

UTILIZAÇÃO DO CANTER OF[®] EM DOADORAS DE EMBRIÃO BOVINOS. USE OF CANTER OF[®] IN BOVINE EMBRYO DONORS.

Carlos Antônio de Carvalho Fernandes¹⁻³, Braitner Matias Pereira², Thales Discini de Vasconcelos³,
Bruno Eduardo Ramos de Oliveira³ e Fernandes Ludgero Alves³

¹Universidade de Alfenas; ²Discente Mestrado Ciência Animal, Unifenas; ³Biotran Ltda, Alfenas, MG
37130-000. cacf@biotran.com.br

RESUMO

Maiores conhecimentos sobre o mecanismo do recrutamento, desenvolvimento, seleção e dominância dos folículos, parecem ser o ponto-chave para explicar variações superovulação em bovinos. Fernandes (2000) relata que um dos fatores de sucesso desta técnica seria iniciar o tratamento quando existir uma boa população de folículos sensíveis. Segundo Wiltbank (2001) alguns componentes da dieta podem levar a uma maior sensibilidade dos folículos ao FSH, o que pode alterar o resultado do processo superovulatório. Os objetivos deste estudo foram verificar os efeitos da suplementação com Canter OF[®], um suplemento energético e mineral, sobre a resposta a superovulação e produção embrionária em vacas zebuínas. Foram utilizadas 21 fêmeas zebuínas, manejados em regime de semiconfinamento com a mesma alimentação durante todo o período, composta de capim *Brachiaria* e suplementação mineral *ad libitum*. Todos os animais foram utilizados uma vez no grupo tratado e no grupo controle, num delineamento "Cross-over". Para o tratamento superovulatório de um mesmo animal foi usado o mesmo hormônio (Folltropin[®]), mesma partida e doses. Também foi utilizado o mesmo sêmen. No grupo Tratado, os animais receberam via oral, 20ml do produto Canter OF[®], diariamente, de forma individual, iniciando o tratamento 30 dias antes da colheita dos embriões. Para a comparação das variáveis entre os grupos foi utilizado o teste de "t". Quando se analisam todos os animais utilizados não se observaram diferenças ($P > 0,05$) entre o total de corpos lúteos ($10,74 \pm 7,65^a$ e $10,45 \pm 7,94^a$), total de embriões ($6,53 \pm 7,21^a$ e $7,41 \pm 8,03^a$) e embriões viáveis ($3,95 \pm 4,24^a$ e $4,82 \pm 5,46^a$) nos grupos Controle e o Tratado com Canter[®], respectivamente. Quando se estratificam as doadoras em animais de diferentes categorias, relacionadas ao histórico de resposta a superovulação e produção embrionária os resultados do tratamento são diferentes. Quando se avaliam as vacas cujo histórico anterior foi de resposta superovulatória < 4 corpos lúteos/estimulação e produção embrionária < 3 embriões viáveis por coleta, os resultados foram: Média de Ovulações: $4,25 \pm 1,30^a$ e $7,80 \pm 8,28^b$; Total de Embriões: $1,38 \pm 1,39^a$ e $7,60 \pm 5,76^b$; Embriões Viáveis: $1,25 \pm 0,46^a$ e $5,30 \pm 3,46^b$ para os grupos controle e tratado, respectivamente ($P < 0,05$). Estes resultados mostram que os componentes do produto podem ser efetivos em aumentar o número de folículos sensíveis ao FSH e/ou a sensibilidade daqueles existentes. O Produto, no protocolo utilizado é eficiente em estimular um maior número de ovulações, produção total de embriões e número de embriões viáveis, principalmente em doadoras com histórico de produção embrionária ruim.

SUMMARY

More knowledge of the mechanism of the recruitment, development, selection and dominance of the follicles seem to be the point-key to explain variations in bovine superovulation. Fernandes (2000) shows that one of the factors of success of this technique would be to start the treatment when to exist a good population of sensible follicles. Some components of the diet can lead to a bigger sensitivity of the follicles to the FSH, what it can modify the result of the superovulatory process (Wiltbank, 2001). The objectives of this study was to verify the effect of the treatment with Canter OF[®], an energetic and mineral supplement, on the results of the superovulation and embryonic production in zebu cows. 21 zebu females had been used, handling in semi-confinement management with the same feeding during all the period, composed of *Brachiaria* grass and mineral mix *ad libitum*. All the animals had been used one time in the Treated group and in the Control group, in a "Cross-over" delineation. For

the treatment superovulatory of each animal one same hormone was used (Folltropin®). The used semen was the same for each donor. In the Treated group, the animals had received daily, for the orally way, 20ml of the product Canter OF®, of individual form, initiating the treatment 30 days before the embryo flushing. For the comparison of the variables between the groups the "t" test was used. When all used animals are analyzed had not observed differences ($P > 0,05$) between the total of corpora lutea (10,74 + 7,65a and 10,45 + 7,94a), total of embryos (6,53 + 7,21a and 7.41 + 8,03a) and viable embryos (3,95 + 4,24a and 4,82 + 5,46a) between the Control and Treated groups. When the donors are divided in different categories, related to the superovulation historic and the embryonic production the results of the treatment are different. When the cows evaluate whose previous description was of superovulatory response < 4 corpora lutea and embryonic production < 3 viable embryos for collection, the results had been: Average of ovulations: 4,25 + 1,30a and 7,80 + 8,28b; Total of Embryos: 1,38 + 1,39a and 7,60 + 5,76b; Viable embryos: 1,25 + 0,46a and 5,30 + 3,46b for the Control and Treated groups, respectively ($P < 0,05$). These results show that the components of the product can be effective in increasing the number of sensible follicles to the FSH and/or the sensitivity of those existing ones. The Product, in the used protocol is efficient in stimulating a bigger number of ovulations, total embryo production and number of viable embryos, mainly in donors with description of bad embryonic production.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LIETERATURA

A variação dos resultados da superovulação é o principal fator limitante à grande contribuição que a técnica de transferência de embriões (TE) pode fornecer ao melhoramento genético. Trata-se de um elemento chave que, passados mais de 40 anos do nascimento do primeiro bovino oriundo da técnica de TE, poucas mudanças significativas ocorreram nos protocolos de superovulação (Fernandes, 2000). A grande variação na resposta aos tratamentos hoje praticados causam sérios transtornos, ao técnico e ao proprietário, devido a impossibilidade de se prever seguramente os resultados. É um consenso a necessidade de estudos visando a possibilidade de controle de algumas variáveis, e a busca de outras ainda desconhecidas, para que o processo de superovulação possa ser uma etapa mais previsível dentro do contexto da TE. Maiores conhecimentos sobre o mecanismo do recrutamento, desenvolvimento, seleção e dominância dos folículos, parecem ser um ponto-chave para explicar algumas das variações nos resultados da indução de ovulações múltiplas em bovinos.

Nutrição e reprodução são dois aspectos que possuem estreitos laços, em qualquer sistema de produção. Antes de analisar características relativas a estas duas variáveis deve-se lembrar que esta relação podia ser observada inclusive nos ancestrais dos animais domésticos. Pela grande variação na oferta de alimentos nos diferentes períodos do ano, as espécies primitivas desenvolveram mecanismos de adaptação às condições de escassez de alimentos. Dentre estes, são observadas principalmente três estratégias, relacionadas á interação entre reprodução e nutrição, que neste período funcionaram como critérios de adaptação e seleção natural. A presença de reservas corporais de proteína, glicogênio e gordura, meios de prever quando a dieta será suficiente para uma boa demanda maior no futuro (gestação e/ou lactação) e alteração de eventos reprodutivos em função de aspectos nutricionais (King, 1993). Algumas espécies conservam estes mecanismos ou parte deles até hoje, porém a domesticação eliminou total ou parcialmente estas estratégias em várias outras. A perda destas características de adaptação à situações desfavoráveis faz com que o individuo seja mais sensível às variações nutricionais. A seleção genética para produção intensiva, sem dúvida, fez diminuir ou mesmo desaparecer as características de adaptação, ou de tolerância á condições de menor disponibilidade de alimentos. Nestes animais, a restrição alimentar sempre será mais nefasta à reprodução.

O que se espera como boa performance de uma fêmea bovina utilizada como doadora de embriões em um programa de TE é que esta produza estruturas em quantidade e de qualidade (viáveis). Vale ressaltar que a eficiência em produção de embriões não está associada apenas á variáveis que atuam próximas ao processo de superovulação até a

colheita dos embriões. Os efeitos da nutrição nestes mecanismos vão além, influenciando o desenvolvimento folicular, qualidade do ovócito, taxa de ovulação, desenvolvimento do embrião, etc.

O balanço energético positivo é importante para maximizar os resultados da superovulação (Nottle et al., 1988; King et al. 1993; Gutierrez et al., 1997), porém não deve permitir um aumento demasiado no ECC, pois os animais nestas condições são mais suscetíveis ao calor e a problemas como cistos ovarianos e outros distúrbios. Num trabalho com vacas zebuínas, Siddiqui et al. (2002) mostram que animais com escore corporal muito elevado (4,0 a 4,5 numa escala de 1 a 5), produziram menos embriões que outros, da mesma raça, sob as mesmas condições ambientais, que apresentavam ECC regular ou bom (2,5 a 3,5).

Os efeitos dos macro e microminerais sobre os resultados de superovulação em bovinos não apresenta consenso na literatura. Existem trabalhos que apresentam resultados benéficos na suplementação deste ou daquele elemento, o que não é confirmado por outros autores. De fato, não é fácil, ou às vezes possível, comparar resultados de trabalhos realizados em condições diferentes, onde variam desde a categoria animal, raça, condições ambientais, de solo e a dieta fornecida (Fernandes, 2003).

O processo ovulatório é o principal mecanismo influenciado pelo ambiente nutricional. Nas espécies domésticas que possuem várias ovulações por ciclo, o número destas pode variar de acordo com o aspecto nutricional. Este conhecimento é antigo e utilizado como ferramenta de manejo denominado “flushing” em suínos e ovinos. Vários autores relatam que o efeito do aporte de energia sobre a taxa de ovulação é muito rápido. A influência ocorre à partir de 4 - 6 dias após a mudança de aporte nutricional (Oldham and Lindsay; 1984; Stewart and Oldham, 1986).

Não existe um consenso sobre o fator nutricional responsável por regular a taxa de ovulação. Para alguns, a proteína é o principal componente da dieta que influencia a taxa de ovulação. Porém, em ruminantes, deve-se creditar este efeito somente a fração proteica que escapa a fermentação rumenal. Para outros, não a proteína, mas os carboidratos, especificamente a taxa circulante de glicose, é o fator nutricional regulador da taxa de ovulação. Esta afirmação, segundo Driancourt (2001) se baseia em trabalhos realizados com infusão pós-ruminal de glicose, que afetam a taxa de ovulação. Uma terceira corrente cita interação entre energia e proteína no controle da taxa de ovulação. King et al. (1993) relatam que o nível glicêmico capaz de afetar a taxa de ovulação é dependente da proteína dietética, ou seja, da concentração de aminoácidos circulantes. Embora o efeito da nutrição sobre o desenvolvimento folicular é mais receptível nas fases finais do desenvolvimento folicular, provavelmente esse efeito ocorre em todos os estágios anteriores (Nottle et al., 1988). O efeito sobre a taxa de ovulação ocorre por alteração na atresia folicular. O efeito do “flushing” segundo vários autores se dá principalmente por uma redução na atresia, nos estágios finais de desenvolvimento folicular. Por outro lado, animais em restrição alimentar apresentam retardo na velocidade de desenvolvimento folicular. Como os efeitos podem ser observados em poucos dias, é provável que a principal influência dos fatores nutricionais sobre a taxa de ovulação ocorram mesmo nas fases finais do desenvolvimento folicular.

A ação dos fatores nutricionais sobre a ovulação ocorre de duas formas. Em condições nutricionais ideais, o folículo é mais sensível e permanece mais tempo no estágio de dependência de gonadotrofinas. Além disto os níveis circulantes de FSH seriam maiores. Esta última afirmação não é um consenso na literatura. Os folículos são mais sensíveis a alterações nutricionais nos períodos de rápido desenvolvimento. Neste período eles são dependentes de FSH e LH, e na falta destes hormônios entram rapidamente em atresia. Na vaca, os efeitos da nutrição sobre o desenvolvimento folicular ocorrem principalmente por alteração nos níveis circulantes de gonadotrofinas, que exercem um papel central no desenvolvimento folicular e ovulação.

A influência dos níveis nutricionais de energia e proteína sobre os níveis circulantes de gonadotrofinas nas fêmeas bovinas é descrito há vários anos (Gombe & Hansel, 1973), porém os resultados da literatura ainda são conflitantes. Não é possível comparar resultados de

trabalhos ou condições distintas, que utilizaram diferentes metodologias de coleta, estocagem e forma de mensuração das gonadotrofinas.

Os efeitos do aporte nutricional sobre a população folicular em novilhas de corte foram estudados por Gutierrez et al. (1997). Os resultados demonstram que o grupo mais bem alimentado apresentou uma maior população folicular. Este efeito, porém ocorreu apenas nos folículos de pequeno diâmetro (<4mm), e não nos diâmetro médio (4–8mm) ou grande (>8mm). Nos animais com melhor balanço energético, a população aumentou 37% em relação ao grupo que apenas manteve o peso. Esta diferença foi observada apenas nos 3 primeiros dias do ciclo. Segundo Fernandes (2000) e Viana (1996) ocorre variação na população folicular durante o ciclo estral, em decorrência da relação de dominância folicular. O melhor momento para avaliação da população folicular é quando a dominância ainda não está estabelecida. Os resultados de Gutierrez et al. (1997) e Gong et al. (1993) mostram que as variações nutricionais podem alterar o recrutamento folicular, mas não afetam a seleção e dominância, em bovinos. Segundo estes autores esta resposta pode ser observada a partir de 5–8 dias da mudança na alimentação.

Fernandes (2000) relata que um dos fatores de sucessos da superovulação consiste em iniciar o tratamento com gonadotrofinas quando existir uma boa população de folículos sensíveis, o que é possível conseguir com alteração nos padrões nutricionais, alguns dias antes do início do tratamento. O maior número de folículos por onda observado em animais com nutrição adequada, em relação a outros com restrição alimentar, se deve, segundo Wiltbank (2001) a um maior fluxo sanguíneo no fígado e aumento de substância como a insulina, IGF1 e GH. Porém a alteração nestes metabólitos não é indicada como responsável pela maior recrutamento folicular em outros trabalhos, como citado por Gutierrez et al. (1997)

O fato de existir uma maior sensibilidade dos folículos ao FSH, ou seja, uma menor necessidade de FSH para suportar o desenvolvimento dos folículos na fase da dependência de gonadotrofinas (D'Occhio et al., 1999), em animais com boas condições nutricionais, pode ser um mecanismo a ser utilizado no manejo de doadoras durante o processo superovulatório.

OBJETIVOS

Os objetivos foram verificar os efeitos do tratamento com CANTER OF[®] sobre a produção embrionária em vacas zebuínas em programas de transferência de embriões, avaliando os seguintes aspectos:

- Verificar a possibilidade, em termos econômicos de se introduzir a nova técnica na rotina de superovulação de bovinos;
- Verificar a influencia do tratamento sobre a resposta ao protocolo superovulatório em novilhas;
- Verificar através de acompanhamento ultra-sonográfico o efeito deste tratamento na dinâmica folicular destes animais, assim como no número de ovulações induzidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de abril a novembro de 2006. Foram feitas 42 colheitas de embriões de vacas de raças zebuínas de corte, numa propriedade rural, localizada em São João Batista do Gloria-MG, que possuía implantado um programa comercial de transferência de embriões.

Seleção e manejo dos animais

Foram utilizadas como doadoras de embrião 21 fêmeas de raças bovinas de corte, vacas e novilhas, com peso corporal acima de 350 Kg, idade entre 20 e 60 meses, e ciclando em intervalos regulares (21 ± 3 dias). Os animais passaram por um exame ginecológico prévio de palpação retal, ultra-sonografia e vaginoscopia, visando detectar alguma

anormalidade que possa desclassificá-lo da condição de doadora, como cérvix extremamente tortuosa, aplasias e aderências. Tais animais foram manejados em regime de semiconfinamento e receberam a mesma alimentação durante todo o período experimental, composta de capim e suplementação mineral *ad libitum*, e manutenção de um escore corporal de 3 a 4 (numa escala de 1 a 5), segundo o NRC (Nutrient Requirement Council - 1988).

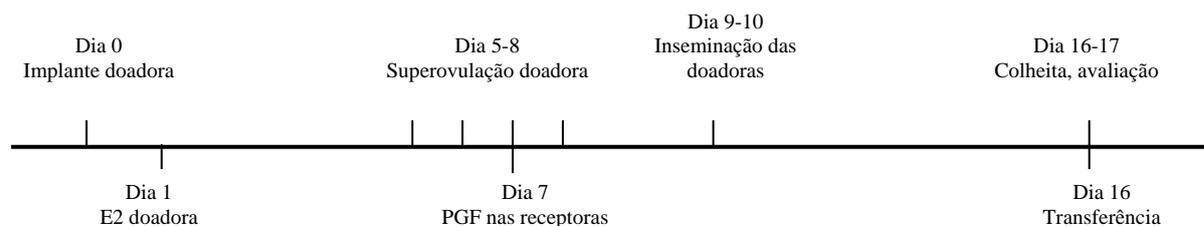
Esquema de Tratamento

Todos os animais foram utilizados pelo menos uma vez no grupo tratado e no grupo controle. Este esquema de delineamento em “Cross-over” permite que os animais figurem nos grupos controle e tratado. Para a variável produção de embriões, este delineamento é o mais apropriado, visto o grande coeficiente de variação.

No grupo Tratado, os animais receberam 20ml diariamente, de forma individual, via oral do produto CANTER OF® iniciando o tratamento 30 dias antes da colheita dos embriões.

Estes animais foram levados a um brete de contenção, diariamente para administração do produto. Os animais do grupo Controle, também foram levados diariamente ao brete, porém não receberão qualquer tratamento. Este procedimento visa submeter ambos os grupos ao estresse de contenção, e evitar que esta seja uma variável que possa influenciar de forma distinta os dois grupos.

Figura 1. Esquema de manipulação hormonal de doadoras.



Para as coletas de uma mesmo animal, grupo Tratado e Controle foi utilizado sêmen de um mesmo touro, de uma mesma partida, evitando diferenças decorrentes desta variável.

Acompanhamento da dinâmica folicular e do número de ovulações.

A avaliação ultra-sonográfica dos ovários foi feita no dia da colheita, mensurando o número de corpos lúteos, indicativos de ovulação, nos animais do grupo controle e tratado.

O exame ultra-sonográfico foi realizado com um aparelho portátil, marca Esaote, modelo Águila, que opera com um sistema de ultra-sonografia de varredura linear em tempo real, utilizando um transdutor para avaliação endo-retal de frequência de 6-8Mhz. As imagens geradas foram gravadas cartão de memória (recurso do aparelho) para posterior análise e comparação com outros exames. Em cada exame foi mensurado o número e diâmetro dos folículos, presença, número, área de secção transversal e circunferência dos corpos lúteos, em ambos os ovários, conforme o esquema descrito por Viana (1996).

Esquema de superovulação, coleta dos embriões e avaliação dos mesmos.

Para o tratamento superovulatório de um mesmo animal foi usado sempre o mesmo hormônio, mesma partida em dosagens iguais. Todos os animais foram superovulados e coletados pelo menos duas vezes.

Após a constatação de estarem ciclando regularmente, os animais receberam, em grupos de 4 (dois Tratados e dois Controle), num dia pré-estabelecido, um implante intravaginal de progesterona (CIDR® – Pfizer). No dia seguinte, visando a eliminação de um possível folículo dominante e o surgimento de uma nova onda de crescimento folicular, foi aplicado 3 mg de Benzoato de Estradiol (Ric-Be® – Sintex) e após 4 dias foi iniciada a superovulação.

O protocolo de superovulação adotado foi o de 8 doses decrescentes, intervaladas de 12 horas, perfazendo um total de 120 a 160mg (Folltropin - Vetrepharm) para cada estimulação. A luteólise foi induzida com 0,530 mg de Cloprostenol sódico (Sincrocio® – Ouro Fino) no momento da 7ª aplicação de FSH. Juntamente com a 8ª aplicação o implante de progesterona foi removido. Uma vez em estro os animais foram inseminados por 2 vezes, 12 e 24 horas após o início das manifestações.

Receptoras, transferência dos embriões e diagnóstico de gestação.

Foram utilizadas como receptoras novilhas e vacas mestiças, com peso corporal superior a 350 kg. Estes animais foram avaliados anteriormente, por palpação retal e vaginoscopia, visando-se a detecção de alguma anomalia que possa prejudicar a fertilidade.

Realizaram-se dois diagnósticos de gestação. O primeiro entre 21 e 25 dias após a inovulação (28 a 32 dias de gestação) e o segundo entre 53 e 73 dias pós-inovulação (60 a 80 dias de gestação). O diagnóstico precoce, ou seja, com cerca de 30 dias de gestação teve como objetivo avaliar a viabilidade dos embriões em desenvolvimento. O acompanhamento da gestação foi realizado para monitoramento das perdas embrionárias.

Análises estatísticas

Para as variáveis quantitativas foram calculadas medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação) para dados obtidos nos dois grupos, Tratado e Controle. Para a comparação das variáveis mensuradas entre os grupos foi utilizado o teste de “t” para amostras pareadas. Para as variáveis que não apresentam distribuição normal, a comparação entre os dois grupos foi feita utilizando a prova não paramétrica de Wilcoxon, para dados não pareados (ZAR, 1984 – falta citar essa referência).

Foram avaliadas e comparadas entre os tratamentos as seguintes variáveis:

- Estruturas ovarianas, corpos lúteos e folículos no dia da coleta;
- Taxa de recuperação embrionária média;
- Total de estruturas produzidas;
- Média de embriões viáveis, degenerados e não fecundados;
- Taxa de gestação das receptoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas durante todo o período experimental quaisquer reações indesejáveis que pudessem ser relacionadas à aplicação do produto.

Os animais após as primeiras administrações passaram a procurar o aplicador do produto, mostrando que o mesmo é extremamente palatável para bovinos.

Resultados relacionados a Superovulação

A Tabela 1 mostra que quando se analisam todos os animais utilizados neste trabalho não se observam diferenças entre o número total de estruturas ovarianas entre o grupo Controle e o Tratado com CANTER®. Foram observadas em média 10,74 e 10,45 ovulações em ambos os ovários para os dois grupos, respectivamente.

O total médio de estruturas (embriões totais) recuperadas também não foi estatisticamente superior no Grupo tratado com CANTER®. Isto provavelmente ocorreu devido ao elevado desvio padrão que esta variável apresenta (Fernandes, 2000).

A taxa de recuperação embrionária média, que é obtida dividindo-se o total de estruturas recuperadas pelo total de corpos lúteos detectados nos ovários no dia da coleta foi

de 60,1% e 70,2% para os grupos controle e tratado com CANTER[®]. Valores semelhantes aos citados por Fernandes (2000) e em outros trabalhos da literatura.

Não foram observados no dia da colheita dos embriões diferenças relacionadas a população folicular dos animais nos dois grupos.

Tabela 1: Resultados gerais de superovulação e produção embrionária nos dois grupos avaliados

Grupo	N	Média de Ovulações	Total Médio de Embriões	Viáveis	Gestações
Controle	21	10,74 ± 7,65 ^a	6,53 ± 7,21 ^a	3,95 ± 4,24 ^a	2,11 ± 2,94 ^a
CANTER [®]	21	10,45 ± 7,94 ^a	7,41 ± 8,03 ^a	4,82 ± 5,46 ^a	2,73 ± 3,67 ^a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade

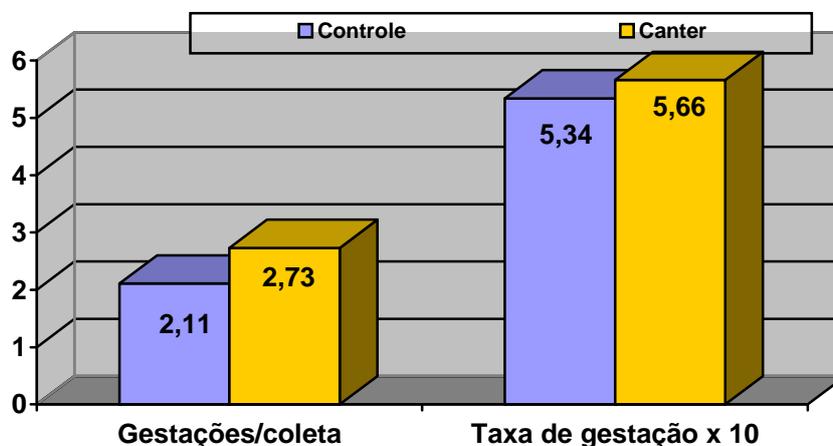
A média de embriões viáveis por colheita também não diferiu entre os grupos. Houve uma diferença numérica de quase um embrião viável a mais para o grupo tratado com CANTER[®], o que representa cerca de 13% a mais de embriões viáveis. Mais uma vez, o elevado desvio padrão desta variável não permitiu que existisse diferença estatística entre os grupos.

Número e taxa de gestação

O número médio de gestações/colheita foi numericamente superior no grupo tratado com CANTER[®]. Neste grupo se conseguiu, em média 0,62 gestações a mais que o grupo controle, ou seja, 29,2% a mais de prenhez por coleta (Figura 1). Somente este resultado já justifica e fornece uma excelente relação custo benefício na utilização do produto.

A taxa de gestação média das receptoras que foram inovuladas com embriões originados de doadoras que tratadas com CANTER[®] também foi numericamente superior. Embora seja uma diferença pequena, pode-se creditá-la também a melhoria na qualidade embrionária, produzida pela administração do produto.

Figura 1: Número médio de gestações por colheita e taxa média de gestação em receptoras que receberam embriões de doadoras tratadas ou não com CANTER[®].



Doadoras com histórico de resposta ruim e baixa produção embrionária

Quando se estratificam as doadoras em animais de diferentes categorias, relacionadas a resposta a superovulação e produção embrionária os resultados do tratamento com CANTER® são muito diferentes.

Em vacas com boa resposta ovariana produção embrionária satisfatória ou boa (>3 embriões viáveis/colheita) a administração do produto não se mostrou eficiente em nenhuma das variáveis avaliadas.

Quando se avaliam as vacas cujo histórico era de resposta superovulatória < 4 corpos lúteos/estimulação e produção embrionária < 3 embriões viáveis por coleta, os resultados do tratamento com CANTER® são surpreendentes. Para estes animais, ao contrário do que ocorreu quando foram avaliadas todas as colheitas ou as fêmeas com bom histórico, todas as variáveis foram superiores no grupo tratado com CANTER® (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados gerais de superovulação e produção embrionária em vacas com histórico de resposta superovulatória e produção embrionária ruim, tratadas ou não com CANTER®.

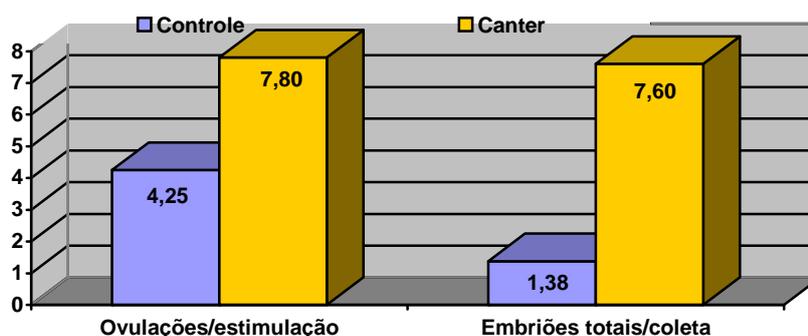
Grupo	Média de Ovulações	Total Médio de Embriões	Viáveis	Gestações
Controle	4,25 ± 1,30 ^a	1,38 ± 1,39 ^a	1,25 ± 0,46 ^a	0,63 ± 0,74 ^a
CANTER®	7,80 ± 8,28 ^b	7,60 ± 5,76 ^b	5,30 ± 3,46 ^b	2,70 ± 2,95 ^b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade

A figura 2 mostra o número médio de ovulações e a produção total de embriões nestes animais com histórico ruim, tratados ou não com CANTER®. Nestes animais o tratamento com CANTER® fez aumentar sobremaneira a resposta superovulatório. Houve um incremento médio de 73,3% no número de ovulações. O total médio de embriões recuperados por coleta aumentou mais de 5 vezes (550%). Estes resultados mostram que o produto é efetivo em aumentar o número de folículos sensíveis ao FSH e/ou a sensibilidade daqueles existentes.

Situação esta que já é descrita na literatura. Segundo D'Occhio et al. (1999) existem substâncias capazes de promover o desenvolvimento e sensibilidade dos folículos. O fato de existir uma maior população e sensibilidade dos folículos ao FSH, ou seja, uma menor necessidade de FSH para suportar o desenvolvimento dos folículos na fase da dependência de gonadotrofinas é sem dúvida, um fator extremamente benéfico ao processo de superovulação.

Figura 2: Número médio de ovulações e produção embrionária média de doadoras com histórico de resposta superovulatória e produção embrionária ruim, tratadas ou não com CANTER®.

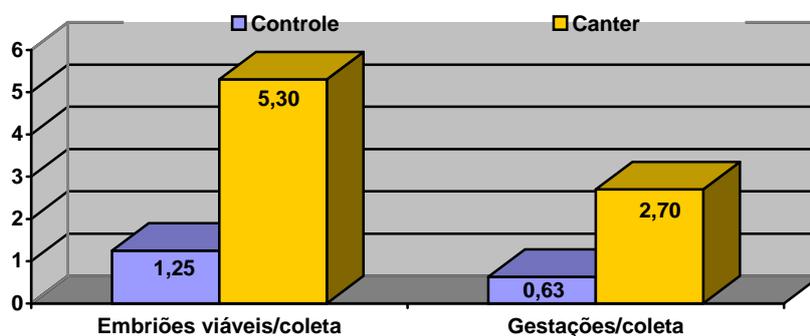


Vários autores relatam que o efeito do aporte de energia e outros componentes da dieta sobre a taxa de ovulação. A influência ocorre à partir de 4 - 6 dias após a mudança de aporte nutricional (Oldham and Lindsay; 1984; Stewart and Oldham, 1986). O processo ovulatório é o principal mecanismo influenciado pelo ambiente nutricional. Nas espécies domésticas que possuem varias ovulações por ciclo, o número destas pode variar de acordo com o aspecto nutricional. Provavelmente o tratamento com CANTER[®] proporcionou condições para o desenvolvimento de um maior número de folículos além de aumentar a sensibilidade dos mesmos ao agente indutor de superovulação utilizado.

A taxa de recuperação embrionária média foi superior ($P < 0,05$) nos animais tratados com CANTER[®]. Foram obtidos valores de 32,47% e 97,44% para os animais dos grupos Controle e Tratado.

O número médio de embriões viáveis, assim como o total médio de gestações foi superior quando as doadoras foram tratadas com CANTER[®] (Figura 3). Estes resultados mostram que o produto, além de estimular maior desenvolvimento folicular e produção embrionária, proporciona que os oócitos produzidos por estes folículos que ovularam sejam de boa qualidade e possam ser fecundados. O número de gestações produzidas por coleta após o tratamento com CANTER[®] neste grupo de doadoras está inclusive acima da média descrita na literatura, segundo a IETS, que é de 2,5 gestações por coleta. Assim sendo, com a utilização do CANTER[®], doadoras que não eram viáveis num processo comercial de produção de embriões, podem alcançar esta viabilidade.

Figura 3: Número médio de embriões viáveis e de gestações por colheita em doadoras com histórico de resposta superovulatória e produção embrionária ruim, tratadas ou não com CANTER[®].



CONCLUSÕES

- O Produto, no protocolo utilizado é eficiente em estimular um maior número de ovulações, principalmente em doadoras com histórico de produção embrionária ruim;
- Provavelmente o maior número de ovulações e produção embrionária em alguns animais se deva ao efeito do produto sobre o desenvolvimento folicular;
- Existe uma excelente relação custo-benefício na utilização deste produto, no protocolo utilizado, principalmente em doadoras com histórico de resposta ruim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'OCCHIO, M.J.; G., JILLELLA, D.; LINDSEY, B.R. Factors that influence follicle recruitment, growth and ovulation during ovarian superstimulation in heifers: opportunities to increase ovulation rate and embryo recovery by delaying the exposure of follicles to LH. **Theriogenology**. v.51, p.9-35, 1999.
- DRIANCOURT, M.A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. **Theriogenology**, v.55, p.1211-1239, 2001.
- FERNANDES, C.A.C. Alterações na fisiologia reprodutiva e nos resultados de superovulação em vacas e novilhas pela imunização ativa com líquido folicular suíno. Botucatu- SP FMVZ- Unesp, 2000, 119p. (tese Doutorado).
- FERNANDES, Carlos Antônio de Carvalho. Aspectos nutricionais relacionados a doadoras e receptoras de embriões. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, n. 1, p. 137-145, 2003.
- GONG, J. G. T.A. BRAMLEY, and R. WEBB. The effect of recombinant bovine somatotrophin on ovarian follicular growth and development in heifers. **J. Reprod. Fertil.**, v.97, p.247-253, 1993.
- GOMBE, S., and W. HANSEL. Plasma luteinizing hormone (LH) and progesterone levels in heifers on restricted energy intakes. **J. Anim. Sci.**, v.37, p.728-735, 1973.
- GUTIERREZ, C.G.; OLDHAM, J; BRAMLEY, T.A.; GONG, J.G.; CAMPBELL, B.K.; WEBB, R. The recruitment of ovarian follicles is enhanced by increased dietary intake in heifers. **J. Anim. Sci.**, v.7, p.1876-1884, 1997.
- KING, G.J. **World Animal Science**. Reproduction in domesticated animals. University of Guelph. 1st ed, 1993, Elsevier Science Publishers, p 459-491, 1993.
- NOTTLE, M.B., SEAMARK. R.F. AND SETCHELL, B.P. Supplementation with lupin grain increases FSH in ovariectomised ewes. **J. Reprod. Fertil.**, Abstract Series, v.1, p.31 1988 (abstr.51).
- OLDHAM C.M. AND LINDSAY, D.R.,. The minimum period of intake of lupin grain required by ewes to increase their ovulation rate when grazing dry summer pasture. In: D.R. Lindsay and D.T. Pearce (Editors), **Reproduction in Sheep**. Cambridge University Press, Cambridge, p.274-276, 1984.
- SIDDIQUI, M.A.R.; SHAMSUDDIN, M.; BHUIYAN, M.M.U.; AKBAR, M.A.; KAMARUDDIN, K.M. Effect of feeding and body condition score on multiple ovulation and embryo production in zebu cows. **Reprod. Domestic Animals**, v.37, n.1, p.37-41, 2002.
- STEWART. R. AND OLDHAM. C.M. Feeding lupins for 4 days during the luteal phase and increase ovulation rate. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**. v.16, p.367, 1986
- VIANA, J.H.M. Avaliação ultra-sonográfica de estruturas ovarianas em doadoras e receptoras de embrião. Viçosa – MG, UFV, 1996. 120p, (Dissertação Mestrado).
- WILTBANK. M. relação entre reprodução e nutrição em varas de leite. IN: novos enfoques na reprodução e reprodução de bovinos. UBERABA MG, P 15 – 26, 2001.
- ZAR, J.H. Biostatistical Analysis. Englewood Cliffs, Pratices Hall, 1984, 718p.