

Pablo Henrique Ambrosio

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM PROGRAMAS DE IATF:
NOVAS ESTRATÉGIAS**

Curitibanos

2018



Pablo Henrique Ambrosio

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM PROGRAMAS DE IATF:
NOVAS ESTRATÉGIAS**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta

Curitiba

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ambrosio, Pablo Henrique
RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM PROGRAMAS DE IATF: :
NOVAS ESTRATÉGIAS / Pablo Henrique Ambrosio ; orientador,
Marcos Henrique Barreta, 2018.
28 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2018.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Ressincornização. 3. IATF.
4. Bezerros. I. Barreta, Marcos Henrique. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina
Veterinária. III. Título.

Pablo Henrique Ambrosio

**RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM PROGRAMAS DE IATF: NOVAS
ESTRATÉGIAS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pelo Programa.

Curitiba, 29 de novembro de 2018.

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela,
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Luiz Ernani Henkes,
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela graça da vida e por me guiar durante essa caminhada.

Ao meu pai Wilson, que me protege lá de cima. A minha mãe Ivanir pelo apoio, pelos conselhos, pelas broncas, por me fazer uma pessoa de caráter, por ser batalhadora e garantir a possibilidade da minha formação profissional.

As minhas irmãs Angéli e Gracieli, por todo incentivo, confiança e pela torcida durante esse percurso.

A minha namorada, pelo apoio e pela força durante todo esse período.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pelos conhecimentos e pela formação.

Aos amigos que apoiaram, deram forças e participaram juntos nessa caminhada.

Ao Professor Dr. Marcos Henrique Barreta, por me acolher como orientado e me fornecer o suporte necessário para a conclusão do curso.

Aos professores, por todo o conhecimento transmitido dentro e fora de sala e pela atenção prestada.

RESUMO

O Brasil ocupa um lugar privilegiado no mercado de proteína mundial, se tornando no ano de 2018 o maior exportador de carne bovina. Contudo, os índices zootécnicos do rebanho nacional se situam muito aquém de onde poderiam estar. Nutrição, sanidade e a reprodução são o grande gargalo da pecuária brasileira, sendo considerados os principais responsáveis pelos baixos índices. A inseminação artificial em tempo fixo vem sendo utilizada de forma crescente nos últimos anos pelos pecuaristas tanto de grande como médio e pequeno porte, compondo uma ferramenta muito importante no auxílio ao melhoramento genético do rebanho, aumento do número de bezerros nascidos e diminuição do período de estação de monta. Na busca por aumentar o número de animais nascidos de inseminação artificial, reduzir o intervalo entre partos e diminuir o número de touros das propriedades, a ressincronização passou a ser estudada e inserida nos manejos reprodutivos. Hoje em dia existem três tipos de ressincronização: convencional, precoce e superprecoce, sendo esta última, foco de muitos estudos pela comunidade acadêmica, visto que a mesma possibilita um intervalo entre inseminações de 24 dias, muito próximo ao ideal.

Palavras-chave: Ressincronização. IATF. Bezerros.

ABSTRACT

Brazil becoming the largest exporter of beef in 2018. However, zootechnical parameters of national herd are fall short of desired. Nutrition, sanity and reproduction are the main problems of Brazilian livestock. Timed artificial insemination (TAI) has been increasingly used in recent years by large, medium and small size cattle producers, making a very important tool to help in genetic improvement programs of herd, to increase the calving rates, to decrease the calving period and breeding season. To improve the calving rate from artificial insemination, to reduce the calving interval and number of bulls on farms, the estrous resynchronization began to be studied and inserted in reproductive management. Nowadays, there are three types of estrous resynchronization: 30 days post-TAI, 22 days post-TAI and 14 days post-TAI. The 14 days post-TAI resynchronization has being the focus of many studies by academic community, since it allows a 24-day inseminations interval, that is very close to ideal.

Keywords: Resynchronization. TAI. Calves.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico correlacionando a distribuição da taxa de prenhez entre quatro sistemas de manejo reprodutivo diferentes, de acordo com o decorrer dos dias em uma EM de 90 dias. ..	12
Figura 2 - Ilustração de um protocolo de IATF com duas ressincronizações convencionais dentro de uma estação de monta de 90 dias.....	14
Figura 3 - Ilustração de protocolo de IATF somado a duas ressincronizações precoces dentro de uma estação de monta de 90 dias.....	16
Figura 4 - Ilustração de protocolo de IATF com duas ressincronizações superprecoces usando P4 injetável no D14 junto com implante intravaginal de P4, dentro de uma estação de monta de 90 dias.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BE** - Benzoato de estradiol
- CE** - Cipionato de estradiol
- CL** - Corpo lúteo
- DG** - Diagnóstico de Gestação
- E2** - Estradiol
- ECC** - Escore de condição corporal
- eCG** - Gonadotrofina coriônica equina
- EM** - Estação de monta
- FD** - Folículo dominante
- FSH** - Hormônio folículo estimulante
- g** - Gramas
- GnRH** - Hormônio liberador de gonadotrofinas
- IA** - Inseminação artificial
- IATF** - Inseminação artificial em tempo fixo
- IM** - Intramuscular
- LH** - Hormônio luteinizante
- µg** - Microgramas
- mg** - Miligramas
- MN** - Monta natural
- P4** - Progesterona
- PGF2 α** - Prostaglandina F2 α

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO	12
2.2	PROGRAMAS DE RESSINCRONIZAÇÃO.....	13
2.2.1	Ressincronização convencional	14
2.2.2	Ressincronização precoce	15
2.2.3	Ressicronização superprecoce	18
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é uma atividade de grande importância econômica para o Brasil. O país conta com o maior rebanho comercial do mundo, alcançando no ano de 2017 aproximadamente 221,8 milhões de cabeças, ao passo que, no mesmo ano tornou-se o maior exportador de carne bovina mundial. O Brasil reduziu a área ocupada com a pecuária de corte, contudo aumentou a quantidade de carne produzida. Entre os anos de 1990 até 2017 a produtividade aumentou 146% e neste mesmo período a produção passou de 1,63 @/ha/ano para 4,01@/ha/ano. Apesar dos dados promissores da pecuária brasileira atual, a taxa de desfrute do rebanho ainda se situa em 19,4% e a taxa de lotação 0,94 UA/ha ou 1,34 cab/ha (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2018).

Com esses dados, é possível concluir que os sistemas de criação de bovinos no Brasil apresentam baixos índices zootécnicos e estão muito aquém de onde poderiam estar. Muitos desses índices são decorrentes principalmente das falhas de manejo nutricional, reprodutivo e sanitário (HOFFMANN et al., 2014; TORRES-JÚNIOR et al., 2009). Tendo em vista que a reprodução é um dos alicerces da cadeia produtiva, a sua eficiência deve ser monitorada com detalhes, visando maximizar a taxa de desfrute e garantindo desta maneira uma boa rotatividade financeira nas propriedades (BARUSELLI, 2004).

Quando falamos em desempenho produtivo e reprodutivo, é necessário reduzir o intervalo entre partos do rebanho, seja por meio da inseminação artificial (IA) ou monta natural (MN), buscando sempre emprenhar o mais cedo possível as fêmeas no período pós-parto. O gado *bos indicus* é criado predominantemente nos países de clima subtropical e tropical. Esses animais apresentam algumas particularidades quanto a fisiologia reprodutiva, tais como: curto período de estro, alta incidência de estro noturno e maior sensibilidade ao efeito da mamada do bezerro. Estas particularidades dificultam a detecção de estro e predis põe ao anestro pós-parto, levando a queda nas taxas de concepção, culminando em um maior intervalo entre partos (LUCY, 2001; DOBSON, KAMONPATANA, 1986).

Neste contexto, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), biotécnica reprodutiva já utilizada por muitas propriedades, está contribuindo de forma eficiente para a melhoria desses índices. A IATF baseia-se na utilização de hormônios para mimetizar o ciclo estral de vacas e novilhas, controlando assim os eventos a ele relacionados, como a emergência da onda folicular, crescimento dos folículos e a ovulação, conseguindo dessa

forma retirar as fêmeas do anestro, dispensar a necessidade de observação de cio e possibilitar a IA de um grande número de fêmeas no mesmo dia (BARUSELLI et al., 2013b).

Após a realização de um protocolo de IATF, as fêmeas são comumente expostas a touros, com os quais permanecem até o fim da estação reprodutiva. Porém, as vantagens observadas nos animais advindos da IA em relação aos de monta natural, a possibilidade do uso de sêmen de touros comprovados, a padronização dos lotes, a possibilidade de seleção das matrizes do rebanho pelo quesito fertilidade e a necessidade de novilhas de reposição de melhor genética, fizeram crescer o interesse pela ressincronização, que tem como objetivo possibilitar uma nova IATF nas fêmeas que não se tornaram gestantes durante a primeira, no menor intervalo possível (SÁ FILHO et al., 2014). Além disso, o uso da ressincronização pode resultar em um aumento da taxa de prenhez acumulada, culminando em um maior número de bezerros nascidos de IA. Ainda, é possível diminuir a quantidade de touros da propriedade e reduzir o tempo de estação de monta (EM) (PURVIS; WHITTIER, 1997; STEVENSON et al., 2003).

Durante a ressincronização, as vacas inseminadas na primeira IATF devem ser avaliadas por ultrassonografia e aquelas que não emprenharam recebem o mesmo protocolo hormonal para uma segunda IATF (COLAZO et al., 2006; SANI et al., 2011). Atualmente, existem basicamente três tipos de ressincronização, sendo elas: convencional ou também chamada de tradicional, na qual o intervalo entre as inseminações é de 40 dias; a ressincronização precoce, com intervalo de 32 dias, e a ressincronização superprecoce, que possibilita realizar duas inseminações com um intervalo de 24 dias, chegando muito próximo do ideal, que seria uma inseminação a cada 21 dias (BARUSELLI et al., 2013b; BARUSELLI et al., 2017).

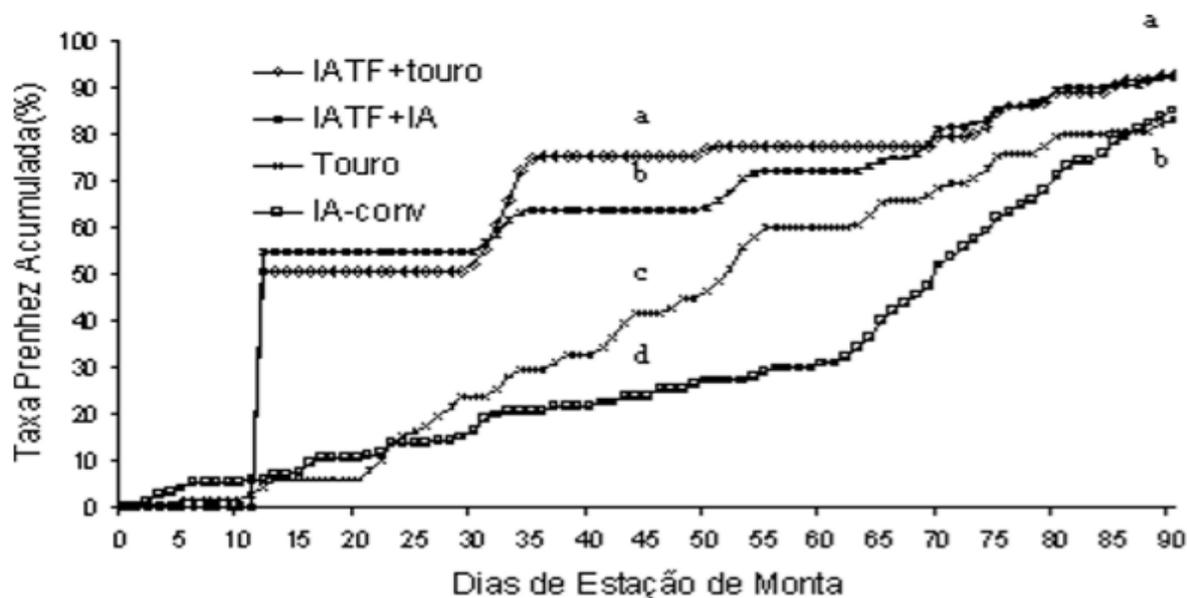
Objetivou-se neste trabalho, expor as formas de ressincronização da ovulação em programas de IATF, com ênfase na ressincronização superprecoce, que associada ao diagnóstico de gestação (DG) superprecoce por meio da ultrassonografia doppler, possibilita um menor intervalo entre as inseminações, possibilitando a redução do período de estação reprodutiva, que é o objetivo de maior estudo na reprodução bovina aplicada da atualidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

A IATF envolve um programa de tratamento hormonal desenvolvido para suprir as limitações da IA convencional, além de agregar muitas vantagens, como: permitir a inseminação de todas as fêmeas do rebanho sem detecção de estro e prover indução de ciclicidade nas fêmeas submetidas ao protocolo, possibilita o ajuste e concentração dos nascimentos em épocas mais apropriadas, sendo possível ter o melhor aproveitamento da mão de obra da propriedade. Outra vantagem é que as vacas emprenham mais cedo (figura 1), fazendo com que os partos sejam antecipados, possibilitando assim desmamar bezerros mais pesados, proporcionando de maneira geral, maior produção e qualidade agregada ao rebanho (BARROS, 2000; MADUREIRA, 2000; BARUSELLI et al., 2004).

Figura 1 - Gráfico correlacionando a distribuição da taxa de prenhez entre quatro sistemas de manejo reprodutivo diferentes, de acordo com o decorrer dos dias em uma EM de 90 dias.



Fonte: Baruselli (2015).

Atualmente, os programas de IATF já não são mais privilégio de grandes projetos e empreendimentos pecuários, seu emprego se difundiu pelas fazendas de médio e pequeno porte, tanto em gado comercial como também no gado de leite e ainda, com inúmeros relatos de casos bem-sucedidos (CARDOSO, 2011). Considerando os aspectos comerciais, a IATF permite ao pecuarista aproveitar diferentes oportunidades de mercado por meio da

diferenciação dos bezerros produzidos, aumento nas taxas de natalidade, homogeneidade de lotes e ganhos genéticos, uma vez que se consegue utilizar de genética superior dos touros comprovados (MADUREIRA et al., 2013).

No Brasil, os programas de IATF correspondem a 85% de toda IA realizada, demonstrando uma evidente participação no mercado de sêmen do país, comprovando assim os fortes avanços nos últimos anos e consolidando a técnica no mercado (BARUSELLI et al., 2017). Segundo Baruselli (2013a), a taxa de prenhez média dos programas de IATF gira em torno de 50% em cada protocolo, podendo chegar a 60% em propriedades bem organizadas, ou até mesmo 70% em propriedades em que o manejo sanitário, nutricional e reprodutivo é extremamente rigoroso/impecável.

No intuito de proporcionar uma segunda oportunidade para os animais que não conceberam durante a primeira IATF e aumentar o número de bezerros nascidos de IA, se desenvolveu o conceito e os estudos sobre a ressincronização, que se refere à sincronização do estro e/ou da ovulação de uma fêmea que foi previamente submetida a um protocolo de sincronização, seguido por uma IA. A ressincronização, aliada a todos os benefícios da IATF já citados, é uma estratégia que serve como alternativa para propriedades com número insuficiente de touros para o repasse. Além disso, é uma ferramenta utilizada com o intuito de otimizar a eficiência reprodutiva do rebanho, uma vez que vai diminuir o intervalo entre partos (COLAZO, 2007; FREITAS, 2007; MARQUES et al., 2012).

2.2 PROGRAMAS DE RESSINCRONIZAÇÃO

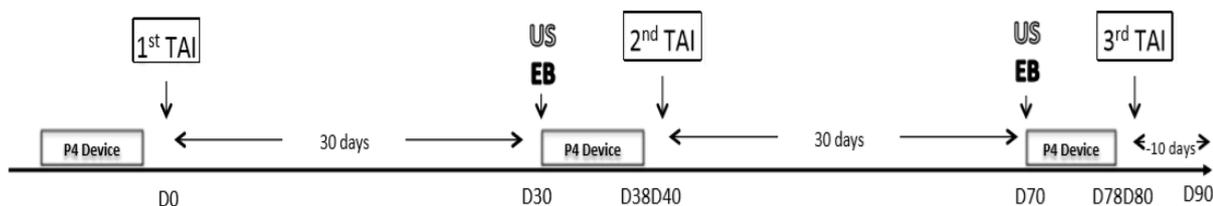
Os sistemas de manejo reprodutivo intensivos são compostos por três estratégias que podem ser implementadas precocemente durante o período de reprodução: inseminar todas as vacas no início da EM, identificar as vacas que não emprenharam o mais cedo possível e a possibilidade de ressincronizá-las. Entretanto, a alternativa relativamente mais fácil e comumente usada após a primeira IA é lançar mão do uso de touros de repasse durante o restante da EM. No entanto, a utilização da ressincronização é uma opção para as propriedades que desejam uma maior quantidade de bezerros advindos de IA e que desejam limitar o uso de touros para MN (BÓ et al., 2016).

2.2.1 Ressincronização convencional

A ressincronização convencional é um sistema de manejo no qual as fêmeas são submetidas à uma IATF sucedida de outra, podendo posteriormente, serem expostas a touros de repasse, ou ainda, a uma segunda ressincronização, dispensando com isso o uso do repasse com touros. O protocolo utilizado, consiste em realizar o diagnóstico de gestação por ultrassonografia transretal (modo B) no qual avalia-se a presença do embrião cerca de 30 dias após a primeira IATF. Neste momento, um novo protocolo de sincronização é iniciado apenas nas fêmeas que não se tornaram gestantes na primeira IATF, culminando em um intervalo de 40 dias entre as inseminações (BARUSELLI et al., 2013b).

Uma outra possibilidade, conforme demonstrado na figura 2, é realizar uma segunda ressincronização, fazendo com que em um intervalo de 80 dias, sejam realizadas três IATFs. A grande vantagem desse protocolo é a possibilidade de inseminar um grande número de animais sem a necessidade de observação de estro e aumentar significativamente o número de bezerros nascidos de IA (BARUSELLI et al., 2013b).

Figura 2 - Ilustração de um protocolo de IATF com duas ressincronizações convencionais dentro de uma estação de monta de 90 dias.



Fonte: adaptado de Baruselli et al. (2017).

No entanto, pelo intervalo entre duas IAs ser de 40 dias na ressincronização convencional, alguns técnicos ainda consideram um longo período quando se compara com IATF + touro, visto que quando se lança mão desta ferramenta, o acasalamento ocorre cerca de 21 dias após a IA. Porém, mesmo o acasalamento diminuindo esse intervalo entre os serviços, a taxa de atendimento é dependente da taxa de retorno de estro, que gira em torno de 50% (SÁ FILHO et al., 2013; BARUSELLI et al., 2017).

Em um estudo conduzido por Marques et al. (2012), se obteve 56,1% de prenhez na primeira IATF e 49,3% na ressincronização, totalizando 77,8% de vacas prenhes com duas IATFs. Porém, em outro estudo deste mesmo grupo, quando foi implementada uma IATF

seguida de outras duas IATFs, ou seja, duas ressincronizações, obteve-se 91,1% de prenhez, dispensando com isso o uso do repasse com touros.

Buscando saber qual a influência da categoria animal (novilhas, primíparas em lactação ou múltiparas em lactação) nas taxas de concepção tanto à IATF como na ressincronização, Marques et al. (2015) conduziram um estudo em larga escala, no qual foram utilizados 2464 animais *Bos indicus*. O estudo iniciou com um protocolo que consistia em se fazer a inserção de um dispositivo intravaginal contendo 1 g de progesterona (P4) + 2 mg de benzoato de estradiol (BE) (vacas amamentando) ou um implante de auricular contendo 3 mg de norgestomet + 2 mg de BE (novilhas) no dia zero (D0). No dia oito (D8), os dispositivos foram removidos e os animais receberam a aplicação intramuscular (IM) 250 µg de cloprostenol (Ciosin®, MSD Saúde Animal), 300 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG) cipionato de estradiol (CE) (1,0 mg para animais em lactação e 0,5 mg para novilhas). A IA foi efetuada 48 horas após a retirada do dispositivo. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a IATF e as fêmeas diagnosticadas como não gestantes foram ressincronizadas com o mesmo protocolo utilizado para a realização da primeira IATF, entretanto, a dose de BE que até então tinha sido de 2 mg, foi substituída por 1 mg IM. Sendo assim, obtiveram 1985 animais prenhes dos 2464 dispostos ao estudo. As novilhas apresentaram maior taxa de concepção (85%) do que múltiparas (78%) e primíparas (73%). A taxa média de concepção na primeira IATF foi de 55%, enquanto que na ressincronização esta foi de 56%, sendo que as novilhas novamente obtiveram maior taxa de prenhez em comparação aos animais lactantes (66% vs 51%) respectivamente.

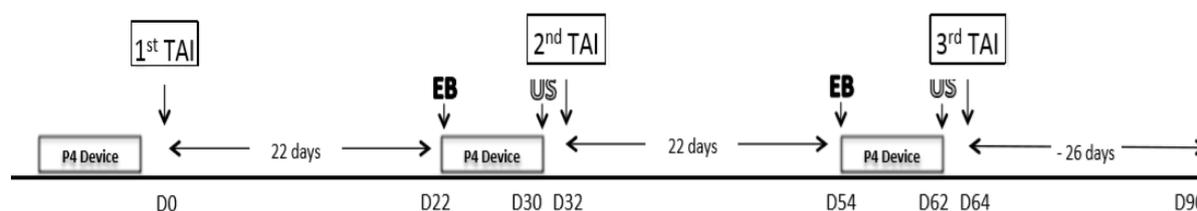
2.2.2 Ressincronização precoce

Para assegurar o objetivo dos protocolos de ressincronização de diminuir a EM, intervalo entre partos e chegar mais próximo possível de 100% de taxa de serviço, os protocolos precisam começar mais cedo do que o diagnóstico de gestação (Baruselli et al., 2017). Na ressincronização precoce, o início de um novo protocolo de sincronização da ovulação se dá 22 dias após a primeira IATF. Esse manejo visa a realização de duas IATFs em um período reduzido (32 dias), ou seja, com intervalo inferior à ressincronização convencional (figura 4). O protocolo baseia-se em todas as fêmeas receberem novamente o primeiro tratamento de sincronização, por meio da inserção de um dispositivo intravaginal de P4 associado a uma aplicação IM de 2 mg de BE, 22 dias após a 1ª IATF. O DG é realizado

em tempo fixo no dia da retirada do dispositivo de P4 e nas fêmeas diagnosticadas como não gestantes, continua-se o tratamento hormonal, aplicando um análogo de prostaglandina F2 alfa (PGF2 α), CE e eCG por via IM, sendo a IA realizada após dois dias (BARUSELLI et al., 2013b; PESSOA et al., 2015; BARUSELLI et al., 2017).

Após a ressinchronização, podem ser introduzidos touros de repasse ou ainda, segundo Baruselli et al. (2013b) lançar mão de uma segunda ressinchronização precoce, possibilitando uma diminuição de 16 dias no intervalo entre a 1ª e a 3ª IA, quando comparado com duas ressinchronizações convencionais.

Figura 3 - Ilustração de protocolo de IATF somado a duas ressinchronizações precoces dentro de uma estação de monta de 90 dias.



Fonte: adaptado de Baruselli et al. (2017).

Pessoa et al. (2015 resumo), avaliaram a eficácia de duas diferentes doses (1 mg x 2 mg) de BE no início dos protocolos de ressinchronização precoce, tanto em animais *Bos indicus* como *Bos taurus*, associadas ao dispositivo intravaginal de P4 no D22. No D30, o dispositivo de P4 foi removido de todos os animais e os mesmos passaram por DG. Os animais *Bos indicus* que não haviam se tornado gestantes na primeira IATF receberam uma dose IM de 1 mg de CE, 300 UI de eCG, e um análogo de PGF2 α (Ciosin®), sendo realizada a IA 44 horas após. Já os animais *Bos taurus* não gestantes, receberam por via IM BE, hormônio folículo estimulante (FSH), PGF2 α , sendo a IA realizada após 48 horas. Não houve interação entre raças, porém, a taxa de prenhez acumulada foi maior no grupo que recebeu 2 mg de BE.

Sá Filho et al. (2014) desenvolveram dois experimentos, nos quais, buscaram avaliar o uso de protocolos de ressinchronização baseados em P4 em bovinos de corte. No primeiro experimento, 1475 novilhas cíclicas foram ressinchronizadas 22 dias após IATF, utilizando dois diferentes indutores de emergência folicular: 100 mg de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) (Fertagyl®, MSD saúde animal, São Paulo, Brasil) vs 1 mg de BE associados a um implante auricular de Norgestomet (Crestar®, MSD saúde animal). Após

sete dias, foi realizada a retirada do implante auricular e efetuado DG. Os animais não gestantes receberam a aplicação IM de PGF2 α e CE, sendo efetuada a IA 48 horas após. As novilhas tratadas com BE tiveram maior taxa de prenhez na ressincronização (49,3%) do que as novilhas tratadas com GnRH (37,2%).

No segundo experimento efetuado pelo grupo, buscou-se avaliar a perda gestacional em 664 fêmeas zebuínas após IATF. Os animais foram aleatoriamente distribuídos em 2 grupos. Um grupo recebeu apenas MN durante 30 dias (controle), já o outro grupo, foi submetido a uma ressincronização precoce utilizando 1 mg de BE no início do tratamento hormonal. Não foi identificada diferença na taxa de perda gestacional entre os grupos MN e ressincronização (2% vs 4,1%, respectivamente). Portanto, a administração de 1 mg de BE 22 dias após o IATF não afetou a gestação pré-estabelecida.

Campos et al. (2013) em estudo realizado com vacas *Bos indicus* com cria ao pé, obtiveram taxas de concepção acumulada de 76,6% para o grupo submetido a uma IATF + ressincronização com 23 dias, utilizando no dia da retirada do dispositivo de P4, uma dose adicional de 300 UI IM de eCG. Esses resultados demonstram que a ressincronização precoce aos 22-23 dias após a IATF pode efetivamente melhorar a taxa de concepção de vacas *Bos indicus* em lactação em um curto período de tempo.

Pessoa et al. (2018), buscando avaliar o efeito da ressincronização do estro após o primeiro protocolo de IATF sobre a eficiência reprodutiva de vacas *Bos taurus* (1052 animais) amamentando (45 \pm 15 dias) e escore de condição corporal (ECC) médio de 2,8 (escala 1-5), dividiu seu trabalho em dois experimentos. No experimento 1 os animais foram alocados em dois grupos: grupo (IATF+ressinc22+MN), onde os animais passaram por uma IATF (protocolo padrão utilizado no estudo), que consistiu na inserção de um dispositivo intravaginal liberador de P4 e 2 mg de BE IM no D0, no D8 o dispositivo de P4 foi removido, e 150 μ g de D+cloprostenol (Veteglan luteolítico®, Hertape Calier Saúde Animal), 1 mg de CE (Cipionato HC®, Hertape Calier Saúde Animal) e 25 UI de FSH/LH (Pluset®, Hertape Calier Saúde Animal), foram administrados por via IM em todos os animais. No dia dez (D10), (48 horas após a remoção do dispositivo de P4), foi realizada a IA. 22 dias após, os animais foram ressincronizados utilizando protocolo similar ao usado na primeira IATF, sendo apenas reduzida a dose do BE para 1 mg. 10 dias após a ressincronização, as vacas foram expostas a MN até o final da EM. Outro grupo, (IATF+MN), recebeu uma IATF e 10 dias após, foram submetidas a MN. Os animais do experimento 2 foram separados e submetidos a quatro manejos: grupo (MN), onde os animais permaneceram com touro durante

toda EM; grupo (IATF+MN), onde os animais passaram por uma IATF e foram dispostas a MN até o fim da EM; grupo (IATF+ressinc22+MN) que recebeu uma IATF, 22 dias após, uma ressincronização e 10 dias depois, MN até o final da EM; e por último, o grupo (IATF+ressinc30+MN), que recebeu uma IATF somada a uma ressincronização 30 dias após, seguida de MN até o fim da EM. Como resultado do experimento 1, obtiveram que a taxa de concepção após a ressincronização no grupo (IATF+ressinc22+MN) foi de 66,6%, já a taxa de concepção para o grupo (IATF+MN) após a IATF, foi de 26,9%. A taxa de prenhez acumulada em 60 dias de EM foi maior (80,8% vs 55,6%) para o grupo (IATF+ressinc22+MN) em comparação ao grupo (IATF+MN) respectivamente, chegando a 91,5% vs 86,6% de prenhez final. Como resultados do experimento 2, durante os 30 primeiros dias de EM, pode-se observar que as fêmeas submetidas apenas a MN, apresentaram menor taxa de concepção que os demais grupos (MN = 3%; IATF+ressinc30+MN = 40%; IATF+ressinc22+NS = 39,8%). Aos 60 dias de EM, os grupos de ressincronização apresentaram maior taxa de prenhez que os demais grupos (IATF+ressinc30+MN = 69,4% e IATF+ressinc22+MN = 66,3%; MN = 16,9% e IATF+MN = 48,0%). A taxa de prenhez final da EM foi maior nas vacas submetidas a ressincronização (IATF+ressinc30+MN = 83,7% e IATF+ressinc22+MN = 81,5%) do que as vacas submetidas apenas à (IATF+MN = 71,0%) e as submetidas apenas a MN (45,1%). Além disso, as vacas submetidas a IATF + MN apresentaram maior taxa de prenhez final no final da EM em relação ao grupo MN.

Rodrigues et al. (2018) compararam a taxa de prenhez de quatro diferentes manejos pós-IATF, utilizando um rebanho de vacas nelore multíparas com 45 dias de pós-parto, em ECC médio de 3,7 (escala 1-5), onde se buscava produção de bezerros cruzados: repasse com touros nelore até o final da EM (161 animais); detecção de estro e IA (132 animais); ressincronização convencional (157 animais) e ressincronização precoce (157 animais). Após os tratamentos, os animais foram expostos a touro até o final da EM (75 dias). A taxa de prenhez entre a ressincronização precoce e a ressincronização convencional foi de 45,3% vs 46% respectivamente. Já a taxa de prenhez ao final da EM entre ressincronização precoce, ressincronização convencional, controle e IA com observação foi de 98,38%, 90,62%, 63,30%, 78,95% respectivamente, demonstrando que as ressincronizações são mais eficientes quando se busca a produção de bezerros cruzados e também, quando se busca aumentar a taxa de prenhez final.

2.2.3 Ressincronização superprecoce

Segundo Pugliesi et al. (2017b), a possibilidade do uso da ultrassonografia color-doppler como uma ferramenta de diagnóstico precoce de gestação, proporcionou novos estudos e a busca por estratégias que visassem aumentar a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos. Neste sentido, Siqueira et al. (2013) ao conduzirem um estudo com vacas leiteiras, utilizando a ultrassonografia color-doppler para a detecção das fêmeas que entraram em luteólise, relataram alta acurácia e uma sensibilidade próxima a 100%, quando utilizaram apenas os padrões de vascularização do corpo lúteo (CL) como indicativo de luteólise, para identificar os animais não gestantes, enquanto que Pugliesi et al. (2014) ao trabalharem com bovinos de corte, obtiveram 100% de sensibilidade e 91% de precisão quando associaram a vascularização ao tamanho do CL para a realização do diagnóstico gestacional superprecoce.

Dentre as novas tendências geradas por meio do uso do doppler no diagnóstico precoce da gestação, se destacou a possibilidade da realização de uma segunda IA em um intervalo de apenas 24 dias após a primeira IATF (PUGLIESI et al., 2017b). Os protocolos utilizados para a ressinchronização precoce, consistem em ressinchronizar todas as fêmeas, sem saber a condição gestacional em que estas se encontram. Estes protocolos iniciam-se geralmente 13-14 dias após a IATF e o DG é realizado 22 dias após, por meio da ultrassonografia doppler. Essa tecnologia, promove uma antecipação de 16 dias no intervalo para segunda IATF quando comparada a ressinchronização convencional, uma vez que na ressinchronização convencional, um novo protocolo só é iniciado nas fêmeas não-gestantes aos 30 dias pós-IATF. Já quando comparamos a ressinchronização superprecoce com a precoce, temos uma antecipação de 8 dias entre as IAs (figura 5) (BARUSELLI et al., 2017; PUGLIESI et al., 2017b).

O grande entrave encontrado no protocolo de ressinchronização superprecoce é relacionado ao início deste, pois coincide com o período de reconhecimento materno da gestação, um período muito crítico que requer do embrião a sinalização de sua presença, para que não haja liberação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ e consequente luteólise, levando a perda gestacional. O uso do estradiol (E_2) nesse período do protocolo de ressinchronização superprecoce é controverso, visto que este se liga aos seus receptores no endométrio e estimula por sua vez a síntese de receptores de ocitocina, levando posteriormente a secreção pulsátil de $\text{PGF}_{2\alpha}$, podendo levar a perda da gestação da IATF anterior (ANTONIAZZI et al., 2010; PUGLIESI et al., 2017a)

Em um estudo conduzido por BURKE et al. (2000), ao utilizar 1 mg de BE treze dias após a ovulação verificaram a ocorrência de luteólise. Resultados parecidos foram encontrados por Vieira et al. (2014 resumo), uma vez que ao utilizar uma dose de 1,5 mg de

BE treze dias (D13) após IATF em vacas da raça holandesa, também observaram luteólise, reduzindo assim a taxa de concepção da inseminação anterior.

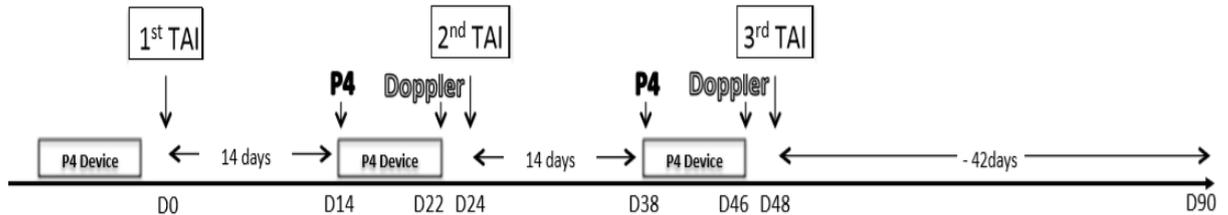
Segundo BARUSELLI et al. 2017, uma alternativa ao uso do E₂ no D14 seria a administração IM de P₄ associada ao dispositivo vaginal com a finalidade de promover a atresia do folículo dominante (FD) e induzir o surgimento de uma nova onda de crescimento folicular. Em um estudo elaborado por Rezende et al. (2016 resumo), foi demonstrado que o crescimento de uma nova onda folicular se inicia $3,0 \pm 0,7$ dias após tratamento com 100 mg de P₄ IM associado a um dispositivo intravaginal de P₄ em vacas Nelore, mostrando-se um resultado satisfatório. Sendo assim, é possível substituir o uso do BE para a sincronização da emergência folicular em programas de ressincronização aos 14 dias.

Bisinotto et al. (2018 resumo) ao realizar um estudo comparando o uso do dispositivo intravaginal de P₄ (controle) com o uso de dispositivo associado a uma aplicação adicional de 75 mg de P₄-LA (Sincrogest® injetável, Ourofino, Cravinhos, Brasil) IM doze dias após a primeira IATF (D12), puderam observar que a aplicação adicional de P₄ injetável aumentou a taxa de prenhez da ressincronização quando comparado ao grupo controle (60,93% vs 44,64%), respectivamente.

Penteado et al. (2016 resumo) buscando comparar a taxa de prenhez de vacas ressincronizadas aos 14 dias (superprecoce) e aos 22 dias (precoce), realizaram um experimento submetendo 244 vacas nelore em lactação, as quais receberam a primeira IATF e após, foram alocadas em dois grupos, sendo: ressync-14 (118 animais) e ressync-22 (126 animais). No grupo ressync-14, 14 dias após a IATF os animais receberam um dispositivo intravaginal de P₄ associado a 100 mg de P₄ injetável (Afisterone®, HertapeCalier) IM. No dia 22 foi efetuada retirada do dispositivo e realizado o DG por meio da ultrassonografia color doppler. Os animais com CL de baixa tamanho e vascularização, foram diagnosticados como não gestantes e continuaram o segundo tratamento do protocolo recebendo 150 mg de D-cloprostenol (Veteglan Luteolítico®, HertapeCalier), 1 mg de CE (cipionato HC®, HertapeCalier) e 300 UI eCG (Folligon®, MSD Animal Health) por via IM. Realizou-se a IA 48 horas após a retirada do dispositivo (D24). O grupo ressync-22, recebeu o dispositivo intravaginal de P₄ associado a 2 mg de BE 22 dias após a IATF. No dia trinta (D30), foi realizada a retirada do dispositivo e efetuado o DG através da utilização da ultrassonografia em modo-B. Os animais diagnosticados como não gestantes receberam uma dose de PGF₂α, CE e eCG por via IM e foram inseminados 48 h após. A taxa de prenhez foi de 53% para o grupo ressync-14 e 48% para o grupo ressync-22 na primeira IATF. Já na ressincronização, a

taxa de prenhez foi de 51% para o grupo ressinc-14 e 56% para o grupo ressinc-22, tendo como prenhez cumulativa (ressinc-14 75% vs 77% ressinc-22).

Figura 4 - Ilustração de protocolo de IATF com duas ressincronizações superprecoces usando P4 injetável no D14 junto com implante intravaginal de P4, dentro de uma estação de monta de 90 dias.



Fonte: adaptado de Baruselli et al. (2017).

Corroborando com os estudos relatados anteriormente no que diz respeito a luteólise induzida pela aplicação de E₂ na ressincronização superprecoce, Motta et al. (2018 resumo) testaram a dose de 1 mg de BE ou 1 mg de 17β estradiol associado a 9 mg de P4. Para isso, novilhas Nelore e novilhas F1 (Aberdeen Angus x Nelore) foram submetidas a um protocolo de sincronização da ovulação e 14 dias após a IATF, foram alocadas em três grupos experimentais: controle (receberam apenas um dispositivo intravaginal de P4), grupo BE que além do dispositivo intravaginal de P4 receberam uma aplicação adicional de 1 mg de BE e o grupo do 17β, que além do dispositivo intravaginal de P4 receberam uma aplicação adicional de 1 mg de 17β estradiol que está associado a 9 mg de P4 (Betaproginn®). Não houve diferença na taxa de prenhez dos animais que receberam a aplicação adicional de E₂ quando comparado ao grupo controle. Além disso, observaram uma tendência do BE em aumentar a taxa de prenhez da ressincronização.

Resultados compatíveis foram encontrados em um estudo conduzido por Martins et al. (2018 resumo), no qual ao iniciarem um protocolo de ressincronização superprecoce no D13 em fêmeas Nelore, utilizando 1 mg de BE em associação com um dispositivo intravaginal contendo 1 g de P4 no início do protocolo, não observaram decréscimo na taxa de concepção da 1ª IATF em comparação ao grupo controle (animais não submetidos ao segundo protocolo).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ressincronização é o caminho para a melhoria dos índices zootécnicos do rebanho brasileiro. O uso desta ferramenta é indispensável em propriedades que buscam produzir um bezerro por vaca/ano, que visam melhorar a genética dos animais de reposição, reduzir drasticamente a EM e o uso de touros de repasse. A ressincronização superprecoce, apresenta por enquanto alguns entraves para a sua total adoção, um deles é a necessidade da utilização de um aparelho ultrassonográfico que possua o modo color-doppler, este por sua vez, possui um custo elevado quando comparado aos aparelhos convencionais, além de exigir um profissional altamente capacitado para conduzir o exame. As propriedades que pretendem fazer uso desta tecnologia, necessitam estar altamente ajustadas quanto a logística dos lotes de animais dispostos ao manejo reprodutivo, bem como mão de obra, nutrição e sanidade, portanto, são poucas propriedades que já se encontram preparadas para essa nova modalidade de ressincronização.

Outro ponto que merece destaque, diz respeito a alternativa mais segura para se iniciar o protocolo de ressincronização, visando não prejudicar a gestação pré-estabelecida pela IATF anterior. A bibliografia exposta neste trabalho, relata que o uso da P4 injetável em conjunto com o dispositivo intravaginal para a sincronização da onda folicular no D13-D14, ainda seria o tratamento de escolha, visto que são poucos os dados a respeito do uso do E2 e ainda não temos trabalhos que obtiveram sucesso testando o uso do E2 em animais com cria ao pé, apenas em novilhas. Até o momento, os trabalhos relacionados ao uso do E2 durante o primeiro tratamento hormonal dos protocolos de ressincronização superprecoce, tem demonstrado efeito luteolítico dose dependente e categoria animal dependente. Mais estudos a cerca desta tecnologia devem ser realizados, pois esta, quando implementada em larga escala, permitirá um avanço na taxa de serviço e prenhez dos rebanhos, podendo atingir 87,5% em 42 dias de EM, se utilizarmos a média da taxa prenhez das outras formas de ressincronização como referência.

REFERÊNCIAS

ANTONIAZZI, A. Q. et al. Função do interferon-tau durante o reconhecimento materno da gestação em ruminantes. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 41, n. 1, p.176-185, 30 out. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782011000100029>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000100029&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). 2018. **Perfil da pecuária no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

BARROS, C. M. et al. Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*) using GnRH, PGF2alpha and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 53, p. 1121-1134, 2000.

BARUSELLI, P. S. et al. Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em Rebanhos de Corte. Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo – GeraEmbryo, Cornélio Procópio, Paraná, 2013b. Disponível em: <<http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Como-aumentar-a-quantidade.pdf>>. Acesso em 20 Jul 2018.

BARUSELLI, P. S. et al. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinariae** v.32, p. 228, 2004.

BARUSELLI, P. S. et al. Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. **Anim Reprod**, 14:558-571. 2017.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES M. O. Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas *boss indicus*. Grupo de Estudo de Nutrição de Ruminantes – Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal – FCA – FMVZ – Unesp, Botucatu, São Paulo, 2004, p.18.

BARUSELLI, P. S. A sigla da qualidade superior dos bezerros. IATF. Porto Alegre, n. 172. 16, p. 12-18, nov 2013a.

BISINOTTO, Z. D. et al. Uso de progesterona injetável para ressincronização super-precoce em vacas de corte *Bos indicus* submetidas a duas IATFs em 22 dias. In: Anais da XXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões (SBTE), Florianópolis. SC, Brazil. Florianópolis: **SBTE**. pp. 19. (resumo). 2018.

BÓ, G. A. et al. Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle. **Theriogenology**, [s.l.], v. 86, n. 1, p.388-396, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.04.053>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X16300929?via%3Dihub>>. Acesso em: 07 ago 2018.

BURKE, C. R.; MACMILLAN, K. L.; BOLAND, M. P.; Oestradiol potentiates a prolonged progesterone-induced suppression of LH release in ovariectomised cows. *Anim. Reprod. Sci.*, v.45, p.13-28, 1996.

CAMPOS, J. T. et al. Resynchronization of estrous cycle with eCG and temporary calf removal in lactating *Bos indicus* cows. **Theriogenology** 2013; 80:619–623.

CARDOSO, D. IATF chega às fazendas de pequeno porte: A redução nos custos da tecnologia estimula a difusão de seu emprego, contribuindo para a elevação da produtividade e para a melhoria da qualidade genética dos rebanhos. **DBO A revista de negócios da pecuária**. São Paulo – SP, ano.30, n. 371, p. 60-68, set. 2011.

COLAZO, M. G. et al. Resynchronization of estrus in beef cattle: ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. **Canadian Veterinary Journal**, 2007.

COLAZO, M. G. et al. Resynchronization of previously timed- inseminated beef heifers with progestins. **Theriogenology** 2006, 65, 557-572.

DOBSON, H.; KAMONPATANA M. A review of female cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and Zebu. **J Reprod Fertil** 1986; 77:1-36.

FREITAS, D. S. et al. Associação do diagnóstico precoce de prenhez a um protocolo de ressincronização do estro em vacas zebuínas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, 2007.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **J Dairy Sci**, v.84, p.1277-1293, 2001.

MADUREIRA, E. D. et al. Análise críticas e perspectivas de uso da IATF em vacas zebuínas. **2º Simpósio Matogrossense de bovinocultura de corte**, Mato Grosso, 2013.

MADUREIRA, E. H. Controle farmacológico do ciclo estral com emprego de progesterona e progestágeno em bovinos. In: **Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral de ruminantes**, 2000. São Paulo, Anais 2000, p.89-98.

MARQUES M. O. et al. Ressincronização em bovinos de corte. in **5º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 2012. Anais. Londrina, p. 82-92, 2012.

MARQUES, M. O. et al. Influence of category – heifers, primiparous and multiparous lactating cows – in a large scale resynchronization fixed-time artificial insemination program. **Journal of Veterinary Science**, 2015.

MARTINS, B. A. et al. Administração de Benzoato de Estradiol em protocolos de ressincronização iniciados 13 dias após a inseminação. In: Anais da XXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões (SBTE), Florianópolis. SC, Brazil. Florianópolis: **SBTE**. pp. 30. (resumo).

MOTTA, G. I. et al. 2018. Nova e segura estratégia de ressincronização usando estradiol aos 14 dias pós-IATF em novilhas de corte. In: Anais da XXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões (SBTE), Florianópolis. SC, Brazil. Florianópolis: **SBTE**. pp. 6. (resumo).

PENTEADO, L. et al. 2016. Pregnancy rate of Nelore cows submitted to resynchronization starting 14 or 22 days after prior FTAI. **Anim Reprod**, 13:450. (resumo).

PESSOA, G. A. et al. 2015. Adjustment of the estradiol benzoate dose in the resynchronization protocol with unknown pregnancy status in suckled beef cows. **Anim Reprod**, 12:, 610. (resumo).

PESSOA, Gilson Antonio et al. Resynchronization improves reproductive efficiency of suckled *Bos taurus* beef cows subjected to spring-summer or autumn-winter breeding season in South Brazil. **Theriogenology**, [s.l.], v. 122, p.14-22, 19 ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.08.021>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X18306873>>. Acesso em: 28 out. 2018.

PUGLIESI, G. et al. Conceptus-induced changes in the gene expression of blood immune cells and the ultrasound-accessed luteal function in beef cattle: How early can we detect pregnancy? **Biol Reprod**, v.95, p.1-12, 2014.

PUGLIESI, G. et al. Regressão espontânea do corpo lúteo em bovinos - revisão. **Ars Veterinaria**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.01-12, 13 out. 2017a. FUNEP. <http://dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2017v33n1p01-12>. Disponível em: <<http://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1088>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

PUGLIESI, G et al. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Animal**, Belo Horizonte, v. 1, n. 41, p.140-150, 11 abr. 2017b. Disponível em: <[http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p140-150%20\(RB662\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p140-150%20(RB662).pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2018.

PURVIS, H. T.; WHITTIER, J. C. Use of short-term progestin treatment to resynchronize the second estrus following synchronized breeding in beef heifers. **Theriogenology**, v.48, p.423-434,1997.

REZENDE, R. G. et al. 2016. Follicular dynamics of Nelore cows submitted to resynchronization 14 days after TAI using injectable P4 for synchronization of follicular wave. **Anim Reprod**, 13:375. (resumo).

RIBEIRO FILHO, A. L. et al. Efeito da ressincronização do estro de retorno sobre taxa de prenhez em vacas zebus. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, p. 326-327, 2001.

RODRIGUES, W. B. et al. Efficiency of mating, artificial insemination or resynchronisation at different times after first timed artificial insemination in postpartum Nelore cows to produce crossbred calves. **Animal Production Science**, [s.l.], p.388-396, 17 jan. 2018.

CSIRO Publishing. <http://dx.doi.org/10.1071/an17466>. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/AN/AN17466>>. Acesso em: 28 out. 2018.

SÁ FILHO, M. F. et al. Manejo reprodutivo estratégico e IATF em novilhas e vacas primíparas zebuínas de corte. **Departamento de reprodução animal-USP**, São Paulo, 2013.

SÁ FILHO, M. F. et al. 2014. Resynchronization with unknown pregnancy status using progestin based timed artificial insemination protocol in beef cattle. **Theriogenology**. 81(2): 284-290.

SANI, R. N. et al. Evaluation of five resynchronization methods using different combinations of PGF2 α , GnRH, estradiol and an intravaginal progesterone device for insemination in Holstein cows. **Anim Reprod Sci** 2011, 124, 1-6.

SIQUEIRA, L. G. B. et al. Color Doppler flow imaging for the early detection of nonpregnant cattle at 20 days after timed artificial insemination. **J Dairy Sci** v.96, p.6461-6472, 2013.

STEVENSON, J. S. et al. 2003. Resynchronization of estrus in cattle of unknown pregnancy status using estrogen, progesterone, or both. **Journal of Animal Science**. 81(7): 1681-1692.

TORRES-JÚNIOR, J. R. S. et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, p. 53-58, 2009.

VIEIRA, L. M. et al. Resynchronization in dairy cows 13 days after TAI followed by pregnancy diagnosis based on corpus luteum vascularization by color Doppler. **Anim Reprod**, v.11, p.378, 2014. Resumo.