

ESTUDO SOBRE A INDUÇÃO DE PARTO GEMELAR EM VACAS NELORE (*Study of induction of twin calves in nelore cows*)

Fabiola dos Santos Ramos Cavaliéri¹, Fabio Luiz Bim Cavaliéri², Luiz Paulo Rigolon¹, Márcia Aparecida Andreazzi², Ana Carolina Fanhani de Arruda Botelho^{2*}, Antonio Hugo Bezerra Colombo².

¹Universidade Estadual de Maringá, ²Centro Universitário de Maringá

*Autor para correspondência: anacfabotelho@gmail.com

RESUMO - Buscando melhorar os índices produtivos da pecuária de corte no Brasil, várias pesquisas nas áreas de nutrição, sanidade e reprodução animal estão sendo desenvolvidas e, no que tange à reprodução animal, o emprego das biotecnologias tem se destacado. A associação entre Inseminação em Tempo Fixo, seguida de Transferência de Embriões pode melhorar a taxa de gestação e o número de bezerros nascidos, por meio da indução de gestações gemelares. Contudo os dados na literatura sobre a viabilidade desta associação são controversos, bem como a maioria das pesquisas foram conduzidas com animais de origem europeia e não avaliaram o desempenho dos bezerros. O objetivo deste estudo foi avaliar a indução de parto gemelar em vacas da raça Nelore, por meio da associação de IATF e TE, sobre a taxa de gestação, índice de parto distócico, taxa de rejeição e o desempenho dos bezerros até o desmame. Foram utilizadas 93 vacas da raça Nelore (10 doadoras e 83 receptoras). As doadoras foram sincronizadas com implante intravaginal e superovuladas com 250 UI de FSH e as receptoras foram inseminadas em tempo fixo no mesmo dia das doadoras. Sete dias após a inseminação, as receptoras foram inovulados. Os resultados mostraram que a taxa de gestação foi de 75,50%, sendo que destes, 58,73% foram de gestação simples e somente 34,92% foram de gestação dupla. Houve diferença ($P < 0,05$) no tempo de gestação, sendo menor para gestação gemelar. A indução de partos gemelares não aumentou a taxa de distocia, de retenção de placenta, de aborto e de natimorto, contudo elevou a taxa de rejeição das vacas pelos bezerros. A gestação dupla resultou em menor peso vivo dos bezerros ao nascimento, aos três e aos sete meses idade ($P < 0,05$).

Palavras-chave: biotécnicas da reprodução; inseminação artificial em tempo fixo; parto duplo; transferência de embriões.

ABSTRACT - In order to improve the productive indexes of beef cattle breeding in Brazil, several researches in the areas of nutrition, sanitation and animal reproduction are being developed and, as far as animal reproduction is concerned, the use of biotechnologies has stood out. The association between Fixed-Time Insemination followed by Embryo Transfer can improve the rate of gestation and the number of calves born through the induction of twin pregnancies. However, data in the literature on the viability of this association are controversial, as well as the majority of the researches were conducted with animals of European origin and did not evaluate the performance of the calves. The objective of this study was to evaluate the induction of twin delivery in Nelore cows, through the association of IATF and TE, on gestation rate, dystocic birth rate, rejection rate and calves performance until weaning. Nelore cows (10 donors and 83 recipients) were used. The donors were synchronized with an intravaginal implant and superovulated with 250 IU of FSH and the recipients were inseminated at fixed time on the same day as the donors. Seven days after insemination, the recipients were innovated. Despite the overlap of techniques, the gestation rate was 75.50%, of which 58.73% were of simple gestation and only 34.92% were of double gestation. There was a significant difference ($P < 0.05$) in the length of gestation time, being lower for twin pregnancy. The induction of twin deliveries did not increase the rate of dystocia, placental retention, abortion and stillbirth, however, it increased the rate of cow

rejection by calves. Double gestation resulted in lower live weight of calves at birth, at three and seven months of age ($P < 0.05$).

Palavras-chave - artificial insemination at fixed time; biotechniques of animal reproduction; embryo transfer; twin birth.

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil caracteriza-se por exploração extensiva predominantemente com gado zebuino, apresentando, na maioria das vezes, reduzidos índices zootécnicos, ressaltando-se a baixa taxa de natalidade, de desmama e de abate, elevada idade ao primeiro parto e longo intervalo entre partos.

A fim de fomentar os índices produtivos, reprodutivos e econômicos da pecuária de corte, são necessárias pesquisas nas áreas de nutrição, sanidade e reprodução animal (Nascimento e Gomes, 2009; Colombo et al., 2017). No contexto da reprodução animal, destacamos as biotecnologias da reprodução, tais como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), transferência de embriões (TE), fertilização *in vitro* (FIV) e clonagem, que estão sendo utilizadas para melhorar os índices reprodutivos da pecuária nacional (Carvalho e Zen, 2017).

A técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permite alcançar taxas de gestação que variam de 40 a 60% na primeira inseminação pós-parto (Nogueira et al., 2011; Bó, 2014). No entanto, tanto a taxa de gestação quanto o número de bezerros nascidos, podem aumentar por meio da associação entre a IATF e a TE, induzindo gestações gemelares.

Quaresma et al. (2004) afirmaram que o aumento na incidência de partos gemelares em bovinos de corte pode aumentar a eficiência na produção de carne na ordem de 20 a 25% e Mee (1991) relatou que a produção de gêmeos é uma opção rápida para se incrementar a eficiência biológica e econômica de fêmeas bovinas de rebanhos de corte, sem que se aumente o número de matrizes do plantel.

No entanto, o interesse econômico na indução destes partos é controverso, pois essa gemelaridade,

geralmente, está relacionada com o aumento nos casos de retenção de placenta (Peligrino et al., 2008), ocorrência de freemartinismo (Ayala-Valdivinos et al., 2011; Almeida e Resende, 2012), partos distócicos (Andolfato e Delfiol, 2014) e atraso no reinício da atividade ovariana das vacas pós-parto, fatores estes, importantes para uma boa eficiência na produção (Echternkamp et al. 2004; Quaresma et al., 2004). Além disso, Tomita, (2003) e Hossein-Zadeh, (2010) também afirmaram que bezerros originados de parto simples são mais pesados no momento do parto e na desmama, quando comparados aqueles originados de parto duplo.

Contudo, é importante ressaltar que a maioria das pesquisas sobre indução de gestações gemelares são com animais de origem europeia (*Bos taurus*) ou seus cruzamentos, sendo escassos na literatura científica, estudos sobre o comportamento de vacas indianas (*Bos indicus*) com gestações duplas, bem como o desempenho dos seus bezerros. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a indução de partos gemelares em vacas da raça Nelore, por meio da associação de IATF e TE, sobre a taxa de gestação, índice de partos distócicos, taxa de rejeição e o desempenho dos bezerros até o desmame.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda na região noroeste do Paraná (23°46'0"S, 52°26'39"W). Foram utilizadas 93 vacas da raça Nelore, com idade entre três a seis anos e peso médio de 400 kg. Destas 93 vacas, 10 foram doadoras de embriões e 83 foram receptoras. Os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandú* e vacinados contra IBR, BVD, leptospirose e vermifugados a cada seis meses.

As receptoras foram inseminadas em tempo fixo de acordo com o protocolo hormonal abaixo:

D0 = Inserção do implante de progesterona (P₄) (Biogenesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) + aplicação de 2,0 mg de benzoato de estradiol (Biofarm, Jaboticabal/SP, Brasil);

D8 = Retirada do implante e aplicação de 2,0 mL de prostraglandina (500 µg de cloprostenol) (Biogenesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) + 400 UI de Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG) (MSD, São Paulo/SP, Brasil) + separação dos bezerras;

D9 = Aplicação de 1,0 mg de benzoato de estradiol (Biofarm, Jaboticabal/SP, Brasil) + retorno do bezerras;

D10 = Inseminação artificial em tempo fixo.

Todos os animais foram inseminados 30 horas após a retirada do implante com sêmen resfriado de um touro da raça Red Angus, previamente analisado. As vacas doadoras foram sincronizadas com a inserção de um implante intravaginal (Biogenesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) e a aplicação de 2,5 mg de benzoato de estradiol (Biofarm, Jaboticabal/SP, Brasil) no momento da inserção do implante.

Quatro dias após, os animais foram superovulados com 250 UI de Hormônio Folículo Estimulante (FSH) (Merck Serono, Darmstadt, Alemanha) em duas doses diárias decrescentes durante quatro dias. Na sexta aplicação de FSH, foi aplicado também 2,0 mL de prostaglandina (Biogenesis Bagó, Buenos Aires, Argentina) e na sétima aplicação, o implante foi retirado e administrou-se 5000 UI de Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) (MSD, São Paulo/SP, Brasil) 24 horas mais tarde.

As vacas doadoras foram inseminadas, 12 e 24 horas após a aplicação do hCG, com o sêmen

resfriado do mesmo touro utilizado na inseminação das receptoras.

A colheita dos embriões foi realizada pelo método não cirúrgico, sete dias após o estro. A lavagem uterina foi feita com 1000 mL do meio de Dulbecco modificado (PBS – Flush solution – AB Techonology[®]), aquecido a 37°C e enriquecido com 1% de soro fetal bovino, colocado em cada corno uterino com o auxílio de um cateter introduzido através da cérvix.

O efluente foi recolhido em um filtro de 70 micras e colocado em placas de Petri quadriculadas para a localização das estruturas com o auxílio de um estereomicroscópio com aumento de 40 vezes. A avaliação do estágio de desenvolvimento e da qualidade dos embriões foram realizadas segundo a classificação da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões (IETS), sendo: excelente ou bom (grau 1), regular (grau 2), pobre (grau 3) e morto ou degenerado (grau 4) (Stringfellow e Givens, 2010).

Os embriões foram lavados em cinco gotas de solução de manutenção (Holding plus – AB Technology), envasados e inovulados nas 83 receptoras no corno ipsilateral ao corpo lúteo. No momento da inovulação as receptoras foram avaliadas quanto ao tamanho do corpo lúteo, sendo classificadas em: nível 1 (um ovário maior que outro), nível 2 (pequeno), nível 3 (médio) e nível 4 (grande) (Gonçalves, 2008). Cada receptora recebeu um embrião de acordo com sua classificação de ovários e o diagnóstico de gestação foi realizado com o auxílio de um aparelho de ultrassom (ALOKA SSD 500[™]) 45 dias após a inseminação.

As vacas gestantes permaneceram no mesmo piquete e foram observadas diariamente pelo mesmo técnico, verificando e anotando os casos de aborto.

Trinta dias antes da data provável do parto, as vacas foram observadas seis vezes ao dia até o dia do parto. No momento do parto, observou-se o parto e o comportamento dos recém-nascidos.

Foi considerado parto distócico quando o mesmo não foi concluído entre 2 a 3 horas após o rompimento da bolsa alantoide e, neste caso, o animal foi conduzido ao curral onde se realizou a retirada do bezerro pelo médico veterinário responsável pela propriedade e, foi considerado retenção de placenta quando a mesma permaneceu retida no animal durante um tempo igual ou superior a 8 horas pós-parto (Buso *et al.*, 2018).

Logo após o parto (primeiras 24 horas de vida), todos os bezerros foram pesados, identificados com brincos auriculares e foi avaliada a taxa de rejeição. Foi considerado rejeitado pela mãe quando esta não demonstrou nenhum interesse pelo neonato até as primeiras 24 horas pós-parto, sendo este animal conduzido ao curral e alimentado artificialmente com colostro previamente aquecido.

A partir dos trinta dias de idade os bezerros tiveram acesso a uma suplementação concentrada com 18% de PB (proteína e bruta) de 74% de NDT (nutriente digestíveis totais), em um cocho coberto, com acesso limitado somente aos bezerros (*creep feeding*) até a fase de desmama, representando, em média, 0,8% do peso vivo. Os animais foram pesados aos três e sete meses de idade (desmame).

Aos três meses após o parto, foram coletadas amostras de sangue dos bezerros e das vacas doadoras de embriões, em tubos de polietileno contendo heparina. As amostras foram analisadas no Laboratório de Imunogenética da Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR) pela técnica de microfixação de complemento (Barca Junior, 2008), para

a determinação da maternidade dos bezerros, ou seja, se eram originados das próprias receptoras ou do embrião que foi inovulado (doadora).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, estimado por meio da metodologia de modelos lineares generalizados, utilizando-se o software SAS, para as variáveis: duração da gestação, peso ao nascimento, peso aos 150 dias e peso na desmama, de acordo com o modelo estatístico apresentado abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ijk}$$

No qual:

Y_{ij} = Observação referente ao animal j , submetido ao tratamento i ($i = 1, 2$ e 3);

μ = Constante geral associado a cada observação;

T_i = Efeito do tratamento i ($i = 1$ (parto simples), 2 (parto duplo) e 3 (parto triplo));

E_{ijk} = Erro aleatório associado a cada observação.

Para as variáveis taxa de gestação, taxa de rejeição, taxa de partos distócicos, taxa de retenção de placenta, taxa de natimorto e taxa de aborto admitiu-se a função de distribuição de probabilidade de Poisson e função de ligação logarítmica. As hipóteses foram testadas através do Teste de Fisher e as médias comparadas utilizando-se o Teste de Tukey ao nível de 5,0% de probabilidade.

Os protocolos das biotécnicas empregadas para coleta dos dados desta pesquisa foram baseados nos preceitos da ética no uso de animais em pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre a taxa de gestação total e de gestação simples, dupla e tripla, obtidos das 83 vacas da raça Nelore submetidas a IATF, seguida de TE 7 (sete) dias após a IATF, estão mostrados na Tabela 1 e, evidenciaram,

de modo geral, um alto valor na taxa de gestação (75,90%), sendo a maioria (58,73%) de gestação simples.

Tabela 1 - Taxa de gestação total, gestação simples, dupla e tripla de 83 vacas da raça Nelore submetidas a IATF seguida de TE (%).

Variáveis	Porcentagem (n=83)
Taxa de receptoras não gestantes ¹	24,10 ^a (n=20)
Taxa de receptoras gestantes ²	75,90 ^a (n=63)
Taxa de gestação simples ³	58,73 ^b (n=37)
Taxa de gestação dupla ⁴	34,92 ^b (n=22)
Taxa de gestação tripla ⁵	6,35 ^b (n=14)

¹ Percentagem de receptoras não gestantes em relação ao número total de receptoras transferidas.

² Percentagem de receptoras gestantes em relação ao número total de receptoras transferidas.

^{3, 4 e 5} Percentagem de receptoras com parto simples, duplo ou triplo em relação ao número total de receptoras gestantes.

Os resultados deste experimento são semelhantes aqueles encontrados por Lucas (2003), que inseminaram 57 vacas cruzadas da raça Simental x Nelore e, sete a nove dias após, inovularam um embrião congelado no corno uterino contralateral ao corpo lúteo e observaram que 77,19% dos animais tornaram-se gestantes. No entanto, Dahlen et al. (2012) ao trabalharem com 297 vacas de corte em lactação, não encontraram efeito na taxa de gestação, comparando os animais inseminados (47,50%) e aqueles que além de inseminados, receberam um embrião oito dias depois (48,50%).

Capovilla (2000) também inovulou embriões em 34 vacas da raça Nelore seis e oito dias após a inseminação artificial e observou uma taxa de gestação total de 94,12%, valor bastante superior ao encontrado nesta

pesquisa. Todavia, os autores citados anteriormente inseminaram as vacas que apresentaram cio natural, e não sincronizaram o cio ou a ovulação das mesmas, o que pode justificar os resultados um pouco inferiores encontrados neste experimento. No entanto, podemos observar que a taxa de gestação encontrada nesta pesquisa é superior àquelas observadas na IATF, na qual as taxas médias de gestação se encontram em torno de 40 a 60% (Nogueira et al., 2011).

Em relação à taxa de gestação dupla ou tripla (41,27%), os resultados encontrados são inferiores aos reportados por Lucas (2003) e Dahlen et al. (2012) uma vez que os autores observaram, respectivamente, que 56,80% e 69,70% das gestantes apresentaram gestação dupla. No entanto, estes resultados são semelhantes aos encontrados por Capovilla (2000) que encontraram valores de 38,20% de gestações gemelares em relação ao total de animais gestantes. A taxa de gestação gemelar pode estar relacionada à qualidade dos embriões inovulados ou se os mesmos eram congelados ou não. Contudo, no presente experimento os embriões inovulados foram a fresco e todos de qualidade 1 (excelentes) e 2 (bons).

Spell et al. (2001) registraram 74,10% de prenhez para embriões grau 1 (excelente ou bom) e 71,80% para embriões grau 2 (regular), entretanto Hasler (2001) demonstrou resultados de prenhez significativamente diferentes entre os graus de classificação dos embriões.

Com relação a origem (Tabela 2) dos animais, verificou-se após a tipificação sanguínea dos bezerros nascidos (verificação de parentesco), que 58,62% dos animais que apresentaram parto simples eram provenientes dos embriões inovulados,

contudo, nos partos duplo, o valor ficou equilibrado (50%).

Tabela 2 – Origem dos embriões (da própria receptora ou doadora) de acordo com o tipo de parto (simples ou duplo) em vacas da raça Nelore submetidas a IATF e seguida de transferência de um embrião sete dias após (%).

Origem do embrião	Tipo de parto	
	Simples (%) (n=36)	Duplo (%) (n=18)
Receptora	41,38 (n=15)	50,00 (n=9)
Doadora	58,62 (n=21)	50,00 (n=9)

É importante salientar, que nenhum dos autores citados anteriormente, verificaram se os animais nascidos eram provenientes da inseminação artificial ou do embrião. Todavia, neste estudo, podemos afirmar que 58,62% das vacas não estariam gestantes se tivessem sido submetidas somente a IATF, mas, por outro lado, apresentaram potencial de gestação, ou seja, condições ovarianas (presença de corpo lúteo) e uterinas para conduzir uma gestação a termo (Bó *et al.*, 2012).

Quando avaliado o tempo de duração da gestação, pode-se observar que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tipo de gestação (Figura 1). De fato, Quaresma *et al.* (2004) observaram que gestações gemelares são mais curtas que as singulares, tanto nas que resultam produtos de inseminação artificial quanto nas de embriões de produção *in vitro*.

De acordo com Gonçalves (2008) nas espécies animais a duração da gestação é inversamente proporcional ao tamanho da ninhada. Os fetos bovinos gemelares nascem de três a seis dias mais cedo do que fetos únicos. Lucas *et al.* (2003) observaram que a duração da gestação gemelar foi de três a dez dias mais curta do que gestação simples. Echternkamp *et al.* (2007) também observaram, ao analisar a duração da gestação de 2440 animais de parto duplo e 1587 animais de parto

simples, que o comprimento da gestação gemelar foi 6,8 dias inferior aos animais de gestação simples, o que corrobora com os resultados deste experimento.

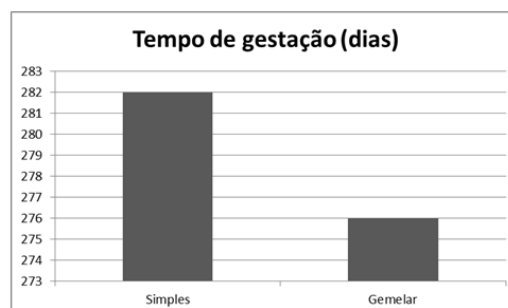


Figura 1 – Tempo de duração de gestação simples e gemelar de vacas Nelores submetidas a IATF seguida de TE (dias) ($P < 0,05$).

A análise da taxa de rejeição (Tabela 3) mostrou que metade das vacas Nelores que pariu dois bezerros e, todas as vacas que pariram três bezerros rejeitaram, pelo menos um, no momento do parto. Foi observado também que os bezerros mais hígidos amamentavam primeiro e tinham condições de acompanhar a mãe, e os mais letárgicos, permaneciam no local de nascimento. Este achado pode inviabilizar a técnica, pois um grande número de bezerros foi aleitado artificialmente o que gerou aumento no custo do processo, demandando mais mão de obra e manejo.

Tomita (2003) também reportou este problema ao inovular dois embriões oriundos da produção *in vitro* e observar que 100% dos animais que pariram dois bezerros, rejeitaram um dos animais no momento do parto. Kirkpatrick *et al.* (2001) afirmaram que esta situação pode ser resolvida alojando a vaca e os dois bezerros em baias separadas por um período de 24 horas, contudo, em se tratando de rebanhos comerciais, esta técnica seria impraticável.

Tabela 3 - Taxas de rejeição da vaca pelo bezerro, de aborto, de natimorto, de retenção de placenta e de parto distócico de acordo com o tipo de parto, em vacas da raça Nelore submetidas à IATF seguidas de TE (%).

Variáveis	Tipo de parto		
	Simple	Duplo	Triplo
Taxa de rejeição	0,00 ^a	50,00 ^b	100,00 ^c
Taxa de aborto	0,00 ^a	18,19 ^a	00,00 ^a
Taxa de natimorto	2,70 ^a	9,09 ^a	25,00 ^a
Taxa de retenção de placenta	2,70 ^a	9,09 ^a	00,00 ^a
Taxa de parto distócico	0,00 ^a	0,00 ^a	25,00 ^b

Letras iguais não diferem entre si estatisticamente ($P > 0,05$).

Não houve efeito ($P > 0,05$) do tipo de parto, simples, duplo ou triplo, sobre a taxa de retenção de placenta (Tabela 3). Ao contrário, vários autores observaram que os animais com gestações duplas apresentam um índice maior de retenção de placenta comparado aos animais com gestações simples. Echternkamp e Gregory (2002) observaram que 27,9% das vacas com gestação gemelares apresentaram retenção da placenta. Os autores afirmaram que este fato pode estar relacionado com a maturação incompleta da placenta devido à diminuição no período de gestação. Deve-se considerar que outros fatores como a nutrição dos animais e algumas doenças infecciosas como a brucelose e leptospirose também podem influenciar a taxa de retenção de placenta logo após o parto (Nobre et al., 2012).

Em relação às distocias no momento do parto, verificou-se que 25% dos partos triplos ($P < 0,05$) apresentaram distocias (Tabela 3). Erchternkamp e Gregory (2002) observaram em gestações simples e

duplas, 22,2% e 49,7% de partos distócicos, respectivamente. Knight et al. (2001) também verificaram que animais com gestações duplas apresentaram 52% de assistência ao parto. Estes valores diferem dos achados neste estudo já que, partos simples e duplos não apresentaram distocias (0,0%).

De modo geral, as distocias podem ser provocadas por deficiências de corticosteróides adrenais, tamanho do feto determinado pela raça, gestação prolongada ou alterações na estática fetal (Landin-Alvarenga, 2006). Um fator que pode ter contribuído na obtenção dos resultados deste experimento é que o sêmen do touro utilizado na inseminação artificial, tanto das receptoras quanto das doadoras de embriões, foi da raça Red Angus, cujos bezerros nascem com peso corporal menor quando comparado a outras raças (Capovilla, 2000).

A Tabela 4 mostra que o peso dos bezerros ao nascimento foi maior ($P < 0,05$) nos animais nascidos de parto simples, comparado aos animais nascidos de parto gemelar. Echternkamp et al. (2007) observaram que o peso ao nascimento dos animais oriundos de parto simples (48,0 kg) foi superior ($p < 0,05$) aos animais nascidos de parto duplo (36,7 kg). De fato, o aumento do número de fetos provoca uma redução no tamanho individualizado dos fetos, embora proporcione um maior crescimento da massa fetal que é o somatório de vários fetos (Echternkamp et al., 2007).

Moletta et al. (2014) afirmaram que a redução no tamanho individual de cada feto é consequência da competição por espaço e disponibilidade de nutrientes, além disso, o menor peso ao nascimento também se relaciona com o menor tempo de permanência do feto no útero da mãe, visto que, 75% do crescimento fetal ocorre no terço final de gestação.

Tabela 4 - Peso vivo ao nascimento (PVN), aos 3 meses de idade (PV3), aos 7 meses de idade (PV7) e ganho de peso médio diário (GPMD) de bezerros nascidos de parto simples e gemelar, de vacas da raça Nelore submetidas à IATF seguidas de TE (kg).

Variável	Tipo de gestação (n=55)	
	Simplex (n=37)	Gemelar (n=18)
PVN	28,53 ^a	22,30 ^b
PV3	115,63 ^a	97,31 ^b
PV7	195,01 ^a	168,52 ^b
GPMD	00,66 ^a	00,59 ^a

Letras iguais não diferem entre si estatisticamente ($P>0,05$).

O peso vivo aos três e sete meses de idade foi significativamente superior ($P<0,05$) para os animais nascidos de parto simples (Tabela 4), apesar de não haver diferença no ganho de peso médio entre os grupos. A literatura relata valores entre 28 a 32 kg de peso vivo a desmama a mais para animais oriundos de parto simples (Gregory et al., 1996), corroborando os valores encontrados neste estudo.

De acordo com Moletta et al. (2014) animais com três meses de idade, tem 50% da sua exigência suprida pelo leite materno, justificando os resultados obtidos, pois a quantidade de leite ingerida pelos bezerros gemelares foi menor. Apesar do peso aos sete meses ser menor nos animais de parto gemelar, o ganho de peso médio dos 3 aos 7 meses de idade não variou significativamente ($P>0,05$) entre os grupos, pois a fonte de nutrientes a partir dos três meses de idade passou a ser a forragem disponível na pastagem e o concentrado fornecido no *creep feeding*.

Espera-se que este menor peso individual apresentado pelos animais oriundos de parto gemelar melhore,

baseado no ganho compensatório que os mesmos poderão apresentar até o abate, contudo, mais pesquisas deverão ser realizadas para confirmar esta hipótese. Mesmo com o menor peso individual, atribuímos mérito a esta técnica, pois somando o peso dos dois animais ao desmame, teve-se um total de 195,01 Kg PV (parto simples) vs 337,04 kg PV (parto duplo), empregando os mesmos recursos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a indução de partos gemelares em vacas da raça Nelore, associando IATF e TE, resultou em aumento na taxa de gestação total, menor tempo de gestação e menor peso dos bezerros ao nascimento, aos 3 meses e ao desmame.

A indução de parto gemelar não aumentou a taxa de distocia, de aborto e de natimorto e de retenção de placenta, porém, elevou a taxa de rejeição das vacas pelos bezerros, sendo este o principal obstáculo etológico e econômico da aplicação desta técnica.

REFERENCIAS

ALMEIDA, J.; RESENDE, O. A. Freemartinismo em bovinos: revisão de literatura. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.107, p.133-4, 2012.

ANDOLFATO, G. M.; DELFIOL, D. J. Z. Principais causas de distocia em vacas e técnicas para correção: revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 1-16, 2014.

AYALA-VALDOVINOS, M.A.; MIGUEL, A.; VILLAGÓMEZ, D.A.F. et al. Esterilidad de las Terneras Nacidas de Parto Gemelar con un Ternero (Síndrome Freemartin). **ABS México - Artículos Técnicos**, p.1-3, 2011.

- BARCA JUNIOR, F. A.; OKANO, W.; THOMAZELLA, E. Z. et al. Determinação das Frequências Genotípicas e Alélicas do Polimorfismo de Hemoglobina em Bovinos da Raça Bonsmara no Norte do Estado do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 11, p. 31-34, 2008.
- BÓ, G. A. ; BARUSELLI, P.S. ; MAPLETOFT, R. J. Increasing pregnancies following synchronization of bovine recipients. **Animal Reproduction**, v. 9, p. 312-317, 2012.
- BÓ, G. A.; MAPLETOFT, R. J. Historical perspectives and recent research on superovulation in cattle. **Theriogenology**, v. 81, n. 1, p. 38-48, 2014.
- BUSO, R. R.; CAMPOS, C. C.; SANTOS, T. R. et al. Retenção de placenta e endometrite subclínica: prevalência e relação com o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.1, p.1-5, 2018.
- CARVALHO, T. B.; ZEN, S. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.
- CAPOVILLA, L.C. Viabilidade técnica e econômica da produção de gêmeos em vacas da raça nelore transferência de embriões. **Archives of Veterinary Science**, v. 5, n. 1, p. 117-127, 2000.
- COLOMBO, A.H.B.; CAVALIERI, F.L.B.; ANDREAZZI, M.A. et al. Avaliação de biotécnicas da reprodução sob o foco ambiental. **Archives of Veterinary Science**. v. 22, n.1, p.81-89, 2017.
- DAHLEN, C.R.; DICOSTANZO, A.; SPELL, A.R.; LAMB, G.C. Use of embryo transfer seven days after artificial insemination or transferring identical demi-embryos to increase twinning in beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.80, n.2, p.4823-32, 2012.
- ECHTERNKAMP, S.E.; ROBERTS, A.J.; LUNSTRA, D.D. et al. Ovarian follicular development in cattle selected for twin ovulations and births. **Journal of Animal Science**. v.82, n.2, p.459-71, 2004.
- ECHTERNKAMP, S.E.; GREGORY, K.E. Reproductive, growth, feedlot, and carcass traits of twin VS single births in cattle. **Journal of Animal Science**. v.80, p.64-73, 2002.
- ECHTERNKAMP, S.E.; THALLMAN, R.M.; CUSHMAN, R.A.; ALLAN, M.F.; GREGORY, K.E. Increased calf production in cattle selected for twin ovulations, **Journal of Animal Science**. v.85, n.12, p.3239-48, 2007
- GONÇALVES, P. B. D. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. Roca, 2008. 408 p.
- HASLER, J. F. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. **Theriogenology**, v. 58, n. 1, p. 1401-1415, 2001.
- KIRKPATRICK, B. W. Management of twinning cows herds. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 1, p. 14-18, 2001.
- KNIGHT, T.W.; LAMBERT, M.G.; DEVANTIER, B.P.; BETTERIDGE, K. Calf survival from embryo transfer-induced twinning in dairy-beef cows and the effects of synchronized calving. **Animal Reproduction Science**, v.68, p. 1-12, 2001.
- LUCAS, L. A. **Avaliação da viabilidade técnica de partos gêmeos em**

bovinos de corte no Planalto central. 2003. 67 f. Brasília. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade de Brasília.

MEE, J.F. Factors affecting the spontaneous twinning rate and the effect of twinning on calving problems in nine Irish herds. **Irish Veterinary Journal**, v.44, p.14-20, 1991.

NOBRE, M.M.; COELHO, S.G.; HADDAD, J.P.A. et al. Avaliação da incidência e fatores de risco da retenção de placenta em vacas mestiças leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.1, 101-107, 2012.

NOGUEIRA, E.; SILVA, A. S.; DIAS, A. M. et al. **Taxa de prenhez de vacas Nelores submetidas a protocolos de IATF no Pantanal de MS.** Circular Técnica. Embrapa: Pantanal. Corumbá, 2011.

PELIGRINO, R. C.; ANDRADE, L. R. M.; CARNEIRO, L. F. et al. Retenção de placentas em vacas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2008.

MOLETTA, J. L.; PRADO, I. N.; FUGITA, C. A. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 35, p. 1035-1049, 2014.

QUARESMA M. A.; HORTA, A. E. M.; SILVA, J. R. Twinning induction and its effects on embryo-foetal calf survival, and on reproductive efficiency of Mertolengo cattle kept at pasture. **Revista Periódica Nacional com**

Referees, v. 99, n. 550, p. 109-115, 2004.

SPELL, A. R.; BEAL, W. E.; CORAH, L. R. et al. Evaluating recipient and embryo factors that effect pregnancy rates of embryo transfer in beef cattle. **Theriogenology**, v. 56, n. 1, p. 287-297, 2001.

STRINGFELLOW, D.A.; GIVENS, M.D. Manual of the International Embryo Transfer Society (IETS). 4th ed. Champaign, IL: IETS. 2010.

TOMITA, S.Y. **Viabilidade prática e custo da indução de gestações gemelares em bovinos de corte, a partir de embriões produzidos in vitro e criopreservados para transferência direta.** 2003. 70p. Jaboticabal. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) Curso de Pós-Graduação em Reprodução animal, Universidade Estadual Paulista.