

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

WALTER EDMUNDO ALTEVOGT

**ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR A FERTILIDADE DE
MATRIZES LEVES E PESADAS**

Porto Alegre

2024

WALTER EDMUNDO ALTEVOGT

**ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR A FERTILIDADE DE
MATRIZES LEVES E PESADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do Grau de Zootecnista, Faculdade de
Agronomia, Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientador: Sergio Luiz Vieira

Porto Alegre

2024

WALTER EDMUNDO ALTEVOGT

**ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR A FERTILIDADE DE
MATRIZES LEVES E PESADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de
Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação:

Prof. Sergio Luiz Vieira,
Orientador

Eduardo Allix,
Membro da Banca

André Favero,
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me ajudaram a realizar este objetivo.

A minha família, meus pais Walter e Helena e meu irmão Hélian pelo incentivo, investimento e apoio durante esta trajetória.

A minha namorada Juliany que sempre esteve comigo.

Aos amigos e colegas que tenho na faculdade e fora dela.

E ao Aviário de Ensino e Pesquisa e o professor Sergio pelos ensinamentos durante esses anos.

RESUMO

A avicultura está em constante evolução e com isso seus métodos de manejo devem evoluir para acompanhar o desempenho do animal. O objetivo deste trabalho é elucidar sobre estratégias alternativas para se obter resultados melhores com relação a índices reprodutivos. Na indústria avícola, a fertilidade em matrizes leves e pesadas é um ponto crítico, uma vez que determina o máximo retorno econômico a partir do número e da qualidade dos pintos produzidos por ave alojada. Para se obter uma máxima eficiência reprodutiva de matrizes os fatores ambientais como instalações, programa de luz, nutrição e manejo e a carga genética dos animais influenciam a capacidade de atingir este potencial. Para alcançar desempenho reprodutivo é necessário o conhecimento de fatores que influenciam a maturidade sexual, ovulação, fertilização, formação do ovo, qualidade espermática e oviposição. Na reprodução o uso de estratégias alternativas como o spiking, a inseminação artificial e a toaleta, podem ser utilizadas para se obter melhores resultados.

Palavras-Chave: reprodução, avicultura, spiking, inseminação artificial.

ABSTRACT

Poultry farming is constantly evolving and therefore its management methods must evolve to monitor the animal's performance. The objective of this study is to elucidate alternative strategies to obtain better results in relation to reproductive rates. In the poultry industry, fertility in light and heavy breeders is a critical point, as it determines the maximum economic return based on the number and quality of chicks produced per house. To obtain maximum reproductive efficiency of matrices, environmental factors such as facilities, light program, nutrition and management and the genetic load of the animals influence the ability to reach this potential. To achieve reproductive performance, it is necessary to know the factors that influence sexual maturity, ovulation, fertilization, egg formation, sperm quality and oviposition. In breeding the use of alternative strategies such as spiking, artificial insemination and toileting can be used to obtain better results.

Keywords: breeding, poultry farming, spiking, artificial insemination.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1. Fisiologia reprodutiva machos	11
2.1.2. Qualidade espermática	13
2.2. Fisiologia reprodutiva fêmeas	14
2.2.1. Formação do ovo	15
2.2.2. Eclosão	16
2.3. Método convencional	16
2.3.1. Monta natural	16
2.4. Métodos alternativos	17
2.4.1. Spiking	17
2.4.2. Intrasping	18
2.4.3. Inseminação artificial	18
2.4.3.1. Método de inseminar	19
2.4.3.2. Intervalos de inseminação	20
2.4.4. Toaleta	20
3. CONCLUSÃO	22
4. REFERÊNCIAS	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MN – monta natural

IA – inseminação artificial

1. INTRODUÇÃO

No contexto atual a demanda dos consumidores por proteína animal continua a expandir-se de maneira significativa. A avicultura desempenha um papel vital na segurança alimentar global, fornecendo proteína de alta qualidade a uma população em constante crescimento. Nesse contexto, a produção de ovos férteis torna-se um elo essencial na cadeia produtiva, uma vez que afeta diretamente a eficiência e a viabilidade econômica da produção.

A produção de ovos férteis direcionados à incubação desempenha um papel importante na indústria avícola, influenciando diretamente a produção de ovos e carne. No Brasil o alojamento de galinhas comerciais de posturas teve um decréscimo em relação aos últimos anos, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA 2023). Com isso o alojamento de matrizes de postura também teve uma diminuição, nos anos de 2017 a 2020 vinha ocorrendo aumentos significativos e em 2021 e 2022 houve reduções em relação a 2020.

Ainda segundo a ABPA o Brasil ocupa uma posição de destaque na produção de carne de frango sendo o maior exportador e segundo maior produtor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (EUA). Sendo assim esta atividade tem grande importância nos números do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Portanto, é necessária eficiência nos processos da produtividade para manter-se como referência no setor. Os investimentos em biotecnologias reprodutivas, somados aos manejos sanitários e nutricionais, contribuem positivamente nos métodos produtivos extraindo resultados satisfatórios na atividade (BONGALHADO, 2013; DUARTE et al., 2015).

As matrizes pesadas e leves têm necessidades diferentes e por consequência geram produtos diferentes, mas os dois segmentos têm a necessidade de ter ovos de qualidade e férteis para dar segmento nas suas cadeias produtivas. As matrizes pesadas são selecionadas para ser cada vez mais eficientes na conversão alimentar e no ganho de peso, e do outro lado as matrizes leves são selecionadas para produzir cada vez mais ovos.

O avanço da indústria avícola tem sido marcado por constantes buscas por métodos alternativos e inovadores para maximizar a produção. Especialmente no que se refere à reprodução de galinhas pesadas e leves. Dentre esses avanços de buscas por novos métodos temos a inseminação artificial, o spiking e o toailete que serão abordados neste trabalho.

Pretendendo bons resultados reprodutivos a Inseminação Artificial (IA) é uma estratégia reprodutiva praticada na produção animal (FOOTE, 2002). Na avicultura industrial a técnica de IA é uma ferramenta para melhorar a eficiência reprodutiva objetivando o melhoramento genético, na criação de galinhas reprodutoras não é amplamente utilizada, pois ainda não representa uma viabilidade econômica comprovada.

O spiking tem por objetivo introduzir galos de forma controlada no ambiente das galinhas fazendo com que os índices reprodutivos sejam positivos. Este método permite uma fertilização mais natural, respeitando o comportamento reprodutivo das aves. A inseminação artificial, por sua vez, representa uma técnica precisa e controlada, possibilitando o uso eficiente do sêmen e a seleção de características genéticas desejáveis. E por sua vez, a toailete, um método relativamente recente, que visa otimizar o ambiente reprodutivo, proporcionando condições ideais para a cópula e a postura. (RUTZ, 2007)

O presente estudo visa contribuir para o entendimento de alguns métodos alternativos para reprodução de galinhas pesadas e leves, a implementação bem-sucedida desses métodos pode representar um avanço significativo na busca por sistemas de produção mais sustentáveis e eficientes, alinhados com as demandas crescentes do mercado e as preocupações ambientais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Fisiologia reprodutiva machos

A fisiologia dos galos é um tópico de enorme importância na produção avícola, onde engloba diversos processos e atividades biológicas. O entendimento dos processos é importante para otimizar a reprodução e ter êxito na fertilidade dos ovos.

A anatomia do sistema reprodutivo dos galos é complexa e engloba diversos órgãos como testículos, ductos deferentes, glândulas acessórias e pênis. A compreensão da estrutura e função desses órgãos torna de forma mais assertiva as tomadas de decisões em relação as práticas de manejo. A regulação hormonal, intrinsecamente vinculada à fisiologia reprodutiva, destaca a importância de hormônios como gonadotrofinas, testosterona e estrógeno. Esses desempenham papéis essenciais na maturação dos espermatozoides, exercendo influência direta sobre a produção e função reprodutiva. (JOHNSON, 2006)

O comportamento reprodutivo, por sua vez, revela-se diversificado, influenciado por fatores sociais e ambientais. Estudos aprofundados têm destacado padrões de corte, exibições de domínio e interações sociais como componentes essenciais para a promoção da cópula bem-sucedida. Além disso, o impacto do estresse e das condições ambientais na fisiologia reprodutiva dos galos é um tópico relevante em pesquisa. Estudos indicam que fatores como temperatura, luminosidade e ambiente social podem exercer influência significativa sobre a produção e qualidade do sêmen.

A nutrição desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde reprodutiva dos galos. Investigações recentes, ao explorarem a influência de dietas específicas na produção de espermatozoides e na vitalidade reprodutiva, ressaltam a importância da alimentação balanceada como fator determinante.

Os machos chamam atenção para a anatomia do sistema reprodutivo que revela uma notável complexidade, envolvendo órgãos como testículos, ductos deferentes, glândulas acessórias e pênis. A compreensão minuciosa da estrutura e função desses órgãos torna-se crucial para uma contextualização adequada da fisiologia reprodutiva, sendo essencial para intervenções e práticas de manejo mais assertivas.

Os testículos de galos correspondem a 1% do peso vivo das aves (STURKIE & OPEL, 1976) e apresentam algumas particularidades que os diferem dos mamíferos. Possuem formato de ovo, e em seu período reprodutivo podem atingir até 10 vezes o seu tamanho

original. Eles estão localizados dentro da cavidade abdominal e apresenta uma temperatura de 41-43 graus Celsius.

O epitélio seminífero das aves estende-se sobre uma membrana basal, e está envolvido por uma fina camada de tecido conjuntivo contendo poucas fibras elásticas e fibroblastos bastante alongados. No galo, o esperma percorre o interior do lúmen dos túbulos seminíferos, sendo levado até a rede testicular via túbulos retos. (GRAY, 1937)

Tingari (1971) analisou que no galo doméstico os túbulos seminíferos passam diretamente dentro do canal da rede testicular, que por sua vez se unem com os ductos eferentes. Inicialmente essas estruturas são largas e gradualmente afinam-se antes de formar união com os ductos. O ducto epididimário é muito tortuoso e percorre a margem medial, continuando-se caudalmente até o ducto deferente. As pregas epiteliais se continuam pelo ducto epididimário até a porção cranial do ducto deferente. A região epididimal nas aves domésticas é constituída de muitos túbulos e ductos conectados nos testículos, os quais comprimem a rede testicular proximal e distal do ducto eferente, formando uma curta conexão ao ducto do epidídimo (AIRES, 1978).

O ducto deferente das aves possui um trajeto em curvas, saindo do epidídimo até próximo à cloaca e antes de desembocar torna-se quase reto, terminando em uma curta papila. O ducto deferente e o epidídimo têm a função de armazenar esperma (MUNRO, 1938).

Marvan (1968) refere que nas aves há variações no comprimento do ducto deferente (do epidídimo à cloaca) sendo menor nos animais jovens e maior nos animais adultos, como por exemplo, um galo de nove meses de idade apresenta 13 cm de comprimento e o de 1 ano, 16 cm. Hodges (1974) relatou que o ducto epididimal de aves aumenta de diâmetro e imperceptivelmente conecta-se com o ducto deferente. Nesta região intermédia de conexão ocorrem pequenos ninhos de células arranjados intra-epitelialmente.

O ducto deferente das aves tem uma estrutura muscular bem desenvolvida, possuindo internamente uma camada densa de tecido conjuntivo, ao redor, possui uma camada de músculo circular liso e células colunares semelhantes às do ducto do epidídimo. O ducto deferente é um tubo forrado por epitélio pseudo-estratificado estereociliado com o lúmen pregueado e sua parede espessa é constituída por uma lâmina própria rica em fibras elásticas e por uma musculatura lisa colocada em espiral.

O órgão reprodutor das aves domésticas, o falo, está localizado no fundo do proctodeo, na cloaca. Os ductos deferentes condutor do sêmen abrem-se no urodeo na

parede lateral, próximo da abertura do ureter, conectando-se com os dutos ejaculatórios cônicos, os quais possuem uma porção proximal e uma distal.

O falo é pequeno e intromitente, entretanto o pequeno falo erétil aloja-se no interior do proctodeo e faz o contato com a cloaca da fêmea na hora da cópula. Sua ereção ocorre por um fluxo de linfa aprisionado no seu interior, que é produzida por um par de cavidades situadas na base do pênis.

A transferência de sêmen ocorre como contato das cloacas do macho e da fêmea, chamado de beijo cloacal, comparado ao coito e a penetração nos mamíferos. Isto também ocorre em muitas espécies de peixes e insetos e num grupo de pássaros. (MARVAN, 1968)

2.1.2. Qualidade espermática

A qualidade do sêmen é um indicador crítico da eficiência reprodutiva. Estudos recentes, ao aprofundarem-se em aspectos como concentração espermática, motilidade, morfologia espermática e a dinâmica temporal desses parâmetros, têm contribuído para um entendimento mais detalhado dos fatores que impactam a fertilidade.

Os espermatozoides do galo possuem um cabeça pontiaguda longa que é ligado a uma cauda longa, o flagelo. O sêmen deve estar com o pH entre 7 e 7,4, sendo assim neutro. O volume de sêmen ejaculado durante uma cópula pode ser alto chegando a 1,0 ml durante o primeiro acasalamento, volume que diminui para 0,1 ml conforme o número de acasalamentos realizados em determinado período.

De forma geral, o sêmen de aves contém glutathione peroxidase, superóxido dismutase, vitamina E, vitamina C e a glutathione. Para manter a motilidade espermática é necessário a produção de energia que é feita pela mitocôndria. Os espermatozoides devem apresentar motilidade e sobreviver no ambiente vaginal para alcançar as glândulas hospedeiras de espermatozoides, local onde os espermatozoides são armazenados por longos períodos na galinha. Este armazenamento assegura a disponibilidade espermática e a probabilidade de fertilização. Após ser liberado das glândulas hospedeiras de espermatozoides e transportado para o infundíbulo, os espermatozoides devem ser capazes de se ligar e penetrar na membrana perivitelínica, que é uma camada simples não celular que envolve o óvulo e assim torná-lo fértil. É importante que cada etapa seja realizada de forma a se obter um bom resultado, ou seja, o ovo estar fértil.

Os espermatozoides são células altamente especializadas consistindo de várias estruturas de membrana. Suas propriedades físicas determinam funções fisiológicas

importantes, incluindo motilidade e capacidade fertilizante. Assim, a composição lipídica do sêmen de aves é um fator determinante na sua qualidade (Cerolini et al., 1997).

Parker e McDaniel (2002) selecionaram 80% dos melhores galos de linhagens pesadas pelo teste de qualidade espermática e compararam com galos selecionados pela aparência física. A eclodibilidade foi aumentada em 1,1% em favor dos galos selecionados pelo índice de qualidade espermática. Concluindo assim, que o índice de qualidade espermática é um excelente método para avaliar a capacidade reprodutiva durante todo o período de postura das matrizes.

2.2. Fisiologia reprodutiva fêmeas

O aparelho reprodutivo da galinha é composto por um ovário e um oviduto, localizados do lado esquerdo da cavidade abdominal da ave. Durante o período embrionário, o oviduto e o ovário do lado direito estão inicialmente presentes e depois ele sofre regressão. O ducto esquerdo é aparentemente protegido por apresentar maior número de receptores para estrogênio, sendo assim, mais sensível ao estrogênio que o ducto direito. Aparentemente o estrogênio impede a ação de substâncias inibidoras do ducto de Müller (Bahr e Johnson, 1991).

Uma das principais funções dos ovários é a produção de hormônios esteroides, essenciais para o crescimento e função do trato reprodutivo. A progesterona atua na secreção de albúmen e indução do pico de LH. Os androgênios atuam em características sexuais secundárias (crista e barbela). Os estrogênios atuam na síntese da gema pelo fígado, mobilização de cálcio dos ossos medulares para a glândula da casca.

A redução na produção de ovos pode indicar que está ocorrendo uma redução na taxa de ovulação. Folículos pré-ovulatórios de aves com idade mais avançada maturam devagar e ovulam quando alcançam maior tamanho, comparativamente a folículos pré-ovulatórios de aves mais jovens. Alguns estudos apontam que dentre as causas atribuídas por perdas na eclosão, a principal é a infertilidade em torno 40%, seguida por mortalidade embrionária precoce com 27%, intermediária em 6%, tardia em 20%, descarte e refugos com 7% (McDaniel, 2002). Leeson e Summers (2000) afirmam que após a ovulação, caso espermatozoides estiverem presentes no infundíbulo, vai ocorrer a fertilização. A galinha pode armazenar espermatozoides nas glândulas hospedeiras útero-vaginais e do infundíbulo durante um longo período após a inseminação artificial ou monta natural, resultando em produção de ovos férteis durante vários dias ou semanas (Bakst et al., 1994). A duração da sobrevivência espermática é afetada por fatores internos do macho

ou da fêmea. Ocorrem variações individuais ou de linhagens, na fertilidade, indicando diferenças na capacidade de armazenar e liberar espermatozoides.

O fotoperíodo é um aspecto fundamental no desempenho reprodutivo das aves. Ao alterar a intensidade e duração do fotoperíodo, o hipotálamo altera a produção de fatores liberadores de gonadotrofinas. As aves iniciam a fase reprodutiva após terem alcançado determinada idade e peso corporal. Até aproximadamente 12 semanas de idade, as aves são insensíveis a luz. Aves submetidas a curtos fotoperíodos durante a recria alcançam a maturidade sexual a uma idade mais precoce e o início da produção de ovos após transferência para um longo fotoperíodo será rápida e de forma sincronizada. A idade e o peso da ave no início do estímulo luminoso são fatores importantes na otimização da produção de ovos e na duração do ciclo reprodutivo.

2.2.1. Formação do ovo

Somente o oviduto e o ovário esquerdo sofrem alteração e são o órgão reprodutor da galinha, e o oviduto e ovário direito sofrem regressão na fase embrionária. O ovário constitui-se de inúmeros folículos de variados tamanhos, porém os pequenos sofrem regressão para que o de maior tamanho termine seu desenvolvimento. O intervalo das ovulações tem em média vinte e cinco horas, ocorrendo por um período de até quinze dias consecutivos, chamado de ciclo ovulatório. Estes ciclos se repetem constantemente podendo ter intervalos de um ou mais dias, em momentos de falha na ovulação, não havendo postura no dia posterior, iniciando assim um novo ciclo. O primeiro ovo do ciclo é comumente colocado ao amanhecer, e os próximos são colocados sempre após o último ovo, sendo que o último ovo deste ciclo é colocado entre 6 a 8 horas após amanhecer (RUTZ et al., 1996).

O oviduto é dividido em infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina. No infundíbulo é onde ocorre a fecundação e está localizado na parte mais próxima ao ovário, dentre suas funções esta captar o óvulo que foi liberado pelo ovário e também é o local onde chega o espermatozoide para fazer a fecundação, essa etapa leva em torno de quinze minutos e depois isso é liberada para o magno que por sua vez está encarregado de produzir e secretar o albúmen que é colocado em volta da gema, tendo sua atividade controlada por hormônios esteroides sexuais como a progesterona e compreende a porção mais longa do oviduto ficando em torno de três horas.

Logo após o istmo que é a parte mais curta do oviduto fica responsável pela formação da membrana fibrosa e queratinosa da casca do ovo denominada membrana testácea

constituída por uma proteína denominada ovo-queratina membranas da casca e fica em torno de 1 hora e 15 minutos e passa para o útero órgão muscular e secretório, o qual acrescenta fluido ao ovo e acontece a formação da casca e deposição da cutícula e onde o ovo fica mais tempo em torno de 20 horas para a formação da casca. E a vagina, que é a passagem do ovo do útero até a cloaca.

2.2.2. Eclosão

A eclosão dos ovos se deve a diversos fatores relacionados a reprodução e produção dos animais, mas também relacionados com tempo e temperatura de estocagem na granja e no incubatório, logística envolvida e qualidade sanitária de todos os locais onde os ovos passaram. A eclosão é o objetivo final da produção de matrizes leves e pesadas, e com isso, necessita de bons índices.

Os métodos reprodutivos têm impacto sobre a eclosão, ovos inférteis são as maiores causas da não eclosão dos ovos, e com isso deve se ter mais atenção e esforço envolvido para conseguir que os ovos estejam férteis e que tenha pintinhos de boa qualidade.

2.3. Método convencional

No manejo convencional de matrizes os galos estão na proporção de 8 a 12% do lote dependendo da estratégia e idade das aves. Os galos têm a função de copular as fêmeas para então fertilizar os ovos, a saúde dos galos e qualidade de sêmen são fatores de enorme impacto para a reprodução, mas as galinhas devem estar colocando ovos e aceitando a monta.

2.3.1. Monta natural

O acasalamento ocorre quando os animais estão em período reprodutivo, ou seja, na idade correta, em boas condições corporais e bem nutridos. Para ocorrer uma boa fecundação os animais precisam expressar seus comportamentos naturais, estar adaptados ao seu local de alojamento e em boas condições ambientais.

Os galos devem fazer a cobertura das fêmeas atendendo a relação macho e fêmea estipulada, para com isso ter o número máximo de ovos férteis. As fêmeas por sua vez devem estar na fase produtiva e aceitar a monta do galo. Garantindo a relação e assim gerando bons resultados zootécnicos.

Para a monta natural o galo deve montar na fêmea e realizar o beijo cloacal onde que o falo é exposto e o sêmen é depositado na cloaca da fêmea e então passa para o ovário até o oviduto. Esse processo é rápido, mas deve ser realizado de forma correta. A copula bem-sucedida não garante a eclosão, demais fatores como qualidade de sêmen, temperatura de armazenagem dos ovos e qualidade sanitária do local devem ser respeitados e seguir os processos corretos.

O galo acima ou abaixo do peso, com problemas locomotores, e com o bico inadequado não vai copular e a fêmea acima ou abaixo do peso recomendado para a linhagem vai ter dificuldades para copular e não vai produzir ovos férteis, nos galos também é importante analisar a umidade da cloaca para ver se o galo está em atividade sexual. Se os animais não estiverem em boas condições corporais e em um ambiente adequado para eles, a reprodução fica em segundo plano, a produção de ovos começa a cair e conseqüentemente o número de pintinhos eclodidos reduz.

2.4. Métodos alternativos

O uso de métodos alternativos para maximizar a produção e tornar mais eficientes os animais busca entender a fisiologia e seus ciclos para poder atuar de forma mais precisa nos erros observados para assim reduzir os custos de produção e otimizar o potencial dos animais. Os métodos como spiking, inseminação artificial e toailete tem diferentes custos e manejos para serem realizados e podem aumentar a fertilidade das aves.

2.4.1. Spiking

A criação eficiente de aves destinadas à produção de carne ou ovos demanda uma atenção meticulosa à eficácia reprodutiva. O método de spiking tem se destacado como uma estratégia eficaz para otimizar a fertilidade em aves, visando uma produção robusta e sustentável. Este método, que consiste em introduzir machos jovens e vigorosos no plantel, tem apresentado resultados promissores na melhoria da taxa de fertilidade e de produção.

Os galos jovens e em condições ótimas de saúde são selecionados por sua vitalidade e robustez sexual para serem introduzidos no plantel e estimulam o comportamento reprodutivo das fêmeas, promovendo uma maior frequência de acasalamentos entre os animais e conseqüentemente aumentando a fertilidade em um ambiente reprodutivo saudável.

Para o método de spiking gerar bons resultados é necessário inserir os galos de forma estratégica e respeitando a fase reprodutiva dos animais, momento em que a fêmea está mais receptiva para não gerar estresse e baixar os níveis de fertilidade do lote. A introdução dos galos deve ser de forma gradual para garantir que eles vão se adaptando ao ambiente e aos animais alojados.

Estudos mostram que o spiking aumenta a fertilidade do lote segundo Végi et al. (2013), Barna et al., (2009) constatou que houve um aumento temporário da fertilidade quando inseridos no plantel 50% de galos, este aumento pode ser explicado pelo aumento da atividade dos galos antigos na presença de 50% de jovens que estão brigando pelo espaço, alimentação e fêmeas.

2.4.2. Intra-spiking

O intra-spiking é um método similar ao spiking, mas não é feito de forma radical, e não a custo envolvido neste método, consiste na troca dos galos de boxes dentro de um mesmo galpão, ou trocar os galos de diferentes galpões em um mesmo núcleo. Isso faz com que o vigor sexual aumenta gerando melhores índices. Além disto, há menos riscos de biossegurança já que não é necessário introduzir animais ao plantel e sim realocar eles dentro de um mesmo ambiente.

Alguns trabalhos mostram que o intra-spiking aumenta os índices e os níveis reprodutivos, segundo Mphepya et al. (2019) animais colocados alto nível de competição masculina, 45% do lote foi feito o método de intra-spiking mostrou-se uma boa ferramenta para retardar a diminuição da fertilidade dos ovos e da taxa de eclosão, além de reduzir a mortalidade dos machos por envelhecimento.

2.4.3. Inseminação artificial

A estratégia reprodutiva mais usual na avicultura é a IA que contribui para um controle reprodutivo, e auxilia o melhoramento genético das linhagens (LEITE, 2009). A aplicação da IA em relação a MN traz como vantagens, maior eficiência na fertilização por uso de menor concentração de células espermáticas que na monta natural, não ocorrência de acasalamento preferencial, reprodução de linhagens de monta dificultada, utilização de menor número de machos, elevado número de descendentes melhorados

geneticamente, possível aumento da capacidade produtiva das instalações. Por outro lado, as desvantagens são pelo fato de alto investimento inicial em equipamentos e treinamentos, demanda e custo de mão-de-obra especializada (LEITE, 2009).

Segundo Rufino et al. (2014), a inseminação artificial aplicada a linhagens semipesadas apresenta-se como alternativa viável e mais eficiente que a monta natural. Porém, apresenta a desvantagem da exigência de mão de obra especializada e de realização contínua do processo em escala industrial.

2.4.3.1. Método de inseminar

Para realizar a inseminação é necessário seguir os processos para que no final se tenha um resultado satisfatório. Coletar o sêmen para utilizá-lo na inseminação é uma operação fácil, porém é preciso cuidados na manipulação do galo evitando estresses que interfiram na aquisição do ejaculado, para a execução da coleta indica-se dois operadores dos quais um faz a contenção. A massagem dorsal é feita com os dedos opostos percorrendo o dorso da ave paralelamente a coluna vertebral, em suave pressão que se inicia na base das asas, descendo pela inserção da cauda até pressionar a região lateral da cloaca do animal, ocorrendo a ereção, após isso surgirá grandes gotas que devem ser imediatamente coletadas, apresentando-se de coloração branca e aspecto leitoso. É importante evitar a contaminação por fezes.

Com o objetivo de fertilizar um maior número de galinhas com um mesmo ejaculado, pode-se diluir o sêmen coletado em uma solução diluidora. Pode-se diluir o sêmen numa proporção de 1:2, e assim tem-se a capacidade de usar um macho para 30 fêmeas, diferentemente da MN onde um macho cobre em média 10 fêmeas. Atenta-se ao tempo para uso do sêmen coletado e diluído o mais rápido possível, sendo aceito até uma hora para sêmen fresco e vinte e quatro horas para sêmen resfriado (MCDANIEL, 2002).

Desta forma, o mesmo método de coleta do sêmen pode funcionar para alguns animais e para outros não, por isso é necessário treinar e acostumar os animais para garantir que eles estejam bem ambientados e tranquilos na hora da coleta, alterações de ambiente que possam estressar os animais na proximidade da hora da coleta podem acarretar negativamente em seus resultados. Por isso um fator importante para o bom estímulo à coleta de sêmen é o bem-estar do animal quanto à sua instalação, podendo este ser colocado em gaiolas individuais, com espaço para movimentações ou no piso fazendo a apanha do animal para posterior coleta do sêmen.

Para inseminar a fêmea o processo consiste em conter a galinha com a cabeça para baixo. Posiciona-se os dedos polegar e indicador acima e abaixo da cloaca respectivamente fazendo a reversão da mesma sendo auxiliada por leve pressão do animal contra o corpo do inseminador (LEITE, 2009). Revertida a cloaca, introduz-se na mesma o tubo inseminador, que pode ser um tubo conectado a uma pera de borracha ou uma seringa com prolongamento, assim deposita-se o sêmen aliviando em seguida a pressão na cloaca para que retorne à posição normal.

O sêmen deve estar na temperatura adequada para garantir sua eficácia, o uso de diluentes na temperatura incorreta pode se tornar um inimigo na hora da inseminação. A higiene dos materiais durante os processos de inseminação deve ser rígida, pois na hora da coleta as fezes dos animais podem facilmente entrar em contato com o sêmen e torná-lo inviável. Nas fêmeas deve se ter cuidado na hora da reversão da cloaca para não machucar o animal.

2.4.3.2. Intervalos de inseminação

Para os intervalos de inseminação diversos autores entram em divergências, mas os resultados variam conforme as linhagens e o sistema de criação. A inseminação por ser um método que exige uma mão de obra especializada e demanda uma carga horário grande de trabalho está preocupada com o tempo de intervalo entre inseminação para evitar estar manejando os animais e colocando a mão de obra para trabalhar.

Segundo Rosa et al. (1995) o intervalo de inseminação de duas vezes na semana melhora a fertilidade dos ovos, mas outros autores como Lake & Stewart (1978) citam que os espermatozoides sobrevivem em média 12 dias no oviduto da galinha doméstica. Van Drey & Siegel (1976) utilizaram intervalo de nove dias e doses de 0,05ml obtiveram resultados melhores. Por sua vez Wang (1992) afirma que intervalos menores que quatro dias se obtém uma diminuição na fertilidade dos ovos.

2.4.4. Toalete

A toalete é um manejo importante para matrizes e auxilia na hora da reprodução das aves RUTZ (2007). Sem muitos estudos e experimentos realizados a toalete não é usualmente aplicado visto sua falta de comprovação. Mas alguns pesquisadores sugerem um resultado positivo na reprodução se este manejo for empregado.

A toailete é um manejo feito no galo para facilitar na hora da copula, consiste em retirar e cortar as penas ao redor da cloaca. Estratégia que não necessita investimento para ser realizada.

Para que no momento de realizar a copula a região da cloaca fique sem obstáculos, fazendo com que o sêmen vá de fato para a cloaca da fêmea. Esse manejo deve ser feito com cuidado para não gerar estresse aos animais e baixar o número de reproduções diárias.

3. CONCLUSÃO

Concluiu-se com este trabalho que a reprodução tem um grande impacto sobre o custo de produção das aves. E é pela reprodução que a espécie se perpetua, cada vez mais ocorre a busca em reduzir custo e buscar diferentes formas de se trabalhar e manejar os animais, a fim de se obter o potencial máximo de cada espécie.

Com o emprego de novas estratégias de reprodução os índices de produtividade por ave alojada devem aumentar e acompanhado disto os lucros aumentam. Algumas estratégias apresentadas neste trabalho não necessitam somente de mão de obra para serem realizadas e já apresentam melhoras nos indicadores zootécnicos.

Alguns métodos necessitam mais estudos com linhagens recentes e usuais no cenário avícola. Assim, será possível comparar se os investimentos com as estratégias de reprodução são viáveis.

4. REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. 2023.

AIRES, A. T. et al. Micro-stereological study of the avian epididymal region. *Journal Anatomy*, v. – p. 703-706, 1978.

BAKST, M. R.; WISAHR, G.; BRILLARD, J. P. Oviductal sperm selection, transport and storage in poultry. *Poult Sci Rev*, v.5, p.117-143, 1994.

BAHR, J. M.; JOHNSON, P. A. Reproduction in poultry. In: CUPPS, P. T. (Ed.). *Reproduction in domestic animals*. 3rd ed. New York: Academic Press, 1991. p. 555-575.

BEAUMONT, C.; BRILLARD, J. P.; MILLET, N.; DE REVIERS, M. Comparison of various characteristics of the duration of fertility in hens. *Br Poult Sci*, v.33, p.649-661, 1992.

BONGOLHARDO, D. C. et al. Produção e preservação do sêmen de galos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. Belo Horizonte, v.37, n2, p.131-135, abri/jun. 2013.

CEROLINI, S. et al. Relationship between spermatozoa lipid composition and fertility during aging of chickens. *Biol Reprod*, v.57, p.976-980, 1997.

DUARTE, V. et al. Inclusion of canthaxanthin and 25-hydroxycholecalciferol in the diet of broiler breeders on performance and incubation parameters. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.11, p.2050-2055, nov, 2015.

ETCHES, R. J. et al. Manipulating the avian genome. In: International Congress on Bird Reproduction, 1999, Tours, France. Proceedings ... Tours: INRA, 1999. p.169-173.

FOOTE, R. H. et al. The history of artificial insemination: selected notes and notables. Disponível em: <URL>. Acesso em: 29 set. 2002.

HODGES, R. D. et al. The histology of the fowl. New York: Academic Press, 1974. p. 300-316.

JOHNSON, P. A. et al. Reprodução de Aves, p.691-701. In: REECE, W. O.; DUKES, F. Fisiologia dos Animais Domésticos. 12^a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006.

LAKE, P. E. et al. Male genital organs. In: KING, A. S.; MCLELLAND, J. Form and function in birds. Academic Press: New York, Eds. p.2-61 v. 2, 1981.

LAKE, P.; STEWART. Artificial insemination in poultry. Scotland: Ministry of Agricultura, Fisheries and Foods. Scotland, May, 1978, p. 33.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D. Broiler breeder production. Guelph: University Books, 2000.

LEITE, M. A. da S.; VIVEIROS, A. T. de M. Coleta de sêmen e inseminação artificial em galinhas. [Boletim Técnico 71]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2009. p.1-19.

MARVAN, F. R. et al. Postnatal development of the male genital tract of Gallus domesticus. Anatomy and Histology, v. 124, p. 442-463, 1968.

MCDANIEL, G. R. et al. Manejando los reproductores broilers para obtener máxima fertilidad. *Avicult Prof*, v.20, p.16- 17, 2002.

MPHEPYA, L. C. et al. Influence of male–male competition on reproductive performance and mortality of broiler breeders following intra-spiking. *Poultry Science Association*. May 2, 2019.

MUNRO, S. S. et al. Functional changes in fowl sperm during their passage through the excurrent ducts of the male. *The Journal of Experimental Biology*, v.79, p. 71-79, 1938.

STURKIE, P. D. et al. Reproduction in the male, fertilization, and early embryonic development, in *avian Physiology*. 3. ed. New York: Springer Verlage, 1976. p. 331 334.

ROSA, A. P. et al. Influência de diferentes intervalos da inseminação artificial e do estresse do manejo da inseminação na produção e fertilidade de fêmeas avícolas. *Ciência Rural*, v. 25, n.3, 1995.

RUTZ, F. et al. Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 3, p. 307-317, 2007.

RUTZ, F. et al. *Fisiologia e manejo reprodutivo de aves*. Pelotas: UFPel, 1996. Apostila.

VAN KREY, H. P.; SIEGEL, P. B. A revised artificial insemination schedule for broiler breeder hens. *Poultry Science*, v 55, p. 725-728, 1976.

VÉGI, B.; SZOKE, Z.; BARNA, J. Monitoring of the effects of various spiking techniques in broiler breeder flocks by counting of IPVL holes of the eggs. Proc. XII Eur. Poult. Conf., Verona, Italy, 2006.

WANG, S. et al. Studies on artificial insemination in broiler breeders. Amsterdam, 1992. Worlds Poultry Congress.