

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

**UTILIZAÇÃO DA IATF PARA REDUÇÃO DO INTERVALO DE PARTO EM
REBANHOS LEITEIROS DE ALTA PRODUÇÃO**

Nome do Acadêmico: Iago Oliveira de Matos

Orientador: Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior

Goiânia – GO

2025



IAGO OLIVEIRA DE MATOS



UTILIZAÇÃO DA IATF PARA REDUÇÃO DO INTERVALO DE PARTO EM REBANHOS LEITEIROS DE ALTA PRODUÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Zootecnista, junto à
Escola de Ciências Médicas e da Vida, da
Pontifícia Universidade Católica de
Goiás.

Orientador: Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior

Goiânia – GO

2025



IAGO OLIVEIRA DE MATOS



UTILIZAÇÃO DA IATF PARA REDUÇÃO DO INTERVALO DE PARTO EM REBANHOS LEITEIROS DE ALTA PRODUÇÃO

Monografia apresentada à banca avaliadora em 03/12/2025 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto à Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Prof. Dr. João Darós Malaquias Júnior
(Orientador)

Prof. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida
(Membro)

Profa. Me. Ester Sílvia Borges de Moraes
(Membro)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por cada oportunidade e por me guiar na elaboração desse trabalho para conclusão do meu curso. Agradeço minha família que sempre me apoiou nos anos da graduação. Agradeço os colegas da graduação que sempre esteve comigo no decorrer dos anos e pelo companheirismo. Agradeço todos os professores por cada conselho e por cada ensinamento no decorrer da faculdade.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho para meus pais e minha irmã e meus amigos, que me apoiam em todas as ocasiões e estão sempre comigo em cada passo da minha evolução.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Reprodução bovina: aspectos gerais e desafios em vacas leiteiras.....	3
2.3 Biotecnologias reprodutivas: evolução e aplicação na pecuária leiteira	10
2.4 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF): princípios, protocolos e eficiência ..	12
2.5 Relação entre a IATF e a redução do IDP em rebanhos de alta produção.....	14
2.6 Benefícios produtivos e econômicos da redução do IDP	15
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Relação do escore de condição corporal, incidência de retenção de placenta e cetose em bovinos leiteiros da raça holandesa	8
TABELA 2 - Produção de leite por vaca/ano de acordo com seu potencial de produção e IDP	16

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Efeito do período de serviço (intervalo parto/concepção) no intervalo de partos em bovinos.	6
---	---

UTILIZAÇÃO DA IATF PARA REDUÇÃO DO INTERVALO DE PARTO EM REBANHOS LEITEIROS DE ALTA PRODUÇÃO

RESUMO

A eficiência reprodutiva é determinante para a sustentabilidade técnica e econômica da pecuária leiteira, especialmente em rebanhos de alta produção, nos quais o intervalo entre partos (IDP) influencia diretamente a produtividade e a rentabilidade. O prolongamento do período de serviço, associado a falhas na detecção de cio, distúrbios metabólicos no período de transição, estresse térmico e doenças puerperais, aumentam os dias abertos, reduz a produção de leite por vaca e compromete a eficiência global do rebanho. Fatores como balanço energético negativo, metrite, cetose, retenção de placenta e baixa condição corporal retardam a retomada da ciclicidade ovariana e ampliam o IDP. Nesse contexto, as biotecnologias reprodutivas, em especial a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), consolidaram-se como ferramentas fundamentais para otimizar os índices reprodutivos. A IATF permite sincronizar a ovulação, eliminar a necessidade de observação do estro, aumentar a taxa de serviço e padronizar o primeiro serviço pós-parto, principalmente quando associada a protocolos de pré-sincronização. A adoção de programas reprodutivos baseados em IATF, aliada ao manejo nutricional, sanitário e ambiental adequado, contribui para reduzir o IDP para valores próximos de 12 meses, elevando a produção de leite por vaca, melhorando o aproveitamento genético e aumentando a rentabilidade, configurando-se como estratégia essencial para a competitividade da pecuária leiteira moderna.

PALAVRAS-CHAVE: Concepção, Protocolos, Sincronização.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira ocupa posição estratégica dentro do agronegócio brasileiro, tanto pelo volume produzido quanto pela expressiva relevância socioeconômica. A cadeia produtiva do leite e derivados representa um dos segmentos mais importantes da economia nacional.

O Brasil se destaca como o terceiro maior produtor mundial, ultrapassando 34 bilhões de litros ao ano, com atividade presente em 98% dos municípios, predominantemente em pequenas e médias propriedades, responsável pela geração de aproximadamente de 4 milhões de empregos. Estima-se que mais de 1 milhão de propriedades produzem leite no país. Projeções da Secretaria de Política Agrícola indicam que, até 2030, devem permanecer no setor os produtores mais tecnificados, capazes de adotar inovações, aprimorar a gestão aumentar a eficiência técnica e econômica (BRASIL, 2023).

O estado de Goiás no 4º trimestre de 2023 houve aumento na captação de leite cru, totalizando 603,4 milhões de litros, correspondendo a 1,6% de crescimento em relação ao mesmo período de 2022. Esses indicadores reforçam a relevância de Goiás no cenário nacional, apesar das oscilações produtivas, e evidenciam a necessidade de adoção de tecnologias reprodutivas, como a IATF, para ampliar a eficiência dos sistemas leiteiros (FAEG, 2024).

O desempenho reprodutivo das vacas leiteiras é determinante para a eficiência da atividade. Entre os indicadores utilizados, o intervalo de partos (IDP) é um dos mais relevantes, pois interfere diretamente no número de lactações ao longo da vida produtiva da fêmea. Estima-se que o Brasil deixe de produzir cerca de 10 bilhões de litros de leite anualmente devido ao prolongamento do IDP, o que evidencia a urgência de estratégias de manejo capazes de minimizar essas perdas (FERREIRA *et al.*, 2021).

A intensificação produtiva e a seleção de animais de maior potencial genético trouxeram desafios adicionais à reprodução. O estresse térmico por calor, independentemente da genética do rebanho, compromete a homeostase e provoca alterações hormonais que afetam diretamente eventos reprodutivos. A exposição ao calor reduz a expressão do estro, interfere no desenvolvimento folicular, prejudica a

competência oocitária e pode retardar ou inibir o desenvolvimento embrionário (FIALHO *et al.*, 2018).

O Período Voluntário de Espera (PVE) é o tempo definido após o parto no qual a vaca não é inseminada, permitindo recuperação uterina e retorno adequado da função reprodutiva antes do primeiro serviço. Em propriedades com período voluntário de espera prolongado, diversos fatores relacionados ao manejo e à saúde devem ser monitorados. Distúrbios nutricionais, como o balanço energético negativo no pós-parto, atrasam o retorno da ciclicidade. Patologias uterinas metrite, retenção de placenta ou infecções puerperais também prolongam esse período. Além disso, falhas na detecção de cio, manejo deficiente do estresse térmico e baixa condição corporal estão entre as principais causas de queda na fertilidade. A correção desses fatores é essencial para restabelecer a eficiência reprodutiva e evitar prejuízos econômicos (AGUIAR *et al.*, 2025).

O manejo de observação de estro consiste em identificar sinais de cio nas fêmeas, como inquietação, monta e muco vaginal, para determinar o momento ideal de inseminação. Os métodos tradicionais de observação de estro, amplamente utilizados nas fazendas, apresentam limitações, pois as alterações fisiológicas e comportamentais das vacas têm se tornado mais discretas e de curta duração, dificultando a identificação precisa do cio. Assim, cresce a importância da utilização de tecnologias eletrônicas, que potencializam a detecção e aumentam as oportunidades de inseminação no momento adequado (MARQUES *et al.*, 2020).

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) consolidou-se como uma ferramenta essencial para intensificar o manejo reprodutivo, permitindo sincronizar a ovulação e eliminar a necessidade de observar o estro. Essa biotecnologia eleva a taxa de serviço, organiza o calendário reprodutivo, otimiza a mão de obra e pode ampliar as taxas de prenhez, refletindo diretamente na produtividade e na rentabilidade do sistema (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, esta revisão bibliográfica teve como objetivo revisar a literatura científica sobre a utilização da IATF como estratégia para reduzir o intervalo de partos em vacas leiteiras de alta produção.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Reprodução bovina: aspectos gerais e desafios em vacas leiteiras

A eficiência reprodutiva constitui um dos pilares da rentabilidade na pecuária leiteira, pois determina a rapidez com que a vaca retorna à prenhez após o parto e, consequentemente, influencia diretamente os dias abertos, o intervalo de partos (IDP) e a quantidade de leite produzida ao longo da vida útil. Em sistemas leiteiros brasileiros, metas relacionadas à taxa de serviço, taxa de concepção, prenhez aos 21 dias que indica a proporção de vacas que conceberam logo após o primeiro serviço, sendo um indicador precoce da eficiência reprodutiva, avaliação do escore de condição corporal (ECC) e organização do calendário reprodutivo explicam grande parte da variação entre propriedades.

De acordo com MORAES *et al.* (2020), a eficiência reprodutiva está profundamente associada à interação entre nutrição e reprodução, sendo a homeostase dos animais, frequentemente avaliada pelo estado nutricional e pelo ECC, determinante para a viabilidade reprodutiva.

O período de transição destaca-se como etapa crítica para a fertilidade, marcado por importantes ajustes fisiológicos que preparam a vaca para o final da gestação e o início da lactação. Nesse intervalo, ocorrem intensa mobilização de reservas corporais, alterações hormonais e queda no consumo de matéria seca, resultando em balanço energético negativo (BEN). Assim, o monitoramento da saúde do rebanho é fundamental para a detecção precoce de distúrbios e para permitir intervenções rápidas e eficientes (ALVARENGA *et al.*, 2015).

No pós-parto, a decisão de iniciar o manejo reprodutivo deve considerar o estado uterino, o ECC e o status energético da vaca. Conforme SAUT *et al.* (2021), o principal objetivo da fêmea leiteira após o parto é restabelecer a ciclicidade ovariana e conceber o mais cedo possível. Para isso, é essencial que a expulsão das membranas fetais ocorra rapidamente, seguida da involução uterina, regeneração do endométrio e adequado controle da contaminação bacteriana.

O escore de condição corporal (ECC) é utilizado para determinar a condição nutricional dos animais com base na avaliação visual e tátil. É uma medida subjetiva, que classifica animais em função da massa de gordura e da cobertura muscular. A

escala mais utilizada para gado de leite é a que vai de 1 a 5, sendo 1 para a vaca extremamente magra e 5 para a vaca extremamente gorda. Dependendo do grau de experiência do avaliador a escala pode ser quebrada em 0,50 ou 0,25 pontos (SANTOS. 2007).

O retorno da atividade ovariana no puerpério tende a ser mais acelerado em vacas que apresentam balanço energético adequado (BEA) e $ECC \geq 3$, manifestando cio, ovulação e concepção antes dos 80 dias pós-parto, representando o ideal de eficiência reprodutiva para a espécie. Quando esse restabelecimento é retardado, especialmente em animais com $ECC \leq 3$ e submetidos ao BEN, instala-se um período de anestro pós-parto (MORAES *et al.*, 2020). Em consonância, BEZERRA *et al.* (2019) verificaram que vacas holandesas com ECC inferior a 2,5 demoraram cerca de 117 dias para retornar à ciclicidade, enquanto aquelas com ECC acima de 3,0 ovularam em média aos 32 dias. O estudo reforça que manter o ECC entre 3,0 e 3,5 no parto favorece o retorno reprodutivo e reduz o IEP.

O estresse térmico constitui outro desafio importante, especialmente em regiões de clima quente e úmido, por interferir negativamente na manifestação de cio, na funcionalidade uterina, no equilíbrio hormonal e no desenvolvimento inicial do embrião. Medidas de manejo como oferta de sombra, ajustes nutricionais que reduzam o incremento calórico e sistemas de resfriamento (ventilação, aspersão ou climatização evaporativa) podem mitigar esses impactos. A adoção dessas estratégias, no entanto, deve considerar a estrutura, as condições ambientais e a capacidade econômica de cada propriedade (DALTRO, 2020).

De acordo com SOARES *et al.* (2021), práticas que diminuem o estresse térmico e reduzem a incidência de problemas sanitários no período pré e pós-parto contribuem de forma significativa para a elevação dos índices reprodutivos, especialmente em situações de retenção de placenta e natimortalidade. O intervalo até a primeira inseminação após o parto apresentou efeito direto sobre o desempenho reprodutivo quanto mais antecipada essa primeira IA, maior o percentual de vacas prenhes ao longo da lactação.

Nos sistemas que dependem da inseminação artificial (IA) mediante observação de cio, a detecção do estro continua sendo um dos maiores desafios. A observação visual exige monitoramento ao menos duas vezes ao dia, por 30 minutos,

procurando sinais como inquietação, isolamento, micção frequente, vulva edemaciada e brilhante, comportamentos de monta e aceitação da monta (FERREIRA *et al.*, 2021).

Dados recentes de FERREIRA *et al.* (2024) mostram que tecnologias de monitoramento eletrônico têm se destacado por maior eficiência e melhor retorno econômico. Nesse estudo, sistemas automatizados alcançaram taxa de serviço de 78,17% e taxa de prenhez de 24,69%, superiores aos resultados da observação visual (58,76% e 19,73%). Respectivamente o uso do Estrotect, marcador visual de cio, apresentou desempenho semelhante ao método tradicional.

A gestão reprodutiva baseada em dados complementa esse ciclo, pois sem registros adequados de partos, cios, serviços, diagnósticos e perdas gestacionais, torna-se difícil prever resultados e corrigir falhas no manejo. Entre os principais indicadores considerados desejáveis estão idade ao primeiro parto de 24 meses, intervalo parto–primeira IA inferior a 80 dias e intervalo entre partos de 12 a 13 meses (MORAES *et al.*, 2020).

Assim, observa-se que a eficiência reprodutiva depende do equilíbrio entre nutrição, ambiente e manejo, sendo influenciada pelo controle do balanço energético, do estresse térmico e pelo uso de tecnologias como a IATF e o monitoramento eletrônico. Esses fatores contribuem diretamente para reduzir falhas reprodutivas e melhorar a rentabilidade do sistema. Dessa forma, é essencial compreender o Intervalo de Partos (IDP), seus conceitos, impactos e fatores determinantes, visto que ele reflete de forma direta a eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos leiteiros.

2.2 Intervalo de Partos (IDP): conceito, impactos e fatores determinantes

O IDP é formado pelos períodos de gestação e serviço, sendo este o principal determinante da eficiência reprodutiva. Como a gestação de bovinos dura cerca de 280 dias, a variação do IDP depende do tempo até a nova concepção. Reduzir esse intervalo aumenta a produção de leite e o número de bezerros, enquanto um IDP prolongado diminui a produtividade e a disponibilidade de animais para reposição. Idade ao primeiro parto acima de 40 meses e IDP superior a 18 meses idealmente próximo de 12 meses estão entre os principais fatores da baixa eficiência reprodutiva (FERREIRA *et al.*, 2021).

A FIGURA 1 representa de forma esquemática o intervalo de partos (IDP) em vacas leiteiras, evidenciando as principais fases do ciclo reprodutivo: gestação, involução uterina, período de serviço e concepção. Observa-se que o intervalo ideal entre partos é de aproximadamente 12 meses, sendo composto por cerca de 280 a 293 dias de gestação e um período de serviço de 70 a 85 dias. Esse equilíbrio é fundamental para garantir eficiência reprodutiva, produtividade contínua e melhor aproveitamento econômico do rebanho.

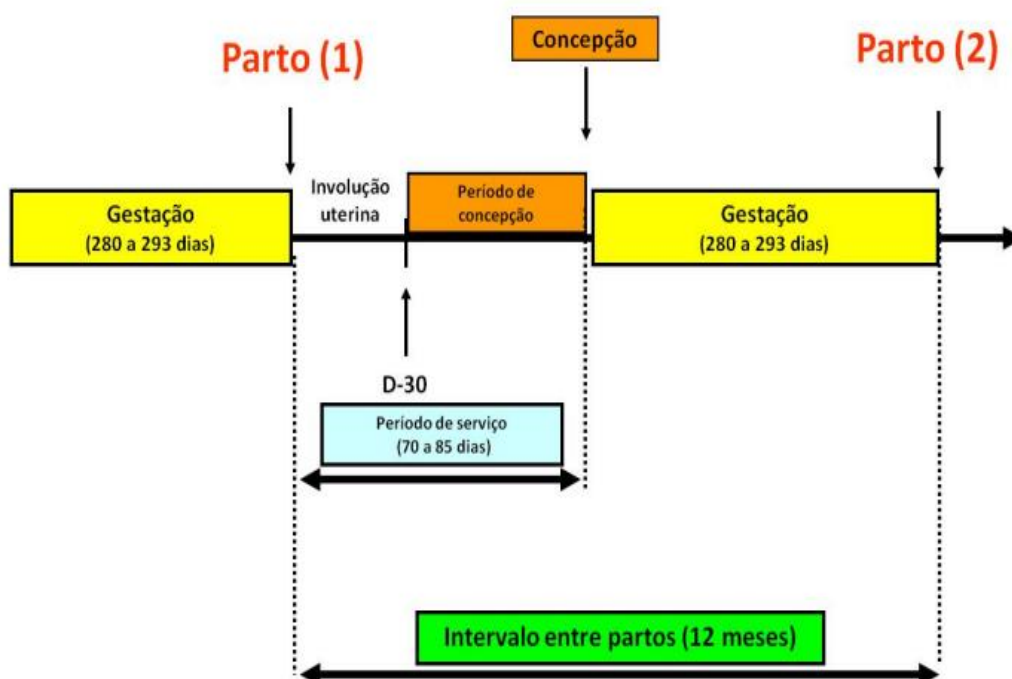


FIGURA 1 - Efeito do período de serviço (intervalo parto/concepção) no intervalo de partos em bovinos.

FONTE: BARUSELLI et al., 2013

Entre os principais determinantes fisiológicos do intervalo de partos (IDP) em vacas holandesas, o período de transição se destaca pela sua influência direta sobre o equilíbrio metabólico das fêmeas de alta produção. Nessa fase, a queda no consumo de matéria seca e a elevação das demandas energéticas levam ao estabelecimento do balanço energético negativo (BEN) e à mobilização das reservas corporais. De acordo com SAUT *et al.* (2021), no periparto, a deficiência de nutrientes e energia pode ser monitorada por meio de marcadores metabólicos, como a concentração de ácidos graxos não esterificados (AGNE), corpos cetônicos especialmente o beta-hidroxibutirato (BHB) além da análise dos níveis circulantes de glicose.

Em estudo conduzido por ALVARENGA *et al.* (2015) em uma propriedade de Inhaúma-MG, avaliando 12 vacas holandesas múltiparas, observou-se aumento nas concentrações de AGNE e BHB durante o pós-parto, caracterizando leve BEN. O colesterol apresentou menor valor no parto e elevação gradativa até 21 dias após, enquanto proteína total e albumina permaneceram estáveis. As enzimas hepáticas aspartato transaminase (AST) e lactato desidrogenase (LDH) mostraram discreto aumento, porém ainda dentro da normalidade, e os minerais cálcio (Ca), fosforo (P) e magnésio (Mg) mantiveram-se dentro dos padrões fisiológicos. Tais resultados indicam que o manejo nutricional e as condições de conforto oferecidas contribuíram para preservar a homeostase, minimizando os efeitos do BEN no período de transição.

Outro estudo investigou o impacto da cetose subclínica (SCK) sobre a performance reprodutiva de vacas holandês-frísias de alta produção. A pesquisa envolveu 203 vacas de três fazendas comerciais e demonstrou que animais acometidos por SCK apresentaram menor intensidade e duração do estro, além de maior intervalo entre parto e nova gestação. O efeito foi ainda mais pronunciado em vacas múltiparas, que necessitaram de mais tempo para conceber. Os autores destacam que o BEN no início da lactação compromete a ciclicidade ovariana e reduz as taxas de prenhez, reforçando a relevância do manejo nutricional e metabólico nesse período crítico (RUTHERFORD *et al.*, 2016).

No pós-parto imediato, doenças como metrite, endometrite, retenção de placenta e claudicações reduzem o consumo de alimentos, desencadeiam processos inflamatórios sistêmicos e alteram o equilíbrio hormonal, prolongando os dias abertos. GONÇALVES *et al.* (2019) registraram incidência de retenção de placenta de 18,3%, tendo como principais fatores de risco os partos distócicos, gestações gemelares e nascimento de machos. Diante da limitada eficácia dos tratamentos disponíveis, os autores enfatizam a prevenção por meio de nutrição adequada, redução do estresse e manejo criterioso no periparto, como estratégia essencial para manter a eficiência reprodutiva dos rebanhos.

CARVALHO *et al.* (2018), avaliando 460 vacas holandesas, verificaram que o escore de condição corporal (ECC) no pré-parto influencia diretamente a ocorrência de retenção de placenta. Animais com ECC inferior a 3,0 ou superior a 4,0 apresentaram maior predisposição à enfermidade, enquanto vacas com ECC entre 3,5 e 4,0 tiveram menor risco. Não foram observadas diferenças relevantes na

incidência de cetose entre os grupos avaliados. Os autores concluíram que manter o ECC dentro da faixa ideal entre 3,5 e 4,0 contribui para reduzir problemas reprodutivos no pós-parto e melhorar o desempenho geral do rebanho (TABELA 1).

TABELA 1 - Relação do escore de condição corporal, incidência de retenção de placenta e cetose em bovinos leiteiros da raça holandesa

ECC	Retenção de Placenta (n/%)	Incidência de Cetose (n/%)
Grupo 1 (n=31)	13/40,6	8/25
Grupo 2 (n=293)	47/16	57/19,5
Grupo 3 (n=127)	13/10,2	16/12,6
Grupo 4 (n=9)	3/33,3	1/11,1
P valor	0,0006	0,23

Grupo 1: ECC <3; Grupo 2: ECC: 3 - 3,5; Grupo 3: 3,5 - 4; Grupo 4: >4

FONTE: CARVALHO *et al.*, 2018

Outro estudo realizado em uma fazenda leiteira de alta produção em Independência-RS analisou o efeito da metrite sobre a fertilidade de vacas holandesas. Das 329 vacas avaliadas, 6,07% apresentaram metrite pós-parto, e essas vacas permaneceram 134 dias em aberto, enquanto as vacas sadias tiveram 109 dias, ou seja, 25 dias a menos para retornar à gestação. A metrite também reduziu a taxa de concepção na primeira inseminação (13,3%) e aumentou o número de serviços por prenhez. Mesmo com alta taxa de cura clínica após o tratamento, a doença impactou negativamente a eficiência reprodutiva, destacando a necessidade de diagnóstico rápido e manejo adequado no pós-parto (HAGEMANN *et al.*, 2022).

No manejo reprodutivo de vacas holandesas de alta produção, o IDP depende da relação entre taxa de serviço e taxa de concepção. Nessas vacas, o estro é mais curto e discreto, especialmente sob calor, dificultando a detecção visual. SCARIOT *et al.*, (2020) avaliaram um pedômetro em vacas leiteiras serve para monitorar a

atividade física dos animais, permitindo identificar aumentos de movimentação associados ao estro, para identificação de cio em vacas holandesas em compost barn e confirmaram 16 dos 23 cios monitorados, com sensibilidade de 70% e especificidade de 100%. A combinação entre pedômetros e protocolos de sincronização (IATF) mostrou-se eficaz para reduzir falhas na detecção de estro, captando inclusive cios noturnos, e contribuindo para melhorar os índices reprodutivos em sistemas tecnificados.

Em vacas holandesas de alta produção, a taxa de prenhez por serviço em programas de IATF pode variar de acordo com o protocolo empregado, a categoria animal e as condições ambientais da estação do ano. A eficiência reprodutiva permanece um fator central para a sustentabilidade econômica das propriedades leiteiras, pois está diretamente relacionada à redução do intervalo entre partos e ao incremento da produção por vaca ao longo da lactação. A taxa de prenhez aos 21 dias (TP21) é fortemente influenciada pelas melhorias nas taxas de serviço e de concepção, alcançadas por meio de protocolos hormonais de sincronização da ovulação que utilizam progesterona (P4) e GnRH. Esses hormônios permitem controlar com precisão o ciclo estral e determinar o momento ideal para a inseminação, elevando a eficiência reprodutiva especialmente em vacas de alta produção (SALES *et al.*, 2023).

A IATF é uma biotecnologia já consolidada na pecuária leiteira, apresentando resultados amplamente satisfatórios. Os programas de inseminação a tempo fixo contribuem para reduzir o intervalo parto–concepção e, consequentemente, o intervalo entre partos, pois possibilitam que vacas com adequada involução uterina sejam inseminadas logo após o período voluntário de espera, sem depender da expressão comportamental de estro. Dessa forma, a taxa de serviço pode alcançar 100%. Além de maximizar o número de vacas inseminadas, a IATF também diminui os efeitos do anestro pós-parto sobre a eficiência reprodutiva, ao induzir a ovulação em fêmeas que ainda não retomaram completamente a ciclicidade no início dos protocolos (BARUSELLI *et al.*, 2013).

A redução do intervalo de partos (IDP) é essencial para aumentar a eficiência produtiva e reprodutiva de vacas leiteiras de alta produção, influenciando diretamente a rentabilidade. Fatores fisiológicos, ambientais e de manejo têm forte impacto nesse desempenho. Um bom manejo no período de transição, com nutrição adequada e

conforto térmico, ajuda a manter o equilíbrio metabólico e reduzir distúrbios puerperais. Já o estresse térmico e as falhas na detecção de cio comprometem a taxa de concepção. A integração entre tecnologias de monitoramento, como pedômetros, e protocolos hormonais de IATF tem se mostrado eficaz para melhorar os índices reprodutivos e reduzir o IDP, consolidando a produtividade dos rebanhos leiteiros.

2.3 Biotecnologias reprodutivas: evolução e aplicação na pecuária leiteira

As biotecnologias reprodutivas transformaram a pecuária leiteira brasileira e tornaram-se fundamentais para a modernização do setor. Segundo BARUSELLI et al. (2022), a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) consolidou-se no país, superando 26 milhões de protocolos em 2021 25% a mais que em 2020 e correspondendo a 93% das inseminações. Entre 2002 e 2021, o crescimento foi de 34,1%, com impacto econômico estimado em R\$ 1,7 bilhão e participação de cerca de 7.500 médicos-veterinários. As projeções para 2031 indicam avanço para 45 milhões de doses de sêmen, 97,8% de participação da IATF e 37% das matrizes inseminadas, reforçando sua importância para o ganho genético e a rentabilidade das cadeias leiteira e de corte.

A adoção da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) na pecuária leiteira tem se mostrado economicamente vantajosa, gerando retorno estimado de R\$ 6 para cada R\$ 1 investido, graças à melhoria genética e ao aumento da eficiência reprodutiva. Com isso essa tecnologia proporciona acréscimo médio de mais de 350 kg de leite por vaca ao ano e reduz o intervalo entre partos, elevando a produtividade e a rentabilidade. Com custo inferior a R\$ 100 por fêmea, a IATF apresenta excelente relação custo-benefício. Assim, investir em genética e biotecnologias reprodutivas é fundamental para manter a competitividade e fortalecer a pecuária leiteira de forma sustentável e lucrativa (MILKPOINT, 2025).

O primeiro protocolo de IATF foi desenvolvido na University of Wisconsin–Madison pelo grupo do Prof. Milo Wiltbank, em parceria com Richard Pursley, e recebeu o nome de Ovsynch. Sua base é o uso combinado de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e prostaglandina F_{2α} (PGF). O GnRH induz a ovulação ou a emergência de uma nova onda folicular, enquanto a PGF promove a luteólise, permitindo a sincronização do ciclo estral. Na América do Sul, surgiram protocolos

alternativos baseados em estradiol (E2) e progesterona (P4), amplamente estudados e aplicados por grupos de pesquisa brasileiros, que, com pequenas variações, continuam sendo os mais utilizados no país (SARTORI *et al.*, 2020). O estradiol atua na sincronização da dinâmica folicular e na indução do estro, enquanto a progesterona mantém um ambiente de diestro artificial, controlando o desenvolvimento folicular e permitindo a ovulação sincronizada após sua retirada.

A criação do protocolo de IATF foi motivada pela necessidade de sincronizar a ovulação em bovinos com maior precisão, utilizando GnRH e PGF2 α . Até então, os programas de sincronização empregavam apenas a prostaglandina, que apresentava limitações, pois exigia vacas ciclando com corpo lúteo e ainda demandava observação de cio. Assim, o uso isolado da PGF2 α mostrou-se menos eficiente, com resultados inferiores aos obtidos por protocolos que associam controle hormonal à sincronização da ovulação (SILVA *et al.*, 2021).

No Brasil, os protocolos de IATF diferem dos norte-americanos devido ao uso autorizado dos ésteres de estradiol, que se mostraram eficientes e economicamente viáveis. Eles combinam estradiol e implantes de progesterona para induzir a regressão do folículo dominante. Na retirada do implante, aplica-se PGF e um indutor de ovulação. Os principais ésteres usados são o benzoato de estradiol (BE) e o cipionato de estradiol (ECP) este último é aplicado na remoção do implante e, embora apresente menor indução do pico de LH e da ovulação em relação ao BE e ao GnRH, proporciona boas taxas de prenhez e simplifica o manejo (VILELA *et al.*, 2016).

Conforme descrito por VASCONCELOS *et al.* (2018) destacam que o avanço da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em rebanhos leiteiros está ligado à compreensão das dinâmicas foliculares e do controle hormonal. O uso combinado de estradiol (E2), progesterona (P4), GnRH e prostaglandina F2 α (PGF2 α) proporcionou melhor sincronização da ovulação e maior taxa de prenhez. Altos níveis de P4 durante o crescimento folicular e sua queda antes da inseminação favorecem a fertilidade, enquanto o estro e o tamanho ideal do folículo dominante reduzem perdas gestacionais. Assim, a IATF consolidou-se como ferramenta essencial para melhorar a eficiência reprodutiva e a rentabilidade na pecuária leiteira moderna.

Diante do exposto, percebe-se que a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) representa uma das maiores inovações da pecuária leiteira moderna, promovendo avanços significativos na eficiência reprodutiva, no melhoramento

genético e na rentabilidade dos sistemas produtivos. O crescimento expressivo da sua adoção no Brasil demonstra não apenas sua viabilidade técnica e econômica, mas também seu papel estratégico na sustentabilidade e competitividade do setor leiteiro. Assim, compreender os princípios, protocolos e índices de eficiência da IATF torna-se essencial para o manejo reprodutivo racional, garantindo resultados consistentes e contribuindo para a consolidação da pecuária leiteira nacional em padrões de excelência.

2.4 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF): princípios, protocolos e eficiência

Independente da base farmacológica do protocolo utilizado, os princípios fisiológicos que fundamentam a IATF são sincronizar a emergência de uma nova onda folicular, controlar o ambiente endócrino durante o desenvolvimento do folículo pré-ovulatório e induzir a ovulação sincronizada de um folículo ao final do protocolo, permitindo a inseminação sem a necessidade de observação de cio (CONSENTINI *et al.*, 2024).

A IATF e a IA com detecção de cio visam melhorar a eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros. Um estudo realizado por BORCHARDT *et al.* (2016), envolvendo 20 estudos, 27 rebanhos e 9.813 inseminações, comparou duas estratégias no protocolo Presynch-Ovsynch para a primeira IA: uso exclusivo de IATF versus combinação de detecção de estro e IATF. Os autores observaram que a realização de 100% das inseminações por IATF resultou em maior taxa de prenhez por IA, sem aumento da perda gestacional, indicando que, em rebanhos leiteiros de alta produção em confinamento, a estratégia baseada somente em IATF é mais eficiente do que a associação com a detecção de cio.

Conforme observado por STANGAFERRO *et al.*, (2018) analisaram 1.370 vacas Holandesas submetidas a diferentes estratégias reprodutivas Double-Ovsynch e Presynch-Ovsynch variando o período de espera voluntária. Os resultados mostraram que protocolos com início do primeiro serviço aos 60 dias pós-parto reduziram o tempo até a prenhez, sem comprometer a fertilidade, enquanto o prolongamento do período para 88 dias (DO88) atrasou a gestação sem ganhos significativos na taxa de prenhez. Assim, estratégias com PEV mais curto e uso de IATF mostraram-se mais eficientes para vacas leiteiras de alta produção.

Outro estudo realizado por STANGAFERRO *et al.* (2019) compararam três estratégias para a primeira inseminação em vacas Holandesas (DO60, DO88 e PS Ov), avaliando desempenho reprodutivo e impacto econômico em 18 meses. Em vacas primíparas, Double-Ovsynch inseminação aos 88 dias de parida (DO88) e Presynch-Ovsynch (PS Ov) apresentaram ligeira vantagem econômica sobre Double-Ovsynch inseminação aos 60 dias de parida (DO60), porém com diferenças pequenas por animal. Em multíparas, DO60 e PS Ov foram mais rentáveis que DO88, principalmente pela concepção mais precoce e menor descarte. Assim, DO60 e PS Ov são opções economicamente semelhantes e viáveis, enquanto DO88 tende a ser menos vantajoso para multíparas.

O protocolo OvSynch é um esquema hormonal que combina aplicações de GnRH e PGF₂ α para sincronizar a ovulação e permitir a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), reduzindo a necessidade de detecção de cio. Segundo NOWICKI *et al.* (2017), seu uso em todo o rebanho melhora a taxa de prenhez, reduz o intervalo entre partos e facilita o manejo, inclusive em vacas com cio silencioso, anestro ou sob estresse térmico. Modificações como PreSynch, Double OvSynch e o uso de dispositivos com progesterona aumentam ainda mais a eficiência do protocolo em sistemas leiteiros intensivos.

De acordo com estudos de CONSENTINI *et al.* (2025a) avaliaram vacas Holandesas submetidas a diferentes indutores de ovulação (cipionato de estradiol, GnRH e a combinação de ambos) após protocolo de pré-sincronização. As taxas de prenhez foram semelhantes (~40%), porém a perda gestacional foi maior com uso isolado de GnRH. O uso de estradiol aumentou a manifestação de estro e a fertilidade, especialmente em vacas com menor escore corporal, destacando a importância do manejo hormonal e da condição corporal para o sucesso da IATF em rebanhos leiteiros.

Conforme CONSENTINI *et al.* (2025b) avaliaram 800 vacas Holandesas comparando diferentes combinações hormonais em quatro programas de IATF incluindo os protocolos Double-Ovsynch (DO) e Double E-Synch (DES). Todos os programas apresentaram alta taxa de sincronização, baixa ocorrência de ovulações múltiplas e taxas de prenhez semelhantes. O uso de cipionato de estradiol aumentou a manifestação de estro sem reduzir a fertilidade, e vacas com estro tiveram maior taxa de prenhez e menor perda gestacional. O estudo mostrou que combinações de

GnRH, P4 e estradiol podem formar protocolos eficazes e adaptáveis para vacas leiteiras de alta produção.

A IATF é a biotecnologia da reprodução mais revolucionária e impactante para a melhoria da reprodução de fazendas leiteiras em todo o mundo. A técnica é totalmente estabelecida com opções de programas de IATF otimizados e eficientes para vacas leiteiras, e sua implementação na rotina reprodutiva aumenta a taxa de serviço (TS) e taxa de concepção (TC). É válido lembrar que o carro-chefe do manejo reprodutivo de fazendas leiteiras é o 1º serviço pós-parto, e isso é um ponto positivo, pois sabemos como dirigir esse carro implementando programas de fertilidade com a pré-sincronização + protocolo de IATF (CONSENTINI *et al.*, 2024).

2.5 Relação entre a IATF e a redução do IDP em rebanhos de alta produção

A eficiência reprodutiva é um dos principais determinantes da rentabilidade na pecuária leiteira, especialmente em rebanhos de alta produção, nos quais o intervalo de partos (IDP) exerce influência direta sobre a produtividade e o equilíbrio econômico da fazenda. Segundo FLORENTINO (2025) manter o intervalo de partos em 12 meses é fundamental justamente porque está diretamente relacionado à redução do período de serviço. Quando esse período se prolonga além do ideal, evidencia-se que as taxas de fertilidade e concepção não estão satisfatórias. Como consequência, aumentam os dias improdutivos, com vacas permanecendo no rebanho, gerando custos, mas sem contribuir efetivamente para a renovação do ciclo produtivo.

O programa reprodutivo utilizado na primeira inseminação artificial (IA) é crucial para assegurar o intervalo cíclico (IC) adequado para a maioria das vacas. Na maioria das fazendas leiteiras, seria vantajoso utilizar um programa de IA em tempo fixo (IATF) de alta fertilidade na primeira IA. Esse tipo de programa pode produzir mais de 50% de prenhez na primeira IA, com todas as vacas recebendo a primeira IA ao final do período de espera de voluntário (PEV). Esses programas de fertilidade foram desenvolvidos com base na otimização da fisiologia que produz alta fertilidade. Isso inclui uma estratégia de pré-sincronização para induzir a ciclicidade e assegurar que as vacas estejam no estado reprodutivo adequado durante os protocolos de reprodução, promovendo fertilidade superior em comparação com estratégias que inseminam a vaca com base no cio (CONSENTINI *et al.*, 2021).

Com o uso da IATF conseguimos que as vacas do rebanho emprenhem mais rapidamente no período pós-parto, conseguindo reduzir a média de intervalo de partos (IDP), resultando disso uma maior produção/ano de leite e bezerros. Calcula-se que, num rebanho leiteiro, uma redução de um mês na média de IDP, produza um acréscimo de 5 a 6% na produção leiteira e de bezerros (MILKPOINT, 2004).

Diante do exposto, verifica-se que o manejo reprodutivo estratégico, com ênfase na redução do intervalo entre partos, é um dos pilares para a sustentabilidade técnica e econômica da pecuária leiteira. A utilização de programas de IATF de alta fertilidade, associada a protocolos hormonais bem estruturados com esquemas de pré-sincronização, mostra-se uma ferramenta eficaz para aumentar as taxas de concepção, reduzir o período de serviço e, conseqüentemente, elevar a produção anual de leite.

2.6 Benefícios produtivos e econômicos da redução do IDP

O intervalo de partos (IDP) é um dos principais indicadores reprodutivos ligados diretamente à eficiência técnica e econômica dos sistemas leiteiros, pois influencia a proporção de vacas em lactação, a produção individual e a estrutura do rebanho ao longo do tempo. Marques *et al.* (2018) avaliaram o efeito do intervalo de partos e do tamanho das explorações na viabilidade técnico-econômica de fazendas leiteiras no sul de Portugal. O estudo, realizado com dados de 90 propriedades, demonstrou que menores intervalos entre partos estão associados a melhores indicadores produtivos e econômicos, como maior produção por vaca, margens líquida e bruta mais elevadas e maior rentabilidade.

LOPES *et al.* (2009) avaliaram, por meio de simulações computacionais, o impacto econômico de diferentes intervalos de partos em rebanhos leiteiros, variando a taxa de natalidade, o que resultou em intervalos de 365, 510 e 657 dias, respectivamente. O aumento do intervalo de partos elevou o número de vacas “solteiras” (improdutivas), reduziu a proporção de vacas em lactação, aumentou os custos por animal e diminuiu a receita líquida do sistema, atrasando o retorno do investimento. Os autores concluíram que o intervalo de partos de 12 meses, associado à maior taxa de natalidade, é o mais eficiente para a composição e evolução do

rebanho, por maximizar o número de vacas em produção e a rentabilidade da atividade leiteira.

A TABELA 2 evidencia que a redução do IDP aumenta diretamente a produção anual de leite por vaca, mostrando que menores IDP resultam em maior produtividade independentemente do potencial produtivo do animal.

TABELA 2 - Produção de leite por vaca/ano de acordo com seu potencial de produção e IDP

Intervalo de Partos (IDP) vs Produção Leite/Vaca/Ano							
Produção/lactação	18	17	16	15	14	13	12
2000	1.333	1,411	1.500	1.600	1.714	1.846	2.000
4000	2.666	2.823	3.000	3.200	3.428	3.692	4.000
6000	4.000	4.235	4.500	4.800	5.142	5.538	6.000
8000	5.333	5.647,	6.000	6.400	6.857	7.384	8.000
10000	6.666	7.058	7.500	8.000	8.571	9.230	10.000

FONTE: SARTORI *et al.*, 2020

Conclui-se que a manutenção de intervalos de partos mais curtos é essencial para otimizar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas leiteiros. A redução do IDP está diretamente associada a maiores índices de produção por vaca, melhor aproveitamento reprodutivo e maior rentabilidade do rebanho. Dessa forma, adotar estratégias de manejo e reprodução que assegurem intervalos próximos de 12 meses contribui significativamente para a sustentabilidade e competitividade da pecuária leiteira.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência reprodutiva de vacas leiteiras de alta produção depende de uma integração equilibrada entre nutrição, ambiente e manejo, refletindo-se diretamente no Intervalo de Partos (IDP). A manutenção do equilíbrio metabólico no período de transição, o controle do estresse térmico e a adoção de ferramentas de monitoramento eletrônico são determinantes para reduzir falhas reprodutivas e garantir maior desempenho dos rebanhos. Nesse contexto, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) consolidou-se como uma das biotecnologias mais importantes para o avanço da pecuária leiteira moderna, oferecendo protocolos eficientes, previsíveis e capazes de aumentar as taxas de serviço e de concepção.

A associação de esquemas de pré-sincronização com programas de IATF de alta fertilidade representa um marco no manejo reprodutivo, especialmente no primeiro serviço pós-parto, considerado o ponto chave da eficiência reprodutiva. Ao eliminar a dependência da detecção de cio e padronizar a inseminação, a IATF reduz a variabilidade no desempenho reprodutivo e contribui diretamente para a diminuição do IDP, possibilitando ciclos reprodutivos mais curtos, maior número de vacas em lactação e aumento da produtividade anual por animal.

Manter intervalos de partos próximos de 12 meses torna-se um dos principais pilares para a sustentabilidade técnica e econômica dos sistemas leiteiros. A redução consistente do IDP promove maior eficiência produtiva, melhora o aproveitamento genético e eleva a produtividade do rebanho. A adoção de estratégias reprodutivas bem estruturadas, com ênfase na IATF e no manejo adequado das fases críticas do ciclo produtivo, é fundamental para consolidar a competitividade da pecuária leiteira e garantir sistemas mais eficientes, sustentáveis e alinhados às demandas da produção moderna.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. C. S. R. de; AGUIAR, G. dos S; MARQUES, A. P. L: Índices reprodutivos: a chave para a tomada de decisão. Publicado em: 23/01/2025. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/indices-reprodutivos-a-chave-para-a-tomada-de-decisao-237917/>. Acesso em 10/09/2025

ALVARENGA, E. A.; MOREIRA, G. H. F. A.; FILHO, E. J. F.; LEME, F. O. P.; COELHO, S. G.; MOLINA, L. R.; LIMA, J. A. M.; CARVALHO, e A. U.: Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 35, n. 3, p. 281–290, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000300012>. Acesso em: 27/09/2025

BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. de O.; FERREIRA, R. M.; FILHO, M. F. de S.; BATISTA, E. de O. S.; VIEIRA, L. M.: Como aumentar a quantidade e a qualidade de bezerros em rebanhos de corte. Ano 2013. Disponível em: https://www.centralbelavista.com.br/adm/Filemanager/ckeditor/arquivos/Como-aumentar-a-quantidade - Baruselli.pdf?utm_source. Acesso em 03/11/2025

BARUSELLI, P. S.; SANTOS, G. F. F. dos; CREPALDI, G. A.; CATUSSI, B. L. C.; OLIVEIRA, A. C. dos S.: IATF em números: evolução e projeção futura. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 46, n. 2, p. 76-83, 2022. Disponível em: https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v46/n2/RB1016%20Baruselli%20p.76-83.pdf?utm_source. Acesso em: 27/10/2025

BEZERRA, A. R. A.; PAES, E. C.; NONATO, M. S.; QUEIROZ, A. R. R.; MURTA, D. C. R. X.; MURTA, D. V. F.: Ciclicidade em bovinos leiteiros após o Parto em relação ao Escore de Condição Corporal. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 11, p. 24281-24285, nov. 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/4490/4188>. Acesso em: 08/11/2025

BORCHARDT, S.; HAIMERL, P.; HEUWIESER, W.: Effect of insemination after estrous detection on pregnancy per artificial insemination and pregnancy loss in a Presynch-Ovsynch protocol: A meta-analysis. Journal of Dairy Science Vol. 99 No. 3, 2016.

Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(16\)00042-4/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(16)00042-4/fulltext). Acesso em 05/11/2025

BRASIL. Mapa do Leite – Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso: 17/09/2025

CARVALHO, A. F. S. de; CASTRO, J. P. de; CASTRO, G. dos A. de C.: Relação do Escore de Condição Corporal Sob a Incidência de Retenção de Placenta e Cetose em Bovinos de Leite. v. 16, nº. 3, Ano 2018. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/5604/10951639>.

Acesso em 06/11/2025

CONSENTINI, C E. C.; ABADIA, T; GALINDEZ, J. P. A.; LOPES, A. L. M.; FERRO, P. P. C.; PAZINI, Y. E.; FARIA, N. V.; MACHADO, F.; CAPELLA, T.; SANTOS, T. N. dos; DUARTE, M.; FERREIRA, P. P.; MATOS, L. M. F.; FERREIRA, D. R.; CAMPOS E.; PRATA, A.; MELO, L. F., WILTBANK, M. C.; SARTORI, R.: Fertility programs for lactating dairy cows: A novel presynch + timed artificial insemination program (Double E-Synch) produces similar ovarian dynamics, synchronization, and fertility as Double-Ovsynch. Journal of Dairy Science Vol. 108 No. 4, 2025b. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(25\)00064-5/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(25)00064-5/fulltext). Acesso em: 05/11/2025

CONSENTINI, C. E. C.; MELO, L. F.; MOTTA, J. C. L.; SILVA, L. O. e; FOLCHINI, N. P.; ALVES, R. L. O. R.; MADUREIRA, G.; CARNEIRO, T. O.; ABADIA, T.; MOROZ, L.; FORTES, R. V. S.; SORIANO, S.; GONZALES, B.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R.: Reproductive outcomes of lactating dairy cows submitted to first timed artificial insemination protocols with different strategies to induce final ovulation. Journal of Dairy Science Vol. 108 No. 1, 2025a. Disponível em: [Reproductive outcomes of lactating dairy cows submitted to first.pdf](#). Acesso em: 04/11/2025

CONSENTINI, C. E. C.; PRATA, A.; MENEGUETTI, M.; SANDOVAL, G.; SARTORI, R.; WILTBANK, M.: Manejo reprodutivo: Estratégias estabelecidas para implementar e aumentar a eficiência reprodutiva. Hoje, sabemos o que fazer. Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP. Ano 2024

CONSENTINI, C. E. C.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R.: Factors That Optimize Reproductive Efficiency in Dairy Herds with an Emphasis on Timed Artificial Insemination Programs. *Animals*, 11, 301. 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/2076-2615/11/2/301?utm_source. Acesso em: 09/11/2025

DALTRO, A. M.; BETTENCOURT, A. F.; XIMENES, C. A. K.; DALTRO, D. dos S.; PINHO, A. P. dos S.: Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 26, n. 1, p. 288–311, 2020. Disponível em: https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/666?utm_source. Acesso em: 27/09/2025.

FERNANDES, L. G.; MARQUES, T. C.; LEÃO, K. M.; PAIM, T. do P.: Interação entre fatores ambientais, saúde, eficiência produtiva e reprodutiva de vacas holandesas em freestall. *Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, João Pessoa, n. 53, p. 190–205, 2020. Disponível em: https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/download/3748/1541?utm_source. Acesso em: 20/10/2025

FERREIRA, A. de M.; SÁ, W. de; VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. A.: Embrapa: Agronegócio do Leite. Publicado: 08/12/2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de leite/producao/sistemas-de-producao/reproducao/manejo-reprodutivo/escrituracao-zootecnica/intervalo-de-partos. Acesso em: 23/09/2025

FERREIRA, A. de M.; SÁ, W. F de. VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. A.: Embrapa Gado de Leite: Intervalo de Partos (IDP). Agência de Informação Tecnológica, Embrapa, s.d. 2021. Disponível em: [Embrapa](#) . Acesso em: 14/10/2025.

FERREIRA, A. de M.; SÁ, W. F de.; VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. A.: EMBRAPA GADO DE LEITE. Identificação de cios em vacas leiteiras. Agência de Informação Tecnológica, Embrapa, s.d. 2021. Disponível em: [Embrapa](#). Acesso em: 27/09/2025.

FERREIRA, G. de C.; LIMBERGER, T. F. C. S.: Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras: Uma revisão de literatura.

Research, Society and Development, v. 14, n. 6, e3814648990, 2025. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/48990/38392/501461>. Acesso em: 15/09/2025

FERREIRA, L. C.; GARCIA, J. A. D.: Métodos de detecção de cio em fazendas leiteiras e taxa de concepção. Research, Society and Development, v. 13, n. 5, e13413545900, 2024. Disponível em: [file:///C:/Users/olive/Downloads/dorlivete,+e13413545900-min%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/olive/Downloads/dorlivete,+e13413545900-min%20(3).pdf). Acesso em: 27/09/2025.

FIALHO, A. L. L. Efeito do estresse térmico calórico agudo e crônico sobre a reprodução de fêmeas bovinas. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.70, n.1, p.64-72, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/HFMBPhJxVwytn7KczNsXHtx/?format=pdf&lang=pt&utm> . Acesso em: 13/09/2025.

FLORENTINO, L.: Como o período de serviço impulsiona a eficiência na produção de leite. Ano publicação: 2015. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/como-o-periodo-de-servico-impulsiona-a-eficiencia-na-producao-de-leite-238638/>. Acesso em: 09/11/2025

GONÇALVES, R. S.; GUAGNINI, F de. S.; STORCK, D. J.; BROSE, M de. M.; GONZALEZ, F. H. D.; DALTO, A. G. C.: Fatores de risco associados à retenção de placenta em vacas holandesas. Acta Scientiae Veterinariae, v. 47, p. 1651, 2019. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/download/91350/52435?utm_source. Acesso em: 21/10/2025

HAGEMANN, D.; NINO, A.; SILVA, A. P.; KUMMER, A. D.; GEBERT, D. T.; ROSA, F. de S.; BONOTTO, R. M.; CUNHA, S. H. M.; EBLING, P. D.: Influência da Metrite em Vacas Leiteiras na Concepção. Revista Inovação - Gestão e Tecnologia no Agronegócio. Vol 1, n. 1, 2022. Disponível em: <http://revistas.uceff.edu.br/inovacao/article/view/219/211>. Aceso em: 04/11/2025

LOPES, M. A.; DEMEU, F. A.; SANTOS, G. dos; CARDOSO, M. G.: Impacto econômico do intervalo de partos em rebanhos bovinos leiteiros. Ciênc. agrotec. 33

(spe), 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/9mbq3xjk5g8n7MSzXWN54DJ/?lang=pt>. Acesso em: 09/11/2025

MARQUES, F. P. C.; RESENDE, V. J. G.; PINHEIRO, C. M. S. C.: Efeito do Intervalo Entre Partos e da Dimensão da Exploração na Viabilidade Técnico-Económica das Explorações de Bovinos de Leite na Região Sul de Portugal Continental. Ano III, N° 1 – 2018. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/24862/1/XX%20ZOOTEC%20%e2%80%93%20%ba%20Congresso%20Nacional%20de%20ZootecniaVania.pdf>. Acesso em 06/11/2025

MARQUES, L. R; ALMEIDA, J. V. N; MARQUES, T. C; GUIMARÃES, K. C; PAIM, T. do P; LEÃO, K. M.: Detecção de estro e desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. Publicado: 10/05/2020. Disponível em: [Deteccao de estro e desempenho reprodutivo de vaca \(1\).pdf](#) Acesso em 13/09/2025

MILKPOINT – A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) para reduzir o intervalo entre partos em rebanhos leiteiros. Ano Publicação: 2004. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/a-inseminacao-artificial-em-tempo-fixo-iatf-para-reduzir-o-intervalo-entre-partos-em-rebanhos-leiteiros-18053/>. Acesso em: 09/11/2025

MILKPOINT 2025: IATF melhora produção leiteira e reduz custos no campo. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/o-impressionante-salto-da-iatf-no-brasil-e-sua-contribuicao-para-a-producao-de-carne-e-leite-238483/>. Acesso em: 27/01/2025

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H. de.: O controle da reprodução em vacas leiteiras. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2020. 21 p. (Documentos, 164). Disponível em: [Infoteca Embrapa](#) Acesso em: 27/09/2025.

NOWICKI, A.; BARAŃSKI, W.; BARYCZKA, A.; JANOWSKI, T.: OvSynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds – an

update. J Vet Res 61, 329-336, 2017. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5894419/pdf/jvetres-61-329.pdf>. Acesso em 04/10/2025

RUTHERFORD, A. J.; OIKONOMOU, G.; SMITH, R. F.: The effect of subclinical ketosis on activity at estrus and reproductive performance in dairy cattle. Journal of Dairy Science Vol. 99 No. 6, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10154>. Acesso em: 03/11/2025

SALES, J. N. de S.; CARVALHO, L. R.; SIMÕES, L. M. de S.; LEMOS, L. A.; VICINCENTE, M. P.: Efeito da progesterona na sincronização de vacas de leite. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 47, n. 2, p. 107–112, 2023. Disponível em:

https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v47/n2/RB%201048%20Sales%20p.107-112.pdf?utm_source. Acesso em: 23/10/2025

SANTOS, R. M. dos; VASCONCELOS, J. L. M: Escore de condição corporal (ECC) em vacas leiteiras. Ano publicação: 2007. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/escore-da-condicao-corporal-em-vacas-de-leite-33876/>. Acesso em: 09/12/2025

SARTORI, R.; SANDOVAL, G. A. de F.; CONSENTINI, C. E. C.; MOTTA, J. C. L.; PRATA, A. B.; BARUSELLI, P. S.; SCHNEIDER, A. A.: Manual de Inseminação Artificial e IATF em Bovinos. 1º Edição. 64p, 2020.

SAUT, J. P. E.; CAMPOS, C. C.; MAGALHÃES, L. Q.; CARNEIRO, L. C.; SANTOS, R. M. dos.: Alterações Metabólicas do Periparto de Bovinos: Implicações na Imunidade, Doenças Uterinas e Fertilidade. Revista Brasileira de Buiatria - Enfermidades Metabólicas, Volume 2, Número 4, 2021. Disponível em: <https://www.revistabrasileiradebuiatria.com/docs/v.2%20n.4%202021%20-%20Altera%C3%A7%C3%B5es%20metab%C3%B3licas%20do%20periparto%20de%20bovinos%20-%20implica%C3%A7%C3%B5es%20na%20imunidade%20e%20doen%C3%A7as%20>

[Outerinas%20e%20fertilidade%20-](#)

[%20Saut%20et%20al.%20%282021%29.pdf?utm_source](#). Acesso em: 03/11/2025

SCARIOT, J.; SOUZA, B. F. de.; ZANELLA, E. L.; ZANELLA, R.: Teste de eficiência de um novo dispositivo eletrônico de identificação de cio em fêmeas bovinas leiteiras mantidas em regime de compost barn. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 44, n. 2, p. 64–70, 2020. Disponível em:

[https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v44/n2/P.64-](https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v44/n2/P.64-70%20%28RB%20862%29%20Scariot.pdf?utm_source)

[70%20%28RB%20862%29%20Scariot.pdf?utm_source](https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v44/n2/P.64-70%20%28RB%20862%29%20Scariot.pdf?utm_source). Acesso em: 23/10/2025

SILVA, L. O. e; CONSENTINI, C. E. C.; Sartori, R.: Porque a IATF é uma ferramenta imprescindível para se alcançar bons índices reprodutivos em bovinos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 45, n. 4, p. 335-343, 2021. Disponível em:

<https://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v45/n4/p.335-343.pdf>.

Acesso em: 13/09/2025

SILVA, M. A. N. da; MELLO, M. R. B. de; PALHANO, H. B.: Inseminação Artificial e Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos. R. Científica UBM - Barra Mansa (RJ), ano XXVI, v. 23, n. 45, 2. p. 79-97. 2021. Disponível em:

<https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/download/1039/267>. Acesso

em: 29/10/2025

SISTEMA FAEG 2024 - IBGE divulga números de abate de Animais, produção de Leite, Couro e de Ovos no 4º trimestre de 2023. Disponível em:

[https://sistemafaeg.com.br/noticias/ibge-divulga-numeros-de-abate-de-animais-](https://sistemafaeg.com.br/noticias/ibge-divulga-numeros-de-abate-de-animais-producao-de-leite-couro-e-de-ovos-no-4-trimestre-de-2023?utm_source)

[producao-de-leite-couro-e-de-ovos-no-4-trimestre-de-2023?utm_source](https://sistemafaeg.com.br/noticias/ibge-divulga-numeros-de-abate-de-animais-producao-de-leite-couro-e-de-ovos-no-4-trimestre-de-2023?utm_source) . Aceso em 10/09/2025

SOARES S.R.V.; REIS R.B.; DIAS A.N.: Fatores de influência sobre o desempenho reprodutivo em vacas leiteiras. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.73, n.2, p.451-459, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1248940>.

Acesso em: 15/10/2025

STANGAFERRO, M. L.; WIJMA, R. W.; GIORDANO, J. O.: Profitability of dairy cows submitted to the first service with the Presynch-Ovsynch or Double-Ovsynch protocol

and different duration of the voluntary waiting period. Journal of Dairy Science Vol. 102 No. 5, 2019. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(19\)30255-3/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(19)30255-3/fulltext). Acesso em: 05/11/2025

STANGAFERRO, M. L.; WIJMA, R.; MASELLO, M.; GIORDANO, J. O.: Reproductive performance and herd exit dynamics of lactating dairy cows managed for first service with the Presynch-Ovsynch or DoubleOvsynch protocol and different duration of the voluntary waiting period. Journal of Dairy Science Vol. 101 No. 2, 2018. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(17\)31153-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(17)31153-0/fulltext). Acesso em: 05/11/2025

VASCONCELOS, J. L. M.; PEREIRA, M. H. C.; WILTBANK, M. C.; GUIDA, T. G.; LOPES JR, F. R.; SANCHES JR, C. P.; BARBOSA, L. F. dos S. P.; COSTA JR, W. M.; MUNHOZ, A. K.: Evolution of fixed-time AI in dairy cattle in Brazil. Anim. Reprod., v.15, (Suppl.1), p.940-951. 2018. Disponível em: <https://www.animal-reproduction.org/article/doi/10.21451/1984-3143-AR2018-0020>. Acesso em: 30/10/2025

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V.: Pecuária de Leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos. 1ª edição 1ª impressão, 2016. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1070753/1/Parte03-cap02.pdf?utm_source. Acesso em: 04/11/2025



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br | prodin@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante: IAGO OLIVEIRA DE MATOS do Curso de Zootecnia, matrícula 2021.1.0027.0002-3 Telefone: (62) 99378 5011 e-mail: oliveiraiago037@gmail.com na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado UTILIZAÇÃO DA IATF PARA REDUÇÃO DO INTERVALO DE PARTO EM REBANHOS LEITEIROS DE ALTA PRODUÇÃO, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 10/12/2025.

Autor

IAGO OLIVEIRA DE MATOS

Professor Orientador

JOÃO DARÓS MALAQUIAS JÚNIOR