



**MANUAL TÉCNICO SOBRE
SINCRONIZAÇÃO E INSEMINAÇÃO
ARTIFICIAL
EM TEMPO FIXO (IATF)
EM BOVINOS**

Introdução

A IATF é uma realidade na pecuária brasileira. Sua utilização proporciona tantas vantagens que se pode afirmar que ela mudará o perfil do rebanho nacional em curto período de tempo. Este manual técnico tem por objetivo informar ao profissional do campo, de maneira clara e objetiva, as vantagens e limitações da inseminação artificial e mostrar as diferentes técnicas de sincronização e IATF, fornecendo base para a escolha da melhor técnica em função das características do rebanho.

A Inseminação Artificial: Uma tecnologia que mudou a pecuária mundial

A inseminação artificial (I.A.) é a técnica mais empregada no mundo para o avanço genético dos rebanhos. A técnica de I.A. começou a ser utilizada na década de 50 nos EUA, época em que se concebeu a associação da I.A. com métodos científicos de seleção genética, desenvolvidos pelos pesquisadores da Universidade de Cornell. Esta associação mudou a genética do gado de leite americano, revolucionando a produção de leite e carne naquele país e em vários outros. No Brasil a I.A. começou a ser utilizada no início da década de 70, com a abertura das primeiras centrais de inseminação. Segundo dados da Asbia (Associação Brasileira para Inseminação Artificial) cerca de 5 a 6% das vacas em reprodução são inseminadas.

Algumas Vantagens da I.A.

Existem várias vantagens no uso da I.A., como: Padronização do rebanho, controle de doenças sexualmente transmissíveis, ordenação do trabalho na fazenda, diminuição do custo de reposição de touros, etc. Mas, as principais vantagens estão ligadas ao processo de melhoramento genético e na obtenção de animais com maior potencial de produção e reprodução.

Vários trabalhos mostram o impacto da I.A. no melhoramento do rebanho. Existem sumários de touros de diversas raças, que permitem estimar o DEP (diferencial esperado de progênie do touro) de várias características de importância econômica, como ganho de peso, precocidade, rendimento de carcaça, etc. O uso de touros provados proporciona um grande avanço no melhoramento genético, eliminando os riscos inerentes ao uso de touros selecionados apenas pela morfologia e possibilitando a previsão do ganho e a estimativa de custo benefício na compra do sêmen.

Outra prática que aproveita as vantagens da I.A. e os ganhos advindos da heterose e complementariedade entre raças é o cruzamento industrial, que consiste na utilização de sêmen de touros europeus provados em vacas zebuínas de rebanho comercial. Muitos autores mostram que, os ganhos de peso decorrentes desse tipo de cruzamento superam os 15%, além do aumento na fertilidade das fêmeas nascidas. Um exemplo deste ganho pode ser visto na tabela 1.

Foram comparados 473 machos inteiros, meio sangue Nelore-Europeu, com 205 animais puros Nelore. Todos os animais eram filhos de vacas Nelores do mesmo rebanho, os pesos foram ajustados à idade (diferença máxima foi de 90 dias) e receberam o mesmo manejo e alimentação (pasto até 20 meses e confinamento posterior a esta idade). Machos cruzados ganharam 40 Kg a mais que os zebuínos aos 20 meses e 73Kg a mais aos 24 meses.

Tab. 1. Pesos aos 20 e 24 meses de touros cruzados (Nelore x Taurino) e Nelore puro nas mesmas condições de alimentação e tratamento. São Paulo, 1997.

Grupo genético	Peso Vivo (Kg)	
	20 meses	24 meses
Cruzados	376	441
Nelore	336	368
Diferença	40*	73*

* $p < 0,001$ Fonte: Valentim, R. 1997

Pode-se concluir, com base em décadas de trabalhos com I.A., que esta é a mais efetiva ferramenta de melhoramento genético de grandes rebanhos, responsável por grande evolução na produção de fazendas de todo mundo, inclusive no Brasil. Entretanto, neste ponto surge uma pergunta que por vezes nos assombra: Se a Inseminação Artificial oferece tantas vantagens por que é tão pouco usada no Brasil?

Os Problemas

Muitos proprietários de fazendas investem em programas de inseminação artificial, objetivando a melhora genética do rebanho e o subsequente aumento de produtividade. Entretanto, é bastante comum, como consequência das limitações da técnica, um aumento do intervalo entre partos e uma diminuição do número de bezerros nascidos. Isso acarretou a interrupção de muitos programas de IA em diversas propriedades, com retorno do uso exclusivo da monta natural. Duas são as principais limitações da IA: as falhas de detecção de cios e o anestro prolongado dos animais.

Falhas na Detecção de Cios

A baixa eficiência dos programas de I.A. é relatada em todo mundo e decorre, principalmente, da dificuldade de detecção de cios. Esta falha é ainda mais acentuada nas raças zebuínas, cujas fêmeas apresentam estros de curta duração e predominantemente noturnos, como pode ser visto nas tabelas abaixo:

Tab. 2. Duração do estro e intervalos estro-ovulação de vacas Nelore, Angus e Nelore x Angus avaliados por radiotelemetria. Mizuta, et al. 2002.

Características	Nelore	Nelores x Angus	Angus
Duração do estro (horas)	12,9 ± 2,9 (n=25)	12,4 ± 3,3 (n=35)	16,3 ± 4,8 (n=26)
Intervalo estro-ovulação (horas)	27,1 ± 3,3 (n=8)	25,7 ± 7,6 (n=10)	26,1 ± 6,3 (n=7)

Tab.3. Características do estro detectado por radiotelemetria em novilhas cruzadas (zebu x europeu) criadas a pasto, São Paulo.

	EXPERIMENTO 1	EXPERIMENTO 2
Nº ANIMAIS	77	99
DURAÇÃO ESTRO (h)	10,4 ± 5,7	10,8 ± 5,1
Nº MONTAS (7 AS 19 h)	10 ± 9,7 (43,5%)	---
Nº MONTAS (19 AS 7 h)	13 ± 12,4 (56,6%)	---

Experimento 1: Bertan Membrive, C.M. (2000). Experimento 2: Rocha, J.L. (2000).

Tab. 4. Porcentagem de vacas que começaram (C), Terminaram (T) ou que começaram e terminaram (CT) o estro durante o dia ou à noite. Pinheiro *et. al.* 1998.

	C	T	CT
Noite	53,8%	46,1%	30,7%
Dia	46,1%	53,8%	23,0%

Os dados acima mostram os principais motivos das falhas de detecção de estros. As avaliações por radiotelemetria (Heatwatch) mostram alta concentração de estros e comportamento de monta à noite e, no caso de zebuínos e cruzados, durante um período curto. Outros fatores também interferem no diagnóstico de cio como: Chuva, stress dos animais, ordenha, tipo e condições do piso, entre outros. A presença de mais de uma vaca em cio facilita a detecção, pois, forma um grupo sexualmente ativo. Os métodos de detecção também interferem na eficiência do programa de inseminação, como pode ser visto na tab 5:

Tab. 5. Porcentagem de observação de estros em função do método de detecção. Bó, 2002.

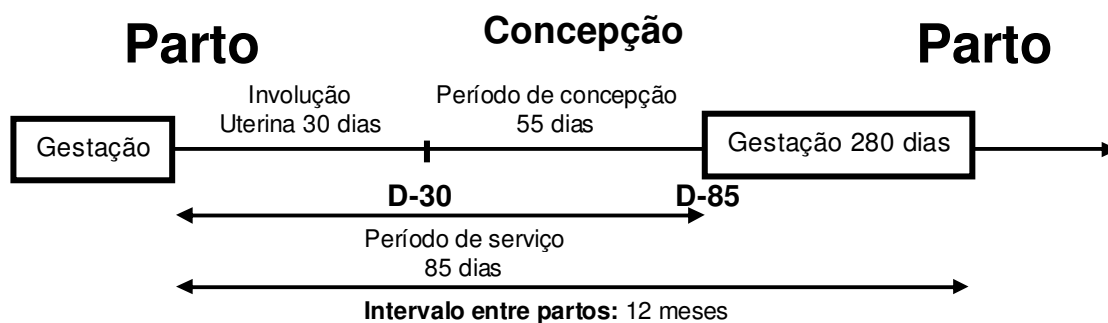
Método de detecção	Porcentagem de cios detectados
Observação casual	43
Observação por ordenhadores	50
Observadores treinados (2 x dia)	50
Observação + pintura base cauda	71
Observação por 24 horas/dia	89

Os dados mostram que, mesmo as melhoras técnicas de observação de cios apresentam muitas falhas. Vários autores relatam falhas de detecção de cios variando entre 15 a 50%. As perdas de cios aumentam o número de dias improdutivo dos animais, o intervalo entre partos e diminuem o número de bezerros nascidos. Muitos fazendeiros observaram estes efeitos, descontinuando os programas de inseminação artificial.

Anestro Pós-Parto

Outro fator que interfere nos resultados, tanto dos programas de inseminação, quanto na monta natural, é o anestro pós-parto. O intervalo entre-partos ideal é 12 meses. Para que isto seja possível, o período de serviço (intervalo entre partos menos o tempo de gestação) deve ser inferior a 85 dias. Se considerarmos que, os primeiros 30 dias pós-parto a fêmea ainda recupera o útero e o eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal do parto anterior, sobra apenas 55 dias para que o animal cicle, seja inseminado ou coberto e emprenhe. O anestro pós-parto prolongado significa um maior período de serviço, obrigando, no gado de corte, a realização de longas estações de monta e, acarretando grande parcela de animais vazios no final desta, aumentando o número de dias improdutivo e o custo de produção dos bezerros. Programas de inseminação artificial em rebanho com baixo grau de ciclicidade dos animais, (nº de animais ciclando, dividido pelo nº total de animais em reprodução), acabam sendo muito extensos e apresentando resultados insatisfatórios, porque, o baixo nº de fêmeas apresentando cios, diariamente, dificulta a observação e aumenta as falhas de detecção de cios.

Figura 1: Esquema de um intervalo entre partos de 365 dias



Dentre os vários fatores que aumentam o período de anestro pós-parto, os principais são: O estado nutricional das fêmeas e a presença do bezerro (amamentação).

Estado Nutricional

A avaliação do escore de condição corporal (ECC) é de grande utilidade na avaliação do estado nutricional dos bovinos. Estas medidas refletem o grau de armazenamento de energia do animal e estão relacionadas ao tempo de retorno da ciclicidade após o parto e, aos resultados de prenhez de programas de inseminação artificial e sincronização de cios com inseminação em tempo fixo.

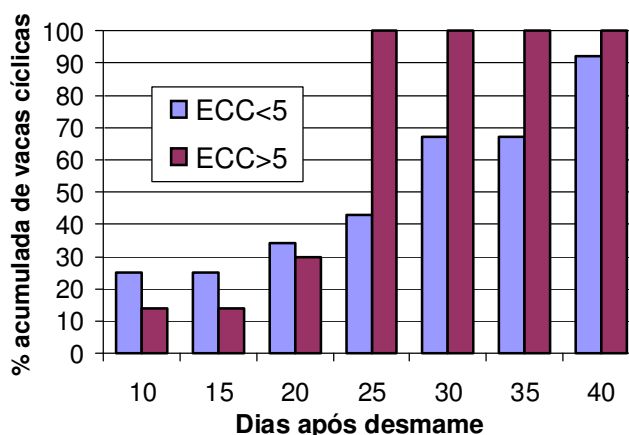
A Tab. 6 mostra os efeitos de escores baixos e altos e suas combinações, no retorno à ciclicidade dos animais. O Graf.1 mostra as porcentagens de vacas cíclicas, no decorrer do tempo após o desmame, em função da condição corporal. Pode se concluir que, é de vital importância o animal parir com uma boa condição corporal (ECC igual ou acima de 5) e manter ou perder o mínimo de peso possível (não diminuindo abaixo de 4). Os resultados dos programas de IATF também estão profundamente relacionados com o estado nutricional dos animais. Iniciar estes programas, em animais com condição corporal 3 ou inferior, geralmente, resulta em baixos índices de prenhez. A Tab. 7 mostra a classificação dos escores de condição corporal segundo Richards et. al. (1986).

Tab. 6. Efeitos de diferentes níveis de Escore de Condição Corporal (ECC) no pré e pós-parto sobre o retorno a ciclicidade (B = baixo escore de condição corporal; A = alto escore de condição corporal).

Característica avaliada	Combinação do ECC no pré e pós-parto			
	B-B	B-A	A-B	A-A
Intervalo parto-folic>8mm (dias)	88	20	16	13
Intervalo parto folic>10mm (dias)	91	46	46	30
Intervalo parto-ovulação (dias)	-	96	74	74
ECC na ovulação (1-9)	-	5	4,9	6,5

Adaptado de Perry et al, 1991

Graf.1 – Percentagem de vacas cíclicas em função da condição corporal durante 40 dias após o desmame precoce (45 dias).



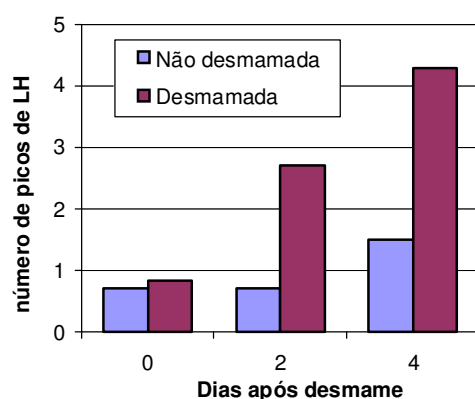
Tab. 7. Chaves para classificação dos escores de condição corporal

Grupo	Escore de Condição Corporal	Descrição
Condição Magra	1	Emaciada – A vaca se apresenta extremamente magra, sem nenhuma gordura palpável detectável sobre os processos espinhosos e transversos, ossos da pelve ou costelas. A inserção da cauda e as costelas mostram-se muito projetadas.
	2	Pobre – A vaca continua bastante magra, mas a inserção da cauda e as costelas estão menos proeminentes. Os processos espinhosos podem ser individualizados e continuam bastante pontiagudos ao toque, mas verifica-se um pouco de tecido de cobertura.
	3	Magra – As costelas continuam identificáveis individualmente, mas menos cortante ao toque. Há gordura palpável evidente ao longo da espinha e sobre a inserção da cauda, com um pouco de tecido de cobertura sobre a porção dorsal das costelas.
Condição Intermediária	4	Intermediária – As costelas não podem mais ser identificadas visualmente. Por palpação detecta-se o processo espinhoso, que se apresenta mais arredondado que cortante. Há uma certa cobertura de gordura sobre as costelas, processos transversos e ossos ilíacos.
Condição Ótimo-moderada	5	Moderada – A vaca apresenta uma boa aparência geral. Pela palpação, percebe-se uma cobertura de gordura esponjosa sobre as costelas, além de cobertura nas áreas que circundam a inserção da cauda.
	6	Moderada-Alta – É necessário que se aplique uma pressão firme para se sentir os processos espinhosos. Uma grande quantidade de gordura é palpável sobre as costelas e ao redor da inserção da cauda.
	7	Boa – A vaca se apresenta com boa cobertura muscular e com uma quantidade de gordura considerável. As costelas estão cobertas por uma vasta camada esponjosa, bem como a inserção da cauda. Presença de bolsas de acúmulo de gordura localizada. Detecta-se a presença de um pouco de gordura em torno da vulva e nas virilhas.
Condição Gorda	8	Gorda – Vaca super-condicionada, apresenta alta deposição de carne. É impossível palpar os processos espinhosos. Verificam-se vastos depósitos de gordura sobre as costelas, ao redor da inserção da cauda e em torno da vulva. Várias “bolsas” de gordura se evidenciam.
	9	Extremamente Gorda – A vaca se assemelha a um bloco. A inserção da cauda e o íleo se encontram imersos em tecido gorduroso. As estruturas ósseas não podem ser visualizadas e é quase impossível palpá-las. A mobilidade do animal pode estar prejudicada.

RICHARDS et al. (1986). J. Anim. Sci, 62: 300 - 306

Presença do Bezerro

A duração do anestro pós-parto também é influenciada pela presença do bezerro e estímulo da mamada. Após o parto, ocorre desenvolvimento dos folículos ovarianos que, entretanto, regredem antes de atingirem o estágio pré-ovulatório. Isso se dá pela ausência dos pulsos de LH (hormônio luteinizante da hipófise) e GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) que, por sua vez, são modulados pela liberação de opióides endógenos, liberados pelo estímulo da mamada. O Graf. 2 mostra a resposta na produção do LH após a retirada do bezerro aos 17 dias pós-parto. A inseminação artificial, portanto possui um grande papel no melhoramento genético e no aumento de produtividade do rebanho, entretanto fatores como falhas na detecção de cios e anestro pós-parto, diminuem o desempenho do rebanho e dificultam a utilização desta técnica.



Graf.2- Freqüência de pulsos de LH induzido pelo desmame aos 17 dias pós parto, por 4 dias.

As Soluções

O recente desenvolvimento das técnicas de sincronização de ovulações e inseminação artificial em tempo fixo (IATF) oferece uma excelente oportunidade de aumento da lucratividade na propriedade, porque possibilita o investimento em melhoria genética, acompanhado por melhora dos resultados reprodutivos (diminuição do intervalo entre-partos e maior número de bezerros nascidos).

Entendendo a Fisiologia para estabelecer o programa

O crescimento dos folículos ovarianos nas fêmeas bovinas se dá em ondas, geralmente duas ou três por ciclo. Cada onda pode ser dividida em 3 fases:

Recrutamento: quando vários folículos primários passam a se desenvolver concomitantemente. Esta fase é dependente do FSH (Hormônio Folículo Estimulante).

Seleção e dominância: na qual um folículo cresce mais que os outros, tornando-se dominante e inibindo o crescimento dos demais (subordinados). Esta fase é dependente do LH (Hormônio Luteinizante).

Ovulação ou atresia: O folículo dominante ovula após um pico de liberação de LH. No entanto, se houver um corpo lúteo ativo, os níveis de progesterona estarão altos (fase luteal) inibindo a liberação de LH (Feed Back negativo), e então o dominante entra em atresia, e uma nova onda de crescimento folicular se inicia. A última onda folicular de cada ciclo culmina com a regressão do corpo lúteo (induzida pela prostaglandina F2 α liberada no útero). Com a diminuição dos níveis de progesterona, cessa-se a inibição sobre o LH que é liberado, induzindo o crescimento final do folículo, a ovulação e posterior luteinização formando o novo corpo lúteo. Este processo é ilustrado nas Fig. 2 a 4.

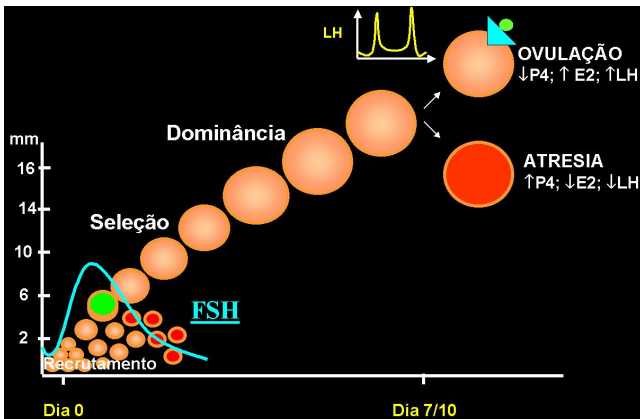


Fig.1 - Fases do crescimento folicular: recrutamento (dependente de FSH); Seleção e dominância (dependente de LH); Ovulação ou atresia (na dependência da presença ou não do pico pré-ovulatório de LH)

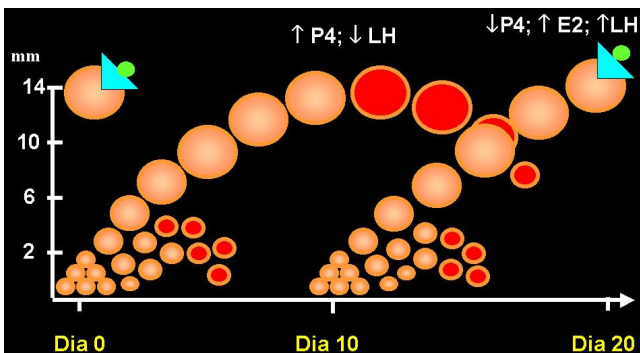


Fig.2 - Esquema de ciclo estral com 2 ondas foliculares. A primeira onda culmina com a atresia do dominante por falta do pico pré-ovulatório de LH (Fase luteínica) a segunda onda culmina com a ovulação (Fase folicular, baixa progesterona e pico pré-ovulatório de LH).

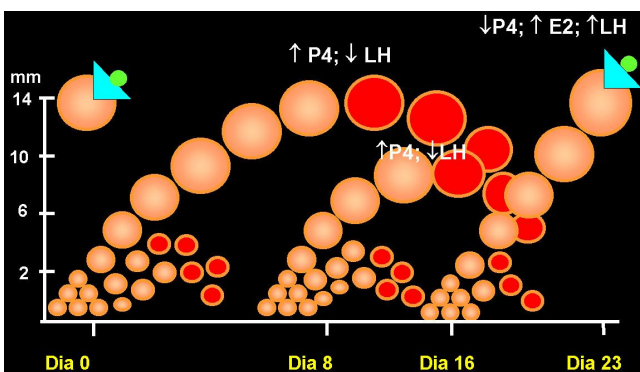


Fig.3 - Esquema de ciclo estral com 3 ondas foliculares. A primeira e a segunda onda culminam com a atresia dos dominantes por falta do pico pré-ovulatório de LH (Fase luteínica). A terceira onda culmina com a ovulação (Fase folicular, baixa progesterona e pico pré-ovulatório de LH).

Como Controlar as Várias Fases do Ciclo Estral?

Os programas de IATF se tornaram possíveis graças aos esforços de muitos pesquisadores que descobriram métodos farmacológicos de controle de cada fase do ciclo estral, em diferentes estágios do ciclo reprodutivo dos animais. Trabalhos mostraram que é possível:

- Sincronizar a emergência de uma nova onda folicular, através da indução da ovulação (GnRH) ou da atresia folicular (progesterona+estradiol).
- Controlar a duração da fase luteal, usando luteolíticos análogos à prostaglandina F2 α ou simulando uma fase luteal, fornecendo progesterona por meio de dispositivos de liberação lenta.
- Induzir a ovulação na fase folicular, com GnRH, LH ou estrógeno.
- Induzir o crescimento folicular em animais em anestro, utilizando gonadotrofinas (FSH ou eCG).

Os programas de IATF seguem a lógica de iniciar uma onda folicular sincronizada em todos os animais, controlar a duração da fase luteal e o crescimento folicular com um dispositivo de liberação de progesterona até o estágio pré-ovulatório e depois sincronizar a ovulação, retirando a progesterona exógena (dispositivo) e endógena (prostaglandina F2 α) e aplicando um indutor de ovulação, para definir o momento desta.

As principais formas de controle do ciclo estral e os produtos utilizados são resumidos na Fig. 4:

TIPO DE CONTROLE	FORMA DE CONTROLE	PRODUTO UTILIZADO	AÇÃO FARMACOLÓGICA
SINCRONIZAÇÃO DE ONDA FOLICULAR	GnRH	GESTRAN PLUS®	INDUZ PICO DE LH E OVULAÇÃO OU LUTEINIZAÇÃO DO FOL. DOMINANTE. EMERGENCIA DE NOVA ONDA FOLICULAR APÓS 1 ½ DIA.
	PROGESTERONA + ESTRADIOL	PRIMER® + Benzoato de estradiol	INDUZ ATRESIA FOLICULAR E EMERGENCIA DE NOVA ONDA FOLICULAR EM 3 A 4 DIAS.
REGRESSÃO DO CORPO LUTEO	PGF 2 α	PROLISE®	INDUZ REGRESSÃO DO CORPO LUTEO EM FASE RESPONSIVA (D6 A D17)
INDUÇÃO DA OVULAÇÃO	ESTRADIOL	Benzoato de estradiol	NA AUSÊNCIA DE PROGESTERONA, INDUZ LIBERAÇÃO DE GnRH E LH E OVULAÇÃO EM 41 A 46 HORAS
	GnRH	GESTRAN PLUS®	INDUZ LIBERAÇÃO DE LH E OVULAÇÃO EM 28 A 30 HORAS
	LH	LUTROPIN®	PROVOCA UM PICO EXÓGENO DE LH E OVULAÇÃO EM 26 A 28 HORAS
	hCG	-----	SIMULA O EFEITO DE LH E INDUZ OVULAÇÃO EM 26 A 28 HORAS
INDUÇÃO DE CRESCIMENTO FOLICULAR	FSH	FOLLTROPIN®	PROMOVE CRESCIMENTO FOLICULAR EM VACAS EM ANESTRO, USADO TAMBÉM NA SUPEROVULAÇÃO (TE)
	eCG/ PMSG	-----	PROMOVE CRESCIMENTO FOLICULAR, PRINCIPALMENTE EM VACAS EM ANESTRO

Fig 4 – Controle farmacológico do ciclo estral, produtos utilizados e ações farmacológicas.

Vantagens da IATF

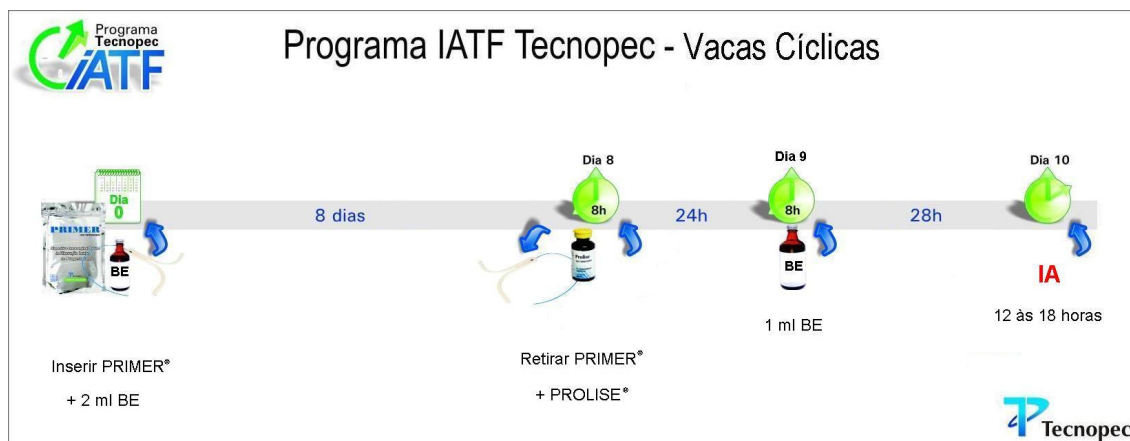
As novas ferramentas farmacológicas disponíveis permitiram o desenvolvimento de vários programas, (chamados protocolos), de sincronização das ovulações e inseminação em tempo fixo (IATF). As principais vantagens da IATF são:

- Elimina a necessidade de observação deaios, evitando erros de detecção.
- Evita inseminações de vacas fora do momento certo, diminuindo o desperdício de sêmen, material e mão de obra.
- Induz a ciclicidade em vacas em anestro transicional, permitindo a inseminação destas fêmeas.
- Diminui o intervalo entre partos, aumentando o número de bezerros nascidos.
- Possibilita a programação das inseminações em um curto período.
- Concentra o retorno do cio das fêmeas falhadas na primeira inseminação, facilitando o diagnóstico de cio no repasse destas.
- Possibilita altas taxas de prenhez no início da estação de monta.
- Concentra a mão de obra e diminui o número de horas extras com inseminadores e problemas trabalhistas.
- Diminui o descarte e o custo de reposição de matrizes no rebanho.
- Diminui o investimento com touros.
- Melhora o manejo das pastagens, evitando a degradação dos piquetes próximos ao curral, (super utilizados em programas de inseminação artificial convencional).

Protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF):

Protocolo 1: Programa IATF – Tecnopec (Vacas Cíclicas)

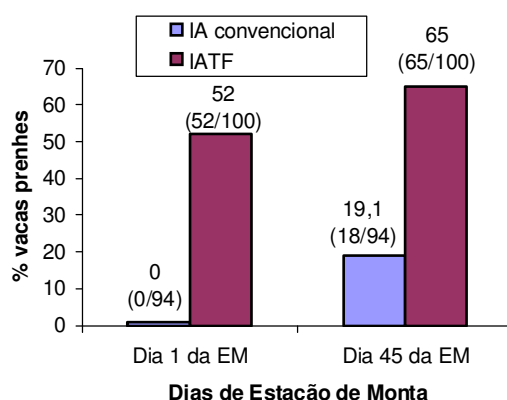
D0	8:00h	Inserir PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	8:00h	Retirar PRIMER® + 2 ml PROLISE®
D9	8:00h	Aplicar 1 ml de Benzoato de estradiol (BE)
D10	12:00h	Inseminar todo lote entre 12:00 e 18:00 h



O Resultado do Programa

Comparativo entre programa IATF – Vacas cíclicas e inseminação convencional

A inseminação artificial em tempo fixo concentra as prenheses no início da estação reprodutiva e diminui o intervalo entre partos. Comparação realizada em vacas Brangus, com bezerros ao pé, em 45 dias de estação de monta (Graf. 3) mostrou um aumento significativo da taxa de prenhez entre IATF e IA convencional.



Graf. 3. Percentagem de vacas prenhez, inseminadas após observação de cio (IA convencional) ou após programa IATF, em 45 dias de estação de monta. (Adaptado de Baruselli et al, 2001).

Após 45 dias todos os animais foram colocados com touros. A IATF abreviou em 39,3 dias o período de serviço quando comparado com a inseminação convencional, antecipando o parto e beneficiando a estação de monta seguinte. O intervalo entre o parto e o início do programa IATF interferiu nas taxas de prenhez, como pode ser visto na Tab. 8

Tab. 8. Efeito do intervalo parto-início do tratamento na concepção de vacas Brangus na IATF. SP, 2001.

Intervalo Parto tratamento	40 a 60	61 a 75	76 a 90
Número de animais	47	56	95
Taxa de Concepção (%)	31,9 (15/47) ^a	41,1 (23/56) ^a	57,9 (55/95) ^b

a≠b (P< 0,05) Adaptado de Baruselli et al, 2001

Uso de Folltropin® na IATF

O uso de gonadotrofinas foliculo estimulantes (FSH ou eCG) tem se mostrado compensatória em rebanhos com baixo grau de ciclicidade, em animais recém paridos (período pós-parto inferior a 3 meses) e em animais com condição corporal comprometida (abaixo de 5 na escala 1-9; abaixo de 3, na escala de 1-5).

Vários foram os trabalhos publicados desde 2001, que confirmam os benefícios desse uso, dos quais citamos abaixo um que demonstra quantitativamente, de acordo com o estágio de ciclicidade da fêmea. Nesse trabalho, 215 vacas Nelore com bezerro ao pé, mantidas a pasto, no Estado de MS, foram divididas entre dois tratamentos, comparando os programas IATF e IATF + eCG. A Tab.09a mostra a taxa de prenhez total por tipo de tratamento e na Tab.09b, o efeito do tratamento foi analisado de acordo com a condição ovariana da fêmea no início do protocolo. Nas duas tabelas observa-se o melhor resultado para o programa IATF + eCG (protocolo completo). No entanto, nas fêmeas em anestro (classificação B e C na Tab.09b), a diferença foi significativamente maior em favor do protocolo completo.

Vários outros estudos confirmam que em lotes de animais cíclicos (ovário tipo A), o uso de gonadotrofinas pode ser dispensado, sem comprometimento dos resultados.

Tab. 9a. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com protocolos IATF e IATFC. MS, 2001.

Tratamento	Taxa de prenhez
IATF	38,9% (42/108) ^a
IATF (400 UI eCG)	55,1% (59/107) ^b

a≠b (P<0,05)

Os animais do experimento foram analisados quanto à condição ovariana, no início do protocolo, conforme análise mostrada na tabela 9b.

Tab. 9b. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com protocolos IATF e IATFC. MS, 2001.

Classificação dos Ovários	TAXA DE PRENHEZ		
	IATF	IATF + 400UI eCG	DIFERENÇA
A (presença de CL)	55,5% (15/27)	64,0% (16/25)	+8,5%
B (Fol. > 8 mm)	34,4% (22/64)	50,0% (29/58)	+15,6%
C (Anestro)	29,4% (5/17)	56,5% (13/23)	+ 27,1%

A partir de 2006, a Tecnopec empreendeu em pesquisas com uso de FSH (Folltropin) visando novas opções ao uso do eCG nos protocolos IATF e TETF. Os motivos para essa empreitada, como sempre, foram a busca de soluções eficientes para as limitações que se apresentaram no decorrer desse período de utilização do eCG, que estão ligadas principalmente a antigenicidade da molécula (alto peso molecular) e a dificuldade no aumento de produção para atender a demanda do crescente uso desses protocolos.

Os testes iniciais da utilização do Folltropin® (FSH) nos protocolos IATF analisaram diversos parâmetros como dose, dinâmica folicular, taxa de ovulação e prenhez, de vacas em anestro. Os resultados podem ser observados nas tabelas de números 10 a 14, provando a viabilidade e eficiência do uso do Folltropin nesses programas, somando ainda algumas outras vantagens, tais como:

- Proteína de baixo peso molecular, baixa antigenicidade, o que o torna mais seguro e passível de reutilizações constantes.
- Maior margem de segurança com relação a dosagem para indução de ovulações simples (até 20 mg).
- Matéria prima abundante, oriunda de animais já abatidos, portanto sem restrições de leis de bem estar animal.
- Custo de dose similar ao eCG.

Tab. 10. Dinâmica folicular de vacas Nelore em anestro, tratadas com protocolo IATF (BE D9) associado a 400 UI eCG, 10 ou 20 mg de Folltropin® e controle, FMVZ-USP - Pará, 2006.

Tabela	10 mg Folltropin	20 mg Folltropin	400 UI eCG	Controle
Cresc. Folic. mm/dia	0,72±0,4	0,78±0,5	0,76±0,4	0,73±0,6
Ø Max. FD mm	13,1±1,6	13,1±1,3	13,5±2,1	12,5±2,9
Ø Max. FO mm	12,9±1,5	12,9±1,3	13,5±2,1	12,8±1,8
Momento ovul.	72,4±6,9	73,6±6,2	74,4±4,9	75,0±6,6
Taxa de ovul.	93,3% (28/30)	93,7% (30/32)	100% (30/30)	74,1% (20/27)

Tab. 11. Taxa de prenhez de vacas Nelore em anestro (verificado através de US) tratadas com protocolo IATF, IATF + 400 UI eCG e IATF + 10 ou 20 mg de Folltropin®. FMVZ-USP - Pará, 2006.

Tratamento	Taxa de prenhez
IATF (controle)	29,9% (23/ 77) ^a
IATF + 400 UI eCG	60,2 (47/78) ^b
IATF + 10 mg Folltropin®	59,7% (46/ 77) ^b
IATF + 20 mg Folltropin®	58,5% (48/ 82) ^b

a≠b (P<0,05)

Tab. 12. Dinâmica folicular de vacas Nelore em anestro, tratadas com protocolo IATF (BE D8) associado a 300 UI eCG ou 10 mg de Folltropin®, UFV, 2007.

	10 mg FSH	300 UI eCG
Nº de animais	20	10
Ø Max. Folículo	9,6 mm	9,7 mm
Cresc. Folicular	0,07	0,06
Taxa de Ovul.%	80	90
Momento de Ovul.	58,15 h	51,40 h

Tab. 13. Taxa de prenhez de vacas Nelore em anestro, tratadas com protocolo IATF (BE D8) associado a 300 UI eCG ou 10 mg de Folltropin®, UFV, 2007.

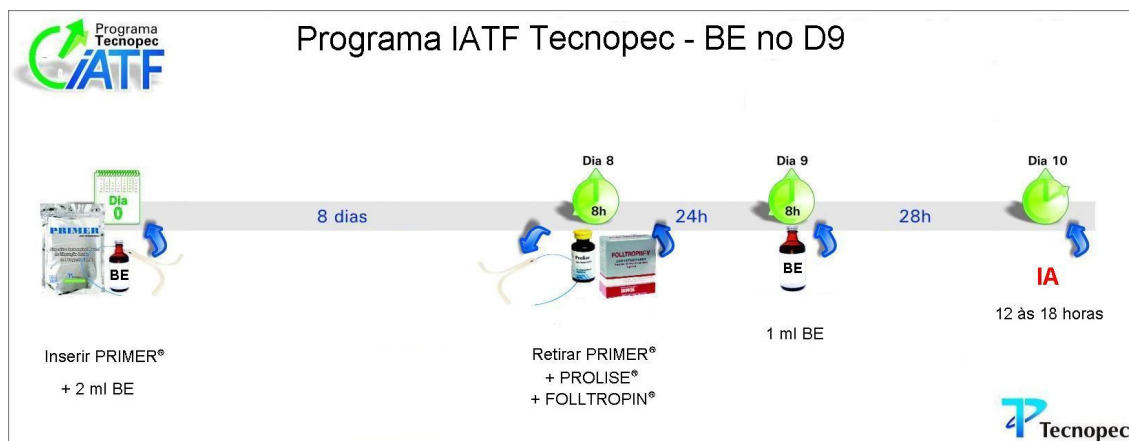
	10 mg Folltropin®	300 UI eCG
Nº Animais	64	33
Taxa de Prenhez	57,8% (37/64)	54,54% (18/33)

Tab. 14. Taxa de prenhez de vacas Nelore, tratadas com protocolo IATF (BE D9) associado a 300 UI de eCG ou 10 mg de Folltropin®, MS - Wittis, 2007.

Ovário	10 mg Folltropin®	300 UI eCG
Cíclicas	62,3% (76/122)	57,9% (114/197)
Anestro	59,4% (60/101)	53,8% (56/104)
Total	61,0% (136/223)	56,5% (170/301)

Protocolo 2: Programa IATF – Tecnopec zebuínas (Vacas em Anestro)

D0	8:00h	Inserir PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	8:00h	Retirar PRIMER® + 2 ml PROLISE® + 0,5 ml FOLLTROPIN®
D9	8:00h	Aplicar 1 ml Benzoato de estradiol (BE)
D10	12:00h	Inseminar todo lote entre 12:00 e 18:00 h



Uso de Gestran Plus® (GnRH) na IATF

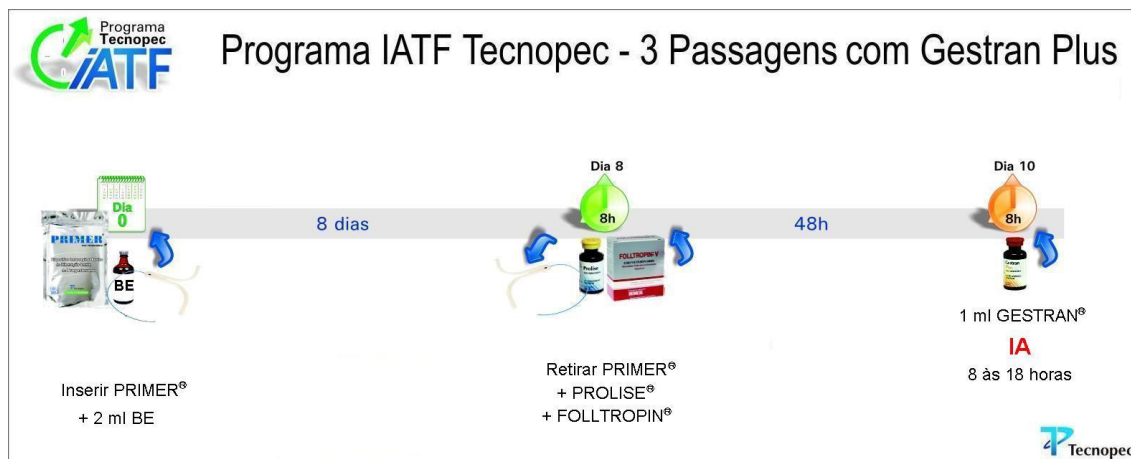
A indução de ovulação com GnRH é muito mais rápida do que a indução com estrógenos, permitindo sua administração no momento da IA e economizando uma passagem dos animais pelo Tronco. Experimentos mostram que não existe diferença entre o uso do GnRH ou Benzoato de Estradiol em vacas de corte (Tab. 15) no entanto, é essencial em protocolos de vacas de leite de alta produção (veja os dados no manual IATF de vacas de leite)

Tab. 15. Taxa de prenhez de vacas de corte lactantes tratadas com protocolos IATF e IATF-GnRH (Bó et al, 2000)

Tratamento	Taxa de prenhez
IATF	59,0% (124/210)
IATF- GnRH	57,7% (123/213)

Protocolo 3: Programa IATF-Tecnopec - Gestran Plus®

D0	8:00h	Colocar o PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	8:00h	Retirar PRIMER® + 2 ml PROLISE® + 0,5 ml FOLLTROPIN®
D10	8:00 h	Aplicar 1 ml GESTRAN PLUS® e Inseminar entre 8:00 e 18:00 h



Uso do desmame temporário (chang) no programa IATF

A remoção temporária dos bezerros, em vacas com períodos curtos de pós-parto, é capaz de aumentar a frequência dos pulsos de LH e, conseqüentemente, a taxa de crescimento folicular e ovulação, quando aplicada estrategicamente no programa IATF (na retirada dos dispositivos de progesterona).

Tab. 16. Efeito do desmame temporário na IATF (Barros C.M., 2002).

	Taxa de prenhez
Controle (protocolo s/ FSH ou eCG)	45,6% (35/77)
Desmame temporário	67,6% (48/71)

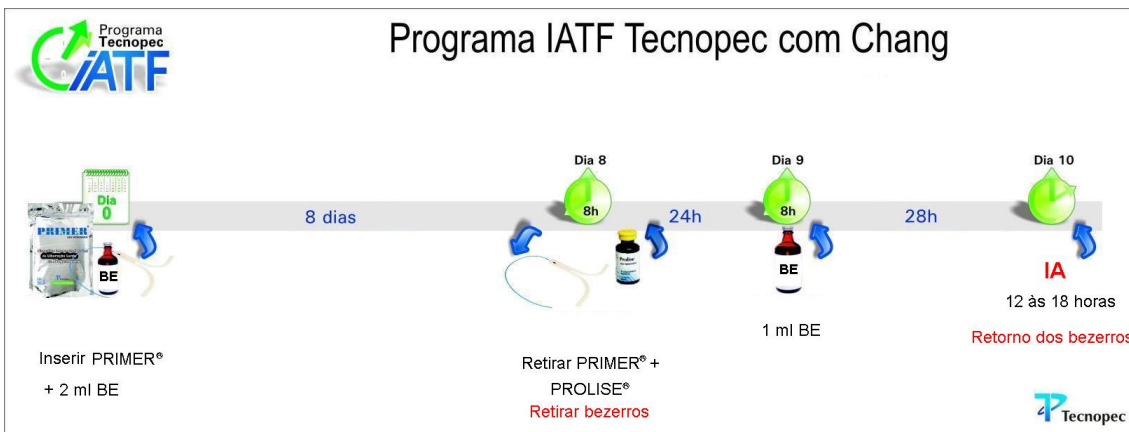
As principais dificuldades práticas para se realizar o manejo do desmame temporário são:

- Perda de peso e diarreia nos bezerros,
- Abandono do bezerro pelas vacas primíparas,
- Rompimento de cercas e vacas machucadas (ao tentarem voltar para junto de seus bezerros).
- Infra-estrutura necessária adequada para realizar esse manejo (piqueteamento, creep-feed).
- Stress nos animais.
- Stress nos tratadores (os bezerros berram durante os dois dias do desmame, impedindo que os funcionários durmam durante a noite).

Dessa forma, devido ao manejo difícil e aos prejuízos que podem acontecer, a grande maioria das propriedades opta por estratégias de estímulo hormonal, para aumentar a prenhez na IATF de vacas paridas, contudo, em algumas propriedades já adaptadas ao manejo do desmame, ele pode ser utilizado com bons resultados.

Protocolo 4: Programa IATF – Tecnopec (Desmame Temporário)

D0	8:00 h	Colocar PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	8:00 h	Retirar PRIMER + 2 ml Prolise® + Remover os bezerros
D9	8:00 h	Aplicar 1 ml de Benzoato de estradiol (BE)
D10	12:00 h	Inseminar todo lote entre 12 e 18 horas e retornar os bezerros



Presença de Muco no Dispositivo Intravaginal versus Fertilidade

O uso de dispositivos vaginais tende a induzir um aumento na produção de muco vaginal, em uma parcela dos animais. Estudos mostram que não há interferência sobre a fertilidade. Trabalho realizado testou a utilização de camisa sanitária na inseminação, com o objetivo de evitar a contaminação do aplicador pelo muco presente. Os resultados (Tab. 17) mostraram que esse fato não interferiu nos índices de prenhez.

Tab. 17. Taxas de concepção de vacas Brangus, após o uso ou não de camisa sanitária no momento da inseminação artificial em tempo fixo (Baruselli et al, 2002).

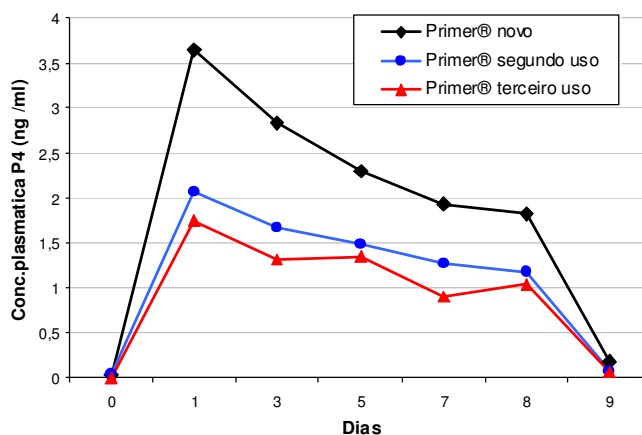
Tratamento	Taxa de Concepção
Sem Camisa sanitária	60,4% (64/106)
Com camisa sanitária	54,3%(57/105)

A higienização adequada do períneo antes da aplicação dos dispositivos e a utilização de solução de Kilol (1:250) para a desinfecção dos dispositivos e dos aplicadores, minimiza o aparecimento de reações vaginais.

Reutilização dos dispositivos PRIMER®

Vários técnicos de campo têm reutilizado dispositivos de liberação de progesterona. Experimentos realizados para testar cientificamente a segunda e terceira utilizações mostram que não há queda de fertilidade decorrente desta prática em vacas ou novilhas zebrúinas ou cruzadas.

Gráfico. 4. Liberação de progesterona em novilhas cruzadas (Bos taurus x Bos indicus) castradas, utilizando-se dispositivos PRIMER® por uma, duas ou três vezes.



Observa-se que em todas as utilizações (1ª, 2ª e 3ª), os dispositivos PRIMER® mantiveram o nível de Progesterona sanguíneo sempre acima de 1 ng/ ml, (considerado o nível adequado para um bom desempenho), durante os 8 dias em que foram testados.

Dinâmica folicular de dispositivos Primer® no segundo e terceiro uso:

Um experimento foi realizado para acompanhar a dinâmica folicular de novilhas cruzadas tratadas com Primer®, no segundo e terceiro uso, comparando com dispositivo controle (1g de progesterona). Os dados mostram a alta sincronização da ovulação conseguida com Primer®, tanto no segundo quanto no terceiro uso, além de altas taxas de ovulação.

Tab 18. Dinâmica folicular de novilhas cruzadas tratadas com Primer e controle (1g de progesterona) no segundo e terceiro uso dos dispositivos.

	Primer 2º uso	Controle 2º uso	Primer 3º uso	Controle 3º uso
Diâmetro max. fol. Ovulatório (cm)	1,26±0,11	1,27±0,13	1,33±0,20	1,34±0,17
Momento da ovulação (h)	73,6±6,2	72,0±6,7	74,6±5,1	77,5±7,9
Taxa de ovulação	93,7% (15/16)	93,3% (14/15)	93,3% (14/15)	92,9% (13/14)

Taxas de prenhez de dispositivos Primer® em 1º, 2º e 3º usos:

Outros experimentos foram realizados para comparar as taxas de prenhez após 1, 2 e 3 usos de Primer®, comparado com controle (1g de progesterona). Os resultados são apresentados nas tabelas abaixo:

Tab. 19. Taxas de prenhez de vacas Nelore submetidas à IATF com Primer® e Controle (1g de progesterona) no 1º, 2º e 3º uso dos dispositivos.

Experimento	Dispositivo P4	N	% prenhez - IATF (BE no D9)
Experimento 1º uso	Primer®	100	58% (58/100)
	Controle (1g de progesterona)	106	59,4% (63/106)
Experimento 2º uso	Primer®	100	52% (52/100)
	Controle (1g de progesterona)	108	52,8% (57/108)
Experimento 3º uso	Primer®	89	51,7% (46/89)
	Controle (1g de progesterona)	104	50,1% (53/104)

Tab. 20. Resultados de IATF à campo: Comparativo de taxas de prenhez entre dispositivos Primer® e controle (1g de Progesterona) em vacas Nelore com bezerro ao pé:

Trat.	Local	Primer®	Disp.B*
Lote 1	MS - Faz.1	45,0% (9/20)	50% (9/18)
Lote 2	MS - Faz.1	52,1% (25/48)	51,1% (24/47)
Lote 3	MS - Faz.1	39,1% (27/69)	46,3% (32/69)
Lote 4	TO - Faz.2	34,5% (19/55)	32,7% (18/55)
Lote 5	MS - Faz. 3	62,8% (22/35)	46,9% (23/49)
Lote 6	MS - Faz. 3	72% (18/25)	54,3% (25/46)
Lote 7	MS - Faz. 3	46,0% (17/37)	44,9% (22/49)
Lote 8	MS - Faz. 4	54,3% (76/140)	44,28% (61/140)
Lote 9	PA - Faz. 5	58% (58/100)	59,4% (63/106)
Lote 10	MS - Faz 6	46,0% (23/50)	40,4% (19/47)
Total		50,8% (294/579)	47,3% (296/626)

Tab. 21. Resultados de programas IATF na estação de monta 2006/ 2007 utilizando Primer, em fazendas acompanhadas pela equipe técnica Tecnopec.

Tratamento	Local	Número de Fazendas	Número de Lotes	Número de Animais	Prenhez à IATF
IATF	MT, MS, PA, TO, SP, BA	13	48	3105	55,26% (1716/3105)

*Observação importante 1:

Em vacas de raças européias ou sintéticas (corte e leite), devido às diferenças no metabolismo da Progesterona em relação aos zebuínos e cruzados, recomenda-se utilizar o PRIMER® por duas vezes. Existindo a possibilidade da 3ª utilização somente em novilhas, que são animais menores e com metabolismo de Progesterona mais lento.

* Observação importante 2:

Recomenda-se para a reutilização do PRIMER®, após sua retirada da vaca sincronizada, lavá-lo em água corrente, retirando todo o muco e colocando-o em solução (1: 250) de Kilol por 10 minutos. Secar os dispositivos na sombra e guardá-los em sua própria embalagem, até nova utilização.

Alternativas para facilitar o manejo de execução da IATF

Programas de execução simples, exigindo menor mão de obra e que provoquem menos stress nos animais são requisitos importantes para viabilizar o programa IATF em condições de campo.

Protocolo com BE no D8: A aplicação do Benzoato de Estradiol na retirada do dispositivo de progesterona (D8) diminui um manejo, ou seja, os animais são fechados no curral uma vez a menos, que os programas mais usuais. Contudo, essa aplicação antecipada em 24 horas, em relação ao protocolo padrão (BE no D9), provoca também uma antecipação nos horários de ovulações, exigindo alterações nos horários recomendados para inseminação do lote.

Tab. 22. Momento de ovulação em vacas Nelore, que receberam Benzoato de Estradiol como indutor de ovulação na retirada do Dispositivo de progesterona ou 24 horas depois (FMVZ-USP, 2005).

	N	Ø Fol.	Mom. Ovul.	Tx. Ovulação
BE 0	8	1,28±0,02	65,1±1,85	88,0 (7/8)
BE 24	8	1,31±0,05	70,0±1,48	82,0 (6/8)

Tab. 23. Taxa de concepção em protocolos IATF, em que se aplicou o Benzoato de Estradiol na retirada do dispositivo (D8) e se inseminou 48 ou 54 horas após (FMVZ-USP, 2005).

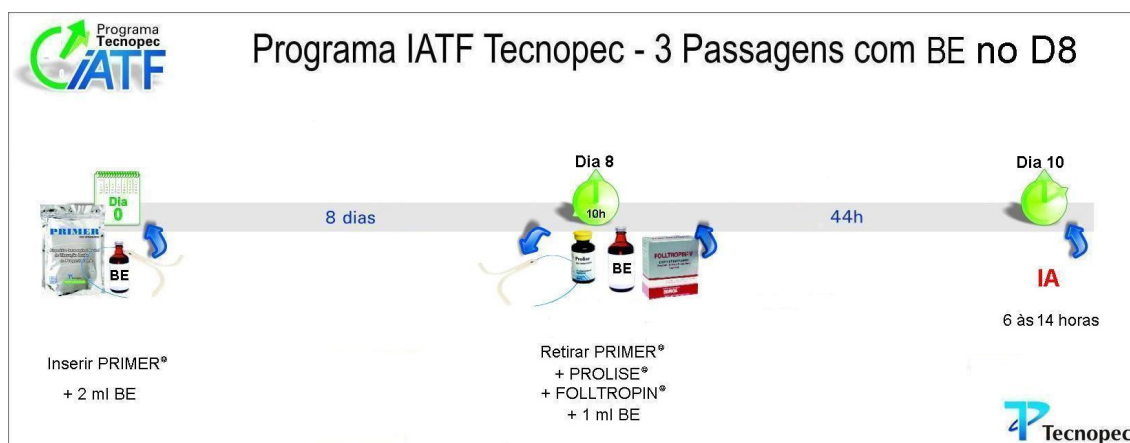
Horário do início da IA pós retirada do dispositivo	n	Tx. Prenhez
48 h (M)	119	58,8 (70/119)
54 h (T)	134	34,3 (46/139)

O resultado da tabela acima demonstra claramente que, com o protocolo com 1mg BE no D8 (momento da retirada do dispositivo) deve-se antecipar o início das inseminações, respeitando a antecipação do momento das ovulações nesse protocolo. Com isso, o resultado de prenhez se iguala ao protocolo padrão, com BE no D9 (24hs após retirada do dispositivo).

Abaixo, descrevemos os momentos adequados de inseminação para uso do protocolo com BE no D8.

Protocolo 5: Programa IATF BE-D8 - Tecnopec (3 passagens)

D0	8:00 h	Colocar PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	10:00 h	Retirar PRIMER® + 2 ml PROLISE® + 1 ml BE + 0,5 ml FOLLTROPIN®
D10	6:00 h	Inseminar todo lote entre 6 e 14 horas.



Protocolo 6: Protocolo alternativo para uso de sêmen sexado ou doses de alto valor

Os resultados de programas de IATF com sêmen sexado ainda têm se mostrado inconsistentes. Uma alternativa para o uso deste em programas de sincronização é o uso de protocolos mistos, no qual se realiza as primeiras fases de sincronização folicular, porém sem o estímulo final à ovulação, que ocorrerá naturalmente. Neste caso se faz necessária a observação de cios. Os animais que não apresentarem cios até 54 horas após a retirada do dispositivo podem ser inseminados em tempo fixo com sêmen não sexado de baixo custo administrando junto uma dose de GnRH.

Esse tipo de protocolo também pode ser utilizado para se aumentar a eficiência de uso de doses de sêmen de alto valor, diminuindo as perdas de sêmen (alta taxa de concepção), porém comprometendo um pouco a taxa de serviço (o que pode compensar pelo alto custo das doses).

D0	8:00 h	Colocar PRIMER® + 2 ml Benzoato de estradiol (BE)
D8	8:00 h	Retirar PRIMER® + 2 ml PROLISE® + 0,5 ml FOLLTROPIN®
D8 a D10	Até 54 horas	Observar os cios e inseminar conforme a indicação do fornecedor do sêmen sexado, somente as vacas que foram diagnosticadas em cio
D10	14:00	Nas vacas que não foram diagnosticadas em cio, aplicar 1 ml de Gestran-Plus e Inseminar com sêmen comum.

Algumas sugestões para se evitar baixos resultados após os tratamentos

- Não trabalhar com animais em condição corporal muito comprometida ou com balanço energético negativo intenso (perda de peso).
- Mesmo nos melhores programas, o efeito da nutrição e da condição corporal é sempre significativo.
- Tomar os devidos cuidados na manipulação e aplicação dos hormônios.
- Mantê-los em local refrigerado mesmo durante o manuseio no curral, utilizar seringas pequenas (3 a 5ml) e agulhas finas (40x9, 35x8), para um melhor doseamento e para evitar o refluxo.
- Usar somente uma agulha para retirar o produto do frasco, evitando contaminações.
- Utilizar uma planilha para controle das aplicações. Todos os animais devem passar por todas as aplicações, uma falha em uma aplicação significa perda de prenhez do animal. Muitas falhas comprometem o resultado final.
- Uma sugestão de planilha pode ser observada na Tab. 18. Note o espaço para anotação da condição corporal e intervalo pós-parto. Estes dados ajudam a entender o resultado final e realizar correções em um próximo programa, caso seja necessário.
- No momento da inseminação trabalhar com dois inseminadores experientes para evitar o cansaço do inseminador. Trabalhos mostram a diminuição dos resultados quando se trabalha com um único inseminador.
- É indicado que os dois inseminadores se revezem a cada 30 minutos.
- Não estressar desnecessariamente os animais nas aplicações e na I. A.

Tab. 24. Sugestão de planilha para controle das aplicações e dos resultados e como preenchê-la.

Fazenda: São Francisco				Programa: IATF			OBS	
Animal	ECC (1-9)	IPP	1ª aplic. 2ml RIC-BE Colocar PRIMER 02/12/2001 Início: 7:30 Final:8:20	2ª aplic. Ret. PRIMER 2ml Prolise 0,5 ml Folltropin 10/12/2001 Início: 7:30 Final:8:10	3ª aplic. 1 ml RIC-BE 11/12/2001 Início: 7:40 Final:8:20	IA 12/12/2001 Início: 14:40 Final: 17:20	OBS Lote paridas Retiro 2 inseminadores Zé João	
1125	5	70	X	X	X	X	1ª Zé	
2585	5	85	X	X	X	X	1ª João	
0589	4	85	X	X	X	X	1ª João	
0089	4	65	X	X	X	X	IA na cervix Zé	
1258	5	90	X	X	X	X	1ª João	

LINHA DE PRODUTOS TECNOPEC:

- 1) **PRIMER®** - Dispositivo intravaginal bovino, impregnado com progesterona, utilizado em programas de sincronização de fêmeas bovina para inseminação artificial e transferência de embriões. Apresentação: Pacote com 5, 10 e 25 dispositivos.
- 2) **PROLISE®** - (PGF2 α), à base de D-cloprostenol, de alta potência e eficácia. Utilizado para lise do corpo lúteo em programas de IA, TE, indução de partos e tratamento de cistos luteínicos. Apresentação: Frascos de 20 ml.
- 3) **FOLLTROPIN®** - (FSH-p), hormônio folículo estimulante purificado, com baixa contaminação de LH, utilizado para superovulação de doadoras de embriões bovinas, caprinas e ovinas e também nos programas IATF e TETF. Apresentação: Frasco com 400 mg de FSH e diluente de 20 ml.
- 4) **LUTROPIN®** - (LH-p), hormônio luteinizante puro, utilizado para indução de ovulação e formação de corpo lúteo, tratamento de cistos foliculares, indução da liberação de testosterona em machos. Muito utilizado em protocolos de superovulação em doadoras (como indutor da ovulação) em programas de TE. Apresentação: Frasco de 20 ml (25 mg).
- 5) **GESTRAN PLUS®** - análogo sintético de GnRH, à base de Lecirelina, de alta potência, longa duração e melhor custo. Suas indicações são indução de ovulação em programas reprodutivos (IA, IATF, TETF e SOVTF) e no tratamento de vacas repetidoras de cio e cistos ovarianos. Apresentações: Frascos de 20 ml e 2 ml.

Em caso de dúvidas, dispomos de uma equipe técnica capacitada e pronta a lhe atender.

(0xx11) 5671-7070.

reproducao@tecnopec.com.br

Visite nosso web-site: www.tecnopec.com.br

Tecnopec Ltda.
Rua Emilio de Souza Docca, 480.
São Paulo – SP.
CEP 04379-020.