



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**EFICÁCIA DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE INDUÇÃO DE ESTRO EM
CABRAS LEITEIRAS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL**

VINICIUS SILVA SANTOS

Recife-PE

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**EFICÁCIA DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE INDUÇÃO DE ESTRO EM
CABRAS LEITEIRAS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL**

VINICIUS SILVA SANTOS

(Graduando)

Prof.^a ANDREIA FERNANDES DE SOUZA

(Orientadora)

Recife-PE

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

S237e Santos, Vinicius Silva.
Eficácia de diferentes protocolos de indução de estro em cabras leiteiras na região nordeste do Brasil / Vinicius Silva Santos. - Recife, 2026.
24 f.

Orientador(a): Andreia Fernandes de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Cabra Saanen . 2. Inseminação artificial animal. 3. Sincronização do cio. 4. Eficiência reprodutiva 5. Estro animal. I. Souza, Andreia Fernandes de, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

VINICIUS SILVA SANTOS

Monografia submetida ao curso de Zootecnia como requisito para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

·
APROVADA em 06/07/2026

EXAMINADORES

Prof.^a Dr.^a Andreia Fernandes de Souza
(Orientadora)

Prof. Dr. João Paulo Ismério dos Santos Monnerat
(UFRPE)

Ms. Yasmin dos Santos Silva
(Doutoranda - UFRPE)

Prof. Dr. Jasiel Santos de Moraes
Suplente
(UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me concedido força, sabedoria e perseverança ao longo de toda essa caminhada. Sua presença foi essencial nos momentos de dificuldade, guiando meus passos e permitindo que eu chegasse até esta importante conquista.

À minha família, por todo o amor, incentivo e apoio incondicional durante essa jornada. Em especial, aos meus pais, Josivaldo e Miriam, e ao meu irmão, Vitor, que sempre acreditaram no meu potencial e fizeram inúmeros esforços para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Andreia Fernandes, expresso minha mais profunda gratidão pela confiança, dedicação e ensinamentos compartilhados ao longo da graduação. Sua orientação foi fundamental para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional, contribuindo de forma decisiva para minha formação. Agradeço pela paciência, disponibilidade e pelo incentivo constante para que eu buscasse sempre evoluir.

Aos meus amigos, que estiveram presentes durante toda a graduação, compartilhando desafios, conquistas e aprendizados. Agradeço especialmente àqueles que colaboraram diretamente na condução do experimento, dedicando tempo e esforço para que esta pesquisa fosse realizada. Da mesma forma, sou grato pelo apoio recebido nos momentos mais difíceis do curso, tornando essa caminhada mais leve e fortalecendo os laços de amizade construídos ao longo desses anos.

Aos funcionários, à coordenação e à diretoria do Departamento de Zootecnia, agradeço pela atenção, disponibilidade e suporte prestados durante toda a graduação. O comprometimento e a dedicação de cada um foram essenciais para a realização das atividades acadêmicas e para o bom desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal. Cada incentivo, conselho e gesto de apoio foram fundamentais para que este sonho se tornasse realidade.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
--------------------	----------

ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivo Específico	10
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1 Caprinocultura leiteira no Brasil e no Nordeste.....	10
3.2 Fisiologia reprodutiva de caprinos.....	11
3.3 Sincronização do estro em caprinos.....	11
3.4 Protocolos curtos de sincronização	12
3.5 Inseminação artificial em caprinos	13
4 MATERIAIS E METÓDOS	14
4.1 Local e período experimental	14
4.2 Animais e manejo	14
4.3 Protocolos de sincronização do estro	15
4.4 Detecção do estro, monta natural, inseminação artificial e identificação de prenhez	16
4.5 Análise estatística.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
7 REFERÊNCIAS	20

RESUMO

A sincronização do estro em cabras é uma biotécnica amplamente utilizada para otimizar a eficiência reprodutiva dos rebanhos. O presente trabalho teve como objetivo comparar a eficácia de protocolos curtos de sincronização do estro de cinco e sete dias em cabras da raça Saanen. Foram utilizadas 38 cabras, distribuídas em quatro grupos experimentais: G1 (cinco dias/monta natural; n = 8), G2 (cinco dias/inseminação artificial; n = 11), G3 (sete dias/monta natural; n = 8) e G4 (sete dias/inseminação artificial; n = 11), o delineamento experimental foi o fatorial 2x2. As fêmeas foram submetidas à sincronização do estro com dispositivo intravaginal de progesterona associado à aplicação de cloprostenol sódico e gonadotrofina coriônica equina (eCG). A manifestação do estro foi identificada com auxílio de rufião e, após sua detecção, as fêmeas foram submetidas à monta natural ou à inseminação artificial transcervical. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal 45 dias após a cobertura. O protocolo de cinco dias apresentou taxa de manifestação de estro de 84,21% (16/19), enquanto o protocolo de sete dias atingiu 100% (19/19), promovendo maior uniformidade da resposta estral, com 89,47% das fêmeas manifestando estro até 33 horas após a retirada do implante. A análise estatística evidenciou diferença significativa entre os protocolos apenas às 24 horas após a retirada do implante ($p < 0,0001$), indicando maior concentração da manifestação do estro no protocolo de sete dias. A gestação foi confirmada apenas nas fêmeas submetidas à monta natural, com taxas de 75,0% (6/8) no G1 e 87,5% (7/8) no G3. Conclui-se que ambos os protocolos foram eficientes para induzir o estro em cabras da raça Saanen, porém o protocolo de sete dias proporcionou maior uniformidade na manifestação do estro.

Palavras-chave: Saanen, Inseminação Artificial, Sincronização do Estro, eficiência reprodutiva.

ABSTRACT

The synchronization of estrus in goats is a widely used biotechnical technique to optimize the reproductive efficiency of herds. The present study aimed to compare the effectiveness of short estrus synchronization protocols of five and seven days in Saanen goats. A total of 38 goats were used, divided into four experimental groups: G1 (five days/natural mounting; n = 8), G2 (five days/artificial insemination; n = 11), G3 (seven days/natural mounting; n = 8), and G4 (seven days/artificial insemination; n = 11), the experimental design was a 2x2 factorial. The females underwent estrus synchronization with an intravaginal progesterone device combined with the administration of cloprostenol sodium and equine chorionic gonadotropin (eCG). The manifestation of estrus was identified with the help of a teaser buck, and after detection, the females were subjected to natural mounting or transcervical artificial insemination. Pregnancy diagnosis was performed via transrectal ultrasound 45 days after breeding. The five-day protocol showed an estrus manifestation rate of 84.21% (16/19), while the seven-day protocol reached 100% (19/19), promoting greater uniformity in the estrous response, with 89.47% of the females showing estrus within 33 hours after implant removal. Statistical analysis revealed a significant difference between the protocols only at 24 hours after implant removal ($p < 0.0001$), indicating a higher concentration of estrus manifestation in the seven-day protocol. Pregnancy was confirmed only in females subjected to natural mounting, with rates of 75.0% (6/8) in G1 and 87.5% (7/8) in G3. It is concluded that both protocols were effective in inducing estrus in Saanen goats; however, the seven-day protocol provided greater uniformity in estrus manifestation.

Keywords: Saanen, Artificial Insemination, Estrus Synchronization, reproductive efficiency.

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira ocupa papel de grande relevância no contexto da produção animal brasileira, especialmente na região Nordeste, onde concentra cerca de 96 % do quantitativo nacional, sendo a Bahia o estado que ocupa o primeiro lugar, onde as condições climáticas e socioeconômicas favorecem a exploração de pequenos ruminantes. O Brasil possui um dos maiores rebanhos caprinos do mundo, e a região semiárida concentra a maior parte desses animais, sendo a atividade uma das principais fontes de renda para pequenos produtores rurais (IBGE, 2025, p. 7; OLIVEIRA, 2020).

Neste cenário, a eficiência reprodutiva é um dos pilares para o sucesso da atividade, uma vez que determina diretamente a produtividade do rebanho, o intervalo entre partos e, consequentemente, a oferta de leite e carne. A sincronização do estro é uma biotécnica reprodutiva que tem sido amplamente empregada com o objetivo de concentrar os estros e as parições em períodos específicos, facilitar o manejo reprodutivo e viabilizar o uso de inseminação artificial (IA) em larga escala (FONSECA *et al.*, 2010).

A raça Saanen, originária da Suíça, destaca-se entre as raças caprinas leiteiras pela elevada produção de leite e persistência de lactação, sendo amplamente explorada no Brasil, inclusive na região Nordeste, conforme os padrões definidos pela Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC, 2026).

No entanto, por se tratar de uma raça de origem temperada, sua eficiência reprodutiva é influenciada pelas condições climáticas locais, visto que o estresse térmico altera a secreção de hormônios gonadotróficos nas fêmeas, diminui a intensidade de manifestação do estro e compromete a sobrevivência embrionária inicial (SILVA *et al.*, 2016). Esse cenário torna o uso de protocolos de indução hormonal ainda mais relevante para mitigar os efeitos sazonais e garantir resultados reprodutivos satisfatórios ao longo de todo o ano.

Os protocolos de indução e sincronização do estro em caprinos baseiam-se, geralmente, na utilização de progestágenos associados a outras substâncias hormonais, como a gonadotrofina coriônica equina (eCG) e os prostaglandinas. O implante vaginal de progesterona é um dos dispositivos mais utilizados nesse contexto, sendo aplicado por períodos variáveis comumente de 5 a 14 dias, conforme o objetivo do protocolo (VÁZQUEZ *et al.*, 2010).

Protocolos mais curtos (5 a 7 dias) têm sido estudados como alternativa aos protocolos convencionais mais longos, com o propósito de reduzir custos, minimizar o uso de hormônios e melhorar as taxas de concepção (BALARO, 2017). Entretanto, os resultados obtidos com

diferentes durações dos protocolos ainda são variáveis na literatura, demandando estudos que avaliem a eficiência de cada protocolo nas condições específicas do Nordeste brasileiro.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo comparar a eficácia de protocolos curtos de indução de estro de cinco, e sete dias em cabras leiteiras da raça Saanen, avaliando as taxas de manifestação de estro e de prenhez, considerando ainda o método de cobertura utilizado (monta natural e inseminação artificial transcervical) na região Nordeste do Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficiência de diferentes protocolos de indução de estro em cabras leiteiras.

2.2 Objetivo Específico

Verificar o momento da atividade estral em cabras que foram submetidas ao protocolo curto de indução de estro, cinco e sete dias.

Avaliar a taxa de prenhez em cabras da raça Saanen submetidas ao protocolo curto de indução de estro

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caprinocultura leiteira no Brasil e no Nordeste

A caprinocultura brasileira tem apresentado crescimento expressivo nas últimas décadas, impulsionada principalmente pela valorização dos produtos caprinos no mercado interno e externo. Segundo dados do IBGE (2024), o rebanho caprino nacional supera 13 milhões de cabeças, das quais cerca de 96 % estão localizadas na região Nordeste, especialmente no semiárido. A raça Saanen se destaca como a principal raça leiteira explorada no Brasil, com produção média de leite que pode superar 1.000 litros por lactação, em condições de manejo adequado (ZAMBOM, *et al.*, 2005).

A produção de leite caprino tem ganhado relevância econômica crescente, impulsionada pela demanda de consumidores com intolerância ao leite bovino, pela qualidade nutricional do leite caprino e pela consolidação de queijarias e laticínios especializados. Neste contexto, a

melhoria da eficiência reprodutiva dos rebanhos constitui um dos principais desafios e oportunidades para o setor (LIMA *et al.*, 2018).

3.2 Fisiologia reprodutiva de caprinos

Algumas raças caprinas são classificadas como poliéstricos estacionais de dias curtos, ou seja, sua atividade reprodutiva natural é estimulada pelo fotoperíodo com horas de luz decrescentes, típico do outono e inverno em regiões temperadas (Pino, 2014). Contudo, em regiões tropicais e subtropicais, como o Nordeste brasileiro, onde a variação sazonal do fotoperíodo é menos pronunciada, as cabras podem apresentar atividade reprodutiva ao longo de todo o ano, ainda que com variações na intensidade do estro e na eficiência de concepção (CHEMINEAU *et al.*, 2004).

O controle do ciclo estral das cabras depende da integração entre o hipotálamo, a hipófise, os ovários e o útero, por meio da ação coordenada de hormônios reprodutivos. A secreção do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) estimula a liberação do hormônio folículo-estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), responsáveis pelo desenvolvimento folicular e pela ovulação. Os folículos em crescimento produzem estradiol, que desencadeia as manifestações do estro, enquanto, após a ovulação, o corpo lúteo passa a secretar progesterona, hormônio responsável pela manutenção da fase lútea e pela inibição de novos ciclos ovulatórios. Na ausência de gestação, ocorre a liberação de prostaglandina F2 α (PGF2 α) pelo útero, promovendo a regressão do corpo lúteo e permitindo o reinício de um novo ciclo estral (CHEMINEAU *et al.*, 1992).

Em cabras, esse ciclo apresenta duração média de 21 dias (variando de 17 a 24 dias), com o estro durando entre 24 e 48 horas, a ovulação ocorre espontaneamente, geralmente entre 24 e 36 horas após o início do estro (MAIA, 2019). A identificação do estro pode ser realizada pela observação comportamental das fêmeas em presença de macho ou rufião, sendo caracterizada por sinais como inquietação, movimentação da cauda, vocalização, edema e hiperemia vulvar (FONSECA, *et al.*, 2007).

3.3 Sincronização do estro em caprinos

A sincronização de estro é uma biotécnica amplamente utilizada na caprinocultura por contribuir para o aumento da eficiência reprodutiva e facilitar o planejamento das atividades dentro da propriedade. A concentração das fêmeas em estro em um período previamente

determinado possibilita melhor organização das coberturas, dos partos e do manejo dos animais, além de favorecer a formação de lotes mais uniformes. Dessa forma, essa técnica tem sido cada vez mais empregada tanto em rebanhos comerciais quanto em programas de melhoramento genético, visando otimizar o desempenho reprodutivo dos animais (MAIA; BEZERRA, 2010; JÚNIOR *et al.*, 2009).

Além de facilitar o manejo reprodutivo, a sincronização do estro também permite reduzir os efeitos da sazonalidade reprodutiva observada em muitas raças caprinas, tornando possível concentrar as coberturas em épocas estratégicas de acordo com os objetivos do sistema de produção. Esse planejamento favorece maior controle sobre a época de nascimento das crias, melhora o aproveitamento da mão de obra e contribui para uma produção mais uniforme ao longo do ano. No entanto, a eficiência dos protocolos pode variar em função de fatores como raça, condição corporal, categoria animal, estação do ano e manejo adotado na propriedade (LEBOEUF; RESTALL; SALAMON, 2008).

Diversas técnicas podem ser utilizadas para promover a sincronização do estro em cabras, envolvendo o uso de hormônios, dispositivos intravaginais liberadores de progesterona e métodos de manejo reprodutivo. A escolha do protocolo depende principalmente dos objetivos da propriedade, da categoria das fêmeas e das condições em que o rebanho é criado. Independentemente da estratégia utilizada, o principal objetivo é promover maior sincronismo entre as fêmeas, permitindo que o estro ocorra em um intervalo de tempo conhecido e facilitando a condução do manejo reprodutivo (JÚNIOR *et al.*, 2009; FONSECA *et al.*, 2012).

3.4 Protocolos curtos de sincronização

Os protocolos curtos de sincronização do estro surgiram como uma alternativa aos protocolos tradicionais, buscando manter bons resultados reprodutivos com menor tempo de permanência dos dispositivos intravaginais contendo progesterona. Essa estratégia tem despertado interesse por reduzir o tempo de tratamento, diminuir o manejo dos animais e minimizar problemas associados ao uso prolongado desses dispositivos, como alterações no ambiente vaginal (CASTILHO *et al.*, 2013). Além disso, protocolos de curta duração permitem maior praticidade na rotina das propriedades, sem comprometer a eficiência da sincronização quando corretamente empregados (AMORIM *et al.*, 2008).

Entre os protocolos de curta duração, o protocolo de cinco dias tem sido amplamente estudado como alternativa para reduzir o período de exposição aos progestágenos, mantendo a capacidade de sincronizar o estro e a ovulação. Maffili *et al.* (2005) observaram que a utilização

de dispositivos intravaginais por cinco dias, associados ao cipionato de estradiol, foi eficiente em promover a sincronização da emergência de uma nova onda folicular e induzir a manifestação do estro em cabras.

Entretanto, estudos posteriores demonstraram que protocolos com maior tempo de permanência do dispositivo intravaginal podem proporcionar respostas mais uniformes na sincronização do estro e da ovulação, principalmente quando associados à $\text{PGF}_{2\alpha}$ e eCG (NAKAFFERO; GONZALEZ-BULNES; MARTINEZ-ROS, 2024).

3.5 Inseminação artificial em caprinos

A inseminação artificial (IA) é considerada uma das principais biotécnicas aplicadas à reprodução de caprinos, desempenhando papel fundamental nos programas de melhoramento genético dos rebanhos. Sua utilização possibilita a disseminação de material genético de reprodutores superiores, reduz a necessidade de manutenção de machos nas propriedades, contribui para o controle de enfermidades transmitidas pela monta natural e permite maior planejamento dos acasalamentos e dos partos, tornando os sistemas de produção mais eficientes e organizados (BEZERRA, 2010; SIMÕES; MASCARENHAS; BARIL, 2008).

Nos últimos anos, a associação entre protocolos de sincronização do estro e a inseminação artificial ampliou o controle da reprodução na espécie caprina, inclusive em sistemas sujeitos à sazonalidade reprodutiva. A sincronização possibilita concentrar as coberturas e os partos em períodos estratégicos, além de favorecer a utilização da inseminação em tempo fixo, reduzindo a necessidade de detecção do estro. Entretanto, para que sejam obtidos bons índices reprodutivos, é indispensável que haja adequada sincronização do estro, qualidade do sêmen e execução criteriosa de todas as etapas da técnica (LUO; WANG; SUN, 2019).

Entre os fatores que influenciam os resultados da inseminação artificial, destaca-se a seleção das matrizes. Recomenda-se que as fêmeas apresentem bom estado sanitário, adequado escore de condição corporal e histórico reprodutivo satisfatório, pois essas características influenciam diretamente a resposta aos protocolos hormonais e as taxas de fertilidade. Além disso, a correta escolha das matrizes constitui etapa essencial para maximizar a eficiência dos programas de reprodução (SIMÕES; MASCARENHAS; BARIL, 2008).

Além das características sanitárias e reprodutivas, a condição fisiológica das fêmeas também deve ser considerada antes da inseminação. Recomenda-se que as cabras tenham completado a recuperação do puerpério, apresentem condições adequadas para o reinício da

atividade reprodutiva e sejam selecionadas de acordo com sua categoria, uma vez que cabras primíparas tendem a apresentar menores taxas de fertilidade quando comparadas às múltiparas (BEZERRA, 2010).

Outro aspecto determinante para o sucesso da inseminação artificial é a utilização de sêmen de elevada qualidade. A técnica pode ser realizada com sêmen fresco, resfriado ou criopreservado. Embora o sêmen fresco e o resfriado apresentem maior potencial fertilizante, seu uso é limitado pelo reduzido período de conservação. Por outro lado, o sêmen criopreservado pode ser armazenado por longos períodos em nitrogênio líquido, facilitando o transporte e a ampla disseminação de material genético entre rebanhos. Entretanto, o processo de criopreservação pode provocar alterações estruturais e funcionais nos espermatozoides, reduzindo parcialmente sua viabilidade e fertilidade, o que reforça a importância da adoção de protocolos eficientes de congelamento e descongelamento (CASTELO; FROTA; SILVA, 2008).

Além dos aspectos biológicos e técnicos, a adoção da inseminação artificial deve considerar sua viabilidade econômica. Apesar do investimento inicial em hormônios, equipamentos e capacitação da equipe, a utilização de protocolos de sincronização do estro reduz o tempo destinado à identificação do cio e à realização das inseminações, contribuindo para diminuir os custos operacionais relacionados à mão de obra. Dessa forma, quando associada ao adequado planejamento reprodutivo do rebanho, a inseminação artificial constitui uma ferramenta economicamente viável, capaz de promover ganhos genéticos, produtivos e de eficiência nos sistemas de criação caprina (MACHADO *et al.*, 1997).

4 MATERIAIS E METÓDOS

4.1 Local e período experimental

O experimento foi realizado no setor de caprinos e ovinos do Departamento de Zootecnia, localizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, litoral do estado de Pernambuco, com altitude 4m, 8° 04' 03''S, 34° 55' 00''(Lat.S, Long.W) e clima tropical úmido de monções, com temperatura mínima de 25.8 °C máxima de 33 °C e pluviosidade média no mês de dezembro foi de 35mm (APAC-dezembro de 2025). O período foi conduzido entre os meses de dezembro a fevereiro de 2025/2026.

4.2 Animais e manejo

Inicialmente, foram selecionadas 40 fêmeas para a realização do protocolo de indução de estro. Após exames ultrassonográficos, duas fêmeas foram consideradas inaptas para participação no estudo por apresentarem gestação recente. Das fêmeas selecionadas, 38 cabras foram submetidas aos protocolos de indução, com peso corporal superior a 35 kg, submetidas inicialmente à avaliação da condição corporal por meio do escore de condição corporal (ECC), utilizando a metodologia proposta por Russel et al. (1969), baseada em uma escala de 1 a 5, com intervalos de 0,5 ponto, com o objetivo de verificar o status nutricional dos animais. Em seguida, todos os animais foram submetidos ao exame de ultrassonografia transretal para avaliação do estado reprodutivo, conforme as recomendações do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998).

Durante todo o período experimental, os animais receberam 200 g de concentrado por animal por dia, feno de capim Tifton 85, água e sal mineral à vontade (*ad libitum*).

4.3 Protocolos de sincronização do estro

As fêmeas foram distribuídas em quatro tratamentos experimentais de acordo com a duração do protocolo de sincronização do estro e o método de cobertura em um delineamento experimental fatorial 2x2. O primeiro tratamento foi composto por oito fêmeas submetidas ao protocolo de sincronização de cinco dias associado à monta natural (G1); o segundo tratamento incluiu onze fêmeas submetidas ao protocolo de cinco dias associado à inseminação artificial (G2); o terceiro tratamento foi constituído por oito fêmeas submetidas ao protocolo de sete dias associado à monta natural (G3); e o quarto tratamento compreendeu onze fêmeas submetidas ao protocolo de sete dias associado à inseminação artificial (G4).

A sincronização do estro foi iniciada no dia zero (D0), quando todas as fêmeas receberam um dispositivo intravaginal de progesterona Primer® PR, contendo 0,36 g de progesterona, associado à administração intramuscular de 0,3 mL de cloprostenol sódico, análogo sintético da prostaglandina F2 α (PGF2 α).

Vinte e quatro horas antes da retirada do dispositivo intravaginal, as fêmeas receberam 200 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG), administrada por via intramuscular. Dessa forma, a aplicação da eCG ocorreu no quarto dia para os animais submetidos ao protocolo de cinco dias e no sexto dia para aqueles pertencentes ao protocolo de sete dias.

Ao término do período estabelecido para cada tratamento, os dispositivos intravaginais foram removidos. A partir da retirada dos implantes, as fêmeas foram conduzidas conforme

previamente estabelecido para cada grupo experimental, sendo submetidas à monta natural ou à inseminação artificial.

4.4 Detecção do estro, monta natural, inseminação artificial e identificação de prenhez

A detecção do estro foi realizada com o auxílio de um rufião, introduzido junto ao lote de fêmeas duas vezes ao dia, nos períodos da manhã e da tarde, permanecendo em contato com os animais por aproximadamente 30 minutos em cada observação. Foram consideradas em estro as cabras que aceitaram a monta do rufião e apresentaram sinais comportamentais característicos, como permanência imóvel durante a tentativa de monta, inquietação, movimentação frequente da cauda, vocalização, hiperemia e edema de vulva, além da presença de muco vaginal, quando observado. As exposições tiveram início 24h após a retirada dos dispositivos intravaginais de progesterona e foram mantidas até a identificação do estro de todas as fêmeas ou até o encerramento do período de observação.

As fêmeas pertencentes aos grupos G1 e G3 foram encaminhadas para a monta natural após a confirmação do estro, enquanto aquelas dos grupos G2 e G4 foram submetidas à inseminação artificial aproximadamente 12 horas após a detecção do estro, respeitando o intervalo recomendado para maximizar a taxa de fertilização, considerando a dinâmica da ovulação na espécie caprina.

O diagnóstico de gestação foi realizado 45 dias após a cobertura (monta natural ou IA), por meio de ultrassonografia transretal, utilizando aparelho de ultrassom portátil (DP-10Vet Power) com transdutor linear de frequência entre 5 a 10 MHz. As fêmeas foram consideradas gestantes quando foi possível visualizar a presença de embrião/feto com batimentos cardíacos.

4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise descritiva por meio de frequências absolutas e relativas. As associações entre as variáveis categóricas foram avaliadas pelo teste do qui-quadrado (χ^2) de Pearson, utilizando-se o teste exato de Fisher quando as frequências esperadas foram inferiores a cinco. Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5 % ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da avaliação semiológica, critério utilizado para verificar o status nutricional das fêmeas, o escore de condição corporal (ECC) dos animais avaliados variou entre 2,0 e 3,0, em que cinco apresentaram escore “2”, dezoito escore “2,5” e quinze fêmeas escore “3”, bem como a quantidade de partos: 16 nulíparas e 22 pluríparas, e peso médio de 48 kg.

Observa-se que parte das matrizes apresentou ECC próximo ao limite mínimo recomendado, indicando reservas corporais reduzidas, embora ainda compatíveis com a utilização em protocolos hormonais (OLIVEIRA *et al.*, 2022; COSTA *et al.*, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020).

A condição corporal está diretamente relacionada ao estado nutricional e ao balanço energético das fêmeas, influenciando a dinâmica folicular, a secreção hormonal, a manifestação do estro e a fertilidade. O ECC constitui um importante indicador da aptidão reprodutiva das matrizes, sendo recomendado que os programas de sincronização sejam realizados em animais com adequada condição nutricional (OLIVEIRA, *et al.*, 2022).

Após a retirada do implante os grupos G1/G2 e G3/G4 apresentaram percentual de estro de 84,21 % (16/19) e 100 % (19/19) respectivamente Além da maior taxa de manifestação do estro, o protocolo de sete dias (G3/G4) proporcionou maior uniformidade na sincronização do estro, uma vez que 17 das 19 fêmeas (89,47 %) manifestaram estro até 33 horas após a retirada do implante, sendo 11 (57,89 %) às 24 horas e 6 (31,58 %) às 33 horas.

A análise estatística demonstrou diferença significativa entre os protocolos apenas na avaliação realizada às 24 horas após a retirada do implante ($p < 0,0001$), quando o maior número de fêmeas do protocolo de sete dias apresentou manifestação de estro. Nos horários de 33, 48 e 57 horas, não foram observadas diferenças estatísticas entre os protocolos ($p > 0,05$). As duas fêmeas restantes apresentaram estro às 48 horas (1/19; 5,26 %) e às 57 horas (1/19; 5,26%). Em contrapartida, no protocolo de cinco dias, a manifestação do estro mostrou-se menos uniforme, ocorrendo às 33 horas em 10 das 19 fêmeas (52,63%), às 48 horas em duas (10,53%) e às 57 horas em quatro (21,05%), além de três fêmeas (15,79%) que não apresentaram sinais de estro durante o período de observação (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição das cabras da raça Saanen de acordo com o protocolo de sincronização do estro e o horário de manifestação do estro após a retirada do implante intravaginal.

Início do estro (h)	5 dias (n=19) n (%)	7 dias (n=19) n (%)	P	P (Fisher)
24	0	11	< 0,0001*	0,0001*

	(0,00)	(57,89)		
33	10	6	0,087	0,170
	(52,63)	(31,58)		
48	2	1	0,548	1,000
	(10,53)	(5,26)		
57	4	1	0,150	0,340
	(21,05)	(5,26)		
Ausência	3	0	-	-
	(15,79)	(0,00)		
Total	16	19	-	-
	(84,21)	(100,00)		

p: nível descritivo de significância; *p* (Fisher): teste exato de Fisher. **p* < 0,05.

Com base nos resultados obtidos, o protocolo de sete dias apresentou maior uniformidade da resposta estral, concentrando a manifestação do estro nas primeiras 33 horas após a retirada do dispositivo, característica desejável em programas de reprodução assistida por facilitar o manejo das coberturas e da inseminação artificial e proporcionando a formação de lotes mais homogêneos.

A permanência do dispositivo por sete dias pode ter contribuído para evitar os efeitos indesejáveis associados aos tratamentos mais prolongados, como o crescimento excessivo do folículo dominante, o envelhecimento do ovócito e alterações no ambiente vaginal, mantendo adequada sincronização da dinâmica folicular e bons índices reprodutivos (FONSECA *et al.*, 2011)

Outro fator que deve ser considerado na interpretação dos resultados é a influência das condições climáticas durante a execução do experimento. O estudo foi conduzido entre os meses de dezembro e fevereiro, período caracterizado por elevadas temperaturas ambientais e intensa radiação solar em grande parte da região Nordeste, condições que favorecem a ocorrência de estresse térmico em caprinos. Embora essa espécie apresente reconhecida capacidade de adaptação às condições tropicais, a exposição prolongada ao calor pode comprometer parâmetros fisiológicos e reprodutivos, principalmente em animais de elevada aptidão leiteira, como a raça Saanen (DANSO *et al.*, 2024).

O estresse térmico desencadeia respostas fisiológicas voltadas à manutenção da homeotermia, como aumento da frequência respiratória, da frequência cardíaca e das temperaturas superficial e retal. Entretanto, esses mecanismos demandam elevado gasto energético e promovem alterações endócrinas, incluindo aumento da secreção de cortisol e redução da atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, comprometendo a liberação de GnRH, LH e FSH. Como consequência, ocorrem prejuízos ao crescimento folicular, à ovulação, à manifestação do estro e ao estabelecimento da gestação, refletindo na redução das taxas de

concepção e no aumento das perdas embrionárias. Dessa forma, em condições de estresse por calor, o organismo prioriza a manutenção da homeotermia em detrimento das funções produtivas e reprodutivas, tornando a reprodução uma função secundária (NASCIMENTO *et al.*, 2025; SOUZA, SALES E ARAÚJO, 2012).

Assim, embora os protocolos tenham sido capazes de induzir o estro nas fêmeas avaliadas, a associação entre escore de condição corporal e possível estresse térmico constitui um fator que pode ter limitado a expressão do potencial reprodutivo dos animais, influenciando parâmetros como intensidade da manifestação do estro, resposta ovulatória e eficiência da concepção.

No presente estudo, nenhuma das cabras submetidas à inseminação artificial apresentou prenhez. Entre os animais submetidos à monta natural, apenas uma cabra do grupo G3 não apresentou gestação, apesar de ter manifestado estro, enquanto no grupo G1 três fêmeas não apresentaram estro e, conseqüentemente, não foram cobertas. A avaliação por ultrassonografia confirmou prenhez apenas nos grupos submetidos à monta natural, com taxas de gestação de 75 % (6/8) no grupo G1 e 87,5 % (7/8) no grupo G3 (Tabela 2).

Tabela 2: Taxa de prenhez das cabras da raça Saanen submetidas aos métodos de cobertura monta natural e inseminação artificial.

Grupo	Protocolo (Dias)	Método	n	Prenhez n (%)
G1	5	Monta natural	8	6 (75,0)
G2	5	Inseminação artificial	11	0 (0,0)
G3	7	Monta natural	8	7 (87,5)
G4	7	Inseminação artificial	11	0 (0,0)

A ausência de prenhez nas fêmeas submetidas à inseminação artificial sugere que fatores além do protocolo hormonal podem ter influenciado o desempenho reprodutivo observado. Os resultados obtidos indicam que fatores como a utilização de sêmen criopreservado, o escore de condição corporal das matrizes, situado próximo ao limite mínimo recomendado para programas reprodutivos, e as elevadas temperaturas registradas durante o período experimental podem ter contribuído para limitar o desempenho reprodutivo das fêmeas que foram submetidas a essa biotecnologia.

Após a constatação da ausência de prenhez nas fêmeas submetidas à inseminação artificial, foi solicitado ao fornecedor o relatório de avaliação espermática do sêmen utilizado no experimento. Verificou-se que os parâmetros de concentração, motilidade e vigor encontravam-se próximos aos limites mínimos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), sendo indicada, para essa condição, a utilização da inseminação artificial por laparoscopia. Dessa forma, é possível que a qualidade do sêmen tenha contribuído para os resultados observados, embora outros fatores, como o manejo e as condições ambientais, também possam ter influenciado a eficiência reprodutiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os protocolos de sincronização do estro com duração de cinco e sete dias mostraram-se eficientes para induzir a manifestação do estro em cabras da raça Saanen. Contudo, o protocolo de sete dias apresentou desempenho superior, promovendo maior uniformidade na resposta estral e melhor sincronização entre as fêmeas. Essa característica favorece a formação de lotes mais homogêneos, facilitando o planejamento e a execução das atividades de manejo reprodutivo, além de concentrar eventos produtivos em um mesmo período, contribuindo para maior eficiência do sistema de produção sendo recomendado a sua utilização em rebanhos de cabras leiteira.

A ausência de prenhez nas fêmeas submetidas à inseminação artificial indica que a qualidade do sêmen é fundamental para escolha da metodologia a ser aplicada e para obtenção de resultados positivos.

7 REFERÊNCIAS

- APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima, Disponível em: Acesso em: <http://www.apac.pe.gov.br/msirh/arquivos/boletinspluviometricos/Boletim_Pluviometrico2027.05.pdf> 04/12/2025.
- Amorim, E. A. M. *et al.* **Sincronização de estro com CIDR reutilizado em cabras lactantes da raça Toggenburg tratadas com somatotropina bovina recombinante (r-bST).** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 51-57, 2008.
- Balaro, A. F. M, *et al.* **Sincronização e indução do estro em caprinos leiteiros.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, MG. V. 41, p. 330-339, 2017.
- Bezerra, F. S. **Inseminação artificial em caprinos.** Acta Veterinaria Brasilica, Mossoró, v. 4, supl., p. S26-S29, 2010.
- Costa, R. S., *et al.* **Influência do escore corporal no desempenho reprodutivo de cabras.** Revista Brasileira de Zootecnia, 49(4): e20200135, 2020.
- CASTILHO, C. *et al.* **Protocolos de indução e sincronização do estro em ovelhas.** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 91–97, jan./mar. 2013.
- Castelo, T. S.; Frota, T. R.; Silva, A. R. **Considerações sobre a criopreservação do sêmen de caprinos.** Acta Veterinaria Brasilica, Mossoró, v. 2, n. 3, p. 67-75, 2008.
- Chemineau, P. *et al.* **Seasonal ovulatory activity exists in tropical Creole female goats and Black Belly ewes subjected to a temperate photoperiod.** BMC Physiology, v. 4, n. 12, 2004.
- CBRA. **Manual para exame andrológico e avaliação do sêmen animal.** 2.ed. Belo Horizonte, 1998. 49p.
- Chemineau, P. *et al.* **A sazonalidade do estro e da ovulação não é modificada submetendo cabras alpinas a um fotoperíodo tropical.** Pesquisa de pequenos ruminantes, v. 8, n. 4, p. 299-312, 1992.
- Danso, F.; *et al.* **Effects of Heat Stress on Goat Production and Mitigating Strategies: A Review.** Animals, v. 14, n. 12, 1793, 2024.
- Ferreira, P. A., *et al.* **Estratégias de manejo nutricional para otimização do escore corporal em caprinos.** Ciência Animal Brasileira, 22(1): e58641, 2021.
- Fonseca, J. F. *et al.* **Inseminação artificial em pequenos ruminantes.** In: Workshop Sobre Ciência Animal na Bahia, 1., 2010, Ilhéus, UESC, 2010. p. 1-30.
- Fonseca, J. F.; Cruz, R. C.; Pinto, P. H. N.; Facó, O. **Manual de indução e sincronização de estro e ovulação em ovinos e caprinos.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. 59 p.
- Fonseca, F. J.; Souza, G. M. J.; Bruschi, H. J. **Sincronização de Estro e Superovulação em Ovinos e Caprinos.** II Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFGM. 2007.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 52, p. 7, 2025.
- Lima, T. L. S., Nascimento, A. R., Cavalcanti, M. T., da Rocha, T. C., Gonçalves, M. C. **Prospecção Tecnológica do Queijo de Leite de Cabra Tipo Coalho Condimentado e do não condimentado**. Cadernos de Prospecção, 11(5), 1524-1524. (2018).
- Luo, J.; Wang, W.; Sun, S. **Research advances in reproduction for dairy goats**. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, v. 32, n. 8, p. 1284-1295, 2019.
- Leboeuf, B.; Restall, B.; Salamon, S. **Artificial insemination in goats and sheep**. Theriogenology, v. 70, n. 3, p. 404–414, 2008.
- LEITE, P.A.G.; CARVALHO, G.R.; RODRIGUES, M.T. et al. **Indução da ovulação em cabras, fora da estação reprodutiva, com LH e GnRH e com estro induzidos por progestágenos**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, p.360-366, 2006.
- McManus, C., et al. **Raças de Caprinos Leiteiros no Brasil**. Brasília, DF: universidade de Brasília, 2023.
- Maia, S. M.; Nogueira, M. D. **Manejo Reprodutivo de Caprinos e Ovinos em Regiões tropicais**. Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. ISSN 1808-9992. 2019.
- Maia, M. S. **Tecnologia de sêmen e inseminação artificial em caprinos**. Acta Veterinaria Brasilica, Mossoró, v. 8, supl. 2, p. 389-395, 2014.
- Maia, K. M.; Bezerra, S. D. C. A. **Controle do ciclo estral em caprinos: revisão**. Acta Veterinaria Brasilica, Mossoró, v. 4, supl., p. S14-S19, 2010.
- Machado, R. et al. Viabilidade econômica da inseminação artificial em caprinos. Revista de Maia Júnior, A.; Araújo, A. A.; Salles, M. G. F. **Indução e sincronização do estro e da ovulação em cabras leiteiras Saanen com uso de dispositivos vaginais associados ou não à eCG ou efeito macho**. Acta Veterinaria Brasilica, Mossoró, v. 3, n. 4, p. 157-162, 2009.
- Maffili, V. V. et al. **Sincronização de estro em cabras da raça Saanen com esponja intravaginal e CIDR-G®**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 57, n. 5, p. 591-598, 2005.
- MACHADO, R, et al. **Viabilidade econômica da inseminação artificial em caprinos**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 35, n. 3, p. 141-149, 1997.
- Nascimento, D. R. et al. **Reproductive Challenges in Ruminants Under Heat Stress: A Review of Follicular, Oocyte, and Embryonic Responses**. Animals, Basel, v. 15, n. 15, p. 2296, 2025.

- Nakafeero, A.; Gonzalez-Bulnes, A.; Martinez-Ros, P. **Use of Short-Term CIDR-Based Protocols for Oestrus Synchronisation in Goats at Tropical and Subtropical Latitudes.** *Animals*, v. 14, n. 11, art. 1560, 2024.
- Oliveira, C. R., et al. **Condição corporal e eficiência reprodutiva em cabras de corte e leite.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 47(1): 57-65, 2022.
- Oliveira, L. S. **Tipologia de sistemas de produção de caprinos leiteiros em região semiárida do Brasil.** 2020. p. 32-64 – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2020.
- Pino, F.A. **Sazonalidade na agricultura.** *Revista de Economia Agrícola*, v.61, n.1, p.63–93, 2014.
- Russel, A.J.F.; Doney, J.M.; Gunn, R.G. **Subjective assessment of body fat in live sheep.** *Journal of Agricultural Science*, v.7. SILVA, R. R. **Agribusiness do leite de cabra.** Salvador: SEBRAE, 1998. 63p.2, p.451-454, 1969.
- Rowan, W. Relation of light to bird migration and developmental changes. *Nature*, v.115, p.494–495, 1925.
- Silva, R. M., et al. **Estresse térmico e sua influência na fisiologia hormonal de pequenos ruminantes.** v. 4, p 50-54, 2016.
- Simões, J.; Mascarenhas, R.; Baril, G. **Inseminação artificial em caprinos: e-book para técnicos de expressão portuguesa.** Portugal: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Instituto Nacional dos Recursos Biológicos; INRA, 2008.
- Turco, N. H. S.; Azevêdo, R. M. M. D. **O Ambiente e a Produção de Caprinos e Ovinos.** Lavras, v. 35, n. 6, p. 1201-1208, 2011.
- Viana, P. M.; Medeiros, R. A.; Souza, B. B. **Efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia, produção e reprodução de caprinos.** *Agropecuária Científica no Semiárido*, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. v. 9, n. 4, p. 01-08, 2013.
- Vázquez M.I., et al. **Effects of treatment with a prostaglandin analogue on developmental dynamics and functionality of induced corpora lutea in goats.** *Animal Reproduction Science* 118:42–47, 2010.
- Zambom, A. M., et al. **Curva de Lactação e Qualidade do leite de Cabras Saanen Recebendo Rações com Diferentes Relações Volumoso:concentrado.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, p, 2515-2521, 2005.