

Análise econômica de diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) aplicados em novilhas de corte

Carlos Santos Gottschall
Leonardo Rocha da Silva

RESUMO

O desembolso individual e o custo por prenhez de diferentes protocolos para IATF em novilhas de corte foram analisados. Os seguintes protocolos foram utilizados: *Ovsynch*, modificado pela inclusão de um dispositivo intravaginal de progesterona (P_4 – DIP), reutilizado (OVSP4 – 118 novilhas), *Heat Synch*, também modificado pela inclusão de um DIP reutilizado (HESP4 – 50 novilhas), e um terceiro protocolo baseou-se em benzoato de estradiol (BE), P_4 e prostaglandina ($PGF_{2\alpha}$ – PEPE – 49 novilhas). Os custos apurados representam valores reais correspondentes a maio de 2015. O desembolso individual para os respectivos grupos foi de R\$ 27,60, R\$ 22,30 e R\$ 24,40. A taxa de prenhez foi de 57,6% (68/118) para OVSP4, 34,0% (17/50) para HESP4 e 34,7% (17/49) para PEPE. A partir destas informações, foi calculado o custo por prenhez, resultando respectivamente em R\$ 47,89 para OVSP4, R\$ 65,59 para HESP4 e R\$ 70,33 para PEPE. Os resultados demonstram que o desempenho econômico da IATF é fortemente influenciado pela resposta biológica dos animais. A melhor taxa de prenhez tornou o protocolo de maior desembolso individual (OVSP4 R\$ 27,60) o protocolo mais atraente economicamente, uma vez que o custo da gestação foi bem inferior aos demais grupos.

Palavras-chave: Desembolso. Despesa. Prenhez.

Economic analysis of different protocols for fixed-timed artificial insemination (FTAI) applied in beef heifers

ABSTRACT

Cost per animal and pregnancy of different protocols to FTAI in beef heifers were analyzed. The following protocols were used: *Ovsynch*, modified by inclusion of a reused intravaginal device progesterone (IDP – OVSP4 – 118 heifers), *Heat Synch*, also modified by inclusion of a reused IDP (HESP4 – 50 heifers) and a protocol with estradiol benzoate (EB), P_4 and prostaglandin ($PGF_{2\alpha}$ – PEPE – 49 heifers). The calculated costs represent actual values corresponding to May 2015. The individual cost to the respective groups was R\$ 27.60, R\$ 22.30 and R\$ 24.40. The pregnancy rate was 57.6% (68/118) in OVSP4, 34.0% (17/50) in HESP4 and 34.7% (17/49) in PEPE. From this information, the cost per pregnancy was R\$ 47.89 in OVSP4, R\$ 65.59 in HESP4 and R\$ 70.33 in PEPE. Despite the single largest cost of the OVSP4, the cost of pregnancy was lower.

Keywords: Disbursement. Expense. Pregnancy.

Carlos Santos Gottschall é professor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS.

Leonardo Rocha da Silva é acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS. Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul.

Veterinária em Foco	Canoas	v.11	n.2	p.119-125	jan./jun. 2014
---------------------	--------	------	-----	-----------	----------------

INTRODUÇÃO

O desempenho reprodutivo é o parâmetro de maior impacto sobre a receita dos sistemas de cria na bovinocultura de corte (SÁ FILHO et al., 2013). A eficiência da cria pode ser mensurada por diversos indicadores, dentre eles, a velocidade de concepção revela-se de extrema importância (GOTTSCHALL, 2007; SÁ FILHO et al., 2013). Animais que concebem mais cedo, dentro de uma estação de acasalamento definida, têm maior probabilidade de reconceberem na estação subsequente (GOTTSCHALL et al., 2009). Assim, um dos objetivos do sistema deve ser obter o maior número de animais gestantes no menor espaço de tempo possível. O desenvolvimento da técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) veio a corroborar para a obtenção deste objetivo. Além de reduzir a velocidade média de concepção do rebanho, a IATF resulta em concentração de nascimentos e proporciona bezerras mais homogêneas (GREGORY; ROCHA, 2004) além de aumentar a quantidade de quilos produzidos/vaca/ano, pois, estas desmamam terneiros mais velhos e filhos de touros geneticamente superiores (CUTAIA, 2005; GOTTSCHALL et al., 2011). Desta forma, a IATF é uma alternativa técnica consolidada no manejo reprodutivo para aumento de produtividade.

Entretanto, a busca pelo aumento produtivo, através do incremento de produtividade, deixa, muitas vezes, o aspecto econômico em segundo plano. Apesar do notável aprimoramento técnico dos profissionais da área pecuária com relação aos aspectos biológicos, se identifica uma lacuna no aspecto gerencial do sistema de produção. É importante ter em mente que a busca pelo ótimo produtivo não necessariamente virá acompanhada do ótimo econômico (GOTTSCHALL, 2007). A constante análise econômica das tecnologias e diferentes formas de aplicá-las é preponderante para a saúde financeira da empresa. A margem de ganho dos produtores corroeu-se e está sendo cada vez mais pressionada pelas rápidas mudanças que vêm ocorrendo no cenário macroeconômico (OIAGEN et al., 2013). Assim, apesar do indispensável aumento de produtividade, é cada vez mais presente a necessidade de redução e/ou a obtenção dos menores custos de produção possíveis.

Desta forma, o presente artigo objetivou analisar o desembolso individual e o custo por prenhez de três diferentes protocolos para IATF aplicados em novilhas de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta análise, foram utilizados os dados reprodutivos de 217 novilhas de corte da raça Hereford e cruzas (Angus e Braford), com idades entre 24 a 26 meses. Os animais foram pesados individualmente e classificados quanto ao escore de condição corporal (ECC) em uma escala de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda), por ocasião do início dos tratamentos (Tabela 1). Após, foram divididos aleatoriamente em três grupos de protocolos.

O primeiro grupo, composto por 118 novilhas, foi submetido a um protocolo modificado do *Ovsynch* (PURSLEY et al., 1995), pela inclusão de um dispositivo de progesterona (P_4 – DIP) com baixa concentração. No dia zero D0, de início do tratamento, as novilhas receberam um DIP de 1g, quando novo, reutilizado por duas vezes (3º uso) e uma aplicação intramuscular (im) contendo 0,01mg do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). No dia sete (D7), por ocasião da remoção do DIP, se aplicou 0,35mg/im de prostaglandina ($PGF_{2\alpha}$). No dia nove (D9), pela manhã, se realizou uma nova aplicação de GnRH, na mesma dose da primeira, e, pela tarde, aproximadamente 12 horas depois, se realizou a inseminação de todos os animais (OVSP4). O segundo grupo, composto por 50 novilhas, foi submetido a um protocolo modificado do *Heat Synch*, também pela inclusão de um DIP com baixas concentrações de P_4 , entre o D0 ao D7 do protocolo. No D0 se inseriu um DIP de 1g, quando novo, reutilizado por duas vezes (3º uso) e aplicou-se 0,01mg/im de GnRH. No D7, por ocasião da remoção do DIP, se aplicou 0,35mg/im de $PGF_{2\alpha}$. No D9 foi aplicada uma dose com 1mg/im de benzoato de estradiol (BE). No dia dez (D10), aproximadamente 32 horas após a aplicação de BE, se realizou a inseminação de todos os animais (HESP4). O terceiro grupo, composto por 49 novilhas, foi submetido a um protocolo com BE, P_4 e $PGF_{2\alpha}$. No D0 foi inserido um DIP, de uso único, com concentração de 0,75g de P_4 , e uma aplicação com 2mg/im de BE foi administrada. No D8, por ocasião da remoção do DIP, aplicou-se uma dose com 0,35mg/im de $PGF_{2\alpha}$. No D9, uma segunda aplicação de BE, na dose de 1mg/im, foi administrada, procedendo-se a inseminação de todos os animais tratados no D10, aproximadamente 32 horas após a segunda aplicação de BE (PEPE).

TABELA 1 – Dados de peso, ECC e número de animais dos três grupos experimentais.

Grupo	N	Peso (kg)	CC (1-5)
OVSP4	118	315	3,2
HESP4	50	319	3,2
PEPE	49	326	3,2

O desembolso em produtos utilizados nos diferentes protocolos representa valores reais de mercado, correspondentes ao período de análise (maio/2015). Os DIP's dos grupos OVSP4 e HESP4 não foram contabilizados, pois, foram considerados subprodutos de outros dois tratamentos anteriores. Os custos de inseminador e sêmen foram fixos, respectivamente de R\$ 4,60 por animal inseminado e R\$ 10,00 por dose utilizada. A taxa de prenhez para os respectivos grupos, OVSP4, HESP4 e PEPE, foi de 57,6% (68/118), 34,0% (17/50) e 34,7% (17/49). A partir destas informações, utilizando uma base simples de cálculo (Figura 1), se determinou o custo individual e por prenhez obtidos em cada protocolo.

FIGURA 1 – Base de cálculo para a determinação dos resultados econômicos.

$$\text{R\$ prenhez} = \frac{\text{R\$ total} \times \text{número de animais prenhes}}{\text{número de animais}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desembolso individual despendido por grupo de protocolo foi de R\$ 27,60 para OVSP4 (118 animais), R\$ 22,30 para HESP4 (50 animais) e R\$ 24,40 para PEPE (49 animais). Com os respectivos valores individuais, associados ao número de animais gestantes obtidos em cada grupo (68, 17 e 17 novilhas, respectivamente), se determinou o custo por prenhez de IATF para os diferentes protocolos. Este foi de R\$ 47,89 para OVSP4, R\$ 65,59 para HESP4 e R\$ 70,33 para PEPE. Apesar do maior desembolso individual do grupo OVSP4, decorrente principalmente do elevado preço da dose de GnRH (R\$ 5,50/dose), o custo por prenhez deste tratamento foi bem inferior em relação aos demais grupos. O desembolso individual adicional do grupo OVSP4 foi 23,77% (+ R\$ 5,30 por animal) superior ao grupo HESP4 e 13,11% (+ R\$ 3,20 por animal) ao grupo PEPE. A relação do custo por prenhez do grupo OVSP4 foi 36,96% (- R\$ 17,70 por animal prenhe) inferior ao grupo HESP4 e 46,86% (- R\$ 22,44 por animal prenhe) ao grupo PEPE.

A eficácia dos protocolos que se baseiam na administração de GnRH no primeiro dia de tratamento é questionada quando este é empregado em novilhas e animais de corte (PURSLEY et al., 1995; 1997; BARUSELLI et al., 2004; MARTÍNEZ et al., 2004). Entretanto, a associação de um DIP ao protocolo proporciona-lhe um melhor desempenho nestes animais (MARTÍNEZ et al., 2004; SILVA; GOTTSCHALL, 2014) e diminui a variabilidade de seus resultados comparado ao *Ovsynch* tradicional (GOTTSCHALL; SILVA, no prelo). Estes autores observaram que a taxa de prenhez dos protocolos analisados que cursavam com a administração de análogos de estradiol associados à P₄ variou em uma amplitude de 45 pontos percentuais (30,1% a 75,0%), enquanto que a taxa de prenhez dos protocolos que associavam o GnRH à P₄ variou em uma amplitude de 21 pontos percentuais (46,7% a 68,0%).

A avaliação dos animais a serem submetidos à IATF deve preceder a escolha do protocolo, levando em consideração diversos aspectos sanitários, nutricionais e de manejo (ALMEIDA et al., 2011). Após, a determinação do protocolo deve seguir parâmetros econômicos críticos, com atenção para o elevado custo da dose do GnRH (DICKSON et al., 2012). O DIP também representa uma grande parcela do custo de protocolos para IATF, podendo a sua reutilização reduzir o desembolso dos tratamentos em até 40,0% do valor original (BÓ et al., 2002). Desta forma, ao associar um DIP novo a um protocolo com GnRH, o mesmo pode se tornar inviável economicamente. O desembolso do DIP para o protocolo do grupo PEPE representou aproximadamente 30,0% (R\$ 7,20) do total individual. Ao acrescentarmos este mesmo valor do DIP ao desembolso individual do grupo OVSP4 (R\$ 27,60), este ficaria 26,0% superior (R\$ 34,80). Mas, levando em consideração os mesmos resultados biológicos, o grupo OVSP4 ainda foi o tratamento

economicamente mais interessante, passando de um custo por prenhez de R\$ 47,89 para R\$ 60,39. Continuará sendo uma prenhez 7,93% inferior ao grupo HESP4 (R\$ 65,59) e 14,13% ao grupo PEPE (R\$ 70,33). Entretanto, segundo Gottschall e Silva (2012), algumas considerações devem ser levadas em conta quando se associa uma fonte exógena de P_4 aos protocolos que administram GnRH no primeiro dia de tratamento. De acordo com estes autores, as fontes devem ser de baixa concentração, já que haverá secreções de P_4 , mesmo que baixas, de forma endógena após a administração do GnRH. Desta forma, o DIP de 1g, reutilizado pela terceira vez, parece ser uma excelente alternativa para estes protocolos, sem agregar-lhes maiores custos. Com isso, novilhas peripúberes serão beneficiadas pelo aporte de P_4 , enquanto novilhas púberes, com presença de corpo lúteo, não serão prejudicadas. Assim, a simulação realizada acima, onde se supõe que o grupo OVSP4 continuaria sendo o protocolo economicamente mais interessante, mesmo fazendo uso de um DIP novo, visa mera exemplificação, já que, possivelmente, o desempenho biológico do protocolo pode ser alterado e, com isso, todo o resultado econômico. O mecanismo de ação dos diferentes fármacos (GnRH x estradiol) deve ser estudado quando se visa reduzir o custo de um protocolo pela reutilização de DIP's. Segundo Gottschall e Silva (2012), o número de reutilização destes dispositivos dependerá da concentração de P_4 deste quando novo e do protocolo adotado para a realização da técnica. Os mesmos autores não recomendam a reutilização de DIP's com concentração de 1g, quando novos, pela terceira vez em protocolos que fazem uso de análogos de estradiol no primeiro dia de tratamento. Levando em consideração os conceitos supracitados e no intuito de obter a melhor relação bioeconômica nos protocolos de IATF, se avaliou a inserção de um DIP de 1g, reutilizado por duas vezes (3º uso), mesmo usado no grupo OVSP4, em um protocolo *Heat Synch*. O protocolo *Heat Synch* substitui a segunda aplicação de GnRH por um análogo de estradiol, no caso, BE (HESP4), visando reduzir o custo do tratamento. Mesmo o grupo HESP4 tendo o menor desembolso individual (R\$ 22,30), a expressiva redução na taxa de prenhez inviabilizou-o, economicamente, quando comparado ao grupo OVSP4. De acordo com Lima et al. (2010), o GnRH sincroniza a ovulação de forma mais eficaz que o BE. Desta forma, o menor desembolso individual oriundo da substituição do hormônio indutor de ovulação não resultou em um equilíbrio bioeconômico, tornando o protocolo aplicado no grupo HESP4 oneroso quando avaliado o custo da prenhez.

As análises econômicas de resultados reprodutivos de diferentes tratamentos hormonais para IATF em bovinos são escassas na literatura. Isto se deve, principalmente, a oscilação de preço dos produtos, a variação de preço destes nas diferentes regiões e a influência do desempenho biológico do tratamento sobre o seu desempenho econômico. Entretanto, este tipo de análise deve se tornar rotina nas propriedades rurais. A difusão destas por meio de trabalhos científicos é pertinente para contribuir com os profissionais de campo, trazendo outra ótica de avaliação, onde o desempenho biológico é acompanhando pelo resultado econômico, levando em consideração o conjunto bioeconômico, não apenas um, não apenas outro.

CONCLUSÕES

Os resultados da presente análise demonstram que o desempenho econômico da IATF é estreitamente relacionado à resposta biológica dos animais aos diferentes protocolos. O melhor resultado de prenhez tornou o protocolo de maior desembolso individual (OVSP4 R\$ 27,60) o protocolo mais atraente economicamente, uma vez que o custo da gestação foi bem inferior aos demais grupos. A tentativa de reduzir o custo do protocolo *Ovsynch* pela substituição da segunda aplicação de GnRH por BE (*Heat Synch*) não resultou em melhor relação benefício-custo. A resposta biológica dos protocolos com BE foram aquém a resposta obtida com o protocolo modificado de *Ovsynch*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R.; MAGERO, J.; TOLOTTI, F.; GOTTSCHALL, C. S. Considerações para aplicação da técnica de IATF em rebanhos de cria de bovinos de corte. *A Hora Veterinária*, ano 31, n.182, jul./ago. 2011.
- BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ, G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, v.82-83, p.479-486, 2004.
- BÓ, G. A.; CUTAIA, L.; TRÍBULO, R. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo em bovinos para carne: algunas experiencias realizadas em Argentina. *Sitio Argentino de Producción Animal*, v.4, n.14, p.10-21, 2002.
- CUTAIA, L. E. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo: Análisis de costos e implementación. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 2005.
- DICKSON, N.; SIEW, N.; SINGH-KNIGHTS, D. BOURNE, G.; KNIGHTS, M. Technical and economic outcome using various timed artificial insemination protocols in dairy cattle in the tropics. *J. Anim. Prod. Adv.* 2012, 2(11): 490-499.
- GOTTSCHALL, C. S. Produção e manejo de ruminantes. *Caderno Universitário 458*. 186p. Editora da ULBRA, Canoas, 2007.
- GOTTSCHALL, C. S. et al. Antecipação da aplicação de prostaglandina, em programa de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.4, p.970-979, out./dez. 2009.
- GOTTSCHALL, C. S. et al. Fatores associados à fertilidade da fêmea bovina submetida à IATF. In: Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos, 14., 2011, Canoas. *Anais...* Canoas: ULBRA, 2011. p.89-101.
- GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R. Resposta reprodutiva de novilhas de corte aos dois e três anos de idade submetidas a diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF). *Veterinária em Foco*, 2012, 10: 16-25.
- GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R. Avaliação da taxa de prenhez de novilhas de corte submetidas à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) com protocolo a base de BE ou modificados de *ovsynch*. (no prelo).
- GREGORY, R. M.; ROCHA, D. C. Protocolos de sincronização e indução de estros em vacas de corte no Rio Grande do Sul. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal

Aplicada – Biotecnologia da Reprodução em Bovinos, 2004, Londrina. *Anais...* Londrina: [s.n.], 2004. p.147-154.

LIMA, F. A.; VERAS, M. B.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MAIO, J. R. G.; BARUSELLI, P. S. Redução da primeira dose de GnRH em vacas holandesas de alta produção sincronizadas com Ovsynch ou Heatsynch. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v.47, n.2, p.127-134, 2010.

MARTÍNEZ, M. F.; KASTELIC, J. P.; ADAMS, P. G. et al. The use of progestins in regimens for fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Theriogenology*. 2002, 57: 1049-1059.

MARTÍNEZ, M. F.; KASTELIC, J. P.; MAPLETOFT, R. J. The use of estradiol and/or GnRH in a two-dose PGF protocol for breeding management of beef heifers. *Theriogenology*. 2004, 62: 363-372.

OIAGEN, R. P.; BARCELLOS, J. O. J.; CANOZZI, M. E. A. et al. Competitividade inter-regional de sistemas de produção de bovinocultura de corte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.8, p.1489-1495, ago, 2013.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF 2α and GnRH. *Theriogenology*, v.44, n.7, p.915-923, 1995.

PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M. C.; STEVENSON, J. S.; OTTOBRE, J. S.; GARVERICK, H. A.; ANDERSON, L. L. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at asynchronized ovulation or synchronized estrus. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.2, p.301-306, 1997.

SÁ FILHO, M. F. et al. Timed artificial insemination early in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cows. *Theriogenology*, v.79, p.625-632, 2013.

SILVA, L. R.; GOTTSCHALL, C. S. Desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF). *Revista de Iniciação Científica da ULBRA*, Canoas, n.12, p.5-13, 2014.