seu efeito sobre a longevidade do rebanho de fêmeas

Novilhas de reposição, necessárias para substituir vacas descartadas, desempenham papel importante na manutenção do tamanho do rebanho: manter o número de cabeças e melhorar a genética do rebanho (Bagley, 1993). O período mais caro, e possivelmente mais importante da vida de uma novilha de corte, é o período de crescimento até a primeira cobertura. Esse é também o período em que os custos são mais altos para as propriedades de produção de gado de corte em função dos custos de oportunidade e de criação inerentes. As decisões de manejo tomadas durante esse período podem ter efeitos permanentes sobre a eficiência da fêmea de corte. Apesar das informações disponíveis sobre os impactos das estratégias de criação das novilhas sobre a longevidade das vacas serem limitadas, dados de outras espécies implicam que limitar o consumo de calorias durante a fase jovem de crescimento pode prolongar a vida desses animais. Determinar o impacto dos protocolos de criação de novilhas sobre a longevidade delas é uma proposta complexa que requer consideração sobre os fatores nutricionais após o início da cobertura e durante os partos subsequentes. Portanto, os produtores devem estar cientes de dois aspectos importantes dos métodos de criação: 1) o custo de criação das novilhas e 2) a longevidade das novilhas de substituição no rebanho de fêmeas.

Para que a operação de cria seja exitosa, é imperativo programar um método de criação de novilhas que se concentre na compatibilidade futura delas com o meio ambiente que ocuparão. Dado que a herdabilidade da maioria dos componentes da fertilidade que influenciam o êxito do primeiro parto e a contínua reprodução anual não é alta, as práticas de manejo têm influência sobre a reprodução. Portanto, o método de criação das novilhas no período da desmama ao início da primeira cobertura é fundamental para a produtividade subsequente delas.

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

A principal preocupação em relação às novilhas em crescimento que apresentam baixa taxa de ganho é prejudicar as taxas de prenhez e aumentar as dificuldades com o parto, que podem levar à menor longevidade e produtividade do rebanho de fêmeas. Mullihiks *et al.* (2013a) relatou que no Novo México, EUA, a taxa de retenção de novilhas criadas a pasto natural suplementadas com proteína não degradável no rúmen (68% de retenção) aumentou até o quinto ano de idade quando comparada às suplementadas com farelo de algodão com menor teor de proteína não degradável (PNDR - 41% de retenção) e às criadas em confinamento (42% de retenção). Esse relacionamento tendeu a ser significativo já a partir do 2º e 3º anos de idade. Esses dados sugerem que os fatores que influenciam a longevidade de uma vaca no rebanho dependem não só do regime de criação (extensivo ou intensivo) mas também dos alimentos fornecidos durante a fase de crescimento (suplementos com alto teor de PNDR comparados com suplementos com teor de PNDR mais baixos). Em termos coletivos, os resultados do Novo México sugerem que criar novilhas com dietas menos densas, onde todas as novilhas são manejadas juntas após a desmama, não prejudica o reaparecimento do cio. Essa diferença básica dos programas de criação de vacas jovens fornecendo menos insumos enfatiza a importância de manejar as novilhas criadas em sistema extensivo de maneira a dar continuidade ao crescimento pós-desmama. Portanto, o ganho compensatório de novilhas com crescimento restrito pode ser extremamente importante para a longevidade e a produtividade delas.

Lesmeister *et al.* (1973) relatou que novilhas alimentadas com dietas de menor qualidade apresentam taxas de prenhez mais baixas, e as que são cobertas geralmente parem mais tarde, o que leva a piora na produtividade durante a vida. Entretanto, tem-se sugerido criar novilhas fornecendo níveis nutricionais mais baixos para melhorar a eficiência e aumentar a longevidade dos rebanhos de fêmeas (Roberts *et al.*, 2009). Por exemplo, em estudo com 10 anos de duração,

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

Hughes *et al.* (1978) relatou melhores taxas de retenção de vacas de corte com dietas menos nutritivas em comparação com mais nutritivas. Além disso, Pinney *et al.* (1972) sugeriu que diferenças nas taxas de retenção são definidas nos estágios iniciais da vida de uma vaca, e que, uma vez definida, a longevidade dos animais se mantém posteriormente. Entretanto, descartar novilhas abertas e criadas com taxas de ganho menores pode ser uma forma de remover do rebanho novilhas metabólica e fisiologicamente menos eficientes.

Se é necessário aumentar a alimentação e os gastos para assegurar que vacas menos eficientes continuem produtivas em ambiente de baixa densidade nutricional, isso leva a inferir que os parâmetros atuais de criação de novilhas podem estar fazendo com que as vacas menos eficientes fiquem retidas, o que é contraproducente em termos de aumento da produtividade durante a vida (Roberts *et al.*, 2011). Portanto, o objetivo mais apropriado para os produtores em relação à criação de novilhas deveria ser o de fornecer alimentos mais ricos em nutrientes para atingir taxas de prenhez altas (90% ou mais) ou será que o objetivo deveria ser o de promover o uso de novilhas metabólica e fisiologicamente mais eficientes?

Impacto do manejo nutricional após o primeiro parto sobre a longevidade do rebanho de fêmeas

Um dos problemas reprodutivos mais comuns é fazer com que vacas jovens voltem a engravidar após o parto. Essa queda na eficiência reprodutiva decorre da tentativa de engravidá-las durante uma fase em que as vacas jovens pariram pela primeira ou segunda vez, estão em lactação e tentam alcançar seu peso maduro. Esse problema é, muitas vezes, somado à inabilidade de consumir energia suficiente para atender as exigências de crescimento, lactação e reprodução (Mulliniks *et al.*,

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

2011). Portanto, as taxas de prenhez nessas vacas de dois e três anos de idade são muitas vezes as mais baixas do rebanho. Apesar de nas vacas mais velhas o intervalo que vai do parto ao reaparecimento do estro variar de 40 a 60 dias, vacas jovens podem precisar de 90 dias ou mais. Entretanto, para manter um intervalo entre partos anual, as vacas precisam emprenhar em um período de 80 dias após o parto. Portanto, um fator fundamental para aumentar a taxa de prenhez de vacas jovens é encurtar o período pós-parto, do parto ao novo estro. Esse encurtamento aumenta o número de oportunidades de conceber dentro de uma estação de acasalamento definida (Wiltbank *et al.*, 1961).

Em ambientes semiáridos e áridos, as vacas muitas vezes são forçadas a parir e a serem cobertas ao mesmo tempo em que consomem pasto com forragem dormente e de baixa qualidade. A fermentação ruminal de pastos nativos dormentes produz precursores de glicogênese em quantidades potencialmente inadequadas, especialmente do propionato. O propionato é o principal precursor da gliconeogênese em ruminantes. Portanto, é necessário que o propionato esteja disponível em quantidade suficiente para satisfazer a demanda energética de glicose do metabolismo (Leng *et al.*, 1967). A glicose é necessária para o metabolismo oxidativo do acetato e de outros ácidos graxos. Portanto, na medida em que a proporção desses metabólitos aumenta, a necessidade de glicose aumenta proporcionalmente. Dessa forma, o baixo teor de glicose pode inibir o metabolismo do acetato, fazendo com que o organismo o converta em corpos cetônicos. Infelizmente, os corpos cetônicos podem estressar o metabolismo ainda mais. Se o acetato não for rapidamente oxidado, a célula o converte em β -hidroxibutirato, um corpo cetônico específico que inibe a ação da insulina em cardiomiócitos de ratos (Tardif *et al.*, 2001). Quanto maior for a concentração de corpos cetônicos e de ácidos graxos livres e pior for a qualidade da dieta, maior será a resistência à insulina (Kaneko, 1997).

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

Tovar-Luna (1997) demonstrou que ovelhas alimentadas com níveis mais altos de proteína não degradável no rúmen (PNDR) eliminavam o acetato mais rapidamente após infusões intravenosas do que as alimentadas com níveis mais baixos de PNDR. Fornecer suplementos de PNDR a ruminantes pode aumentar o nível de aminoácidos gliconeogênicos no intestino delgado, o que pode suprir oxaloacetato e promover a utilização do acetato. Waltz *et al.* (1989) determinou que, comparado ao farelo de soja, fornecer uma combinação de farinha de penas e de sangue (50:50) aumenta a quantidade de aminoácidos que chega ao intestino delgado. Além disso, aumentar o suprimento de aminoácidos no intestino delgado aumentaria a quantidade de precursores glucogênicos e poderia aumentar o suprimento de glicose. Cronjé *et al.* (1991) avaliou a suplementação de dietas com volumoso de baixa qualidade e a taxa de eliminação do acetato em ovinos. Esses pesquisadores forneceram palha de trigo tratada com suplemento contendo teores crescentes de proteína *by-pass* para suprir precursores glucogênicos adicionais (Overton *et al.*, 1999) e compararam essa dieta basal a uma dieta que supriu 46 g de propionato na forma de propionato de sódio. A eliminação do acetato aumentou na medida em que foram fornecidos níveis maiores de proteína, porém, aumentou ainda mais quando além da suplementação com proteína *by-pass* a dieta também incluiu propionato. Com a incorporação de precursores glicogênicos nos suplementos, aumentos de disponibilidade ocorrem mais provavelmente nas vacas no pós-parto. Dadas as peculiaridades do metabolismo dos ruminantes, a glicose que é fornecida diretamente é alterada durante a digestão, sendo absorvida na forma de ácidos graxos voláteis (produtos da fermentação). Portanto, para melhorar a condição das vacas em relação à disponibilidade de glicose, é preciso alimentá-las com produtos que possam ser absorvidos e convertidos em glicose pelo organismo delas. Suplementos fornecidos em condição

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

de pasto natural que contenham uma quantidade maior de proteína *by-pass* podem suprir aminoácidos glicogênicos para a produção de glicose.

Além de suplementar com altos teores de PNDR, outros aditivos, como o propionato de cálcio, foram usados para aumentar o potencial glicogênico da dieta. Waterman *et al.* (2006) verificou melhorias nas respostas à insulina, ganho de peso e desempenho reprodutivo quando precursores glicogênicos na forma de PNDR mais 100 g/dia de propionato de cálcio foram adicionadas aos suplementos a pasto. As vacas suplementadas com 100 g/dia de propionato de cálcio e PNDR (ambos são precursores da glicose) apresentaram glicose com meia-vida menor após teste de tolerância à glicose. Comparadas com as vacas que foram alimentadas com o suplemento tradicional de farelo de caroço de algodão sem a adição de precursores glicogênicos, essas vacas voltaram a ciclar nove dias mais cedo e ganharam mais peso no período que vai do final da suplementação ao final da cobertura. Além disso, Mulliniks *et al.* (2011) determinaram que suplementos com propionato de cálcio adicional aumentaram as taxas de prenhez em vacas jovens, passando de 88% para 95%.

Atualmente, medir o β -hidroxibutirato (BHB) ou os corpos cetônicos no curral pode dar aos produtores a oportunidade de manejar as vacas de maneira proativa (dependendo da concentração do BHB) para melhorar a eficiência reprodutiva geral. Antes de iniciar a cobertura anual dos rebanhos, não há ferramentas para prever o momento da concepção de maneira objetiva. Se fosse possível classificar as vacas como "as que possivelmente voltarão ao cio tardiamente", essas poderiam receber manejo diferenciado para antecipar a cobertura. Temos provas de que os corpos cetônicos (metabólitos provenientes de desequilíbrios entre forragens secas dormentes) podem desempenhar uma função no aparecimento do estro após o parto e identificar as vacas que possivelmente seriam retardatárias. Desequilíbrios nutricionais

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

resultantes do fornecimento de produtos intermediários de metabolismo ou da má adaptação ao balanço energético negativo são frequentemente acompanhados por altos níveis circulantes de corpos cetônicos, que, por sua vez, são subprodutos do aumento da mobilização de ácidos graxos e da inibição do metabolismo oxidativo. Em vacas leiteiras, concentrações mais baixas de BHB antes da cobertura foram associadas ao aumento da taxa de prenhez a partir da primeira inseminação artificial (IA) (Walsh *et al.*, 2007) e à diminuição do intervalo até a primeira ovulação (Reist *et al.*, 2000). Da mesma forma, Iwata *et al.* (2011) relatou que concentrações elevadas de BHB suprimiram ondas de LH, e propôs que os corpos cetônicos podem funcionar como sinal energético negativo para inibir a função das gônadas através da supressão da secreção de gonadotrofina. Além disso, em gado de corte concentrações elevadas de BHB circulante no sangue atrasaram o reaparecimento do estro após o parto e a data da concepção (Mulliniks *et al.*, 2013b). Portanto, quando disfunções metabólicas estão presentes, a concentração de β -hidroxibutirato pode ser um indicador útil do número de dias até o reaparecimento do estro e da data de concepção.

Conclusão

Uma limitação da maioria das pesquisas relativas às influências da nutrição é a pequena ou limitada consideração sobre as implicações no longo prazo. Além disso, a longevidade é uma característica de herdabilidade baixa. Portanto, estratégias de crescimento no início da vida e de outros tipos de manejo apresentam grande potencial de impactar a retenção de vacas e a produtividade futura das mesmas. A longevidade das vacas pode ser melhorada quando se diminui o número de dias até o primeiro estro, o que aumenta o percentual de vacas jovens

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

emprenhando no início da estação de monta, e ao mesmo tempo, mantém um intervalo entre partos anual.

Referências

- Bagley, C. P. 1993. Nutritional management of replacement beef heifers: A review. *J. Anim. Sci.* 71:3155–3163.
- Cronjé, P. B., J. V. Nolan, and R. A. Leng. 1991. Acetate clearance rate as a potential index of the availability of glucogenic precursors in ruminants fed on roughage-based diets. *Br. J. Nutr.* 66:301-312.
- Cushman, R.A., M.F. Allan, L.A. Kuehn, W.M. Snelling, A.S. Cupp, and H.C. Freetly. 2009. Evaluation of antral follicle count and ovarian morphology in crossbred beef cows: investigation of influence of stage of the estrous cycle, age, and birth weight. *J. Anim. Sci.* 87:1971-1980.
- Iwata, K., M. Kinoshita, N. Susaki, Y. Uenoyama, H. Tsukamura, and K. Maeda. 2011. Central injection of ketone body suppresses luteinizing hormone release via the catecholaminergic pathway in female rats. *J. Reprod. Dev.* 57:379-384.
- Kaneko, J. J., J. W. Harvey, and M. L. Bruss. 1997. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic Press, San Diego, CA.
- Leng, R. A., J. W. Steel, and J. R. Luick. 1967. Contribution of propionate to glucose synthesis in sheep. *Biochem. J.* 103:785-790.
- Lesmeister, J. L., P. J. Burfening, and R. L. Blackwell. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J. Anim. Sci.* 36:1-6.
- Hughes, J. H., D. F. Stephens, K. S. Lusby, L. S. Pope, J. V. Whiteman, L. J. Smithson, and R. Totusek. 1978. Long-term effects of winter supplement on the productivity of range cows. *J. Anim. Sci.* 47:816-827.
- Mulliniks, J. T., D. E. Hawkins, K. K. Kane, E. J. Scholljegerdes, L. A. Torell, and M. K. Petersen. 2013a. Metabolizable protein supply alters pregnancy and subsequent retention rate during heifer development while grazing dormant winter forage. *J. Anim. Sci.* 91:1409-1416.
- Mulliniks, J. T., S. H. Cox, M. E. Kemp, R. E. Endecott, R. C. Waterman, D. M. VanLeeuwen, L. A. Torell, M. K. Petersen. 2011. Protein and glucogenic precursor supplementation: A nutritional strategy to increase reproductive and economic output. *J. Anim. Sci.* 89:3334-3343.
- Mulliniks, J. T., M. E. Kemp, R. L. Endecott, S. H. Cox, A. J. Roberts, R. C. Waterman, E. J. Scholljegerdes, T. W. Geary, and M. K. Petersen. 2013b. Does β -hydroxybutyrate concentration influence conception date in young postpartum range beef cows?. *J. Anim. Sci.* 91:2902-2909.

XX Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos

- Overton, T. R., J. K. Drackley, C. J. Ottemann-Abbamonte, A. D. Beaulieu, L. S. Emmert, and J. H. Clark. 1999. Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants. *J. Anim. Sci.* 77:1940-1951.
- Pinney, D. O., D. F. Stephens, and L. S. Pope. 1972. Lifetime effects of winter supplementation feed level and age at first parturition on range beef cows. *J. Anim. Sci.* 34:1067-1074.
- Roberts, A. J., E. E. Grings, M. D. MacNeil, R. C. Waterman, L. Alexander and T. W. Geary. 2009. Implications of going against the dogma of feed them to breed them. *Proc. West. Sec. Anim. Sci.* 60:85-88.
- Tardif, A., N. Julien, A. Pelletier, G. Thibault, A. K. Srivastava, J. L. Chiasson, and L. Coderre. 2001. Chronic exposure to beta-hydroxybutyrate impairs insulin action in primary cultures of adult cardiomyocytes. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 281:E1205-1212.
- Tovar-Luna, I. 1997. Undegradable intake protein supplementation changes: Body weight, milk yield, blood metabolites, metabolic hormones, and glucose and acetate metabolism in cows and ewes. Ph. D. Dissertation, New Mexico State Univ., Las Cruces.
- Walsh, R. B., J. S. Walton, D. F. Kelton, S. J. LeBlanc, K. E. Leslie, and T. F. Duffield. 2007. The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:2788-2796.
- Waltz, D. M., M. D. Stern, and D. J. Illg. 1989. Effect of ruminal protein degradation of blood meal and feather meal on the intestinal amino acid supply to lactation cows. *J. Dairy Sci.* 72:1509-1518.
- Waterman, R. C., J. E. Sawyer, C. P. Mathis, D. E. Hawkins, G. B. Donart, and M. K. Petersen. 2006. Effects of supplements that contain increasing amounts of metabolizable protein with or without Ca-propionate salt on postpartum interval and nutrient partitioning in young beef cows. *J. Anim. Sci.* 84:433-446.
- Wiltbank, J. N., E. J. Warwick, E. H. Vernon, and B. M. Priode. 1961. Factors affecting net calf crop in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 20:409-415.