



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LAYLA JAMILLE BARBOSA MORAES

ASPECTOS DAS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS EM GATOS
DOMÉSTICOS (*Felis catus*) - REVISÃO DE LITERATURA

AREIA

2023

LAYLA JAMILLE BARBOSA MORAES

**ASPECTOS DAS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS EM GATOS
DOMÉSTICOS (*Felis catus*) - REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Graduação
em Medicina Veterinária da Universidade
Federal da Paraíba, como requisito parcial
à obtenção do título de bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Norma Lúcia de
Souza Araújo

AREIA

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M827a Moraes, Layla Jamille Barbosa.

Aspectos das biotecnologias reprodutivas em gatos domésticos (*Felis catus*) - revisão de literatura / Layla Jamille Barbosa Moraes. - Areia:UFPB/CCA, 2023. 43 f.

Orientação: Norma Lúcia de Souza Araújo.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina veterinária. 2. Fertilidade. 3. Ciclo estral. 4. Felinos. 5. Hormônios. 6. Pet. I. Araújo, Norma Lúcia de Souza. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS II – AREIA - PB**

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 18/10/2023.

**“ASPECTOS DAS BIOTECNOLOGIAS REPRODUTIVAS EM GATOS
DOMÉSTICOS (Felis catus) – REVISÃO DE LITERATURA”**

Autor: LAYLA JAMILLE BARBOSA MORAES

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Norma Lúcia de Souza Araújo
(Orientador) Universidade Federal
da Paraíba (UFPB)

Profa. Dra. Luciana Diniz Rola (Examinador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

M.e Marquiliano Farias de Moura (Examinador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedico este trabalho a minha avó, Adiles (*in memorian*), que sonhava em me ver formada e que me dá inspiração e força para seguir em frente, a fim de cumprir a promessa que me fez fazer: a de ser feliz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, que me formou no ventre de minha mãe e me deu a capacidade de fazer coisas incríveis. Ao Seu incondicional amor e por Sua graça e perdão, imerecidos por mim. E ao Seu amparo, sempre que eu necessito.

Aos meus pais, Anunciada e Francisco, que nunca mediram esforços para me ajudar e me fornecer uma educação de qualidade, sempre me apoiaram em todos os caminhos que trilhei em minha vida e me guiaram com a sua sabedoria e amor. E em especial à minha mãe, uma grande guerreira e exemplo para mim, sonho em ser pelo menos um por cento do que ela é. A minha tia, Judite e a minha avó, Adiles (*in memoriam*), que junto dos meus pais, sempre me apoiaram e torceram por mim e pela minha felicidade. A minha irmã, Jaíne, a quem eu amo e que me deu o meu melhor presente: minhas sobrinhas Lara e Heloísa.

Ao meu amado, maravilhoso, incrível e lindo esposo, Leonardo, que me apoiou incondicionalmente, foi meu porto seguro durante essa jornada, me aconselhou, foi ombro amigo sempre que precisei e ouviu pacientemente as inúmeras vezes que eu o ensinava os assuntos de provas, mesmo sem entender absolutamente nada do que eu estava falando. Sem você eu teria enlouquecido. Você foi uma brisa de ar fresco e um raio de luz em meio a todo o caos que a vida universitária ficava, principalmente aos fins de período.

As minhas amigas e futuras colegas de profissão, Aline, Indianara, Letícia, Vitória Silva e Silvia, que compartilharam angústias, alegrias, tristezas, segredos e muito amor e amizade. Sem vocês essa trajetória teria sido ainda mais difícil. E em especial, Vitoria Melo, minha irmã gêmea de outra mãe, que além da sua, me trouxe mais 5 amizades e me proporcionou lindas memórias ao longo desses 5 anos, e estive ao meu lado em todos os momentos. Tenho certeza que o seu futuro será brilhante, assim como você é!

A professora Dra. Norma, minha orientadora, que desde o início jamais hesitou em me ajudar, sempre com paciência e calma, quando eu levava meus anseios a ela. Que me orientou de forma brilhante e sempre me deixou maravilhada com todo o seu conhecimento.

Às minhas duas gatas, Luna e Tapioca, que me fizeram me apaixonar pela medicina felina, e graças a elas, hoje sei qual caminho quero trilhar, e que também me ensinam a cada dia a amar e respeitar cada vez mais os animais. E a todos os animais que já trilharam o meu caminho e me fizeram ter o desejo de ser veterinária: Duke (*in memorian*), Pêpa (*in memorian*), Brumilda (*in memorian*), Candy (*in memorian*) e Branquinho.

A todos os professores do curso de medicina veterinária da UFPB, que jamais serão esquecidos, por todo o conhecimento compartilhado ao longo desses inesquecíveis semestres.

Aos funcionários da UFPB e do Hospital veterinário Universitário, pelos serviços prestados e atendimento quando nos foi necessário.

“A compaixão pelos animais está intimamente ligada à bondade de caráter, e quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem.”

(Arthur Schopenhauer).

RESUMO

A atenção à reprodução, aliado à utilização de técnicas de reprodução assistida, aplicadas aos gatos domésticos pode ser incluída como exercendo grande importância no âmbito do incremento da criação dessa espécie. A utilização de biotecnologias da reprodução para gatos também é aplicada em criações com fins comerciais e em estudos de aplicabilidade em felídeos selvagens. Além disso, tem sido registrado o aumento da procura por animais de raças diferenciadas, levando os tutores a recorrerem a biotécnicas reprodutivas objetivando a melhora na fertilidade. Com base nesses aspectos, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão literária acerca das técnicas de reprodução assistida disponíveis para os felinos no mercado atual, bem como analisar as suas taxas de sucesso, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre o tema em questão dentro da medicina felina.

Palavras-Chave: fertilidade; ciclo estral; felinos; hormônios; pet.

ABSTRACT

Attention to reproduction, combined with the use of assisted reproductive techniques applied to domestic cats, can be included as exerting significant importance in the context of enhancing the breeding of this species. The use of reproductive biotechnologies for cats is also applied in commercial breeding and in studies assessing their applicability in wild felines. Additionally, there has been a noticeable increase in demand for animals of different breeds, leading owners to resort to reproductive biotechniques aiming to improve fertility. Based on these aspects, the objective of this work is to conduct a literature review on the available assisted reproductive techniques for felines in the current market, as well as to analyze their success rates, contributing to the advancement of knowledge on this subject within the field of feline medicine.

Keywords: fertility; estrous cycle; felines; hormones; pet.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Protocolos hormonais para manipulação do ciclo estral em gatas domésticas.....	17
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINPET	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação.
BIUI	Inseminação Intrauterina Bilateral
eCG	Gonadotrofina Coriônica Equina
FIV	Fertilização <i>in vitro</i>
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
FSHp	Hormônio Folículo Estimulante Porcino
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofina
hCG	Gonadotrofina coriônica humana
hMG	Gonadotrofina menopáusica humana
IAIU	Inseminação Artificial Intrauterina
IAIV	Inseminação Artificial Intravaginal
IATC	Inseminação Artificial Transcervical
IM	Intramuscular
IV	Intravenosa
LH	Hormônio Luteinizante
MG	Miligramas
PGF2A	Prostaglandina F2 Alfa
SC	Subcutâneo
TES	Ácido sulfônico N-tris-hidroximetil-metil-2- aminometano
TRIS	Trishidroximetil-aminometano
UBI	Inseminação do Corpo Uterino
µg	Microgramas
µL	Microlitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Fisiologia do ciclo estral na gata.....	14
2.2 Indução do estro.....	15
2.2.1 Métodos de manipulação do ciclo estral em gatas.....	15
2.3 Indução da ovulação.....	18
2.4 Inseminação artificial (IA).....	19
2.5 Criopreservação de sêmen.....	21
2.5.1 Coleta do ejaculado.....	21
2.5.2 Avaliação do ejaculado.....	22
2.5.3 Diluição do ejaculado.....	23
2.5.4 Criopreservação espermática.....	24
2.6 Transferência de embriões (TE).....	25
2.6.1 Recuperação e classificação de embriões em gatas.....	25
2.6.2 Criopreservação e vitrificação de embriões.....	26
2.7 Fertilização in vitro (FIV).....	27
2.8 Clonagem e transgenia.....	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Os ancestrais dos gatos domésticos se espalharam do sudoeste da Ásia e Europa já em 4400 a.C., teoricamente a partir de comunidades agrícolas. Há aproximadamente de 8.000 anos, populações de ratos e camundongos atraídos por plantações e outros subprodutos agrícolas produzidos pelas civilizações humanas, provavelmente eram seguidos pelos gatos que, frequentemente se aproximavam dos assentamentos humanos estabelecendo uma relação mutuamente benéfica, atuando como patrulha de roedores dos humanos (Otoni *et. al.*, 2017). Os resultados deste estudo sugerem que as populações humanas pré-históricas provavelmente começaram a carregar seus gatos ao longo de antigas rotas comerciais terrestres e marítimas para controlar roedores.

Hoje, os felinos estão entre os animais de estimação mais populares do mundo, com até 27,1 milhões de gatos vivendo em lares brasileiros, assim, ocupando o segundo lugar no ranking de pets, com um aumento no índice de adoção na ordem de 6% (Censo Pet IPB, 2022).

O aumento na procura de gatos como animais de estimação, justifica-se principalmente em virtude da Pandemia Mundial da COVID-19, onde em razão do período de quarentena, muitas pessoas buscaram suporte emocional na companhia de animais de estimação, desencadeando uma procura maior pelos felinos (Divino, 2020). Esse aumento no número de gatos como pet, também pode estar baseado na premissa errônea de que esses animais são mais independentes, mais calmos, quietos e que, portanto, requerem poucos cuidados quando comparados a outros animais de estimação (Pinheiro *et al.*, 2015).

Com o aumento da procura pelos felinos, aumentou também a variabilidade dos setores dentro desse mercado PET, com um expressivo aumento na demanda por profissionais especializados para atender nas áreas de saúde, nutrição, reprodução e outras áreas relacionadas aos gatos domésticos (ABINPET, 2020).

Nesse contexto, a atenção à reprodução, aliado à utilização de técnicas de reprodução assistida, aplicadas aos gatos domésticos pode ser incluída como exercendo grande importância no âmbito do incremento da criação dessa espécie (Micheletti *et al.*, 2011). A utilização de biotecnologias da reprodução para gatos também é aplicada em criações com fins comerciais e em estudos de aplicabilidade em felídeos selvagens (Silva, 2007). Além disso, tem sido registrado o aumento da

procura por animais de raças diferenciadas, levando os tutores a recorrerem a biotécnicas reprodutivas objetivando a melhora na fertilidade (Gurgel *et al.*, 2014).

Com base nesses aspectos, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão literária acerca das técnicas de reprodução assistida disponíveis para os felinos no mercado atual, bem como analisar as suas taxas de sucesso, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre o tema em questão dentro da medicina felina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fisiologia do ciclo estral na gata

As gatas geralmente atingem a puberdade entre 4 a 12 meses de idade e normalmente faz-se necessário que ela apresente uma faixa de peso ideal para tal (Silva, 2020). Ao atingir a puberdade inicia-se o ciclo reprodutivo que apresenta várias fases (Figura 1) e é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos que desencadeiam uma sequência de mudanças anatômicas e endócrinas responsáveis pela preparação da fêmea para a ovulação (Hafez e Hafez, 2004).

As gatas são poliétricas sazonais de dias longos, ou seja, possuem mais de um ciclo estral em uma estação reprodutiva, com o maior período de atividade reprodutiva em épocas de dias longos, como o verão e primavera (Shille *et al.*, 1979). Elas possuem o intervalo de ciclo estral irregular, sendo este composto pelas seguintes fases: proestro, estro, inter-estro, diestro e anestro. A duração de cada período pode variar, mas geralmente consiste no proestro durando de 0 a 2 dias, sendo uma fase muito rápida e às vezes imperceptível, o estro durando entre 3 a 16 dias, o inter-estro durando de 2 a 19 dias, o diestro gestacional durando cerca de 60 dias, o diestro não gestacional durando cerca de 40 dias e o anestro durando cerca de 1 a 3 meses (Barni, 2012).

O controle endócrino do ciclo estral na gata é regulado pela produção de GnRH pelo hipotálamo que, por sua vez, estimula a adenohipófise a liberar as gonadotrofinas FSH e LH. O FSH estimula o crescimento folicular, fazendo com que as células da camada granulosa liberem estradiol (Hafez e Hafez, 2004). Após o crescimento do folículo, a fêmea exibe sinais de estro, em razão das altas concentrações de estradiol na corrente sanguínea, então, se a gata for estimulada, ocorre a liberação do LH culminando na ovulação e posterior formação do corpo hemorrágico e do corpo lúteo (Shille, 1992).

As gatas possuem ovulação induzida, assim, necessitam de estímulos em locais onde possuem receptores de LH, como o seu dorso e a vagina (Silva *et al.*, 2017). Se a fêmea for estimulada e coberta durante o estro, ela libera LH e consequentemente ovula em cerca de 24 a 30 horas depois (Guedes, 2013).

O proestro, ou fase folicular, é onde há maior ação do FSH e estradiol, nessa fase a gata muda o seu comportamento e passa a atrair o macho, porém ainda não aceita a cópula. O estro é a fase do ciclo estral onde a gata aceita a

cópula, nesta fase os níveis de estrógeno estão mais elevados (Martins, 2015), e se ela não for estimulada, não irá ovular e entrará em fase anovulatória, que é o interestro, onde ela não exhibe comportamento sexual. Essa fase antecede um novo proestro e estro. No inter-estro, os níveis de estrógeno e progesterona permanecem baixos (Barni, 2012).

Após o estímulo que ocasionará a ovulação, a gata chega a fase de diestro que é caracterizada pela formação do corpo lúteo (Lima, 2015). A progesterona liberada pelo corpo lúteo nesta fase inibe a secreção de GnRH e consequentemente LH e FSH. Se a fêmea estiver gestante, esses níveis se mantêm durante a gestação e após o parto ela entra em anestro lactacional, mas se ela não for fecundada, ela vai para a última fase do ciclo, que é o anestro não gestacional, onde a concentração de estrógeno e progesterona permanecem em níveis basais (Moreira, 2001).

2.2 Indução do estro

A indução do estro em gatas domésticas pode ser realizada em várias situações: quando a fêmea não consegue gerar; quando se quer realizar uma inseminação artificial; no tratamento de anestro prolongado primário ou secundário; quando há o objetivo de reprodução fora da estação e também para fins de sincronização da ovulação para transferência de embriões (Kutzler, 2007). Segundo um estudo de Michel (1993) a indução do estro também poderia ser realizada através da fotoperiodicidade e estimulação social através de outros felinos, sendo a estimulação através da luz mais rápida a induzir o estro do que o estímulo social. Além dessas maneiras, há a indução do estro hormonalmente mediada (Paula, 2009).

2.2.1 Métodos de manipulação do ciclo estral em gatas

A indução do estro por meio da fotoestimulação pode ser realizada de duas maneiras: luz natural que pode ser complementada por luz artificial ou por meio de luz programada, que é feita em uma sala sem janelas e com um sistema de iluminação programado (Michel, 1993). A fêmea é inserida em uma sala e exposta à luz durante 14 horas por dia, todos os dias, durante 1 mês. O estro poderá ser identificado por meio do comportamento da fêmea, e também por meio da citologia

vaginal para identificar qual o melhor momento para realizar a inseminação artificial ou acasalamento (Lima, 2015).

A indução do estro por meio da estimulação social pode ser realizada de duas formas: através de um macho fértil ou de uma fêmea durante o estro (Villaverde, 2005). É feita a exposição da fêmea ao macho fértil ou a fêmea em estro com estímulo audiovisual e olfatório. A comunicação química através dos feromônios exerce efeito na atividade reprodutiva do eixo hipotalâmico, gerando liberação de GnRH (Silva, 2007).

A indução por métodos hormonais é o meio mais utilizado, e consiste na utilização de protocolos onde utiliza-se gonadotrofinas exógenas, que atuam estimulando os ovários no desenvolvimento de folículos e consequentemente de corpos lúteos secundários (Paula, 2009).

Os hormônios podem ser utilizados em associação ou de forma isolada, em diferentes doses e frequências de aplicação (Quadro 1). A maioria dos hormônios utilizados são as gonadotrofinas, mas o estro também pode ser induzido com o uso da cabergolina, que diminui a concentração plasmática de prolactina, induzindo a atividade folicular pela secreção de gonadotrofina, aumentando o FSH plasmático (Rensis *et al.*, 2006). Porém, o uso da cabergolina tem efeito controverso, com alguns autores relatando sua ineficácia em gatas, e outros autores relatando seu efeito positivo da indução do estro (Gurgel *et al.*, 2014).

Para Villaverde (2005) a viabilidade dos ovócitos após a utilização de alguns protocolos poderia estar relacionada com o intervalo de administração de hormônios, como eCG e hCG, alterando a sua qualidade e comprometendo a taxa de clivagem *in vitro* se o intervalo de administração for menor que 80 horas ou maior que 88 horas. A autora ainda relata que uma única administração de FSHp não é suficiente para induzir atividade de estro, mesmo que haja atividade folicular, sendo então necessárias administrações seriadas por 5 a 7 dias para obter resultados satisfatórios de comportamento estral. Essa administração seriada, no entanto, pode prejudicar o manejo do felino e aumentar o estresse e além disso, o FSHp também produz um maior número de folículos não ovulados de aparência cística em comparação ao eCG.

Além dos protocolos já descritos, Gurgel (2014) relata o uso da cabergolina, um fármaco dopaminérgico, para indução do estro em gatas domésticas. Segundo o autor, o uso da cabergolina para esta finalidade ainda é controverso, mas já foram

obtidos resultados positivos com o uso do fármaco, que diminui a concentração do hormônio prolactina no plasma sanguíneo e induz a atividade folicular, consequentemente gerando estro, em razão da produção de gonadotrofinas. Os protocolos hormonais com o uso da cabergolina utilizam a dose de 5 µg/kg/dia, via oral, durante 13 dias (Viana, 2007).

Quadro 1 - Protocolos hormonais para manipulação do ciclo estral em gatos domésticos.

Hormônio	Protocolo	Via de administração
FSHp	2 mg/dia, por 5 dias	IM
FSHp	0,5 - 1,5 mg/dia, por 5 dias e 0,25 mg no 6º dia	IM
FSHp	5 mg/dia por 4 dias, após 2 mg/dia por mais 5 dias	SC/IM
FSHp + hCG	1,5 mg/dia de FSHp por 5 dias, 0,25 mg de FSHp no 6º dia + 350 - 750 UI de hCG no 6º dia	IM
FSHp + hCG	2 mg/dia de FSHp por 5-7 dias + 250 UI de hCG no último dia do FSHp	IM
FSHp + hCG	2 mg/dia de FSHp por 5 dias + 250 UI de hCG nos dias 2 e/ou 3 do estro	IM
FSHp + hCG	2 mg de FSH no 1º dia e 1 mg/dia até 1º ou 2º dias do estro e 500 UI de hCG no 1º ou 2º dia do estro	IM
FSHp + hCG	1 - 6 mg/dia de FSHp por 4 dias em doses decrescentes + 100 UI de hCG no 5º dia	IM
FSHp + hCG	2 mg/dia de FSHp por 5 dias + 250 UI de hCG no 6º dia	IM
hMG + hCG	hMG (15 UI de FSH e LH) por 5 dias e 34 horas após + 100 UI de hCG	IM
GnRH	Aplicação única de 25 µl	IM
eCG + hCG	150 UI de eCG + 100 UI de hCG 80 a 84 horas após primeira aplicação	IM/IV
eCG + hCG	50 UI de eCG/dia por 3 dias + 150 UI de hCG no 4º dia	IM
eCG + hCG	150 UI de eCG + 100 ou 200 UI de hCG 72 ou 80 horas após primeira aplicação	IM
eCG + hCG	100 UI de eCG + 75 - 100 UI de hCG 80 horas após primeira aplicação	IM

Fonte: VILLAYERDE, (2005).

2.3 Indução da ovulação

Como foi anteriormente relatado, as gatas possuem ovulação induzida, demandando que haja uma estimulação externa mecânica dos receptores sensoriais presentes na região perineal, vulva, vagina, dorso e cérvix para que haja a liberação de LH (Silva *et al.*, 2017). Uma das maneiras de realizar a indução da ovulação seria por meio do uso do swab vaginal, sendo o animal contido pela pele do pescoço e dorso e pressionando levemente o corpo em direção ao solo, simulando a ação do macho durante a monta natural. O swab deve ser introduzido cerca de 1 cm, onde realiza-se movimentos rítmicos por cerca de 3 a 8 segundos, além disso, a ovulação também pode ser estimulada através de um macho vasectomizado (Platz *et al.*, 1978).

A confirmação da cópula bem sucedida pode ser dada através do comportamento natural da fêmea em vocalizar e também pela reação pós-coito da fêmea, como agressividade, lambedura excessiva da região vulvar e rolar no chão (Dias, 2006). A ovulação ocorre 48 horas após o pico de LH e ela pode ser confirmada com a dosagem de progesterona, que aumenta em até 24 horas em valor igual ou superior a 1,5 ng/ml e podem atingir de 60 a 90 ng/ml 15 a 25 dias após a ovulação (Little, 2012).

Para Silva *et al.* (2017), a indução artificial com swab tem uma taxa de sucesso de 84,8%, enquanto a monta natural tem uma taxa de 100% de sucesso da ovulação. Os autores afirmam ainda que não há diferença na capacidade do corpo lúteo de produzir progesterona em gatas ovuladas com swab ou em gatas ovuladas através da monta natural.

A indução da ovulação no estro também pode ser feita por meio da utilização de hormônios (Villaverde, 2005). A gonadotrofina coriônica humana (hCG) pode ser usada para induzir a atividade ovulatória, com os melhores resultados obtidos quando da administração de uma única aplicação de hCG na dose de 100 UI 80 a 84 horas após aplicação da eCG (Santana *et al.*, 2012). Segundo esses autores, a ovulação ocorre cerca de 25 a 27 horas após a administração da hCG.

Wildt e Seager (1978), testando protocolos de indução do estro em gatas, relataram que fêmeas que tiveram estro natural obtiveram uma taxa de sucesso de ovulação de 100% utilizando hCG na dose de 500 UI no primeiro dia do estro, porém injeções únicas no primeiro e segundo dia do estro mudaram essa taxa para 96% de sucesso. Villaverde (2005) declara que a dose de 100 UI administrada no terceiro dia

do estro é mais eficiente do que 500 UI no primeiro e segundo dia. O GnRH na dose de 25 µg também pode ser utilizado para a indução da ovulação, podendo gerar até 100% de ovulação dos folículos (Chakraborty *et al.*, 1979).

O protocolo hormonal com eCG 100 UI dose única em gatas em anestro associado ao hCG 50 UI após 5 a 7 dias produziu resultados positivos na indução do estro e da ovulação, mas injeções diárias de eCG durante 4 a 5 dias mostraram resultados negativos, indicando que uma superdosagem pode resultar em hiperestimulação ovariana e produção de folículos císticos com alteração do perfil hormonal (Cline *et al.*, 1980).

O exame citológico, seja após a indução do estro, ou após a indução da ovulação, é importante para determinar a fase do ciclo em que a fêmea se encontra, permitindo que demais procedimentos de reprodução assistida sejam realizados da maneira mais precisa possível (Costa, *et al.*, 2009). Para a coleta da amostra é utilizado um swab vaginal e durante o estro, podem ser observadas células superficiais anucleadas (Figura 2) (Toniollo *et al.*, 1995).

2.4 Inseminação artificial (IA)

A inseminação artificial pode ser definida como a deposição de espermatozoides, após serem coletados do macho, no interior do trato reprodutivo da fêmea com o objetivo de induzir uma gestação (Lopes, 2001). Em gatos, a IA é utilizada, principalmente, com o objetivo de aumentar o número de animais geneticamente valiosos, como gatos de raças puras e, no caso de felinos não domésticos, animais em risco de extinção (Tsutsui, 2006). Guedes (2013) declara que o momento ideal para realizar uma IA em gatas, é no período em que a fêmea aceita o macho.

Em gatas, a deposição do sêmen pode ser realizada de forma intravaginal, intrauterina e intrauterina transcervical (Chatdarong, 2007). O sêmen pode ser fresco, refrigerado ou congelado-descongelado (Almeida *et al.*, 2023). Villaverde (2007) afirma que a IA no corpo uterino com sêmen fresco possui uma maior taxa de concepção do que IA intravaginal com sêmen fresco, ou IA's com sêmen congelado-descongelado, visto que os espermatozoides podem não possuir motilidade progressiva suficiente para alcançar o óvulo se a IA for feita de maneira intravaginal.

Em gatas, a inseminação artificial intravaginal (IAIV) é a mais realizada na maioria dos casos, principalmente quando a monta natural não pode ocorrer por algum motivo, como em situações de baixa libido em machos ou quando a fêmea não permite a monta (Campos *et al.*, 2022), visto que é de fácil execução e de maneira geral, pode oferecer bons resultados de acordo com o tipo de sêmen utilizado (Silva *et al.*, 2003). Chatdarong *et al.* (2002), descreveram que a deposição do sêmen via intravaginal é feita com uma sonda de inseminação posicionada no fundo da vagina, o mais próximo da abertura cervical com a gata posicionada em decúbito dorsal e com sua porção posterior elevada 30° graus. A IAIV possui uma barreira, a cérvix (Freundl *et al.*, 1988), assim é importante levantar os membros posteriores do animal durante 5 a 10 minutos após a IA para tentar conduzir o sêmen ao orifício cervical externo e assim, conseqüentemente, aumentar as chances de gestação (Makloski, 2012).

A deposição do sêmen dentro do útero (IAIU) pode ser realizada quando a via vaginal pode comprometer a eficácia da IA, a exemplo da utilização do sêmen congelado-descongelado (Silva, 1995). Além disso, a IAIU pode gerar melhores índices de prenhez, visto que sua deposição é mais próxima do local de fertilização (Santos, 2012). Ademais, a IAIU é uma alternativa para melhores taxas de sucesso de IA com sêmen de machos oligospermicos (Johnston *et al.*, 2001), visto que a deposição do sêmen diretamente no útero tem uma necessidade menor de espermatozóides quando comparada a IAIV (Tanaka *et al.*, 2000).

A IAIU pode ser feita cirurgicamente de duas maneiras: por laparoscopia ou por laparotomia mediana (Tsutsui, 2006), e de forma não cirúrgica, por via transcervical, sendo necessário apenas a tranquilização ou sedação do animal (Santos, 2012). A IA transcervical apresenta as mesmas vantagens da IAIU, contudo, o sucesso da passagem da sonda pela cérvix é diferente entre fêmeas com estro espontâneo (20%) e estro induzido (80%), sendo maior no estro induzido (Zambelli *et al.*, 2004). A IAIU pode ser bilateral nos cornos uterinos (BIUI) e pode ser feita no corpo uterino (UBI), sendo obtido um maior tamanho da ninhada e maiores taxas de prenhez quando utilizadas o método de BIUI do que pelo UBI (Roshani, 2023).

2.5 Criopreservação de sêmen

2.5.1 Coleta do ejaculado

A coleta de sêmen em felinos pode ser desafiadora devido ao pequeno volume de ejaculado (Ribeiro *et al.* 2019). Antes de realizar a coleta, deve-se fazer um exame físico geral e específico minucioso no animal, podendo ser necessária a realização de exames complementares, tais quais como hemograma e perfil bioquímico (Santos *et al.*, 2016).

A coleta pode ser realizada utilizando estimulação elétrica, vagina artificial (Tsutsui, 2006) ou por método farmacológico, com cateterização uretral (Freitas e Machado, 2021). Pode-se coletar espermatozóides também por meio de lavagem da vagina da fêmea após o coito e ainda da cauda do epidídimo após a orquiectomia ou pós-morte (Martins e Justino, 2015).

Almeida *et al.* (2023) afirmam que o método de eleição para a coleta de sêmen é a eletroestimulação (Figura 3). Para realizar a coleta é necessário o uso de equipamentos específicos como o eletroejaculador, e contenção química com anestesia geral e ter o cuidado para não contaminar a amostra com urina ou obter uma amostra muito diluída (Ribeiro *et al.* 2019).

Para a utilização do eletroejaculador, deve-se realizar a limpeza da ampola retal e, em seguida, fazer a lubrificação e introdução da sonda no reto do animal, posicionando os eletrodos ventralmente (Ribeiro *et al.* 2019). O pênis deve ser exposto manualmente com auxílio de gaze, limpo com solução fisiológica e secado, para então posicionar o tubo modelo eppendorf estéril sobre o pênis (Ribeiro *et al.* 2019).

O protocolo de estímulos elétricos mais utilizado em gatos é o de três séries de estímulos de 2 a 6 volts, com descanso de 5 minutos entre cada série (Martins e Justino, 2015). Voltagens mais elevadas podem causar contaminação da amostra por urina, visto que pode promover relaxamento muscular vesical, além de gerar desconforto e/ou sensibilidade muscular (Ribeiro *et al.* 2019). Além disso, a contaminação por urina também pode ocorrer quando a probe e eletrodos são posicionados mais cranialmente ao local ideal (Assumpção, 2017).

Para coletas por meio da vagina artificial, uma fêmea em estro deve ser utilizada para estímulo do macho (Chatdarong, 2007), porém é feita somente em animais previamente treinados (Assumpção, 2017) em período de treinamento de 2 a 3 semanas, que normalmente só apresenta sucesso de 60 - 70% dos casos (Silva,

2008). Esse método de coleta é facilmente empregado em função do seu baixo custo, por permitir sua realização diária ou em intervalos curtos (Ribeiro *et al.* 2019). Essa coleta de forma seriada não altera a qualidade seminal se for realizada em até 10 dias de coletas diárias, após isso a qualidade pode ser afetada (Tanaka *et al.*, 2000).

Na coleta pela vagina artificial (Figura 4), o macho monta a fêmea em estro e a vagina artificial é acoplada no pênis do macho, sendo apoiada pelo dedo polegar e o dedo indicador estimula a ejaculação (Paz, 2020). Além da fêmea em estro, pode ser utilizada uma fêmea castrada que aceite monta ou manequins de pelúcia (Silva, 2008).

Na coleta farmacológica com cateterização uretral (Figura 5) é utilizada uma sonda uretral (Tom cat®) do tamanho adequado para o animal, que é inserida na uretra após sedação prévia com 130 - 140 µg/kg de medetomidina aplicada via intramuscular (Freitas e Machado, 2021). Essa forma de coleta dispensa o eletroejaculador e evita a perda da qualidade espermática (Paz, 2020), porém, é necessária que haja sedação do macho com a medetomidina que não causa ereção ou ejaculação, mas promove liberação dos espermatozóides na uretra (Paz e Kuczmarski, 2021). A desvantagem desse método é que não ocorre a eliminação completa de sêmen, diminuindo assim o volume obtido (Silva, 2008), além disso, como são necessárias altas doses do fármaco para obter o efeito desejado, podem ocorrer efeitos colaterais, principalmente no sistema cardiovascular (Paz e Kuczmarski, 2021). Outros protocolos farmacológicos para a coleta podem ser realizados com dexmedetomidina 0,003 - 0,008 mg/kg e cetamina 5 mg/kg, via IM. (Iglesias *et al.*, 2020).

Por sua vez, a recuperação de espermatozóides da cauda do epidídimo é um método útil para animais que vieram a óbito ou que possuem alguma patologia que impossibilite o papel reprodutivo. Esse método de coleta atua como uma alternativa na preservação de material genético do animal em questão (Barbosa *et al.* 2019).

2.5.2 Avaliação do ejaculado

Após a coleta, pode ser realizada a avaliação do ejaculado, que consiste em avaliar o volume deste, além da concentração, morfologia, vigor e motilidade dos espermatozoides (Freitas e Machado, 2021). Um gato normospermico possui um

sêmen de aparência branco leitosa com aspecto homogêneo (Zambelli e Cunto, 2006). Geralmente, nos gatos, ejaculados provenientes de coleta por vagina artificial possuem um volume menor, porém com uma maior concentração de espermatozóides por mL de ejaculado, quando comparado com amostras provenientes de eletroejaculação, visto que esse método estimula diretamente as glândulas acessórias, o que gera um maior volume de plasma seminal (Martins, 2006).

A avaliação microscópica é feita em duas etapas, com os espermatozóides vivos e com os espermatozoides mortos. A primeira avalia a motilidade e o vigor dos espermatozóides e a segunda para avaliar a morfologia e a concentração espermática (Jakobsen, 2021). Segundo Martins (2006), a motilidade média dos gatos normospérmicos varia entre 50 a 95% e o vigor varia entre 3 a 5. A motilidade consiste em informar a quantidade de espermatozoides que estão em movimento progressivo e é avaliada de 0 a 100% e o vigor informa a velocidade e força em que essa mesma célula espermática se movimenta, sendo avaliado em uma escala de 0 a 5 (Jakobsen, 2021).

A avaliação da morfologia espermática permite observar a quantidade de células com defeitos maiores, menores e totais. Os principais defeitos observados nas células podem ser microcefalia, macrocefalia, formas duplas, cauda enrolada ou dobrada, peça intermediária dobrada, gota citoplasmática proximal ou distal e cabeça isolada (Arruda *et al.*, 2015). Esses defeitos morfológicos podem comprometer a capacidade do espermatozóide migrar através do trato reprodutivo da fêmea, diminuindo assim, as taxas de fertilização (Martins, 2006).

2.5.3 Diluição do ejaculado

A diluição do ejaculado, consiste na utilização de um meio cujo objetivo é fornecer substrato para o metabolismo do espermatozóide, promovendo adequados níveis de pressão osmótica e concentração de eletrólitos. Além disso, visa proteger a célula espermática dos efeitos da criopreservação, como a formação de cristais intracelulares de gelo (Araújo *et al.*, 2016).

Os diluidores mais utilizados na criopreservação do sêmen felino são o TES e o TRIS, que podem ser utilizados de forma isolada com a adição de açúcares (glicose, frutose) ou podem ser utilizados de forma associada (Macente, 2014), que também apresentam bons resultados (Barbosa *et al.* 2019). Barbosa *et al.* (2019)

esclarecem que também podem ser utilizados diluidores como Tyrode 's modificado (sperm-TALP), que pode aumentar a motilidade espermática, e diluidores naturais, como a água de côco em pó (ACP) e gema de ovo.

Além de crioprotetores, outras substâncias também podem ser adicionadas à célula espermática, como tampões, principalmente o citrato de sódio, que tem a função de neutralizar o pH do diluente e do sêmen (Tebet, 2004).

Não existe um consenso sobre o melhor diluidor para a criopreservação do sêmen felino, assim novos meios diluidores estão sendo testados como o MP-50 e o Botu-crio[®], que foi elaborado para a espécie equina, mas que vem apresentando bons resultados na espécie felina, principalmente na porcentagem de integridade da membrana celular após a descongelação (Macente, 2014).

2.5.4 Criopreservação espermática

Os principais métodos de criopreservação de sêmen são refrigeração entre 4- 5°C e congelamento a -196°C em nitrogênio líquido por um minuto ou 30 segundos, a depender da palheta utilizada (Martins, 2018). Durante esse processo de criopreservação a célula espermática pode ser exposta a danos como a formação de cristais de gelo intracelulares e/ou choque osmótico e choque térmico durante a congelação e descongelação. Esses eventos podem causar danos na membrana celular e alterações no padrão de motilidade, diminuindo as taxas de fertilização (Barros, 2013). Guedes (2013) afirma que em inseminações intravaginais, a eficácia é diminuída em função de uma menor motilidade das células espermáticas, sendo mais eficaz uma IA intrauterina quando for utilizado o sêmen congelado-descongelado. Em alguns casos, a viabilidade espermática pós-descongelação permite apenas a fertilização *in vitro* (Guimarães *et al.*, 2018).

A técnica de refrigeração, com temperaturas entre 4 - 5°C ou 15 e 20°C promove menor danos às células espermáticas (Kievitsbosch, 2011) e fornece bons resultados tanto com sêmen ejaculado quanto com os espermatozóides coletados direto do epidídimo (Martins, 2006).

A refrigeração ocorre após a colheita, avaliação, centrifugação e diluição. Essa refrigeração deve ocorrer em uma determinada curva de temperatura. Kievitsbosch (2011) relata que taxas de refrigeração lentas não superiores a -0,05°C/min, entre 19 e 8°C diminuem os danos morfológicos em espermatozóides.

O período de armazenamento do sêmen resfriado é de aproximadamente 24 a 48 horas a 4 - 5°C, sendo superior ao sêmen fresco que deve ser mantido em temperatura em torno de 30° C e utilizado no menor tempo possível (Corandin, 2011), além disso, nas primeiras 24 horas, se o armazenamento não for realizado de forma correta, podem ocorrer danos como diminuição da motilidade e vigor espermático e aumento de células com defeitos morfológicos, já o período de armazenamento do sêmen congelado a -196°C é indefinido em diversas espécies, incluindo os felinos (Castro *et al.*, 2017).

2.6 Transferência de embriões (TE)

A transferência de embriões é uma técnica que permite uma reprodução com características fenotípicas e produtivas desejáveis à espécie (Neto, 2005) e que é realizada após a fertilização da fêmea, que na maioria das espécies, incluindo as gatas domésticas, ocorre no oviduto (González, 2002). O desenvolvimento pré-natal se inicia com a fertilização e vai até o nascimento, entre essas fases, está o período embrionário, que nos felinos, vai desde a implantação até o 28º dia da gestação, e após isso, se inicia o período fetal (Abreu *et al.*, 2011). Em felinos, geralmente, os embriões sofrem a sua primeira clivagem, isto é, divisões mitóticas rápidas que dão origem aos blastômeros, 64 horas após a monta ou IA (Neto, 2005). Os embriões permanecem na trompa uterina dos felinos até 136 horas após a fertilização, entrando no útero no estágio de mórulas compactas (Figura 6) ou blastocistos iniciais a partir do 5º ou 6º pós-fertilização. A implantação do embrião inicia após 13 dias da monta ou IA (Santana, 2012).

2.6.1 Recuperação e classificação de embriões em gatas

Para a realização da transferência de embriões é necessária uma sincronização do ciclo das gatas doadoras e receptoras tornando-as compatíveis (Reichenbach *et al.*, 2002). Após a indução do estro e da ovulação, ocorre a monta natural ou a inseminação artificial (Fonsesa *et al.*, 2007).

A técnica mais utilizada para realização da coleta ou recuperação dos embriões é através de cirurgia e deve ser realizada entre 6 e 9 dias após a monta ou IA. O procedimento principal é a laparotomia, através da canulação e lavagem dos cornos uterinos separadamente, sendo a coleta transcornual a menos traumática e mais eficaz (Swanson *et al.*, 1996).

Santana (2005) descreve que quando a recuperação é realizada por meio de lavagem uterina transcornual, é necessário expor simultaneamente as extremidades tubáricas de cada corno uterino, fazendo a estabilização dos mesmos utilizando pinças hemostáticas no ligamento próprio do ovário. Posteriormente, realiza-se a cateterização dos cornos com catéter venoso calibre 18 G acoplado a uma seringa preenchida com o meio de coleta (Talp Hepes) e outra seringa vazia, formando um circuito, onde é produzido um fluxo contínuo através da injeção do meio de coleta e a aspiração simultânea do material injetado pela seringa vazia, possibilitando a infusão do meio de coleta nos cornos uterinos e recuperação dos embriões. O lavado uterino é depositado em uma placa de petri estéril onde é realizada a avaliação microscópica e classificação dos embriões recuperados (Júnior *et al.*, 2008).

Os embriões coletados podem ser classificados em 4 graus, sendo o grau I (Figura 7) excelente ou bom, sendo o embrião simétrico e esférico, sem irregularidades e pelo menos 85% do embrião viável e intacto. O grau II é definido como regular, possuindo irregularidades moderadas, porém com no mínimo 50% do embrião viável e intacto. O grau III é definido como pobre, onde há irregularidades maiores e 25% do material intacto e viável. Já o grau IV é definido como degenerado, onde o embrião não é viável (Filho *et al.*, 2013). Apenas os embriões classificados como grau I, II ou III podem ser utilizados para realização da transferência (Pazzim, 2021).

2.6.2 Criopreservação e vitrificação de embriões.

A criopreservação visa manter o embrião em estado de baixa atividade metabólica. A desidratação celular ocasionada pelo processo de criopreservação ou vitrificação auxilia na manutenção da viabilidade embrionária por tempo indeterminado (Dode *et al.*, 2013). Pope (2019) alega que o embrião criopreservado tem um maior desenvolvimento dos blastocistos, enquanto os embriões frescos possuem um menor desenvolvimento tanto *in vitro* quanto *in vivo*.

Para não haver danos celulares ao embrião, faz-se necessária a utilização de crioprotetores (Pope, 2019), de acordo com o protocolo de congelamento utilizado (Moya-Araújo *et al.*, 2010).

Os crioprotetores podem ser divididos em dois tipos, de acordo com a capacidade de atravessar a membrana celular: intracelulares/penetrantes e

extracelulares/não penetrantes. Os primeiros possuem um baixo peso molecular, a exemplo: glicerol, DMSO, etanol e metanol, e atuam reduzindo a concentração de eletrólitos extracelulares, minimizando a formação de gelo intracelular e estabilizando as membranas das células. A sua concentração pode variar de 1.0 a 4.0 molares (Aller *et al.*, 1995). Já os segundos crioprotetores incluem os açúcares como a glicose, sorbitol e manitol, eles podem apresentar um bom efeito estabilizador mas, sozinhos, não são crioprotetores eficazes para o congelamento, sendo então melhores utilizados em associação aos crioprotetores intracelulares (Monte, 2013).

Em gatos, os embriões podem ser criopreservados com diferentes curvas de resfriamento até atingirem o congelamento, que pode ser lento ou clássico, sendo o segundo o mais utilizado (Dode *et al.*, 2013). Whittingham (1980) relata que a curva padrão é feita com um resfriamento inicial de -2°C por minuto até -7°C com um resfriamento final de -0,3°C a -0,5°C por minuto até -32°C, e depois realizar a imersão em nitrogênio líquido.

Um outro meio de criopreservação embrionária é a vitrificação, que consiste em um congelamento rápido através da elevação da viscosidade durante o resfriamento (Dode *et al.*, 2013), e é vista como um procedimento menos oneroso e mais simples. Ela é feita baseada na desidratação do embrião através de altas concentrações de crioprotetores que antecede a imersão no nitrogênio líquido. A junção da alta concentração de crioprotetores e a rápida curva de congelamento resulta na solidificação sem gerar a cristalização celular (Moya-Araújo *et al.*, 2010). Um dos benefícios dessa técnica é a minimização dos danos causados pelo resfriamento, porém um dos malefícios é o maior risco de dano osmótico e tóxico em função dos crioprotetores em altas concentrações (Monte, 2013).

2.7 Fertilização *in vitro* (FIV)

A fertilização *in vitro* pode ser aplicada para melhoria da técnica, no tratamento da infertilidade e aumento das populações de certas espécies de felídeos silvestres ou certas raças de gatos domésticos (Martins e Lopes, 2008). A eficácia da fertilização *in vitro* depende bastante da qualidade dos oócitos, da sua maturação e seleção (Kochan *et al.*, 2020). A manipulação do ciclo estral é uma fase importante a fim de estimular e sincronizar a atividade ovariana nas doadoras e nas receptoras do embrião (Villaverde, 2005).

Os ovários podem ser armazenados e transportados em soluções salinas que contêm antibióticos e solução fisiológica 0,9% a 38°C, sendo armazenados de 1 a 6 horas antes da remoção dos oócitos (Magalhães, 2013). Meios comerciais de uso humano também podem ser utilizados (Kochan *et al*, 2020). Os oócitos podem ser recuperados por laparotomia ou laparoscopia, através da técnica de fatiamento em placas contendo meio de cultivo tamponado, aspiração dos folículos, ou dissecação folicular sob lupa com agulha (Oliveira *et al.*, 2014).

A laparotomia necessita de um ambiente cirúrgico bem equipado e equipe treinada. A coleta de oócitos *post mortem* é feita realizando a aspiração do fluido folicular com seringa e agulha ou através de uma escarificação ovariana que atinja o córtex ovariano, caso os oócitos recuperados estejam imaturos, estes devem ser maturados *in vitro* (Swanson *et al.*, 2006).

O complexo cumulus-oócitos (COC) é composto pelo oócito e as células do cumulus, também chamadas de células da corona radiata, que estão circundando o oócito. A principal função das células do cumulus é a fusão do oócito e do espermatozóide (Filho *et al.*, 2013). O COC tem aparência escura e pode ser classificado em 3 graus: O grau I é quando o oócito apresenta-se uniforme e muito pigmentado, com duas ou mais camadas de células do cumulus bem aderidas; O oócito grau II possui apenas duas camadas ou menos de células do cumulus bem aderidas. Já, quando classificado como grau III, o oócito é granuloso e não uniforme, há menos pigmento e as células da corona radiata estão esparsas (Martins e Lopes, 2008). Alguns autores ainda adicionam um quarto grau, representado por oócitos degenerados com defeitos morfológicos, zona pelúcida danificada, formato distorcido ou citoplasma fragmentado (Oliveira *et al.*, 2014).

Os COCs selecionados para FIV deverão ser aqueles de grau I a III (Filho *et al.*, 2013) e, para essa biotécnica, os principais meios de maturação *in vitro* utilizados necessitam de gonadotrofinas como FSH e LH, fontes de energia como piruvato, fonte proteica, agentes antioxidantes como a cisteína e antibióticos. Os principais meios utilizados o TCM 199 (Tissue culture medium) e MEM (Minimum essential medium). A maturação pode durar de 30 a 36 horas, com 40 a 70% dos oócitos alcançando a maturação em até 24 horas de cultivo (Magalhães, 2013).

Para realização da FIV é necessário fazer a descongelação dos espermatozoides que estão congelados e após a fertilização o zigoto deve ser transferido para um meio pré-equilibrado sob óleo mineral e cultivado por até 8 dias,

sendo metade do meio de cultura trocado por um fresco a cada 2 dias (Kochan *et al*, 2020).

2.8 Clonagem e transgenia

A clonagem é uma técnica realizada por meio de transferência nuclear cuja finalidade é produzir um organismo com características físicas e biológicas semelhantes ao de outro ser vivo já existente com material genético advindo de qualquer célula somática de um indivíduo, que é adicionado à um oócito não fecundado, cujo núcleo fora retirado, sendo formado um zigoto a partir de um núcleo doador para um citoplasma receptor por meio da fusão das membranas plasmáticas por eletrofusão, não sendo necessário de gametas (Ríspoli, *et al*, 2014).

Shin *et al.*, (2002) realizaram o primeiro relato de clonagem em gato doméstico utilizando a técnica de transplante nuclear. A metodologia consistiu na utilização de núcleos de outro tipo celular para transferência, obtidos por cultura primária de células do cumulus coletadas de uma gata adulta. Em um único experimento, três embriões clonados derivados de células cumulus e dois embriões clonados derivados de células de fibroblastos foram transferidos para uma gata receptora. A gestação foi confirmada por ultrassonografia após 22 dias de gestação e o filhote nasceu por cesariana, 66 dias após a transferência do embrião.

Na reprodução felina, a clonagem pode ser uma boa estratégia para conservação do material genético de espécies ameaçadas de extinção, quando se trata de felídeos selvagens (Mattos, 2001).

Porém, apesar da técnica de clonagem ter sido realizada em diversos laboratórios, sua taxa de sucesso é baixa, que pode ser devido a erros no cultivo dos embriões, na fase de pré-implantação, no meio de cultivo entre outras coisas (Silva, 2017). A partir do primeiro animal clonado, a ovelha Dolly, iniciaram-se várias tentativas de clonagem, que resultaram em abortos, envelhecimento precoce ou nascimento de filhotes com malformações, animais com doenças cardíacas ou respiratórias e anomalias placentárias (Assunção e Arns, 2021).

Por sua vez, os animais transgênicos são produzidos através da introdução de ácido desoxirribonucleico (DNA) exógeno em embriões pré-implantacionais, que é expresso em todos os tecidos do indivíduo resultante. A razão para criação de indivíduos transgênicos pode ser para obtenção de novos conhecimentos ou melhorar as características genéticas de um animal, porém, há muitas questões a

serem debatidas acerca do tema, principalmente em função da bioética e bem estar animal (Wheeler, *et al*, 2002).

Apesar da clonagem apresentar significativos avanços na veterinária, ainda se mostram necessários a realização de estudos complementares que comprovem a eficácia da técnica desde a extração do material genético, até a vida adulta de um animal clonado (Trecenti e Zappa, 2013).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função de um aumento crescente nos níveis de interesse por felinos domésticos, surge cada vez mais a necessidade de se criar produtos e/ou técnicas especializadas para a espécie. As biotecnologias reprodutivas em gatos domésticos têm sido debatidas e aplicadas cada vez mais entre a espécie, sob a justificativa de aprimoramento dessas técnicas de reprodução assistida, melhorar características genéticas desejáveis nesses animais, resolver problemas reprodutivos e até mesmo aperfeiçoar técnicas bioreprodutivas em felídeos silvestres e selvagens como estratégia de conservação.

Apesar disso, nenhum protocolo dentre todas as técnicas existentes de reprodução assistida garante eficácia, havendo a necessidade de realização de mais estudos acerca do tema, a fim de se obter melhorias dos procedimentos e das suas taxas de sucesso visto que a medicina felina tem ganhado cada vez mais espaço dentre a medicina veterinária, e tem-se visto muitas subáreas da veterinária direcionadas apenas para os gatos domésticos.

REFERÊNCIAS

- ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos Para Animais de Estimação. São Paulo. 2020. Disponível em: <https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2023/03/abinpet_folder_dados_mercado_2023_draft1_incompleto_web.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- ABREU, DK., *et al.* **Estudo Microscópico E Macroscópico, Com Enfoque Radiográfico E De Alizarina, No Desenvolvimento Embrionário E Fetal De Gatos Domésticos (*Felis catus*) Em Diferentes Idades Gestacionais.** Pes. Vet. Bras. 31 (Supl.1): 55-66, USP, São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/tXGtDx7CQwJYDGxJ6c4Hynq/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 11 Set. 2023.
- ALLER, JF., *et al.* **Criopreservación De Embriones Mamíferos. 1ª Parte. Características Generales De La Congelación.** Revista de Medicina Veterinária. v.76, n.2, p.132-136. 1995.
- ALMEIDA, J., *et al.* **Sêmen Refrigerado - Estado Da Arte Em Diferentes Espécies.** Rev Bras Reprod Anim, v.47, n.1, p.3-21, 2023. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v47/n1/RB918%20Almeida%20p.3-21.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2023.
- ARAÚJO, LRS., *et al.* **Uso De Diluentes E Temperaturas Alternativas Na Conservação Prolongada Do Sêmen Do Varrão.** Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 26–35, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/vet/article/view/18885>>. Acesso em: 06 Out. 2023.
- ARRUDA, RP., *et al.* **Morfologia Espermática De Touros: Interpretação E Impacto Na Fertilidade.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.39, n.1, p.47-60, 2015. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag47-60%20\(RB572\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag47-60%20(RB572).pdf)>. Acesso em: 06 Out. 2023.
- ASSUMPÇÃO, TI. **Coleta De Sêmen Em Animais Selvagens - Realidades E Desafios.** In: SILVA, JCB., *et al.* **2ª Reunião Da Associação Brasileira De Andrologia Animal (ABRAA) ANAIS.** ISSN: 1981-7223. Embrapa. Corumbá. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164360/1/DOC-146-.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.
- ASSUNÇÃO, JT, ARNS, EMGC. **Análise Dos Resultados Da Clonagem E De Seus Objetivos Sob A Perspectiva Da Ética Veterinária.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. DOI: 10.34188/bjaerv4n3-079, v.4 n.3, p. 3744-3747. Paraná, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/34439/26952>>. Acesso em: 27 Set. 2023.
- BARBOSA, BS., *et al.* **Recuperação E Conservação De Espermatozóides Epididimários: Perspectivas E Aplicações Na Espécie Felina Doméstica.**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, Recife, v. 13, n. 2, p. 284-292, 2019. Disponível em: <<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/3091/482483360>>. Acesso em: 24 agos. 2023.

BARNI, BS. **Hiperplasia Endometrial Cística Em Cadelas e Gatas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69821/000873232.pdf>>. Acesso em: 06 Out. 2023.

BARROS, RG. **Criopreservação De Sêmen Equino: Uma Revisão**. Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3185e42b-dc10-42ab-9f7a-b2efd7ec924a/content>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

CAMPOS, B.A., *et al.* **Bases Da Reprodução Animal**. Editora UFPB. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2022. Disponível em: <<http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/853/1027/11180-1?inline=1>>. Acesso em 23 Out. 2023.

CAMPOS, BG. **Mercado Pet Na Visão Do Médico Veterinário**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231701/001050606.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 15 mai. 2023.

CASTRO, CS., *et al.* **Aplicação Da Criopreservação Em Sêmen Equino**. Revista Espacios, v.38, n.42, pág 18. ISSN: 0798 1015. 2017. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n42/a17v38n42p18.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

CHAKRABORTY, P.K.; WILDT, D.E.; SEAGER, S.W.J. **Serum Luteinizing Hormone And Ovulatory Response To Luteinizing Hormone Releasing Hormone In The Estrous And Anestrous Cat**. Laboratory Animal Science, v.29, p.338-344, 1979.

CHATDARONG, K. *et al.* **Investigation Of Cervical Patency And Uterine Appearance In Domestic Cats**. Reprod. Dom. Anim, v.37, p.275-281, 2002.

CHATDARONG, K., *Et al.* **Pregnancy In The Domestic Cat After Vaginal Or Transcervical Insemination With Fresh And Frozen Semen**. Theriogenology, V 68 2007, P. 1326-1333, ISSN 0093-691X. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X07005389>>. Acesso em: 14 agos. 2023.

CLINE, EM., *et al.* **Breeding Laboratory Cats During Artificially Induced Estrus**. Laboratory Animal Science, v.30, p.1003-1005, 1980.

CONRANDIN, EM. **Sêmen Refrigerado E Congelado Para Inseminação Artificial Em Ovinos**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Eduardo_Mazon_1c.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2023.

COSTA, ECF., et al. **Estimativa Da Fase Do Ciclo Estral Por Citologia Vaginal Em Cadelas (*Canis familiares*, Linnaeus, 1758) Da Região De Ituverava-Sp.** São Paulo, 2009. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4027902.pdf>>. Acesso em 27 jul. 2023.

DIAS, CGA. **Características Reprodutivas Durante A Cópula, Gestação, Pós-parto E Estudo Das Relações Materno-Filiais Em Gatos Domésticos (*Felis Silvestris Catus*) Mantidos Em Gatil Experimental Sob Fotoperíodo Equatorial Natural.** Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2006. Disponível em: <https://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/carlos_dias-1.pdf>. Acesso em: 06 Out. 2023.

DIVINO, LD. **Pandemia E O Crescente Aumento Na Adoção De Animais Domésticos.** Gestão & Tecnologia. Faculdade Delta. Ano IX, V. 1 Edição 30 Jan/Jun 2020. ISSN 2176-2449. Disponível em: <<https://www.faculdaadedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/view/46/37>>. Acesso em 16 mai. 2023.

DODE, MAN., et al. **Criopreservação De Embriões Bovinos Produzidos *In Vitro*.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.37, n.2, p.145-150. 2013. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n2/pag145-150%20\(RB453\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n2/pag145-150%20(RB453).pdf)>. Acesso em: 07 Out. 2023.

ELIZEIRE, MB. **Expansão Do Mercado Pet E A Importância Do Marketing Na Medicina Veterinária.** Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80759/000902205.pdf?sequence>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

FERCAT. **Reprodução De Gatos.** Especializados em assistência reprodutiva a gatos. 2019. Disponível em: <<https://www.reproducaodegatos.com/>>. Acesso em: 23 Out. 2023.

FILHO, JMP., et al. **Produção De Embriões Bovinos *In Vivo* E *In Vitro*.** Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jurandy-Penitente-Filho/publication/255687448_Apostila_Producao_de_embrioes_bovinos_in_vivo_e_in_vitro/links/02e7e520300c595094000000/Apostila-Producao-de-embrioes-bovinos-in-vivo-e-in-vitro.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2023.

FONSECA, JF., et al. **Sincronização De Estro E Superovulação Em Ovinos E Caprinos.** Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais. 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44474/1/AAC-Sincronizacao-do-estro.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

FREITAS, LI., MACHADO, RS. **Biotécnicas Reprodutivas: Captura, Exame Andrológico, Conservação Do Ejaculado E Inseminação Artificial Em Canídeos E Felídeos Selvagens Em Risco De Extinção.** Vet. e Zootec. 2021; v28: 001-009.

Disponível em: <<https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/download/562/377/3397>>. Acesso em: 06 Out. 2023.

FREUNDL, G., *et al.* **Selective Filtration Of Abnormal Spermatozoa By The Cervical Mucus.** Hum Reprod, v.3, p.277-280, 1988. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3372692/>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

GONZÁLEZ, FHD. **Introdução A Endocrinologia Reprodutiva Veterinária.** Laboratório de Bioquímica Clínica Animal. UFRGS, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2017/05/endocrino_rep_vet.pdf>. Acesso em: 11 Set. 2023.

GUEDES, LHL. **Manejo Produtivo De Pequenos Animais (Revisão Bibliográfica).** UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, PARAÍBA, 2013. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/25751/LU%c3%8dS%20HENRIQUE%20DE%20LIMA%20GUEDES%20-%20TCC%20MONOGRAFIA%20MED.%20VETERIN%c3%81RIA%20CSTR%202013.PDF?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 Set. 2023.

GUIMARÃES, DB., *et al.* **Qualidade Espermática Durante A Curva De Resfriamento Do Sêmen Suíno Diluído Em Água De Coco Em Pó Visando Sua Criopreservação.** Ciên. anim. bras. v.19, p.1-16. Goiânia. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cab/a/9tQHtm7H96mPn4Tk95DQVyP/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

GURGEL, AR., *et al.* **Uso De Cabergolina Para Indução Do Estro Em Gatas Domésticas (*Felis catus*) - Dados Preliminares.** Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 2014; 12(41); 1-637. Disponível em: <<https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Geral-Uso-de-cabergolina-para-indu%C3%A7%C3%A3o-do-estro-em-gatas-dom%C3%A9sticas-felis-catus-%E2%80%93-dados-preliminares.pdf>>. Acesso em 22 jun. 2023.

HAFEZ, ESE., HAFEZ, B. **Reprodução Animal.** Manole. Ed. 7. Barueri, São Paulo. 2004.

IGLESIAS, G.A., *et al.* **Coleta De Sêmen Em *Leopardus guttulus* Pelo Método Do Cateterismo Uretral.** Veterinary Medicine. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v. 72, n.3, p. 836-842, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/ykk77Dgk6YBcPW97LxPddtS/?lang=pt#>>. Acesso em 23 Out. 2023.

INSTITUTO PET BRASIL. **Censo Pet IPB: Com Alta Recorde De 6% Em Um Ano, Gatos Lideram Crescimento De Animais De Estimação No Brasil.** 2022. Disponível em: <<https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios-2-2/>>. Acesso em: 28 Set. 2023.

KIEVITSBOSCH, T. **Refrigeration Of Stallion Semen**. Botucatu, 2011. 20p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Reprodução) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/ff47a937-10db-420c-af85-02bd609c8f01/content>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

KOCHAN, J., *et al.* **Comparação Da Morfologia E Do Potencial De Desenvolvimento De Oócitos Obtidos De Gatos Domésticos E Selvagens Pré-Púberes E Adultos**. PMC, PubMed Central. DOI: 10.3390/ani11010020, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7823930/>>. Acesso em 18 Set. 2023.

KUTZLER, M. A. **Estrus Induction And Synchronization In Canids And Felids**, Theriogenology, Volume 68, Issue 3, 2007, Pages 354-374, ISSN 0093-691X. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X07001446?via%3Dihub>>. Acesso em 22 jun. 2023.

JAKOBSEN, LALV. **Morfologia Espermática Em Diferentes Porções Do Trato Reprodutivo De Gatos Domésticos (*Felis silvestris catus*, Linnaeus, 1758)**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33420/4/MorfologiaEsperm%C3%A1ticaDiferentes.pdf>>. Acesso em: 28 agos. 2023.

JOHNSON, AK. **Citologia Vaginal**. Visual Guides of Animal Reproduction, 2021. Disponível em: <https://visgar.vetmed.ufl.edu/en_felrep/vagina/vagina.html>. Acesso em: 23 Out. 2023.

JOHNSTON, SD., *et al.* **Canine And Feline Theriogenology**. W.B.Saunders (Philadelphia), 2001.

JÚNIOR AGW., *et al.* **Avaliação De Uma Segunda Lavagem Uterina Sobre A Recuperação De Embriões Em Vacas Nelore**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n.3, p. 677-684. 2008. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/2788/2376/9171>>. Acesso em: 07 Out. 2023

LIMA, DBC, SILVA, LDM. **Obtenção E Conservação Do Material Genético Do Gato Doméstico Macho**. Rev. Bras. Reprod. Anim. v.41, n.1, p. 278-282, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <[http://cbra.org.br/porta1/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p278-282%20\(RB642\).pdf](http://cbra.org.br/porta1/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p278-282%20(RB642).pdf)>. Acesso em 18 Set. 2023.

LIMA, DT. **Avaliação Da Sazonalidade Reprodutiva De Gatas (*Felis catus*) Nascidas E Domiciliadas No Município De Sinop, Mato Grosso - Estudo Preliminar**. 2015. 39 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop. 2015. Disponível em: <https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/2585/1/TCC_2015_DENNYSE%20TEIXEIRA%20LIMA.pdf>. Acesso em 06 Out. 2023.

LITTLE, SE. **Female Reproduction**. National Library of Medicine. Capítulo 40, The Cat, W.B. Saunders, 2012, p. 1195-1227, ISBN 9781437706604. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781437706604000405>>. Acesso em: 06 Out. 2023.

LOPES, MD. **Técnicas De Reprodução Assistida Em Pequenos Animais**. Rev. educ. contin. São Paulo, v.4, fascículo 1 p. 33 - 39, 2001. Disponível em: <<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/download/3341/2546>>. Acesso em 14 agos. 2023.

MACENTE, BI. **Congelação De Células Espermáticas Provenientes De Epidídimo De Gatos Domésticos Contendo Antioxidante No Meio Diluidor**. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Jaboticabal, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122092/000815802.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 agos. 2023.

MAGALHÃES, LCO. **Uso De Sêmen Liofilizado De Gatos Domésticos (*Felis silvestris catus*) Para A Produção In Vitro De Embriões Através Da Técnica De Injeção Intracitoplasmática De Espermatozóide (ICSI)**. Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/2d4a4b1c-fc9e-4599-a634-0b0f94fa63a6/content>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

MAKLOSKI, CL. **Clinical Techniques Of Artificial Insemination In Dogs**. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v.42, p.439-444, 2012.

MARTINS, JLA. **Criopreservação De Sêmen Da Cauda Do Epidídimo De Gato Doméstico (*Felis catus*) Após Refrigeração Por 24 Horas**. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Botucatu, 2006. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/79383230-Jorge-luis-araujo-martins-criopreservacao-de-semen-da-cauda-do-epididimo-de-gato-domestico-felis-catus-apos-refrigeracao-por-24-horas.html>>. Acesso em 24 agos. 2023.

MARTINS, MIM, JUSTINO, RC. **Criopreservação Espermática Em Felinos: Estado Da Arte**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.39, n.1, p. 136-140, 2015. Disponível em: <[http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag136-140%20\(RB563\).pdf](http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag136-140%20(RB563).pdf)>. Acesso em 24 agos. 2023.

MARTINS, LFS. **Métodos De Criopreservação Do Sêmen Canino (Revisão De Literatura)**. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22969/5/MetodosCriopreservacaoSemen.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

MARTINS, LR. **Infertilidade Em Gatas: Abordagem Diagnóstica E Terapêutica**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.39, n.1, p.240-244, jan./mar. 2015. Disponível em:

<[http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag240-444%20\(RB535\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag240-444%20(RB535).pdf)>. Acesso em 22 jun. 2023.

MARTINS, LR, LOPES, MD. **Fecundação *In Vitro* No Gato Doméstico**. Acta Scientiae Veterinae 36 (Supl. 2): s179-s186, ISSN 1679-9216, UNESP, Botucatu, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/14695/WOS000268022000004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 15 Set. 2023.

MATTOS, LM. **Biotecnologias Em Reprodução Assistida Na Preservação De Animais Silvestres Em Extinção**. Faculdade de Ciências da Saúde. Brasília. 2001. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2469/2/9863803.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

MICHAEL, C. **Induction Of Oestrus In Cats By Photoperiodic Manipulations And Social Stimuli**. Institute of Neurosciences, BP 12, UPMC 9 Quai St Bernard, 75005, pages 278-280, Paris, France, 1993. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/002367793780745381>>. Acesso em 22 jun. 2023.

MICHELETTI, T., *et al.* **Reprodução Assistida Em Felídeos Selvagens – Uma Revisão**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.35, n.4, p.408-417, out./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v35n4/pag408-417.pdf>>. Acesso em 16 mai. 2023.

MONTE, APO. **Adição De Sacarose Na Solução Crioprotetora De Vitrificação De Embriões Ovinos Dorper Produzidos *In Vivo***. Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina. 2013. Disponível em: <<http://www.univasf.edu.br/~tcc/000002/0000029D.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

MOREIRA, N. **Reprodução E Estresse Em Fêmeas De Felídeos Do Gênero *Leopardus***. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001. Disponível em: <http://www.carnivoreconservation.org/files/thesis/moreira_2001_phd.pdf>. Acesso em: 06 Out. 2023.

MOYA-ARAÚJO, CF., *et al.* **Avanços Na Criopreservação De Embriões Equinos**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.34, n.1, p.58-66. 2010. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v34n1/p58-66.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

NETO, AL. **Desenvolvimento *In Vitro* De Embriões De Gatas Domésticas, Em Meio Tcm 199 Modificado, Frescos E Previamente Congelados**. UFV, Viçosa, 2005. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/4998/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em 11 Set. 2023.

OLIVEIRA, CS., *et al.* **Biotécnicas Da Reprodução Em Bovinos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN: 1516-7453. Minas Gerais. 2014.

Disponível em:

<[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1015853/1/Biotecnica para Producao em Bovinos.Documentos175.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1015853/1/Biotecnica%20para%20Producao%20em%20Bovinos.Documentos175.pdf)>. Acesso em: 07 Out. 2023.

OTTONI, C., *et al.* **The Paleogenetics Of Cat Dispersal In The Ancient World.** *Nat Ecol Evol* 1, 0139 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0139>. Disponível em: The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world | Nature Ecology & Evolution. Acesso em: 28 Set. 2023.

PAULA, MC. **Indução Do Estro Em Cadela (*Canis familiaris*): Aspectos Clínico, Comportamental E Hormonal.** Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2009.

Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0e8e1f11-95d5-4f82-87ce-49726dbbd7ba/content>>. Acesso em: 06 Out. 2023.

PAZ, RCR. **Novas Metodologias Para Colheita De Sêmen Em Felinos.**

Universidade Federal de Mato Grosso. Cap. 2, pág. 11-22. Cuiabá. 2020. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/download-post/29462>>. Acesso em: 07 Out, 2023.

PAZ, RCR., KUCZMARSKI, AH. **Técnicas Alternativas Para Colheita De Sêmen De Cão.** Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2021) e VIII International Symposium on Animal Biology of Reproduction – Joint Meeting, Belo Horizonte. 2021. Disponível em:

<<http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v45/n4/p.396-401.pdf>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

PAZZIM, LVL. **Tranferência De Embriões Em Bovinos: Revisão De Literatura.**

Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2021. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/229535/Transfere%CC%82ncia%20de%20embrio%CC%83es%20-%20Leti%CC%81cia%20Pazzim.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

PINHEIRO, AG., *et al.* **Abandono De Gatos Versus Adoção.** Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v.18 n 2 - maio/agosto 2015. Pág. 125 - 128.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Diogo-Camara/publication/299495867_Selecao_de_reprodutores_e_matrizes_como_estrategia_para_melhoria_do_desempenho_produtivo_da_caprino-ovinocultura/links/570255d408ae9969f7027bcc/Selecao-de-reprodutores-e-matrizes-como-estrategia-para-melhoria-do-desempenho-produtivo-da-caprino-ovinocultura.pdf#page=125>. Acesso em 16 mai. 2023.

PLATZ, CC., *et al.* **Pregnancy In Domestic Cat After Artificial Insemination With Previously Frozen Spermatozoa.** J Reprod Fertil, v.52, p.279-282, 1978.

POPE, CE. **Thirty Years Of Assisted Reproductive Technology In The Domestic Cat: A Selected Summary.** Rev. Bras. Reprod. Anim. v. 43, n.2, p. 129-136, Gramado, RS, 2019. Disponível em:

<[http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p129-136%20\(RB781\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p129-136%20(RB781).pdf)>. Acesso em 11 Set. 2023.

RANGEL, L. **Ciclo estral**. In: PORTA, L. R.; MEDRANO, J. H. H. **Fisiología reproductiva de los animales domésticos**. Cidade do México: FMVZ-UNAM, 2018.

REICHENBACH, HD., *et al.* **Transferência De Embriões Bovinos**. In: Gonçalves, PBD., *et al.* (Ed.) **Biotécnicas Aplicadas À Reprodução Animal**, São Paulo: Varela, p.127-178, 2002.

RENSIS, F., *et al.* **The Effect Of Administering A Dopamine Agonist (Cabergoline) On Follicular And Luteal Development During Pro-Estrus And Estrus In The Female Greyhound**. *Theriogenology*, v. 66, n. 4, p. 887-895. 2006.
Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X06001221>>.
Acesso em: 06 Out. 2023.

RIBEIRO, RN., *et al.* **Métodos De Coleta De Sêmen Em Felídeos**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.16, n. 29, p.1, 2019. Disponível em:
<<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/metodos%20de.pdf>>. Acesso em 24 agos. 2023.

RÍSPOLE, VFP., *et al.* **Avanços Na Clonagem Em Carnívoros**. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v. 38, n. 1, p. 43-48, 2014. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Ambrosio/publication/261249585_Avanços_da_clonagem_em_carnivoros/links/0c960533ac75f835c8000000/Avancos-da-clonagem-em-carnivoros.pdf>. Acesso em: 18 Set. 2023.

ROSHANI, A., *et al.* **Comparison Of Efficiency Between Two Artificial Insemination Methods Using Fresh Semen In Domestic Cat (*Felis catus*)**. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Santa Catarina. P. 85-94. ISSN 2238-1171.
Disponível em:
<<https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/21960/15350>>.
Acesso em: 23 agos. 2023.

SANTANA, MP. **Colpocitologia, Indução Da Atividade Ovariana E Da Ovulação E Transferência De Embriões A Fresco, Em Gatos Domésticos**. Universidade Federal De Viçosa, Minas Gerais, 2005. Disponível em:
<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/10610/1/texto%20completo.pdf>>.
Acesso em: 22 Set. 2023.

SANTANA, ML., *et al.* **Exogenous Induction Of Ovarian Activity And Ovulation And Transfer Of Fresh Embryos Of Domestic Cat (*Felis catus*)**. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 59, n. 4, p. 499-505, jul/ago, 2012. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/rceres/a/Dgvhvf8MZVgNLHZqSvpdK8m/?format=pdf&lang=en>>.
Acesso em 31 jul. 2023.

SANTOS, CS. **Inseminação Artificial: A Fertilidade Do Sêmen Canino Congelado, Comparada À Do Sêmen Canino Fresco**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012. Disponível em:
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/67857/000872484.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

SANTOS, JFP., *et al.* **Andrologia E Criopreservação De Sêmen Em Cães.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.40, n.4, p.167-179. 2016. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p167-179%20\(RB685\).pdf](http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p167-179%20(RB685).pdf)>. Acesso em 07 Out. 2023.

SHILLE, V. M. Fisiologia reprodutiva e endocrinologia da fêmea e do macho. In: ETTINGER, S. J. (Ed). **Tratado De Medicina Interna Veterinária.** 3. ed. v. 4. p. 1857-1871, São Paulo, 1992.

SHILLE, V.M.; STABENFELDT, G.H. **Luteal Function In The Domestic Cat During Pseudopregnancy And After Treatment With Prostaglandin F2 α .** Biology of Reproduction, v.21, n.5, p.1217-1223, 1979. Disponível em: <<https://academic.oup.com/biolreprod/article/21/5/1217/2768005>>. Acesso em: 06 Out. 2023.

SHIN, T., *et al.* **A Cat Cloned By Nuclear Transplantation.** Nature 415, 859 (2002). <https://doi.org/10.1038/nature723>. Disponível em: Um gato clonado por transplante nuclear Nature. Acesso em: 04 Out. 2023.

SILVA, AR., *et al.* **Principais Aspectos Ligados À Aplicação Da Inseminação Artificial Na Espécie Canina.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, n.98, v.546, p.53-60, 2003.

SILVA, CDOC. **Biotécnicas Da Reprodução Aplicadas À Conservação De Mamíferos Silvestres.** Universidade de Brasília. Distrito Federal. 2017. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17953/1/2017_CarolinaDiasSilva_tcc.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2023.

SILVA, LDM. **Considerações Sobre A Reprodução Da Gata.** Ciência Animal, v. 30, n. 4, p. 57-69, 2020, Fortaleza/CE. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9832/8108>>. Acesso em 23 mai. 2023.

SILVA, LDM. **Procréation Médicalement Assistée Dans L'espèce Canine. Investigations Morpho-Fonctionnelles Et Optimisation Des Techniques Permettant D'arriver À La Maîtrise De La Reproduction.** 1995. Tese (Doutorado) Université de Liege, Liege, 173p.

SILVA, PPN., *et al.* **Indução De Ovulação Com Swab Vaginal Em Gatas Domésticas E Seus Efeitos Sobre A Morfologia Uterina.** Ciênc. anim. bras, 18, 2017, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cab/a/HXPqDLR7MT8hfkZkFpsyT8D/?lang=pt#>>. Acesso em 24 jul. 2023.

SILVA, TFP. **Terapias Para Indução De Estro Em Gatas.** Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.84-91, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB094%20Silva%2084-91.pdf>>. Acesso em 22 jun. 2023.

SILVA, TFP. **Avaliação Andrológica, Métodos De Coleta E Tecnologia Do Sêmen De Gatos Domésticos Utilizando Água De Coco Em Pó (ACP-117®).**

Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza. 2008. Disponível em:

<<https://www.uece.br/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/ticianasilva.pdf>>. Acesso em: 07

07 Out. 2023.

SWANSON, WF., *et al.* **Avaliação Da Presença Viral No Sêmen E Função Reprodutiva De Espermatozóides Congelados De Gatos De Pallas (*Otocolobus Manul*) Infectados Com Herpesvírus Felino.** *Jornal de Zoológicos e Medicina da Vida Selvagem* 37.3 (2006): 336-346. Disponível em:

<<https://bioone.org/journals/Journal-of-Zoo-and-Wildlife-Medicine/volume-37/issue-3/05-073.1/ASSESSMENT-OF-VIRAL-PRESENCE-IN-SEMEN-AND-REPRODUCTIVE-FUNCTION-OF/10.1638/05-073.1.short>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

TANAKA, A., *et al.* **Effect of ejaculation intervals on semen quality in cats.** *J. Vet. Med. Sci.*, v. 62, n.11, p.1157-1161, 2000.

TEBET, J.M. **Efeito Da Criopreservação Sobre A Célula Espermática Em Três Espécies De Felinos: O Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus* - Schreber, 1775), A Jaguatirica (*Leopardus pardalis* - Linnaeus, 1758) E O Gato Doméstico (*Felis catus*).** Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 2004. Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a02e0c2a-0189-4bc7-8473-bccef6d01d6/content>>. Acesso em 23 Out. 2023.

TONIOLLO, GH., *et al.* **Colpocitologia Do Ciclo Estral Em Gatas.** *Braz. J. Vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v. 32, n.2, p. 125-9, 1995. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/download/52100/56150/64894>>. Acesso em 24 jul. 2023.

TRECENTI, AS., ZAPPA, V. **Clonagem Animal: Revisão De Literatura.** *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária.* ISSN: 1679-7353. Ano XI. n.20. 2013. Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/tlYOtGhDpRW1vrK_2013-6-21-15-43-38.pdf>. Acesso em: 07 Out. 2023.

TSUTSUI, T. **Artificial Insemination In Domestic Cats (*Felis catus*),**

Theriogenology, V. 66, 2006, P. 122-125, ISSN 0093-691X, Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X06001919>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

VIANA, FAB. **Guia Terapêutico Veterinário**, 2. ed. Lagoa Santa: Editora Cem, 463 p., p. 63-64. 2007.

VILLAVERDE, AISB, LOPES, MD. **Inseminação Artificial Em Gatos Domésticos Utilizando Sêmen Criopreservado.** *Rev. Bras. Reprod. Anim*, Belo Horizonte, v. 31. n. 1, p. 77-83, 2007. Disponível em:

<<http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB074%20Lopes%20pag%2077-83.pdf>>. Acesso em 23 ago. 2023.

VILLAYERDE, AISB. **Protocolos De Indução De Estro E Ovulação Em Gatas Domésticas**. UNESP, Botucatu, SP, 2005. Disponível em: <<https://www.geocities.ws/andbt/semi05/Ana.pdf>>. Acesso em 22 jun. 2023.

WHEELER, MB., *et al.* **Produção De Animais Transgênicos Nas Espécies Domésticas: Tecnologia E Aplicações**. BIOTÉCNICAS APLICADAS À REPRODUÇÃO ANIMAL. Cap. 14, P. 303 - 340, Editora Varela, São Paulo, 2002.

WHITTINGHAM, DG. **Principles Of Embryo Preservation**. In: ASHWOOD-SMITH, MJ., FARRANT. J. (Ed.) **Low Temperature In Medicine And Biology**. Tunbridge Wells: Pitman Medical. p. 65-83. 1980.

WILDT, DE., SEAGER, SWJ. **Ovarian Response In The Estrual Cat Receiving Varying Dosages Of hCG**. Hormone Research, v.9, p.144-150, 1978.

ZAMBELLI, D., *et al.* **Vaginal Cervical Anatomic Modification During The Oestrus Cycle In Relation To Transcervical Catheterization In The Domestic Cat**. Reprod. Dom. Anim., v.39, p.76-80, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15065987/>>. Acesso em: 07 Out. 2023.

ZAMBELLI, D.; CUNTO, M. **Review: Semen Collection In Cats: Techniques And Analysis**. Theriogenology, v.66, p.159–165, 2006.