

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Faculdade de Medicina Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências**  
**Veterinárias**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS AUXILIARES NA  
IDENTIFICAÇÃO DE ESTROS EM VACAS E  
NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS**

**Gabriela Lucia Bonato**  
Médica Veterinária

**UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS - BRASIL**  
**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Faculdade de Medicina Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências**  
**Veterinárias**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS AUXILIARES NA  
IDENTIFICAÇÃO DE ESTROS EM VACAS E  
NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS**

**Gabriela Lucia Bonato**

Orientadora: Profª. Drª. Ricarda Maria dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias

Área de Concentração: Produção Animal  
Linha de Pesquisa: Biotécnicas e Fisiologia Reprodutiva

Uberlândia – MG  
Junho – 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

B640c Bonato, Gabriela Lucia, 1987-  
2012 Comparação de métodos auxiliares na identificação de estros em vacas  
e novilhas mestiças leiteiras / Gabriela Lucia Bonato. -- 2012.

43 f. : il.

Orientadora: Ricarda Maria dos Santos  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Bovino - Inseminação artificial - Teses. 3. Bovino - Reprodução - Teses. 4. Vaca - Inseminação artificial - Teses. 5. Vaca - Reprodução - Teses. 6. Novilho - Inseminação artificial - Teses. 7. Novilho - Reprodução - Teses. I. Santos, Ricarda Maria dos. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 619

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente pela vida, e por conseguir realizar mais esse objetivo.

À minha família pelo amor e dedicação.

À professora Dra. Ricarda Maria dos Santos por ser um exemplo de força e dedicação e me ajudar nessa conquista profissional.

Aos colegas mestrandos que me auxiliaram na colheita de materiais durante o experimento.

A todos que não foram aqui mencionados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

	Página
<b>CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	06
1 – Introdução.....	06
2 – Alterações comportamentais do estro e importância de sua detecção.....	07
3 – Fatores que interferem na detecção de estros.....	08
4 – Métodos auxiliares de detecção de estros.....	11
Referências.....	15
<b>CAPÍTULO 2 - EFICIÊNCIA DO ESTROTECT® NA IDENTIFICAÇÃO DE ESTROS EM VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS.....</b>	20
Resumo.....	21
Introdução.....	23
Material e Métodos.....	24
Resultados e Discussão.....	26
Conclusão.....	29
Referências.....	30
<b>CAPÍTULO 3 - COMPARAÇÃO DE DOIS DISPOSITIVOS AUXILIARES DE DETECÇÃO DE ESTRO EM NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS.....</b>	32
Resumo.....	33
Introdução.....	35
Material e Métodos.....	36
Resultados e Discussão.....	37
Conclusão.....	39
Referências.....	40

## **FERRAMENTAS AUXILIARES NA IDENTIFICAÇÃO DE ESTROS EM VACAS E NOVILHAS LEITEIRAS MESTIÇAS**

**RESUMO** – Objetivou-se neste estudo avaliar a eficiência de métodos auxiliares de detecção de estro em fêmeas bovinas. No experimento 1, avaliou-se a eficiência do Estrotect® em comparação com a observação visual em 58 vacas mestiças leiteiras. Os animais foram divididos em dois grupos: o grupo IATF (n= 21) foi submetido a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e 10 dias após a inseminação foi fixado o dispositivo nos animais. No grupo PG (n=37), foi administrado prostaglandina (Dinoprost Trometamina, Lutalyse®, Pfizer) 25mg/animal/IM e imediatamente colado o adesivo. No experimento 2, objetivou-se comparar o Estrotect® com o Bastão marcador em novilhas mestiças. Após a sincronização do estro com P4 (CIDR) + GnRH – 7 dias - PGF2 $\alpha$ , as novilhas foram divididas aleatoriamente em dois grupos: Grupo Estrotect (n = 56): recebeu o Estrotect® e Grupo Bastão marcador (n = 56): recebeu a marcação na inserção da cauda com o Bastão marcador. A detecção visual de estro foi realizada diariamente, apenas no experimento 1, das 07:00h às 08:00h e das 17:00h até 18:00h. No experimento 2 os dispositivos foram apenas checados duas vezes ao dia. Após detecção foram inseminadas artificialmente e diagnosticadas após 30 dias por ultrassonografia nos dois estudos. No experimento 1 não foi detectado efeito de grupo ( $P>0,05$ ) na eficiência da detecção visual de estro ou do método auxiliar. Não foi detectado diferença entre a eficiência da detecção visual de estro e o dispositivo ( $P>0,05$ ) 92,5%. No experimento 2, não foi detectado efeito de grupo ( $P>0,05$ ) na detecção de estro nem no intervalo da retirada do CIDR até a manifestação do estro. A detecção de estro e a taxa de concepção foi de 92,86% (52/56) e 46,15%(24/52) para o Estrotect® e de 85,71% (48/56) e 58,33% (28/48) para o Bastão marcador. Conclui-se que os métodos auxiliares de detecção de estros são eficientes e ajudam na melhoria da eficiência dos programas de inseminação artificial.

**Palavras-Chave:** detecção de cio, inseminação artificial; reprodução

## AUXILIARY TOOL FOR ESTRUS DETECTION IN CROSSBRED HOLSTEIN/GYR DAIRY COWS AND HEIFERS

**ABSTRACT** - The objective of this study was to evaluate the efficiency of auxiliary tools for the detection of estrus in cows. In experiment 1, we evaluated the efficiency of Estrotect ® in comparison with visual observation in 58 crossbred cows. The animals were divided into two groups: the TAI (n = 21) was subjected to a protocol of a fixed timed insemination (TAI) and 10 days after insemination device was fixed to the animals. In the group PG (n = 37) was administered prostaglandin (Dinoprost Tromethamine, Lutalyse ®, Pfizer) and immediately 25mg/animal/IM pasted adhesive. In the experiment 2, aimed to compare the Estrotect ® with chalk marker in crossbred heifers. After synchronization of estrus with P4 (CIDR) + GnRH - 7 days - PGF2a, heifers were randomly divided into two groups: Group 1 (n = 56) received the Estrotect ® and Group 2 (n = 56) received in the insertion of the marking tail with the chalk marker. The visual detection of estrus was performed daily in the same way in first experiment, from 07:00 to 08:00 and from 17:00 until 18:00. In experiment 2, the devices were only reached two times a day. After detection were artificially inseminated and diagnosed by ultrasound after 30 days in both studies. In experiment 1, there was no effect of group ( $P > 0.05$ ) on the efficiency of visual detection of estrus or auxiliary tool. There was no detectable difference between the efficiency of estrus and the visual detection device ( $P > 0.05$ ) 92.5%. In experiment 2, not detected a group effect ( $P > 0.05$ ) in the detection of estrus or the range of CIDR removal to the manifestation of estrus. The heat detection and conception rate was 92.86% (52/56), and 46,15% (24/52) for Estrotect® and 85,71% (48/56), and 58.33% (28/48) to chalk marker. It is concluded that the methods of estrus detection aids are effective and help in improving the efficiency of artificial insemination programs.

**Key words:** estrus detection, artificial insemination, reproduction



## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1. Introdução

No Brasil existem microrregiões favoráveis à produção leiteira com raças especializadas e que atingem índices produtivos e reprodutivos tão bons quanto os observados em seus países de origem, desde que haja manejo adequado. Todavia, o rebanho leiteiro brasileiro é composto predominantemente (74%) por animais mestiços Holandês x Zebu (VILELA, 2003) que, somados aos animais considerados não especializados (20%), atingem 94% do rebanho, restando apenas 6% para as raças puras leiteiras. Isto demonstra a importância econômica de vacas mestiças para o país, e sua exploração aparece como alternativa viável para diversos sistemas de produção que buscam redução no custo de produção a partir de animais mantidos em regime de pastejo (RUAS; SILVA; FERREIRA, 2008). Ressalta-se que são necessários maiores estudos com vacas mestiças pelo fato que, rotineiramente, as pesquisas nas áreas de manejo e reprodução são realizadas em sistemas intensivos e com vacas especializadas, cujos resultados às vezes, não podem ser adaptados para vacas mestiças.

A detecção do estro é um dos mais importantes componentes de um efetivo programa de gestão em rebanhos leiteiros (AT-TARAS; SPAHR, 2001). Para obtenção de bons índices reprodutivos, vacas em lactação devem apresentar média de intervalo de partos de 12 a 13 meses, assim elas devem conceber em torno de 85 dias pós-parto, lembrando que existe um desafio muito grande para o retorno da atividade ovariana após o parto, além da taxa média de concepção girar em torno de 50% (BUTLER; SMITH, 1989).

Ambrose, Colazo e Kastelic (2010) relataram que a baixa capacidade de emprenhar e manter a gestação das vacas em lactação são as principais razões para o descarte em rebanhos leiteiros, porém essa taxa de prenhez pode ser melhorada com o aumento da eficiência da IA por meio de melhor detecção de estro, juntamente com a IATF. Mesmo usando IATF é importante ter alta taxa de detecção de estro devido ao aproveitamento do estro de

retorno sincronizado que os protocolos proporcionam, viabilizando economicamente o emprego dessa tecnologia.

Detectores de monta com sensibilidade à pressão (Kamar®) e à fricção (Estrotect®), à base de tinta como o Giz marcador e rufiões para marcação (buçal marcador), detectores de monta eletrônicos (HeatWatch®) e medidores de atividade de locomoção (pedômetros), são alguns exemplos de métodos que auxiliam na detecção de estro em vacas leiteiras. Vários estudos têm comprovado a eficiência do uso dessas ferramentas na detecção do estro, porém apesar desses métodos serem bastante úteis no auxílio da detecção de estro não devem substituir nem eliminar totalmente a observação visual, devendo ser usados juntos para que melhores resultados possam ser obtidos.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de ferramentas auxiliares na detecção de estro em vacas e novilhas leiteiras mestiças.

## **2. Alterações comportamentais do estro e importância de sua detecção**

Durante o estro, as fêmeas bovinas apresentam algumas alterações fisiológicas e comportamentais que antecedem a ovulação, que auxiliam na predição e detecção do estro. O melhor critério para se saber que uma vaca está no estro é quando ela permanece parada quando é montada por outro animal (FOOTE, 1975). A monta é o período de maior intensidade sexual do ciclo estral. A média de duração do comportamento de monta é de 15 a 18 horas, mas a duração do estro pode variar de 8 a 30 horas entre vacas. Uma vaca em estro geralmente é montada de 6 a 55 vezes, sendo que cada monta dura de três a sete segundos (O'CONNOR, 1993; LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004).

Sinais secundários se referem a um período de intensificação de comportamentos estrais (ROELOFS, et al., 2005; WALKER, et al., 2008) e são também de grande importância para detectar se uma vaca está em estro. Eles podem ocorrer antes, durante ou depois da aceitação da monta e não estão relacionados com o momento da ovulação (O'CONNOR, 1993).

Sinais como vaca inquieta, mugindo constantemente e caminhando ao longo das cercas; de pé enquanto outras estão deitadas; cutucando, cheirando e montando outras vacas; levantando a cauda quando em contato com outras; vulva com cor vermelha e edemaciada; descarga de muco claro e cristalino pela vulva; diminuição da produção de leite e do apetite são sinais que podem estar associados ao estro, mas não necessariamente confirmam esse estado (GONÇALVES; FIGUEIREDO; FREITAS, 2008).

Daí a importância da detecção correta de estros, pois está relacionada diretamente à eficiência reprodutiva. Se uma vaca não é detectada em estro ela terá mais dias em aberto, ou seja, ficará mais tempo vazia, e consequentemente menos dias em produção. Além disso, maior custo com manutenção de vacas improdutivas, falhas na reposição do rebanho e impedimento de descarte voluntário, ou seja, a eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais contribuem para incremento lucrativo dos rebanhos leiteiros (SEEGERS, 2006).

A imprecisão na detecção do estro resulta em inseminações falhas, as quais não resultarão em concepção. Pesquisas baseadas nas concentrações de progesterona no leite e no sangue mostram que entre 5 e 30% das inseminações ocorrem em vacas que não estão no estro (SENGER, 1994) e 19% ocorrem em vacas gestantes (STURMAN; OLTENACU; FOOTE, 2000).

### **3. Fatores que interferem na detecção de estros**

Os fatores que interferem na expressão e na detecção do estro incluem nível de produção de leite, horário e duração da observação visual, número de vacas em estro, tipo de superfície onde as vacas se locomovem e temperatura ambiente (LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004; WILTBANK, et al., 2006; DRANSFIELD, et al., 1998; CAVESTANY, et al., 2008; SOOD; NANDA, 2006; VAILLES; BRITT, 1990; WOLFENSON; ROTH; MEIDAN, 2000).

Em vacas leiteiras, a ingestão de nutrientes para atingir os requerimentos da alta produção aumenta o fluxo de sangue no fígado, fazendo com que aumente o metabolismo de hormônios esteróides como progesterona

e estrógeno, diminuindo a expressão do estro nessas vacas (SANGSRITAVONG, et al., 2002). Segundo Lopez, Satter e Wiltbank (2004) e Wiltbank et al. (2006) vacas de alta produção apresentam uma duração de estro menor do que vacas de menor produção leiteira.

Lopez, Satter e Wiltbank (2004) avaliando a associação entre níveis de produção de leite e comportamento de estro observaram menor duração (6,2 versus 10,9 horas) e intensidade (6,3 versus 8,8 aceites de monta) de estro nas vacas de maior produção (>39,5 kg/dia) comparado às de menor produção (<39,5 kg/dia) de leite. Essas diferenças de comportamento estral dentro da mesma raça estão relacionadas à menor concentração de estrógeno em vacas de maior produção comparado a vacas de menor produtividade.

Curtos e diferentes horários da observação visual de estros são fatores que interferem na detecção. Dransfield e colaboradores (1998) relataram que 70% das montas ocorreram à noite.

Um estudo comparou a eficiência de observação visual do estro com câmeras de vídeo instaladas nas baías. Foram utilizadas dois tipos de câmeras e uma luz artificial foi adaptada a elas para identificar eventos noturnos e a observação visual foi realizada 4 vezes ao dia (6:00, 10:00, 16:00 e 21:00h) durante um período de 10 minutos (BRUYÈRE, et al., 2012). Vacas foram definidas como em estro quando aceitavam a monta por um período maior que 2 segundos. Houve uma tendência do método da câmera detectar melhor estros (80% vs. 68,6%), baseada nas concentrações de progesterona no leite. Os dois métodos juntos detectaram 88,6% dos estros e destes, 50% começaram entre 19:00h e 07:00h (BRUYÈRE, et al., 2012).

Além disso, outros estudos relatam que a duração e intensidade de expressão de estro têm diminuído de 15 para 9 horas de duração e o número de montas de 50 em estudos de 1970, a quase menos de 9 em estudos recentes (LOPEZ; SATTER; WILTBANK, 2004; ROELOFS, et al., 2005).

Cavestany e colaboradores (2008) estudaram diferentes horários de detecção de estro em sistema de pastejo e concluíram que as maiores taxas de detecção (94%) foram encontradas quando a observação visual foi realizada duas vezes ao dia durante 60 minutos em horários de silêncio

(amanhecer e entardecer). Esse número decaiu para 76% quando a mesma observação foi realizada, porém em períodos de 30 minutos e, ainda, para 30 a 41% quando a observação foi feita duas vezes ao dia, mas durante as ordenhas.

Sood e Nanda (2006) relataram também que animais em estro simultaneamente afetam positivamente a detecção visual, pois exibem comportamentos estrais mais intensos. Eles criaram um escore de comportamento estral incluindo pontuações variadas para cada sinal de estro como descarga vaginal de muco, inquietação, descanso de queixo, montando, mas não aceitando monta e aceitando monta. A pontuação foi mais elevada quando mais de uma vaca estava em estro, pois elas intensificam as expressões do estro, facilitando a identificação.

Foi evidenciado falha na detecção de estro em vacas que tem dificuldade de locomoção e problemas de claudicação (SOOD; NANDA, 2006). Além da dor enquanto é montada por outras vacas, elas se locomovem menos, evitando ou mascarando sinais visuais típicos como a monta. A importância do tipo de superfície de locomoção desses animais também tem interferência na expressão do estro. Pisos de concreto não permitem segurança para realizar alguns comportamentos em relação a superfícies firmes de terra.

Vailes e Britt (1990) analisaram superfície de terra e concreto para detecção de estro. A superfície de terra alterou significativamente a atividade de monta, permitindo quase três vezes mais atividades de monta e assim melhor visualização em superfície de terra do que no concreto ( $2,4 \pm 0,5$  versus  $1,0 \pm 0,3$  montas).

Outro fator que interfere na expressão do estro é a temperatura ambiente. A hipertermia altera diretamente e debilita as funções celulares de diversos tecidos reprodutivos. Além disso, o estresse térmico dos bovinos induz respostas indiretas no sistema reprodutor, tais como redistribuição do fluxo sanguíneo através dos órgãos, redução do consumo alimentar e alcalose respiratória. (WOLFENSON; ROTH; MEIDAN, 2000).

Wolfenson e colaboradores (1995) estudaram vacas em normotermia, que permaneciam sob estrutura de sombra em todos os momentos e vacas em

hipertermia (expostas a radiação solar das 8:00h ás 15:00h e posteriormente levadas à sombra até a manhã seguinte). A temperatura retal foi maior no grupo hipertermia (máx  $40,3^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  vs máx.  $38,8^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ). Além disso, mesmo após 4 horas na sombra, as vacas ainda permaneciam em hipertermia, refletindo a baixa capacidade de dissipação de calor. O estresse térmico alterou a concentração de estrógeno e inibina e causou queda na dominância do maior folículo ovariano, pela presença simultânea de mais de um folículo de tamanho grande. Lopez-Gatius e colaboradores (2005) demonstraram que o estresse pelo calor pode resultar em falhas de ovulação de até 3,9 vezes mais, além de maiores perdas embrionárias em estações quentes.

Lew, Meidan e Wolfenson (2006) encontraram queda na quantidade de células vivas da granulosa no verão e outono, diferentemente das células da teca que não se alteraram, diferença claramente explicada pela deposição direta dos vasos sanguíneos dentro da membrana basal das células da teca, ao contrário das células da granulosa que estão envoltas pela membrana basal, sendo nutrida secundariamente. Também encontraram menores concentrações de inibina e de estrógeno nos folículos, explicados pela menor quantidade de células viáveis da granulosa que são responsáveis pela secreção de inibina e pela transformação de andrógenos em estradiol por meio da atividade da aromatase. Sabendo que os sinais de estro são induzidos pela elevada concentração de estradiol na circulação, proveniente do folículo pré-ovulatório, que atua em centros cerebrais (principalmente hipotalâmicos) e medulares, este evento pode ser comprometido (GONÇALVES, FIGUEIREDO e FREITAS, 2008).

Helmer e Britt (1985) relataram os efeitos do estresse térmico na atividade de monta. Eles observaram que apenas 44,44% das fêmeas em estro foram montadas, que é o sinal mais fácil de observar visualmente. Nebel e colaboradores (1997) relataram que vacas holandesas apresentaram 4,5 montas por estro no verão contra 8,6 montas no inverno, demonstrando o efeito depressor do calor sobre expressão do estro.

#### **4. Métodos auxiliares de detecção de estros**

Existem vários métodos que auxiliam na detecção de estro em vacas leiteiras como, por exemplo, a tradicional observação visual que consiste na análise dos sinais e comportamentos do estro. Porém, segundo Hansen (2003), é difícil, mesmo para uma pessoa experiente, identificar mais de 80% das vacas em cio de um rebanho de médio porte, mesmo observando as fêmeas três vezes por dia por pelo menos 30 minutos.

Um dos métodos mais antigos e bastante utilizado em rebanhos de corte é o rufião com buçal marcador. Rufiões são machos cirurgicamente preparados para prevenir a liberação de espermatozóides ou a cópula. Novilhas tratadas com testosterona e vacas com ovários císticos ou tratadas com testosterona também são usadas. O buçal marcador é um reservatório de corante atado a um cabresto no qual um mecanismo com uma esfera permite a saída da tinta pela pressão no dorso da vaca montada (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Foote (1975) relatou que machos com desvio peniano, utilizando o dispositivo buçal marcador foram mais eficientes na detecção de estro (87%) do que somente a observação visual (72%).

O bastão marcador é outro método auxiliar de detecção de estro, semelhante ao Tail Paint desenvolvido por Ridler em 1976 na Nova Zelândia, que consiste na pintura da base da cauda dos animais em que se deseja observar o estro e assim, a marca de tinta do bastão é retirada, gradativamente, devido a aceitação da monta, indicando que o animal está em estro. Existem desvantagens do uso deste método no período de chuvas, pois pode comprometer a fixação do corante/Bastão marcador e induzir falsos positivos. Horn, Galina e Moraes (2011) utilizando o Tail Paint, detectaram 75% das vacas que apresentaram estro.

Outra alternativa são os detectores de monta com sensibilidade a pressão, que são bolsas contendo tintas que explodem com a pressão da monta. Estas bolsas são fixadas na garupa da vaca, e dessa forma, quando ocorre a monta a mesma libera um líquido, geralmente vermelho, que permite a fácil identificação do animal em estro (O'CONNOR, 1993). Um detector de monta desse tipo é o Kamar®. Williamson e colaboradores (1972) compararam

o uso do dispositivo Kamar® em relação a observação visual na detecção de estro, em um rebanho leiteiro de 107 vacas, durante 21 dias, e relataram que o dispositivo Kamar® detectou 98% das vacas em estro, em contrapartida, os encarregados da observação visual detectaram somente 56%.

Dinsmore e Cattel (1993) desenvolveram um sistema eletrônico para a detecção de estros através da radiotelemetria, denominado de Heat-Watch®. Esse sistema é composto por transmissores sensíveis à pressão, fixados na região do sacro da fêmea. Quando acionados pela pressão gerada na atividade de monta, emitem sinais de radiofrequência que são captados por uma antena. Os sinais são recebidos e armazenados em um dispositivo, que transfere as informações a um software capaz de organizar todas as informações de estros referentes a cada animal contemplando data, hora e duração das montas, na forma de tabelas e gráficos.

Rorie, Bilby e Lester (2002) compararam a eficiência do sistema de radiotelemetria com a observação visual para identificar vacas em estro e encontraram índices de 87% e 54%, respectivamente.

A alteração na resistência elétrica das secreções do trato reprodutivo é outro indicativo de estro. Leidl e Stolla (1976) mostraram que quando usado corretamente, as sondas que medem a resistência elétrica são eficazes na identificação de animais no cio e atingiram uma taxa de prenhez de 82%.

Rorie, Bilby e Lester (2002) usaram sondas vaginais para determinar as mudanças de resistência elétrica do muco vaginal e cervical e prever o momento da inseminação artificial. A menor resistência coincide com o pico de LH e consequentemente após a ovulação a resistência aumenta. Entretanto fatores tais como posicionamento da sonda no interior da vagina, infecção e o temperamento de animais podem causar leituras imprecisas ou irregulares. A identificação do estro requer duas medições ao dia e anotações de mudanças na resistência ao longo de um período de tempo. No entanto, repetidas sondagens de animais podem resultar em lesões do trato reprodutivo o que resulta em leituras inconsistentes.

Pedômetros são sensores acoplados no animal que registram o deslocamento e o aumento da atividade das vacas que estão no estro. Arney,

Kitwood e Phillips (1994) constataram que há um aumento linear da quantidade de passos dados pela vaca de 72 a 16 horas antes do inicio do estro, e a partir das 16 horas antes do estro, a quantidade de passos aumenta rápida e linearmente até o pico do estro, seguido por uma queda exponencial no período após o estro.

Sakaguchi e colaboradores (2007) relataram a confiabilidade do pedômetro em relação ao local de adesão deste dispositivo no animal e quanto ao sistema de alojamento. Pedômetros acoplados nos membros são mais precisos do que os do pescoço, independentemente do sistema de alojamento. Roelofs e colaboradores (2005) encontraram um bom percentual de precisão 83% e relataram que a precisão do pedômetro é mais intensa (95%) quando mais de um animal está em cio, pois além de aumentar a atividade, estimulam mais sinais comportamentais.

Outro método auxiliar de detecção de estro é o Estrotect®, que se baseia na facilitação da visualização dos animais que aceitaram monta pela mudança de cor de um dispositivo colante retangular de 11 x 5 cm, semelhante a uma cédula, que é colado entre a anca e a base da cauda, transversalmente à coluna vertebral, e que auxilia na detecção dos animais que aceitaram monta. A superfície prateada existente no dispositivo vai sendo removida pela fricção que ocorre cada vez que a vaca é montada. Quanto maior é a quantidade de cor visível que surge devido à fricção do dispositivo, mais próxima a vaca está do estro efetivo, assim, ela estará pronta para ser inseminada quando a cor base fluorescente do adesivo começar a ser dominante, indicando que o animal aceitou monta várias vezes.

Jimenez e colaboradores (2009) encontraram uma eficiência de 96% com o uso da observação visual e de 94% utilizando o Estrotect®, em novilhas.

## Referências

- AMBROSE, D. J.; COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P. The applications of timed artificial insemination and timed embryo transfer in reproductive management of dairy cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, p.383-392 (supl. especial), 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39sspe/42.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2010.
- ARNEY, D. R.; KITWOOD, S. E.; PHILLIPS, C. J. C. The increase in activity during oestrus in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 40, n.3-4, p. 211–218, 1994.
- AT-TARAS, E. E.; SPAHR, S. L. Detection and characterization of estrus in dairy cattle with an electronic heatmount detector and an electronic activity tag. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 4, p. 729-798, 2001.
- BRUYÈRE, P. et al. Can video cameras replace visual estrus detection in dairy cows? **Theriogenology**, Stoneham, v.77, p. 525-530, 2012.
- BUTLER, W. R., SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.72, p.767-783, 1989.
- CAVESTANY, D. et al. Oestrus behavior in heifers and lactating dairy cows under a pasture-based production system. **Veterinary Quarterly**, The Hague, v.30, suppl.1, p.10-34, 2008.
- DRANSFIELD, M. B. et al. Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, n.7, p.1874-1882, 1998.

DINSMORE, R. P.; CATTEL, M. B. Field trial of a radiotelemetry estrous detection system. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, p. 227, 1993.

FOOTE, R. H. Estrus detection and estrus detection aids. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 58, n. 2, p. 248-256, 1975.

GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. 513 p.

HANSEN, D. **Vantagens e limitações das tecnologias de reprodução animal**. São Paulo. Lagoa da Serra, 2003. Disponível em: <<http://www.lagoa.com.br/artigostecnicos.asp?idN=2&Tit=Vantagens%20e%20imita%E7%F5es%20das%20biotecnologias%20de%20reprodu%E7%E3o%20animal>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

HELMER, S. D.; BRITT, J. H. Mounting behavior as affected by stage of estrous cycle in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.68, n.5, p.1290-1296, 1985.

HORN, M. M.; GALINA, C. S.; MORAES, J. C. F. Padrões de distribuição e métodos de identificação de cios em vacas de corte submetidas a sincronização com progestagéneo/prostaglandina e monta natural. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.96, p.145-148, 2011.

JIMENEZ, F. et al. Evaluation of Four Methods for Heat Detection in Dual Purpose Heifers. **Revista Científica (Maracaibo)**, Maracaibo, v.19, n.4, p.366-370, 2009.

LEIDL, W.; STOLLA, R. Measurement of electrical resistance of the vaginal mucus as an aid for heat detection. **Theriogenology**, Stoneham , v.6, p.237-249, 1976.

LEW, B. J.; MEIDAN, R.; WOLFENSON, D. Concentrações hormonais e desenvolvimento folicular de vacas leiteiras em hipertermia sazonal e aguda. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.816-822, 2006.

LOPEZ-GATIUS, F. et al. Ovulation failure and Double ovulation in dairy cattle: risk factors and effects. **Theriogenology**, Stoneham , v.63, p.1298-1307, 2005.

LOPEZ, H.; SATTER, L. D.; WILTBANK, M. C. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 81, n. 3-4, p. 209–223, 2004.

NEBEL, R. L. et al. Use of radio frequency data communication system, HeatWatch, to describe behavioral estrus in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.80 (Suppl. 1), p.179, 1997.

O'CONNOR, M. L. **Heat detection and timing of insemination for cattle**. State College: The Pennsylvania State University, (Extension Circular, 402), 1993. Disponível em:  
<http://www.das.psu.edu/research-extension/dairy/pdf/ec402.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.

ROELOFS, J. B. et al. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.64, p.1690-1703, 2005.

ROELOFS, J. B. et al. Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.63, p.1366-1377, 2005.

RORIE, R. W.; BILBY, T. R.; LESTER, T. D. Application of Electronic Estrus Detection Technologies to Reproductive Management Of Cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.57, p.137-148, 2002.

RUAS, J. R. M.; SILVA, M. A. E.; FERREIRA, J. J. Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 6, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2008. p.146-183.

SAKAGUCHI, M. et al. Reability of Estrous Detection in Holsteins heifers using a radiotelemetric pedometer located on the neck or legs under different rearing conditios. **Journal of reproduction and development**, Tokyo, v. 53, n.4, 2007.

SANGSRITAVONG, S. et al. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and 17 B- estradiol in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 2831–2842, 2002.

SEEGERS, H. **Economics of the reproductive performance of dairy herds.** In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 24. Nice, France, 15-19th October, 2006.

SENGER, P. L. The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.77, n.9, p. 2745-2753, 1994. Disponível em: < <http://www.dairy-science.org/cgi/reprint/77/9/2745>>. Acesso em: 15 maio 2010.

SOOD, P.; NANDA, A. S. Effect of lameness on estrous behavior in crossbred cows. **Theriogenology**, Stoneham, v.66, p.1375-1380, 2006.

STURMAN, H.; OLTENACU, E. A. B.; FOOTE, R. H. Importance of inseminating only cows in estrus. **Theriogenology**, Stoneham, v.53, p.1657-1667, 2000.

VAILES, L. D., BRITT, J. H. Influence of footing surface on mounting and other sexual behaviors of estrual Holstein cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, p.2333-2339, 1990.

**VILELA, D.** Cruzamento errado pode deteriorar a genética. Noticiário Tortuga, São Paulo, ano 49, n.432, jul/ago. 2003.

WALKER, S. L. et al. Lameness; activity time-budgets and estrus expression in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.91, p.4552-4559, 2008.

WOLFENSON, D., ROTH, Z., MEIDAN, R. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v.60-61, p.535-547, 2000.

WOLFENSON, D. et al. The effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle dairy cattle. **Biology of Reproduction**, Champaign, v.52, p.1106-1113, 1995.

WILTBANK, M. et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. **Theriogenology**, Stoneham, v. 65, n. 1, p. 17-29, 2006.

WILLIAMSON, N. B. et al. A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. I. The relative efficiency of methods of oestrous detection. **Veterinary Record**, London, v. 91, n. 17, p. 50-58, 1972.

**CAPÍTULO 2 – EFICIÊNCIA DO ESTROTECT® NA IDENTIFICAÇÃO DE  
ESTROS EM VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS**

## EFICIÊNCIA DO ESTROTECT® NA IDENTIFICAÇÃO DE ESTROS EM VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS

**RESUMO** - Dentre os problemas que diminuem a eficiência reprodutiva em rebanhos leiteiros a falha de detecção de estro é um dos fatores mais importantes. Objetivou-se avaliar a eficiência do Estrotect® e compará-lo com a detecção visual em 58 vacas mestiças leiteiras Holandês/Gir com produção média de 18,5 Kg de leite/dia/vaca. Os animais foram divididos em dois grupos: o grupo IATF (n= 21) foi submetido a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e 10 dias após a inseminação foi fixado o dispositivo aos animais. No grupo PG (n=37), foi administrado prostaglandina (Dinoprost Trometamina, Lutalyse®, Pfizer) 25mg/animal/IM e imediatamente colado o adesivo. Essas vacas foram monitoradas por meio de exame ultrassonográfico num período de 28 dias para verificação do desenvolvimento do corpo lúteo. Para verificar se houve alterações na eficiência do Estrotect® quanto aos grupos utilizou-se a regressão logística e para comparar a eficiência do mesmo em relação à observação visual utilizou-se o teste de McNemar. Não foi detectado efeito de grupo ( $P>0,05$ ) na eficiência da detecção visual de estro ou do método auxiliar. Também não foi detectada diferença entre a eficiência da detecção visual de estro e o Estrotect® ( $P>0,05$ ). O método auxiliar de detecção de estro (Estrotect®) se mostrou tão eficiente quanto a detecção visual e pode ser utilizada em conjunto com a observação visual em rebanhos leiteiros.

**Palavras-chave:** detecção de cio, inseminação artificial, reprodução

## **EFFICIENCY ESTROTECT ® IN IDENTIFYING ESTRUS IN CROSBRED DAIRY COWS**

**ABSTRACT** - Among the problems that reduce the reproductive efficiency in dairy cows the failure in estrus detection is a major factor. The objective of this study was to evaluate the efficiency of Estrotect®, a device that aids heat detection in cattle, and to compare it with visual detection in 58 crossbred Holstein/Gyr dairy cows producing 18.5Kg/milk/cow. The animals were divided into two groups: the TAI (n = 21) underwent a fixed-time artificial insemination protocol (TAI), and 10 days after insemination, the device was fixed to the cows. In the PG group (n = 37) prostaglandin (dinoprost tromethamine) 25mg/animal/IM was administered, and then the device was put in place. These cows were then monitored by ultrasound over a period of 28 days to verify the development of the corpus luteum. Logistic regression was used to find out if there were alterations in the efficiency of Estrotect® within the groups, and the McNemar test was used to compare its efficiency to that of visual observation. No group effect was detected ( $P > 0.05$ ) on the efficiency of visual detection nor on that of the auxiliary device. Neither was there observed any difference between the efficiency of visual detection of estrus and that of the device ( $P > 0.05$ ). The auxiliary tool for the detection of estrus, (Estrotect ®), proved to be just as effective as visual detection. Thus, it can be used as an auxiliary device in conjunction with visual observation, and also as a unique tool for the detection of estrus in order to simplify the management of large herds.

**Key words:** Artificial insemination; Heat detection; Reproduction.

## Introdução

Consideráveis avanços tecnológicos ocorreram na inseminação artificial (IA) de bovinos nas últimas décadas, com significativo comércio internacional de material genético, revelando que esta biotecnologia reprodutiva oferece grandes oportunidades e benefícios a produtores de todo o mundo (VISHWANATH, 2003). Porém a eficiência de detecção visual de estros é menor ou igual a 50% na maioria das fazendas leiteiras. Além disso, pesquisas baseadas nas concentrações de progesterona no leite e no sangue mostram que entre 5 e 30% das inseminações ocorrem em vacas que não estão no estro (SENGER, 1994). A imprecisão da identificação do estro aliada a errôneas detecções podem ser considerados fatores limitantes para o emprego da IA.

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é outra biotecnologia que possibilita solucionar as dificuldades da IA convencional, pois elimina a necessidade de observação de estro e encurta o período de anestro pós-parto, principais responsáveis pela baixa taxa de serviço e prenhez dos programas de IA tradicionais (BARUSELLI, et al., 2002).

Estudos mostram que a baixa capacidade de emprender e manter a gestação das vacas em lactação são as principais razões para o descarte em rebanhos leiteiros, porém essa taxa de prenhez pode ser melhorada com o aumento da eficiência da IA pelo melhoria da eficiência de detecção de estros, juntamente com a IATF (AMBROSE; COLAZO; KASTELIC, 2010). Mesmo usando IATF é importante ter alta taxa de detecção de estro devido ao aproveitamento do estro de retorno sincronizado que os protocolos proporcionam, viabilizando economicamente esta tecnologia.

Muitos métodos foram desenvolvidos na tentativa de superar falhas na detecção de estros, como por exemplo, o uso de pedômetros, radiotelemetria (HEAT WATCH®), detectores de monta com sensibilidade à pressão (Kamar®), e dispositivos que captam mudanças de resistência elétrica nas secreções vaginais (RORIE; BILBY; LESTER, 2002). Esses métodos não

substituem a observação visual, mas são auxiliares, a fim de aumentar a eficiência de detecção de estros.

Um dos métodos auxiliares de detecção de estro se baseia na facilitação da visualização dos animais que aceitaram monta pela mudança de cor de um dispositivo colante chamado Estrotect®. Este dispositivo, retangular de 11 x 5 cm, é aderido transversamente à coluna vertebral próximo a região de transição das vértebras lombo sacrais. O mesmo tem sua cor cinza inicial alterada por movimentos de fricção e atrito durante a aceitação da monta, assim, a vaca estará pronta para ser inseminada quando a cor base fluorescente do adesivo começar a ser dominante, indicando que o animal aceitou monta várias vezes.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência do Estrotect® como método auxiliar de detecção de estro em vacas leiteiras mestiças em comparação a observação visual.

## **Material e Métodos**

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia – MG, situada na Latitude 18°56'54.39" Sul, Longitude 48°12'47.40" Oeste, 650 a 665 m acima do nível do mar. O rebanho de 80 vacas leiteiras mestiças Holandês/Gir com produção média de 18,5 Kg de leite/dia/vaca foi mantido semi-confinado em piquete recebendo silagem de sorgo com suplementação concentrada administrada diariamente durante as duas ordenhas, de acordo com a produção individual de cada vaca. O calendário zoossanitário foi seguido regularmente para todo o rebanho da fazenda obedecendo à legislação sanitária estadual para bovinos.

No período de maio a julho de 2010 foram utilizadas 58 vacas em lactação entre 30 e 80 dias pós-parto, escore de condição corporal acima de 2,5 [escala de 1 a 5 segundo Ferguson et al. (1994)]. Todas foram diagnosticadas vazias com presença de corpo lúteo e sem alterações no útero diagnosticáveis ao exame ultrassonográfico, a fim de garantir que todas as

vacas estavam ciclando normalmente, portanto em condições de expressarem sinais de estro durante o período de avaliação.

As vacas foram divididas aleatoriamente em dois grupos. O grupo IATF ( $n = 21$ ) foi submetido a um protocolo misto de IATF e observação visual segundo Cardoso, Pescara e Vasconcelos (2006). No dia 0, introduziu-se um dispositivo intravaginal de progesterona de 1,9g de primeiro, segundo ou terceiro uso (CIDR®, Pfizer, São Paulo, Brasil) e aplicou-se 1 mL (2 mg) de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer, São Paulo, Brasil) via intramuscular (IM). No dia 7, foi aplicado 2,5 mL IM de prostaglandina (12,5 mg de dinoprost trometamina, Lutalyse®, Pfizer, São Paulo, Brasil). No dia 9, foi injetado 0,5 mL IM (1 mg) de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer, São Paulo, Brasil) e retirou-se o CIDR. Após a retirada do CIDR iniciou-se a observação de estro. As vacas detectadas em estro foram inseminadas 12 horas depois. Aquelas não detectadas foram inseminadas em tempo fixo 48 h após a retirada do CIDR) e 10 dias após a inseminação foi colado o dispositivo (Estrotect®) a fim de detectar o retorno ao estro nas vacas que não ficaram gestantes pela IATF e o não retorno das vacas supostas gestantes.

No grupo PG ( $n = 37$ ), foi administrado prostaglandina IM (25 mg de dinoprost trometamina, Lutalyse® Pfizer, São Paulo, Brasil), e em seguida o dispositivo foi fixado nos animais para identificar aqueles que manifestaram o estro.

Antes de colar o Estrotect®, o mesmo foi mantido a 38°C, para ativação da cola adesiva, e fixado transversalmente à coluna vertebral próxima à região de transição das vértebras lombo sacrais. Antes da fixação a região foi escovada para remoção de pelos soltos e seca com um pano. Após a limpeza da área, o dispositivo foi colocado e uma pressão firme foi exercida sobre o mesmo.

A detecção visual de estro foi realizada no piquete duas vezes ao dia por um único técnico, das 07:00h às 08:00h e das 16:00h até 17:00h.

Os animais tiveram acompanhamento ultrassonográfico (Mindray® DP3300, probe linear de 5mHz) para avaliação do desenvolvimento do corpo lúteo (CL) por 28 dias, com avaliações, de sete em sete dias, a partir da

aplicação da prostaglandina no grupo PG e 10 dias após a inseminação no grupo IATF, tempo suficiente para regressão do CL e manifestação de estro. Foram utilizadas fichas destinadas a descrever qual ovário que apresentava o CL, bem como seu tamanho e uma representação da localização deste no parênquima ovariano.

Os resultados dos exames ultrassonográficos de avaliação do CL foram comparados com os relatórios diários de detecção visual de estro do rebanho, a fim de observar se houve ou não indicação correta do estro pelo dispositivo.

Os casos de vacas apontadas em estro pelo Estrotect® (dispositivo ativado) ou pelo observador e que mostraram ausência do CL anteriormente identificado, seguida pela formação de um novo CL na semana seguinte, foram considerados como correta identificação de estro em ambos os métodos.

Falsos positivos foram considerados quando vacas apontadas em estro pelo dispositivo ou pelo observador apresentaram CL com as mesmas características do exame ultrassonográfico anterior.

Já os falsos negativos foram identificados quando não houve ativação do dispositivo ou o observador não detectou o estro, porém as vacas apresentaram regressão e formação de um novo CL.

As variáveis, taxa de detecção visual correta de estro e eficiência do Estrotect® foram primeiramente analisadas por regressão logística utilizando-se o programa SAS, a fim de verificar se houve efeitos de grupo (IATF vs. PG). Posteriormente para comparar a eficiência e proporção entre os métodos de detecção foi utilizado o teste de McNemar, que permite comparações entre o método de referência (detecção visual) e o método alternativo (Estrotect®). Para ambos os testes foi considerada a significância de 5%.

## **Resultados e Discussão**

Das 58 vacas que receberam o Estrotect® quatro, (6,90%) perderam o adesivo e foram retiradas das análises posteriores.

Não foi detectado efeito de grupo IATF vs. PG ( $P>0,05$ ) na eficiência da detecção visual de estro ou do Estrotect® (Tab. 1). O grupo IATF teve 100% de

detecção visual correta e o grupo PG 87,88%. O Estrotect® funcionou corretamente em 85,71% das vacas do grupo IATF e em 96,97% das vacas do grupo PG. Como não foi detectado efeito de grupo (IATF vs. PG), as demais análises foram feitas sem considerar esse efeito.

**Tabela 1** – Eficiência de detecção de estro pela observação visual e pelo Estrotect® de acordo com os grupos IATF (adesivo fixado 10 dias após IA) e PG (administração de prostaglandina e adesão do dispositivo), Uberlândia, 2010.

Grupo (n)	Detecção visual de estro (%)	Detecção de estros pelo Estrotect® (%)
IATF (21)	100,00	85,71
PG (33)	87,88	96,97
Valor de P	0, 998	0, 16

Os valores encontrados de eficiência de detecção visual de estro são superiores aos encontrados por outros autores (STEVENSON; BRITT, 1977; RORIE; BILBY; LESTER, 2002), que relatam uma eficiência de 51 e 50 a 70%, respectivamente. Esses índices não foram alterados durante todos esses anos visto que a observação visual de estro depende, praticamente, da experiência do observador.

Neste estudo, a eficiência do Estrotect® foi de 92,5%, superior ao estudo de Roelofs e colaboradores (2005), que usando outro método de detecção de estro, o pedômetro, encontraram 83% e inferior ao de Williamson e colaboradores (1972) que utilizando o dispositivo sensível à pressão (Kamar®) em rebanhos leiteiros detectou 98% das vacas em estro.

Sakaguchi e colaboradores (2007) também analisaram a confiabilidade do método pedômetro, porém alterando seu local de adesão (pescoço e membro) e manejos diferentes (a pasto, piquetes e tie-stalls) e encontraram a melhor eficiência (92%) e a melhor precisão (100%) em novilhas mantidas em piquetes e com dispositivo acoplado ao membro, o que mais se aproxima dos resultados do presente experimento. Comparando a eficiência do Estrotect®

como a do pedômetro pode-se inferir que esta é bastante eficiente apesar de bem menos sofisticada.

Na análise da eficiência do Estrotect® a quantidade de falsos positivos foi de 5,5% e de falsos negativos 1,85%. Na observação visual, não houve falsos positivos, porém detectou-se 7,4% de falsos negativos (Tab. 2).

**Tabela 2** - Porcentagem de acerto da detecção de cio, falsos positivos e falsos negativos de acordo com o método de observação visual e o Estrotect®, Uberlândia, 2010.

Método de detecção	Porcentagem
<b>Estrotect®</b>	
Acerto	92,5% (50/54)
Falso Positivo	5,5% (3/54)
Falso Negativo	1,85% (1/54)
<b>Detecção Visual</b>	
Acerto	92,5% (50/54)
Falso Positivo	0,0% (0/54)
Falso Negativo	7,4% (4/54)

A baixa taxa de falsos positivos do Estrotect® indica que esse método tem um diferencial em relação aos demais por não ser ativado em falsas montas e à medida que se torna mais visível a cor fluorescente do adesivo, mais próximo a vaca se encontra do ápice do estro. Assim, se a técnica for empregada rotineiramente numa fazenda não ocorrerão inseminações desnecessárias. O uso pedômetro, medidor de atividade na detecção de estro em vacas leiteiras de alta produção resultou em percentuais de falsos positivos acima dos relatados neste estudo. MONTOYA (2007) relatou 5,88% de falsos positivos na observação visual e 21,57% para o medidor de atividade.

Não foi detectada diferença entre a eficiência de detecção visual e a ferramenta auxiliar ( $P>0,05$ ). Vacas que foram identificadas em estro ao mesmo tempo pelo dispositivo e pelo observador representaram 87,04%. Já os animais que não foram identificados em estro nem pelo Estrotect® e nem pelo

observador corresponderam a 1,85%. Já os animais identificados em estro pelo Estrotect® e que não foram detectadas visualmente e vice-versa representaram 5,56% ambos (Tab. 3).

**Tabela 3** – Percentagem de vacas que apresentaram correta identificação do estro tanto pelo observador visual quanto pelo Estrotect® ou que foram detectados em apenas um dos métodos utilizados

Método convencional (Detecção visual do estro)	Método alternativo (Estrotect®)	
	Sim	Não
Sim	87,04% (47/54)	5,56% (3/54)
Não	5,56% (3/54)	1,85 (1/54)

\*Teste de McNemar:  $X^2 = (| a-b | - 1)^2 / a + b = 0,17$ , onde:

a = testes dados como positivos confirmados pelo método alternativo, mas que são negativos pelo método convencional.

b = testes dados como negativos pelo método alternativo, mas que são positivos confirmados pelo método convencional.

At-Taras e Spahr (2001) compararam a eficiência do sistema de radiotelemetria (Heat-Watch®) com a observação visual para identificar vacas em estro e encontraram um índice significativo de 87% e 54% respectivamente, o que difere do presente trabalho, pois não foi detectada diferença na eficiência entre a detecção visual e a ferramenta auxiliar de detecção de estro (Estrotect®).

## Conclusão

O Estrotect® se mostrou tão eficiente quanto à detecção visual, podendo ser utilizada como método auxiliar em conjunto com a observação visual em programas de inseminação artificial em rebanhos leiteiros.

## Referências

- AMBROSE, D. J.; COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P. The applications of timed artificial insemination and timed embryo transfer in reproductive management of dairy cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, p.383-392 (supl. especial), 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39sspe/42.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2010.
- AT-TARAS, E.E.; SPAHR, S.L. Detection and characterization of estrus in dairy cattle with an electronic heatmount detector and an electronic activity tag. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, n.4, p. 792-798, 2001. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11352154>>. Acesso em: 15 out. 2010.
- BARUSELLI, P.S. et al. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 26, p. 218-221, 2002.
- CARDOSO, B. L.; PESCARA, J. B.; VASCONCELOS, J. L. M. Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo para vacas mestiças leiteiras. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.34, (supl. 1), p.428, 2006.
- FERGUSON, J. D. et al. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agri-practice**, Santa Bárbara, v.15, n.4, p.17-21, 1994.
- MONTOYA, J.F.G. **Eficiência do uso de medidor de atividade eletrônico na detecção de cio de vacas leiteiras de alta produção**. 2007. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

ROELOFS, J.B. et al. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.64, p.1690-1703, 2005.

RORIE, R. W.; BILBY, T. R.; LESTER, T. D. Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.57, p.137-148, 2002.

SAKAGUCHI, M. et al. Reability of Estrous Detection in Holsteins heifers using a radiotelemetric pedometer located on the neck or legs under different rearing conditios. **Journal of Reproduction and Development**, Tokyo, v. 53, n.4, 2007.

SENGER, P. L. The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.77, n.9, p. 2745-2753, 1994. Disponível em: < <http://www.dairy-science.org/cgi/reprint/77/9/2745>>. Acesso em: 15 maio 2010.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. **User´s guide**. Cary: 1999. (CD-ROM).

STEVENSON, J. S.; BRITT, J. H. Detection of estrus by three methods. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.60, n.12, p.1994-1998, 1977.

VISHWANATH, R. Artificial insemination: the state of the art. **Theriogenology**, Stoneham, v. 59, p. 571-584, 2003.

WILLIAMSON, N. B. et al. A study of oestrous behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. I. The relative efficiency of methods of oestrous detection. **Veterinary Record**, London, v. 91, n. 17, p. 50-58, 1972.

**CAPÍTULO 3 - COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS AUXILIARES DE  
DETECÇÃO DE ESTRO EM NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS**

## COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS AUXILIARES DE DETECÇÃO DE ESTRO EM NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS

**RESUMO** – Objetivou-se comparar a eficiência de dois métodos auxiliares de detecção de estro (Estrotect® vs. Bastão marcador) em 112 novilhas leiteiras mestiças avaliadas com dois exames ultrassonográficos para determinação de ciclicidade. Foram consideradas ciclando as novilhas que apresentaram corpo lúteo em pelo menos um dos exames. No dia do segundo exame ultrassonográfico as novilhas ciclando ( $n = 112$ ) receberam um dispositivo intravaginal de progesterona usado anteriormente por 18 dias (CIDR® usados em 2 protocolos de 9 dias cada), e aplicação de 2,5 mL de acetato de buserelina (Sincroforte®). Sete dias depois o dispositivo foi removido e as novilhas receberam uma aplicação de 25 mg de Dinoprost Trometamina (Lutalyse®), sendo então distribuídas aleatoriamente em dois grupos: Grupo Estrotect ( $n = 56$ ): recebeu o Estrotect® e Grupo Bastão marcador ( $n = 56$ ): recebeu a marcação com o Bastão marcador. Os animais foram inseminados 12 horas após a detecção com sêmen sexado e avaliados 30 dias após a inseminação para diagnóstico de gestação por ultrassonografia. O efeito do tratamento na taxa de detecção de estro e na concepção foi analisado por regressão logística e no intervalo da retirada do CIDR até a manifestação do estro por análise de variância no programa MINITAB. Não foi detectado efeito ( $P > 0,05$ ) de tratamento nas características avaliadas. A detecção de cio foi de 92,86% (52/56) para o Estrotect® e de 85,71% (48/56) para o Bastão marcador e a taxa de concepção foi de 46,15% para o Estrotect® e 58,33% para o Bastão marcador. O tempo para a manifestação do cio foi de  $4,08 \pm 1,61$  dias para o Estrotect® e  $4,67 \pm 2,08$  dias para o Bastão. O Estrotect® e o Bastão marcador são eficazes na detecção de estro em novilhas mestiças leiteiras.

**Palavras – chave:** fricção, inseminação artificial, marcadores, monta

## COMPARISON OF TWO METHODS THAT AIDS HEAT DETECTION IN CROSSBRED HOLSTEIN/GYR DAIRY HEIFERS

**ABSTRACT** - The objective was to compare the efficiency of two auxiliary tools for detection of estrus (Estrotect ® vs. Chalk marker) in 140 crossbred dairy heifers assessed with two ultrasound exams to determine cyclicity. Were considered cycling heifers had a corpus luteum in at least one of the tests. On the second ultrasound cyclic heifers (n = 112) received an intravaginal progesterone device previously used for 18 days (CIDR), and applying 2,5 ml of buserelin acetate (Sincroforte ®), seven days after the device was removed and heifers received an application of 25 mg of Dinoprost Tromethamine (Lutalyse®), at that time were then assigned randomly into two groups: Group Estrotect (n = 56) received the Estrotect ® and Group Giz marcador (n = 56) received the mark with Giz marcador. The animals were inseminated 12 hours after detection with sexed semen and diagnosed 30 days after insemination by ultrasound. The treatment effect on the rate of heat detection and conception was analyzed by logistic regression and interval of CIDR removal to estrus expression by analysis of variance in MINITAB. There was no detectable effect ( $P > 0.05$ ) in the treatment characteristics. The detection of heat was 92.86% (52/56) for Estrotect ® and 85,71% (48/56) for the marker and chalk conception rate was 46,15% for Estrotect ® and 58,33% on chalk marker. The time for the manifestation of estrus was  $4.08 \pm 1.61$  days for the Estrotect ® and  $4.67 \pm 2.08$  days for the Chalk. Both tools were effective in detecting estrus in crossbred dairy heifers.

**Key words:** friction, artificial insemination, markers, mounts

## Introdução

Novilhas leiteiras representam a categoria animal, muitas vezes, mais esquecida pelos produtores, porém que determinam o futuro potencial de produção e de crescimento do rebanho em lactação da propriedade.

Novilhas mestiças leiteiras atingem a puberdade mais tarde e geralmente são acasaladas apenas após os 20 meses de idade com peso corporal acima de 340 kg (RUAS, et al., 2004). Dessa forma, há a necessidade de diminuir a idade ao primeiro parto para que ela deixe de ser um animal improdutivo para gerar receita dentro da propriedade leiteira.

Alguns métodos melhoraram a eficiência da detecção do estro quando usados simultaneamente com observação visual, no entanto quando usados sozinhos seus benefícios são menos efetivos (STEVENSON; BRITT, 1977). Ao mesmo tempo, nas mãos de um observador capacitado, essas ferramentas podem ser um complemento útil no programa de detecção de estro (FOOTE, 1975).

O Estrotect® é um detector de monta que facilita a visualização dos animais que aceitaram a monta por meio de um adesivo que é aderido ao animal transversalmente à coluna vertebral, próximo à região da transição das vértebras lombares e sacrais. O dispositivo tem sua cor alterada por movimentos de fricção e atrito durante a aceitação da monta. Assim, a vaca está pronta para ser inseminada quando a cor base fluorescente do adesivo começar a ser dominante, indicando que ela aceitou monta várias vezes.

Outra alternativa para detecção de estro em rebanhos bovinos é o Bastão marcador, o qual se trata de um dispositivo a base de cera, aplicado sobre a base da cauda do animal. Ao aceitar a monta, a marcação do bastão é retirada gradativamente, possibilitando assim a detecção do estro por parte do observador. Vale ressaltar que em épocas de chuva pode comprometer a detecção.

Objetivou-se com este trabalho comparar a eficiência de dois métodos auxiliares de detecção de estro (Estrotect® vs. Bastão marcador) em novilhas mestiças leiteiras.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma Fazenda Comercial, localizada no município de Centralina – MG, no período de maio a junho de 2011. As novilhas eram mantidas em pasto sob manejo rotacionado no verão e, no inverno, recebiam silagem de milho ou sorgo, suplementada com concentrado, com acesso a sal mineral e água à vontade.

Todos os animais eram vacinados de acordo com o calendário zoosanitário da fazenda, contra as principais doenças endêmicas da região e doenças reprodutivas, como Diarréia Viral Bovina, Rinotraqueíte Infecciosa Bovina, Leptospirose.

Foram utilizadas 112 novilhas leiteiras mestiças que foram avaliadas em dois exames, com intervalo de 10 dias, por ultrassonografia (aparelho de ultrassom equipado com transdutor retal linear de 7,5-MHz; DP-3300vet Mindray®) para determinar a presença de corpo lúteo (CL) em pelo menos um dos exames, supondo que elas estavam ciclano e aptas a expressarem sinas de estro.

No dia do segundo exame ultrassonográfico as novilhas ciclano ( $n = 112$ ) receberam um dispositivo intravaginal de progesterona usado anteriormente por 18 dias (CIDR usado em 2 protocolos de 9 dias cada) e 2,5 mL de acetato de buserelina (Sincroforte®). Sete dias após, o dispositivo foi removido e as novilhas receberam uma aplicação de 25 mg de Dinoprost Trometamina (Lutalyse®), quando estas foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos: Grupo Estrotect ( $n = 56$ ): recebeu o dispositivo auxiliar para detecção de estro, o Estrotect®, e Grupo Bastão Marcador ( $n = 56$ ): recebeu a marcação na inserção da cauda com o bastão marcador da cor vermelha.

Foram consideradas em estro as novilhas que apresentaram o Estrotect® ativado (exposição da cor fluorescente) e a marca do bastão removida. Para isso os animais foram avaliados diariamente em dois períodos de 15 minutos cada, das 7:00 as 7:15h e das 17:45 as 18:00h. Os animais detectados em estro foram inseminados 12 horas após a detecção, com sêmen

sexado de fêmea de um único touro, pelo mesmo inseminador. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a inseminação por ultrassonografia.

O efeito do tratamento na taxa de detecção de estro e na concepção foi analisado por regressão logística e o intervalo da aplicação da prostaglandina até a manifestação do estro, por análise de variância no programa MINITAB.

## Resultados e Discussão

Não foi detectado efeito de tratamento ( $P>0,05$ ) nas características avaliadas. Dos 112 animais tratados, quatro do grupo Estrotect e 8 do grupo Bastão não manifestaram estro e não foram inseminados.

A detecção de estro foi de 92,86% (52/56) para o grupo Estrotect e de 85,71% (48/56) para o grupo Bastão marcador e a taxa de concepção foi de 46,15% para o grupo Estrotect e 58,33% para o grupo Bastão marcador (Tabela 1). O tempo para a manifestação do cio foi de  $4,08 \pm 1,61$  dias para o grupo Estrotect e  $4,67 \pm 2,08$  dias para o grupo Bastão marcador (Tabela 1).

Os valores encontrados no presente trabalho concordam com os de Jimenez e colaboradores (2009) que encontraram uma eficiência de 94%, utilizando o Estrotect® em novilhas e são superiores aos de Horn, Galina e Moraes (2001) que utilizaram o Tail Paint, um marcador de tinta semelhante ao Bastão e detectaram 75% das vacas que apresentaram estro.

**Tabela 1** – Taxa de detecção de estro, intervalo entre a retirada do CIDR e manifestação do estro e taxa de concepção em relação ao grupo Estrotect® e Bastão marcador em novilhas mestiças leiteiras, Centralina, 2011.

Grupo	Detecção de estro (n)	Intervalo Retirada do CIDR e o Estro (n)	Taxa de Concepção (%)
Estrotect®	92,86% (52/56)	$4,08 \pm 1,61$ d (52)	46,15 (24/52)
Giz Marcador	85,71% (48/56)	$4,67 \pm 2,08$ d (48)	58,33 (28/48)
Valor de P	0,23	0,11	0,22

Outros autores utilizando outros métodos de detecção de estros como pedômetro, Heat Watch® e Tail Paint® encontraram resultados semelhantes aos dos métodos avaliados neste estudo com eficiência de 83%, 87% e 92,6% respectivamente (ROELOFS, et al., 2005; AT-TARAS; SPAHR, 2001; CAVALIERI, et al., 2003).

As taxas de concepção encontradas neste estudo também são semelhantes às encontradas por outros autores que usaram métodos diferentes como Heat watch®, observação visual e Tail Paint® com 56,8%; 51,4% (BORGER; GREENE; GROOMS, 1996) e 65% (XU, et al., 1998) respectivamente.

O método de observação visual é mais preciso e eficaz (91,5%) do que a maioria dos métodos auxiliares de detecção de estros como o detector de monta Heat Watch® 87,5% (BORGER; GREENE; GROOMS, 1996) e pedômetro 82,5% (ROELOFS, et al., 2005). Entretanto, a eficiência é baixa, menor que 50% segundo Senger (1994), pois a duração de montas, que é o sinal mais significativo, representa menos de 1% da duração total do estro e mesmo com duas observações diárias, algumas vacas com curtos períodos de estro não são detectadas (DRANSFIELD, et al., 1998).

O Estrotect® mesmo sendo um dispositivo simples mostrou ser um método eficiente (92,86%) na detecção de estro ao ser comparado a outros dispositivos mais sofisticados como Heatwatch® (48%), testado por Peralta, Pearson e Nebel (2005), medidor de atividade eletrônica (DeLaval activity meter Tags®) (78%), testado por Montoya (2007) e pelo dispositivo de radio telemetria (83%) que foi testado por Stevenson e colaboradores (1996).

Firk e colaboradores (2002) ressaltaram que a combinação de métodos auxiliares de detecção de estros como Tail Paint® e observação visual resultou em 98,4% de eficiência de detecção. Outra vantagem da associação de métodos auxiliares de detecção de estros é a precisão da detecção do estro, que resulta em uma melhor taxa de concepção devido as inseminações serem realizadas no momento mais adequado.

## **Conclusão**

O Estrotect® e o Bastão marcador são eficazes na detecção de estro em novilhas mestiças leiteiras.

## Referências

- AT-TARAS, E.E.; SPAHR, S.L. Detection and characterization of estrus in dairy cattle with an electronic heatmount detector and an electronic activity tag. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, n.4, p. 792-798, 2001. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11352154>>. Acesso em: 15 out. 2010.
- BORGER, M. L.; GREENE, W. A.; GROOMS, D. L. Eletronic pressure sensing system as an alternative to visual observation in beef cows with or without Syncro-mate B treatment. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, suppl.1, p.244, 1996.
- CAVALIERI, J. et al. Comparison of four methods for detection of oestrus in dairy cows with resynchronised oestrous cycles. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v.81, n.7, p.422-425, 2003.
- DRANSFIELD, M. B. G. et al. Timing of insemination for dairy cows identified in oestrus by a radiotelemetric oestrus detection system. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.1874-1882, 1998.
- FIRK, R. et al. Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.75, p.219-232, 2002.
- FOOTE, R. H. Estrus detection and estrus detection aids. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 58, n. 2, p. 248-256, 1975.
- HORN, M. M.; GALINA, C. S.; MORAES, J. C. F. Padrões de distribuição e métodos de identificação de cios em vacas de corte submetidas a sincronização com progestagéneo/prostaglandina e monta natural. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.96, p.145-148, 2011.

JIMENEZ, F. et al. Evaluation of Four Methods for Heat Detection in Dual Purpose Heifers. **Revista Científica (Maracaibo)**, Maracaibo, v.19, n.4, p.366-370, 2009.

MONTOYA, J.F.G. **Eficiência do uso de medidor de atividade eletrônico na detecção de cio de vacas leiteiras de alta produção**. 2007. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

PERALTA, O. A.; PEARSON, R. E.; NEBEL, R. L. Comparison of three estrus detection systems during summer in a large commercial dairy herd. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.87, p 59-72, 2005.

ROELOFS, J. B. et al. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.64, p.1690-1703, 2005.

RUAS, J. R. M. et al. Cria e recria de fêmeas F1: Holandês x Zebu para produção de leite. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.25, p.40-46, 2004.

SENGER, P. L. The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.77, n.9, p. 2745-2753, 1994. Disponível em: < <http://www.dairyscience.org/cgi/reprint/77/9/2745> >. Acesso em: 15 maio 2010.

STEVENSON , J. S. et al. Detection of estrus by visual observation and radiotelemetry in peripubertal, estrus-synchronized beef heifers. 1996. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, p.729-735, 1996.

STEVENSON, J. S.; BRITT J. H. Detection of estrus by three methods. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 60, n. 12, p. 1994-1998, 1977.

XU, Z. Z. et al. Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.2890-2896, 1998.