

Controle da Ovulação e Alternativas de Manejo para Cobertura Programada de Bovinos de Corte Azebuados

G. L. Williams ^{1,2}, S.W. Williams ^{1,2}, R. L. Stanko ^{1,3} e M. Amstalden ^{1,2}

¹Animal Reproduction Laboratory, Texas A&M University Agricultural Research Station, Beeville, ²Center for Animal Biotechnology and Genomics, Texas A&M University, College Station e Department of Animal and Wildlife Sciences, Texas A&M University-Kingsville, Kingsville

Introdução

O desenvolvimento de métodos para sincronização do estro e da ovulação em bovinos tem sido alvo de grande interesse nos últimos 25 anos. Inicialmente os objetivos se centraram no controle do corpo lúteo (CL) e na inseminação artificial (IA) relacionada com o estro. O objetivo final tem sido realizar a sincronização da ovulação de forma que os bovinos possam ser inseminados independentemente do estro. Contudo, na maioria dos tratamentos, a variação dos intervalos entre a regressão do CL e a ovulação resulta em taxas de concepção bastante variáveis na IA programada. Nos últimos anos, devido a uma melhor compreensão da dinâmica do crescimento dos folículos no ovário, vêm sendo desenvolvidos tratamentos que tentam controlar tanto o CL como o crescimento folicular. No Laboratório de Reprodução Animal em Beeville, nós avaliamos a importância de vários métodos de sincronização da ovulação, principalmente em bovinos azebuados (Brahman x Hereford, F-1; Santa Cruz; Santa Gertrudes). Esses estudos abrangem comparações entre a IA programada *versus* o uso de touros para monta natural em vacas sincronizadas, os efeitos da retirada temporária das crias *versus* o alojamento das crias com outras vacas e os métodos à base de progestina (SYNCRO-MATE-B; SMB) *versus* outros métodos de sincronização. O objetivo deste trabalho é apresentar um resumo dos achados ligados a esses estudos.

Cobertura de vacas sincronizadas com touros: comparação com IA programada após sincronização com Syncro-Mate-B⁷

Esse estudo foi realizado durante 3 anos em 4 réplicas. As vacas foram estratificadas de acordo com a idade, ordem de parição, escore de condições corporais e dias pós-parto antes da alocação randomizada aos grupos de tratamento durante a estação de monta. Nosso sistema de manejo não exigiu a confirmação da atividade cíclica. Em vez disso, foi necessário que as vacas apresentassem um período pós-parto mínimo de 36 dias no momento da colocação do implante de SMB (isto é, 45 dias na retirada) e um escore mínimo de condição corporal de 5 (escala de 1 a 9). As novilhas nulíparas tinham entre 13 e 16 meses de idade e peso médio de 363 kg, com um escore mínimo de condição corporal de 5. Os tratamentos foram 1) **Controle**; sem sincronização do estro, retirada da cria por 48 horas e monta natural; 2) **SMB-IA**; implante-padrão durante 9 dias e uma injeção de valerato de estradiol (5 mg) mais norgestomet (3 mg) no momento da colocação do implante; inseminação programada 48 - 54 horas após retirada do implante; retirada da cria por 48 horas a partir do momento da retirada do implante; 3) **SMB-NS**; tratamento-padrão com SMB, retirada da cria por 48 horas e monta natural a partir da retirada do implante. A proporção touro:vaca foi de 1:15 a 1:20, com uma média de 1:15,7. A monta natural durante o período de cobertura sincronizada começou na retirada do implante e continuou até que todas as fêmeas dos grupos SMB-IA em cada réplica tivessem sido inseminadas (48- 54 horas). Em todos os anos, os tratamentos de sincronização começaram 12 dias antes do início da estação de monta estipulada nas vacas elegíveis e em todas as novilhas. Em cada estação de monta, a sincronização dos sucessivos grupos de vacas começou quando os animais se tornavam elegíveis de acordo com a data de parição. A duração total da estação de monta foi de 60 dias no caso das novilhas e 90 dias no caso das vacas. Em todos os grupos foram utilizados touros de repasse a partir de 5 dias após a IA programada no grupo SMB-IA.

Desempenho Reprodutivo das Novilhas

O **Quadro 1** resume as taxas de prenhez em novilhas nos três grupos de tratamento. A taxa de concepção durante o período de cobertura sincronizada foi maior no grupo SMB-IA (quase 50%). As taxas de prenhez cumulativas foram maiores nos grupos SMB-IA e SMB-NS em relação aos Controles durante os primeiros 30 dias da estação de monta. As taxas finais de prenhez não apresentaram diferenças. O nascimento dos bezerros das fêmeas dos grupos SMB-IA e SMB-NS ocorreu em média 11 dias antes do que nos Controles (**Quadro 2**).

Quadro 1. Efeito dos tratamentos de sincronização nas taxas cumulativas de prenhez em novilhas de um ano

Tratamento	No. Novilhas	Prenhez Cumulativa (%)		
		Dia 2	Dia 30	Total
Controle	50	0,7 ^a	66	88
SMB-IA	47	48,9 ^b	76,6	87
SMB-NS	46	36,9 ^b	80,4	87

^{a,b} $P < 0,05$

Quadro 2. Efeito dos tratamentos de sincronização no período médio em dias do nascimento de bezerros de novilhas de 2 anos de idade

Tratamento	No. Bezerros	Média de Dias do Nascimento
Controle	41	32,5 ^b
SMB-IA	40	21,5 ^a
SMB-NS	37	21,0 ^a

^{a,b} $P < 0,05$

Dia 1 = primeiro dia da estação de parição com base na gestação de 284 dias

Desempenho Reprodutivo das Vacas

O **Quadro 3** resume as taxas de prenhez na cobertura sincronizada de vacas adultas. As taxas totais de prenhez foram mais baixas do que nas novilhas, mas maiores no grupo SMB-IA. Com base nas concentrações séricas de progesterona determinadas em amostras de sangue coletadas antes e no início da sincronização, apenas 49% de todas as vacas nesses estudos estavam ciclando no momento do início do tratamento. As vacas apresentaram uma média de 71 dias pós-parto no momento da entrada no programa de sincronização. As taxas de prenhez no Dia 30 e as taxas cumulativas totais de prenhez foram maiores no grupo SMB-AI em relação tanto ao grupo SMB-NS como aos Controles (**Quadro 4**). A média de dias do nascimento dos bezerros também foi maior no grupo SMB-IA em até 5 dias com relação aos controles e em até 11 dias em relação ao grupo SMB-NS.

Quadro 3. Efeito dos tratamentos de sincronização nas taxas cumulativas de prenhez em vacas com bezerro ao pé.

Tratamento	No. Vacas	Prenhez Cumulativa (%)		
		Dia 2	Dia 30	Total
Controle	97	3,0 ^a	57,7 ^a	85,6
SMB-AI	98	38,8 ^b	74,5 ^{b,c}	84,0
SMB-NS	95	29,5 ^b	64,2 ^d	85,3

^{a,b} $P < 0,05$

^{c,d} $P < 0,10$

Quadro 4. Efeito dos tratamentos de sincronização na média de dias do nascimento de bezerros de vacas adultas.

Tratamento	No. Bezerros	Média de Dias do Nascimento
Controle	97	36,2 ^{b,c}
SMB-IA	98	31,0 ^{a,c}
SMB-NS	95	42,9 ^d

^{a,b} $P < 0,10$

^{c,d} $P < 0,05$

Dia 1 = primeiro dia da estação de parição com base na gestação de 284 dias

Capacidade de Cobertura, Comportamento e Fertilidade de Touros Azebuados Utilizados na Cobertura Sincronizada

Os estudos descritos acima utilizaram 31 touros azebuados (Beefmaster, n = 10; Santa Gertrudes, n = 13; Simbrah, n = 8) para a cobertura das fêmeas sincronizadas no grupo de tratamento SMB-NS supracitado. Os experimentos se estenderam pelas estações de monta na primavera e no outono e incluíram 12 réplicas no total. Os touros tinham entre 18 e 36 meses de idade e foram observados na monta de pelo menos uma fêmea no cio antes de serem utilizados no experimento. Todos os touros também tiveram de se submeter a um exame andrológico, com base em critérios definidos pela Sociedade de Teriogenologia. Foram realizadas outras análises de sêmen nos 8 touros Simbrah cinco dias após a cobertura sincronizada para estimar os efeitos de tal procedimento nos escores do exame andrológico. Durante a cobertura sincronizada, os touros foram alojados com fêmeas em cercados logo após a retirada do implante de SMB. A proporção touro:vaca foi de 1:20 (n = 5) a 1:15 (n = 26), com um touro por cercado medindo 25,6 x 9,5 m. A atividade de monta foi continuamente observada por observadores treinados de 15 a 48 horas após a retirada do implante, sendo que cada observador ficou responsável por um ou dois cercados durante um período de 6 horas.

O **Quadro 5** apresenta um resumo das características do estro nas fêmeas tratadas com SMB utilizadas neste estudo. O número médio de fêmeas por cercado em todas as réplicas foi de 15,7; aproximadamente 77% foram observadas em estro dentro de 48 horas após a retirada do implante de SMB. O restante das vacas e novilhas não apresentou estro ou plena manifestação do estro, nem estavam em estro após o período de observação de 48 horas.

Durante 33 horas de exposição das vacas, os touros apresentaram uma média de 23,6 montas (**Quadro 6**),

Quadro 5. Atividade de estro em fêmeas tratadas com SYNCRO-MATE-B entre 15 e 48 horas após a retirada do implante.

	No. Fêmeas/ Cercado ^{a,b}	No. Observado em Estro	% em Estro	Intervalo até Estro, horas
Média ± EP*	15,7 ± 0,35	12 ± 0,38	77,2 ± 2,4	30,9 ± 2,1
Variação	13-20	8-16	53,3-100	15-48

^a Número total de fêmeas foi de 488 em 12 réplicas

^b A proporção touro:vaca foi de 1:15 a 1:20 exceto em um caso em que foi de 1:13 devido ao número limitado de fêmeas disponíveis

* EP: Erro-padrão

com uma variação de 11-41 montas. O intervalo médio entre as montas durante todo o período de cobertura foi de 54,4 minutos. Aproximadamente 80-90% dessa atividade ocorreram entre 24 e 36 horas após a retirada do implante. Um touro foi observado montando uma fêmea a aproximadamente cada 15 minutos de 1800 a 2400 horas. Muitas fêmeas foram montadas várias vezes (3-10 vezes) e algumas, nenhuma vez. Portanto, a média da quantidade e do percentual de fêmeas em estro montadas por touro (8,6; 72%) foi significativamente menor do que o número médio de fêmeas em estro disponíveis, representando um pouco mais do que a metade de todas as fêmeas em cada um dos cercados (**Quadro 6**). A **Figura 1** mostra a proporção de fêmeas que ficaram prenhes da quantidade total de fêmeas

montadas, das fêmeas em estro e da quantidade total disponível em cada cercado. Embora a taxa de concepção (número de prenhes/número de fêmeas montadas) tenha sido aceitável (57,3%), a taxa total de prenhez (número de prenhes/número de disponíveis) foi baixa (32,6%).

Os touros Simbrah foram avaliados para estimar os efeitos da cobertura sincronizada na circunferência dos

Quadro 6. Atividade de cobertura sincronizada de touros azebuados utilizados na monta de fêmeas tratadas com SYNCRO-MATE-B.

	No. Montas Por Touro ^a	Intervalo Entre Montas, min	No. Fêmeas Montadas	Percentual de Fêmeas em Estro Montadas	Percentual do No. Total de Fêmeas Montadas
Média ± EP Variação	23,6 ± 1,6 11-41	54,4 ± 2,6 10-292	8,6 ± 0,42 5-14	72 ± 2,9 41,7-100	55,7 ± 3 31,3-100

^a Atividade reprodutiva de 31 touros entre 15 e 48 horas após a retirada do implante

escrotos e nas características do sêmen (**Quadro 7**). A quantidade média de montas desses touros durante o período de cobertura sincronizada foi de 24, variando entre 11 e 40. Isso foi basicamente idêntico ao desempenho médio de todos os touros no estudo. Nem os escores médios da circunferência dos escrotos nem os escores do sêmen apresentaram diferenças entre os dois períodos de coleta, embora tenha havido uma leve tendência de redução dos escores.

Quadro 7. Circunferência média dos escrotos e escores do exame andrológico de 8 touros Simbrah testados antes e 5 dias após cobertura sincronizada de fêmeas tratadas com SYNCRO-MATE-B.

Período	Escrotos		Escore de Morfologia	Escore de Motilidade	Escore Total ^a
	Circunferência (cm)	Escore			
Pré-monta	35,9	28	40	17,0	82,5
Pós-monta	35,5	24	34	14,8	73,6

^a Baseado no sistema de escore da Sociedade de Teriogenologia, 1986

Resumo e Conclusões

Sistemas de cobertura programada através do uso de SMB ou outros agentes à base de progestina são capazes de oferecer tanto potencial biológico como econômico, principalmente em novilhas nulíparas. Entretanto, baseando-se no resumo anterior, acreditamos que as estratégias que aliam sincronização com SMB à monta natural provavelmente dão resultados inferiores a um nível tido como aceitável. Considerando-se tanto as vacas como as novilhas, o tratamento com SMB-IA resultou em uma taxa de concepção cerca de 10% mais alta (42%) durante a cobertura sincronizada do que o grupo SMB-NS (31,9%), com uma taxa de concepção de apenas cerca de 2% nos controles durante esse mesmo período. Embora tanto o grupo SMB-IA como o SMB-NS tenham apresentado uma maior quantidade de fêmeas prenhes durante os primeiros 30 dias de monta, a grande variabilidade observada no desempenho individual dos touros no grupo SMB-NS torna isso uma opção bem menos atraente, a menos que seja possível uma menor proporção touro:vaca. Com o maior valor genético dos bezerros oriundos de touros de IA aliado a maiores taxas de prenhez e menos investimentos em touros, o tratamento com SMB-IA é considerado a melhor opção. Nas novilhas, o tratamento com SMB-AI produziu bezerros nascidos com uma média de 11 dias antes daqueles dos Controles, e nas vacas essa vantagem foi de 5 dias. As estratégias de manejo exigiram que as fêmeas atendessem escores específicos de condições corporais, dias pós-parto (vacas) e peso e idade (novilhas), mas não exigiu nem confirmou a ciclicidade ovariana real. Portanto, se houvesse a confirmação do ciclo nas fêmeas, seria de se esperar uma melhora das taxas de concepção na IA programada.

Efeitos da Retirada Temporária da Cria e do Alojamento das Crias com Outras Vacas na IA Programada de Vacas Sincronizadas

Durante os programas de sincronização do cio em vacas de corte com bezerro ao pé, é importante que os bezerros sejam temporariamente desmamados (em geral por 48 horas) antes da inseminação programada. O desmame temporário aumenta tanto a sincronia do cio como as taxas de concepção na IA programada. Entretanto, de todos os procedimentos inclusos na sincronização do cio e na IA, o processo de desmame temporário parece ser a maior preocupação dos criadores. Essa aversão ao desmame temporário em parte se justifica, visto que o estresse e as condições climáticas podem causar doenças em alguns grupos de bezerros.

Com base nos estudos realizados em Beeville, hoje nós sabemos que o alojamento e a amamentação de cria que não seja a da própria vaca não inibe o estro nem a ovulação. Aparentemente o vínculo materno precisa estar presente para que o bezerro suprima a atividade ovariana e sexual. Com base nessas informações, propusemos que grupos de bezerros poderiam ser efetivamente trocados entre os grupos de vacas mantidas temporariamente em cercados para sincronização do cio. Propusemos que 1) esse processo não reverteria os efeitos positivos do desmame temporário das “próprias” crias e 2) poderia resultar em um certo nível de amamentação e/ou criação de outros bezerros por parte de um grupo de vacas substitutas.

O propósito dos testes aqui relatados foi determinar o efeito do alojamento de outras crias *versus* o desmame temporário em combinação com o tratamento com SMB na sincronização do estro, na concepção com IA programada, nas características comportamentais das vacas e dos bezerros e nas alterações de peso desses últimos. Foi incluso um grupo de controle (SMB-S), em que vacas sincronizadas foram mantidas o tempo todo com suas próprias crias.

Foram utilizadas 268 vacas adultas predominantemente Brahman x Hereford. As vacas em Beeville foram mantidas em pastagens cultivadas (grama bermuda e “kleingrass”/*Panicum coloratum*), exceto durante o processo de sincronização/IA. As vacas na Área de Pesquisa La Copita Research, em Alice, no estado do Texas, foram mantidas em pastos, exceto durante o processo de sincronização/IA. Em todos os locais e anos, as vacas foram estratificadas de acordo com a idade, peso, escore de condições corporais e data de parição, e então alocadas aleatoriamente a um dos três grupos: 1) **SMB-W**; tratamento-padrão com SMB mais retirada da cria por 48 horas, 2) **SMB-A**; tratamento-padrão com SMB mais alojamento com outras crias 3) **SMB-S**; tratamento-padrão com SMB e amamentação *ad libitum* das crias pelas próprias mães.

Os tratamentos com SMB foram iniciados 12 dias antes da IA programada. Os bezerros foram retirados das vacas por 48 horas no grupo SMB-W no momento da retirada do implante. Os bezerros desmamados das vacas do grupo SMB-W foram colocados com as vacas do grupo SMB-A para atuarem como crias não próprias durante o período de 48 horas. Os bezerros retirados das vacas do grupo SMB-A foram colocados em cercados separados a uma distância de 23 a 46 metros. Eles foram alimentados com feno e *creep feed* (ração suplementar para animais muito jovens) e receberam água durante esse período. As vacas foram mantidas em estábulos e tiveram livre acesso a feno e água, tendo sido alimentadas diariamente com 1,4 kg de um concentrado suplementar durante o período de 48 horas. As vacas foram inseminadas às 48 horas com sêmen de 3 diferentes touros distribuído uniformemente entre os grupos em todos os testes. Três técnicos experientes inseminaram uma mesma quantidade de vacas em cada um dos grupos de forma aleatória. Todos os bezerros voltaram para suas mães logo após a IA. Os pares voltaram então às pastagens. Três dias após a IA, foram colocados touros de repasse de reconhecida fertilidade com as vacas a uma proporção touro:vaca de aproximadamente 1:25 durante 90 dias. Quarenta e cinco (45) a 50 dias após a IA, as vacas foram examinadas para verificar a ocorrência de prenhez através de palpação e ultra-som transretal e determinar a concepção na IA programada, e também durante o período subsequente de 3 semanas. As vacas foram novamente submetidas a palpação cerca de 45 dias após a retirada dos touros para determinar as taxas finais de prenhez.

Comportamento na Amamentação

O **Quadro 8** mostra o comportamento geral na amamentação nos grupos SMB-A durante 2 anos em Beeville e indica que todas as crias não das próprias mães tentaram mamar pelo menos uma vez durante o período de 48 horas. O **Quadro 9** resume a quantidade e o percentual de vacas dos grupos SMB-A que permitiram a amamentação, o número e o percentual de bezerros que as vacas deixaram mamar e o tempo médio total de mamada por bezerro durante o período de 48 horas. Aproximadamente 30% das vacas permitiram uma certa amamentação nos 2 anos. Contudo, apenas 24 e 43% das crias não das próprias mães em 1991 e 1992, respectivamente, mamaram por 15

minutos ou mais durante o período de 2 dias.

As alterações no peso dos bezerros em todos os três grupos de tratamento são mostradas no **Quadro 10**. Em geral, os bezerros nos grupos SMB-S ganharam peso ou perderam menos peso do que aqueles nos outros dois grupos.

Quadro 8. Comportamento na amamentação de crias não das próprias mães mantidas com vacas em desmame temporário durante o período de 48 horas.

Ano	No. Bezerros	No. que tentaram	Total Tentativas	No. Tentativas Aceitas*	No. Tentativas Recusadas	Tempo Total Amamentação, min.
1	26	26	282	139	143	405,7
2	41	582	582	384	198	1095,6

* Mamada \geq 1 minuto

Quadro 9. Características comportamentais das vacas em desmame temporário e de crias não das próprias vacas mantidas juntas durante o período de desmame de 48 horas em testes realizados em Beeville.

	No. vacas permitiram amamentação \geq 5 min. (%)	No. dif. bezerros que mamaram \geq 5 min. (%)	No. Bezerros que que puderam mamar \geq 15 min. (%)	Média de tentativas/ Bezerro	Média total mamadas/ bezerro, min.
1	8/24 (33)	13/29 (44,8)	7/29 (24)	9	14,7
2	12/41 (29)	25/41 (61,0)	18/41 (43,9)	13,1	24,0

Foram registradas perdas significativas de peso nos bezerros dos grupos SMB-A em La Copita e Beeville, e nos bezerros dos grupos SMB-W em La Copita. O mau funcionamento da balança impediu o registro do peso dos bezerros no grupo SMB-W em Beeville no ano 1. Porém, é óbvio que não houve vantagem para o grupo SMB-A *versus* o SMB-W com relação ao peso dos bezerros. Isso se deveu ao fato de que o alojamento dos bezerros com outras vacas não reduziu as tentativas de encontrar suas próprias mães durante o período de 48 horas.

Quadro 10. Alterações no peso em bezerros desmamados, desmamados e mantidos com outras vacas ou criados ao pé das próprias mães durante um período de 48 horas (Beeville e La Copita).

Local / Ano	Grupo	Peso médio inicial, kg	Peso médio final, kg	Perda/ganho médio de peso, kg
Beeville / Outono, ano 1	SMB-S	101,4	102,0	10,6
	SMB-A	97,2	94,6	-2,8
	SMB-W	N/D*	N/D	N/D
La Copita / Primavera, ano 2	SMB-S	130,3	128,4	-1,9
	SMB-A	133,3	127,6	-5,6
	SMB-W	169,4	166,5	-3,0
Beeville / Primavera, ano 2	SMB-S	104,2	107,0	2,8
	SMB-A	102,6	102,5	-0,10
	SMB-W	106,8	106,1	-0,6

* Mau funcionamento da balança

Desempenho reprodutivo

O desempenho reprodutivo é mostrado resumidamente no **Quadro 11**. Tanto o grupo SMB-W como o SMB-A apresentaram taxas de concepção mais altas na IA programada do que os grupos SMB-S em ambos os locais e anos, com uma exceção. Durante o ano 2 em Beeville, as taxas de concepção na IA programada no grupo SMB-S foram inesperadamente altas e semelhantes às do grupo SMB-W, mas o grupo SMB-A ainda apresentou desempenho superior. No geral, uma maior quantidade de vacas nos grupos SMB-W e SMB-A ficou prenhe na IA programada e as taxas cumulativas de prenhez após 3 semanas de monta foram maiores nesses grupos em comparação às do grupo SMB-S. A concepção na IA programada nos grupos SMB-W e SMB-A foi 15% mais alta do que no grupo SMB-S.

Resumo e Conclusões

Com o uso de SMB na sincronização do estro (cio) em vacas de corte, a concepção na IA programada e as taxas cumulativas de prenhez às três semanas geralmente melhoram bastante se os bezerros forem temporariamente desmamados por 48 horas (alojamento com outras vacas; SMB-W), ou trocados entre os grupos de vacas (SMB-A). Essa segunda opção atinge o mesmo objetivo que o desmame, mas o alojamento de vacas com crias não próprias pode proporcionar uma certa proteção do rebanho com relação aos bezerros. Porém, isso não resultará em uma menor perda de peso. Apesar disso, pesquisas anteriores indicam que a maior perda de peso durante o desmame de 48 horas é rapidamente recuperada, não se devendo esperar efeitos nos pesos no desmame aos 205 dias.

Quadro 11. Taxas de concepção na IA programada e taxas cumulativas de prenhez nas vacas dos grupos SMB-S, SMB-W e SMB-A durante um período de 2 anos em Beeville e La Copita.

Local/ Ano	Grupo	No. Vacas	Percentual de Prenhes		
			IA programada	3 semanas	Total
Beeville/Ano 1	SMB-S	24	45,8	79,2	87,5
	SMB-A	26	53,8	92,3	92,3
	SMB-W	26	53,8	88,5	88,5
La Copita/Ano 1	SMB-S	21	19,0	52,3	90,4
	SMB-A	21	52,3	76,2	85,7
	SMB-W	21	76,2	80,9	95,2
Beeville/Ano 2	SMB-S	43	48,8	95,3	95,3
	SMB-A	43	58,1	88,4	95,3
	SMB-W	43	44,2	90,7	90,7
Total	SMB-S	88	40,9 ^b	80,6	92,0
	SMB-A	90	55,5 ^a	86,6	92,2
	SMB-W	90	54,4 ^a	87,7	95,5

^{a,b} $P < 0,05$

Comparação de Syncro-Mate-B com Norgestomet-Prostaglandina e Ovsynch na IA Programada

Relatórios recentes sugeriram que o protocolo conhecido por OvSynch é capaz de sincronizar o estro e a ovulação de forma mais precisa do que os métodos atualmente comercializados. O OvSynch utiliza uma combinação de GnRH (Gonadorelin ou Cystorelin) mais um produto com prostaglandina (Lutalyse ou Estrumate). Da mesma forma, a combinação de um implante contendo norgestomet mais prostaglandina (NP) 2 dias antes da retirada do implante demonstrou ótimos resultados em gado de leite, sobretudo em novilhas cruzadas através do uso da detecção do cio. Nenhum desses métodos é comercializado em pacotes de um único fabricante, mas podem ser utilizados, combinando-se várias partes de outros tratamentos disponíveis no mercado. Os três fatores mais importantes que afetam a importância relativa de um programa de sincronização são o número de vezes que os bovinos precisam ser manejados, o custo dos medicamentos e as taxas de prenhez. Nos rebanhos de matrizes, pode-se explorar de forma rentável uma maior variedade de protocolos, inclusive os que utilizam a detecção do cio. Porém, no caso de vacas comerciais, acreditamos que a inseminação artificial programada deve ser possível com concepção $\geq 50\%$. Nossa taxa de concepção na IA programada no longo prazo com o uso de SMB em vacas adultas em combinação com a retirada do bezerro por 48 horas é de aproximadamente 45% (variação = 30 - 60%). Por conseguinte, são necessárias outras alternativas.

O objetivo desses estudos foi comparar a eficácia relativa dos três protocolos desenvolvidos para sincronizar o estro e a ovulação na IA programada em vacas de corte. Os tratamentos foram **SMB, NP e OvSynch**.

No Experimento 1, 273 vacas Brahman x Hereford (F_1) em 3 locais foram estratificadas de acordo com o peso vivo, escore de condições corporais (ECC), idade e dias pós-parto, e alocadas aleatoriamente a um dos três grupos de tratamento: 1) **SMB**; SYNCRO-MATE-B, 2) **NP**; Norgestomet-prostaglandina e 3) **OvSynch**. A estratégia de manejo no Experimento 1 exigiu que as vacas apresentassem um ECC mínimo de 5 e pelo menos 36 dias pós-parto no início do tratamento. No Experimento 2, um total de 286 novilhas de corte púberes foi estratificado de acordo com o peso e o ECC, e alocadas aleatoriamente a um dos três grupos de tratamento. As novilhas eram predominantemente mestiças Brahman ou de raças compostas ($n = 239$; Brahman x Hereford, F_1 ; Santa Cruz e Santa Gertrudes) com uma menor proporção ($n = 42$) de novilhas Hereford. O tratamento com SMB consistiu no implante-padrão de norgestomet na orelha por 9 dias mais uma injeção de valerato de estradiol/norgestomet no Dia 0. As fêmeas NP receberam o mesmo implante de norgestomet por 9 dias que as do grupo SMB, mas receberam 25 mg prostaglandina $F_2\alpha$ IM 2 dias antes da retirada do implante e nenhuma injeção de norgestomet-valerato de estradiol no momento da colocação do implante. O tratamento com OvSynch consistiu na administração de 100 g do hormônio liberador de gonadotropina (GnRH) IM no Dia 1, 25 mg de PG IM no Dia 8 e uma segunda injeção de GnRH no Dia 10. A partir do Dia 9, as crias foram retiradas por 48 h das vacas com bezerro ao pé. Os animais de ambos os experimentos foram inseminados às 48-54 h após a retirada do implante (SMB; NP) e às 12-15 h após a segunda injeção de GnRH (OvSynch), com exceção de um pequeno grupo nos primeiros testes. Esses animais foram inseminados 18-24 h após a segunda injeção de GnRH, mas isso não afetou as taxas de concepção ($P > 0,10$).

Desempenho Reprodutivo das Vacas Adultas

O peso vivo médio total (\pm EPM – Erro-padrão da média), o ECC e os dias pós-parto nas vacas foram $554 \pm 3,5$ kg, $5,9 \pm 0,06$ e $61,4 \pm 0,8$ dias. As taxas de concepção na IA programada não apresentaram diferenças ($P > 0,1$) entre os grupos SMB, NP e OvSynch (**Figura 2**). Contudo, houve uma tendência nas vacas tratadas com NP de apresentarem uma menor taxa total de concepção ($P < 0,13$) do que as vacas tratadas com SMB ou OvSynch. Quando as vacas de cada um dos tratamentos foram classificadas em grupos de partição tardia (36-59 dias Pós-Parto, $n = 126$), intermediária (60-79 dias PP, $n = 116$) e prematura (80-99 dias PP, $n = 31$), as vacas com partição tardia no tratamento com NP apresentaram uma taxa de concepção menor ($P < 0,05$) do que as vacas dos grupos SMB e OvSynch (**Figura 3**). Como seria de se esperar que mais vacas estivessem anovulatórias no grupo de partição tardia, podemos especular que a ausência de estradiol ou do tratamento com GnRH no protocolo com NP resultou em uma menor indução da ovulação nas vacas anovulatórias em comparação aos outros tratamentos.

Desempenho Reprodutivo das Novilhas

O peso vivo médio total (\pm EPM) e o ECC das novilhas foi $350 \pm 2,8$ kg e $5,5 \pm 0,03$, respectivamente e não apresentou diferenças entre os grupos ($P > 0,1$). Nesse experimento, todas as novilhas apresentaram um ECC mínimo de 5 e a puberdade foi confirmada com base na análise das concentrações séricas de progesterona duas vezes por semana. A taxa de concepção na IA programada foi maior ($P < 0,056$) nas novilhas tratadas com NP em comparação àquelas tratadas com SMB e OvSynch (**Figura 4**).

Resumo e Conclusões

Como apontado em relatórios anteriormente publicados, descobrimos que o protocolo de NP é superior ao de SMB e também do OvSynch em novilhas cíclicas. A superioridade do NP em relação ao SMB provavelmente se deveu ao maior controle da função luteínica por parte do tratamento com prostaglandina administrado no Dia 7 em comparação à injeção de norgestomet-valerato de estradiol administrada no tratamento com SMB no momento da colocação do implante. A superioridade do protocolo NP em relação ao OvSynch em novilhas não surpreendeu, pois a capacidade de resposta dos folículos ao GnRH aparentemente se restringe a um espaço de tempo mais curto nas novilhas do que nas vacas. Outros relatórios relataram baixa fertilidade em novilhas com o uso de OvSynch.

Em vacas adultas que receberam manejo com base nos dias pós-parto e no escore de condições corporais, verificamos que os três tratamentos apresentam o mesmo desempenho. Contudo, as taxas de prenhez no tratamento com NP tenderam a ser menores. Nas vacas sem um CL funcional no momento da colocação do implante, o implante de norgestomet é a única fonte de progestina durante o período de sincronização. Hoje está claro que a quantidade de progestina liberada pelo implante de SMB na circulação é insuficiente para suprimir os pulsos de LH de uma forma equivalente a um CL maduro. Portanto, pode haver a formação de um folículo dominante persistente, com uma redução da fertilidade associada à sua ovulação. Fêmeas no início do ciclo estral que são sincronizadas com o protocolo de NP apresentam a vantagem de um suporte adicional de progesterona do CL endógeno em uma maior proporção de casos do que no caso de SMB. É provável que o tratamento com NP, sem estradiol, tenha menos importância na indução da ovulação em vacas anovulatórias do que o SMB. Isso pode ser responsável pela incapacidade de o NP produzir taxas de prenhez mais altas do que o SMB em vacas adultas.

A capacidade de o OvSynch produzir resultados aceitáveis depende da resposta dos folículos ao GnRH exógeno. Isso é controlado pelo estágio de desenvolvimento dos folículos no momento da administração. A ovulação ocorre após a presença do GnRH nos folículos que estão na fase de crescimento, e não naqueles que estão estáticos ou começaram a apresentar atresia. No presente estudo, e em relatórios anteriores, a incapacidade de as novilhas responderem à primeira injeção de GnRH resulta em um menor número de novilhas com um CL funcional. Por conseguinte, elas não são sincronizadas e apresentam estro antes do período de inseminação programada. Durante o ano 3 de nosso estudo, 52 novilhas que receberam OvSynch foram observadas para verificação do estro durante o período de tratamento de 9 dias. Dessas 52 novilhas, 15 (28,9%) apresentaram estro natural durante o período de tratamento. Nós inseminamos essas novilhas no estro natural, com concepção em 8 das 15 (53,3%). As taxas de concepção na IA programada dessas novilhas foi considerada 0. Quando os dados sobre concepção das novilhas tratadas com OvSynch inseminadas após detecção do cio durante o período de sincronização foram combinados aos obtidos no restante das novilhas tratadas com OvSynch na IA programada, as taxas de concepção aumentaram de 42,4% (apenas IA programada) para 57,7% (IA programada + inseminação no estro). Essa combinação resultou em taxas de concepção comparáveis às obtidas com o tratamento com NP (57,7%) nesse estudo.

Fatores que Afetam a Resposta das Novilhas à Prostaglandina $F_{2\alpha}$

A capacidade de a prostaglandina $F_{2\alpha}$ exógena (PGF; Lutalyse) e outros produtos correlatos induzirem a regressão do CL para a sincronização do estro em bovinos de corte varia e depende do estágio do ciclo durante o qual se administra a PGF. Embora a maioria dos usuários presuma que esses produtos tenham 100% de eficácia se administrados após o Dia 5 do ciclo, a experiência prática mostra que isso não é verdade. De fato, se for feita uma revisão dos dados iniciais que contribuíram para a aprovação desses medicamentos por parte do FDA, são documentadas observações práticas ligadas à ineficácia desses medicamentos. Contudo, os fatores que contribuem para essa

incapacidade não foram devidamente elucidados. Alguns deles que hipoteticamente contribuem para essa variabilidade da resposta do CL à PGF são a presença e o tamanho do folículo dominante, as concentrações plasmáticas de estrogênios (estradiol) e o antagonismo por parte do hormônio luteinizante.

Nosso objetivo foi pesquisar os efeitos do tamanho do folículo dominante, das concentrações plasmáticas de estradiol e do tratamento exógeno com GnRH na capacidade de a PGF induzir a regressão do CL. Trinta e cinco (35) novilhas Brahman x Hereford (F-1) foram alocadas aleatoriamente para tratamento no Dia 6, 10 ou 14 do ciclo estral. Dentro de 3 dias do ciclo, as novilhas ($n = 11$ ou 12 /grupo) receberam 2 tratamentos, com aproximadamente 3-4 semanas de intervalo, em um delineamento por quadrado latino. Os tratamentos foram: 1) PGF (25 mg Lutalyse IM mais um implante placebo colocado SC na orelha); 2) PGFG (25 mg Lutalyse mais administração simultânea de uma *minipump* osmótica Alzet, colocada SC na orelha, liberando $2,5 \text{ ug GnRH/h}$). A finalidade do tratamento com GnRH foi estimular o LH basal e antagonizar a regressão do CL. As *minipumps* Alzet ou os implantes placebo permaneceram na orelha por 2 dias. Foram utilizadas amostras de sangue diárias para análise da progesterona e ultrassonografia diária para monitorar a atividade luteínica e a dinâmica dos folículos.

Resultados

Independentemente do tratamento, o percentual de novilhas com regressão do corpo lúteo após a administração de prostaglandina aumentou ($P < 0,01$) com o avanço dos dias do ciclo (**Quadro 12**). A proporção de CLs que regrediram não apresentou diferenças ($P > 0,05$) entre PGF e PGFG em todos os dias do ciclo. O diâmetro médio do maior folículo no Dia 6 ($10,7 \pm 0,3 \text{ mm}$) diferiu ($P < 0,01$) dos diâmetros médios observados no Dia 10 e 14 ($6,3 \pm 0,4$ e $6 \pm 0,5 \text{ mm}$, respectivamente). Da mesma forma, as concentrações séricas médias de estradiol foram maiores no Dia 6 ($7,1 \pm 0,2 \text{ pg/ml}$) do que no Dia 10 e 14 ($5,4 \pm 0,3$ e $5,5 \pm 0,1 \text{ pg/ml}$, respectivamente). As concentrações médias de estradiol não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os períodos em que a regressão do CL ocorreu *versus* naqueles em que não ocorreu.

Quadro 12. Respostas de novilhas de corte ao uso de Lutalyse durante diversos estágios do ciclo estral

Dias do Ciclo	No. Observações	% Regressão
6	12	54,2
10	12	63,6
14	11	91,7*

* $P < 0,01$

Resumo e Conclusões

Concluimos que a sensibilidade do CL à PGF depende da fase do ciclo estral, mas aparentemente tal dependência não está relacionada ao tamanho do folículo dominante, às concentrações plasmáticas de estradiol, nem ao antagonismo com concentrações mais altas de LH.

Referências Bibliográficas

1. Beal W. E. 1996 Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. *Theriogenology* 45:1399-1411.
2. Bo G. A., G. P. Adams, R. A. Pierson, H. E Tribulo, M. Caccia, R. J. Mapletoft. 1994. Follicular wave dynamics after estradiol-17 α treatment of heifers with or without a progestogen implant. *Theriogenology* 41:1555-1569.
3. Geary T. W., J. C. Whittier, E. R. Downing, D. G. LeFever, R. W. Silcox, M. D. Holland, T. M. Nett, G. D. Niswender. 1998. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate-B⁷ or Ovsynch protocol. *J. Anim. Sci.* 76:1523-1527.
4. Mikeska, J. C. and G. L. Williams. 1988. Timing of preovulatory endocrine events, estrus and ovulation in Brahman x Hereford heifers synchronized with norgestomet and estradiol valerate. *J. Anim. Sci.* 66: 939-946.
5. Kojima F. N., T. T. Stumpf, A. S. Cupp, L. A. Werth, M. S. Roberson, M. W. Wolfe, R. J. Kittok, J. E. Kinder. 1992. Exogenous progesterone and progestins as used in estrous synchrony regimes do not mimic the corpus luteum in regulation of luteinizing hormone and 17 α -estradiol in circulation of cows. *Biol. Reprod.* 47:1009-1017.
6. Odde K. G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68:817-830.
7. Pursley J. R., M. R. Kosoruk, M. C. Wiltbank. 1997. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80:301-306.
8. Williams, G. L. 1988. Breeding capacity, behavior and fertility of bulls with Brahman genetic influence during synchronized breeding of beef females. *Theriogenology*