

GILBERTO NOGUEIRA PENIDO JUNIOR

**Ligadura tubária em Quatis (*Nasua nasua*, *Linnaeus*, 1766), através  
de miniceliotomia**

São Paulo

2023

GILBERTO NOGUEIRA PENIDO JUNIOR

**Ligadura tubária em Quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766), através  
de miniceliotomia**

**VERSÃO CORRIGIDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Departamento:**

Departamento de Reprodução Animal

**Área de concentração:**

Reprodução de Animais Silvestres

**Orientador:**

Profa. Dra. Cristiane Schilbach Pizzutto

Coorientador: Dr. Derek A. Rosenfield

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

4322  
FMVZ

Penido Junior, Gilberto Nogueira  
Ligadura tubária em Quatis (*Nasua nasua*, *Linnaeus*, 1766), através de  
miniceliotomia / Gilberto Nogueira Penido Junior. – 2023.  
44 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, São  
Paulo, 2023.

Programa de Pós-Graduação: Reprodução Animal.

Área de concentração: Reprodução Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Schilbach Pizzutto.

Coorientador: Dr. Derek Rosenfield.

1. Procionídeos. 2. Controle reprodutivo. 3. Esterilização. I. Título.



## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: PENIDO Junior, Gilberto Nogueira

Título: **Ligadura tubária em Quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766), através de miniceliotomia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

***A minha esposa Grazielle Cianci Logatto Penido e aos meus filhos muito amados, Lorenzo Logatto Penido e Giullia Logatto Penido.***

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todas as forças ligadas a ele como São Francisco de Assis padroeiro dos animais e dos Médicos Veterinários consecutivamente, medalha a qual ando em meu peito todos os dias me atribuindo proteção, sabedoria, dignidade e amor para exercer esta maravilhosa profissão.

Agradeço minha esposa Grazielle por compreender e me apoiar neste momento de crescimento profissional o qual delonga tempo empenhado. Te amo Princesa.

Ao meu Primogênito Lorenzo agradeço por sempre ser a luz de sabedoria e respeito que tem por mim, deixando momentaneamente suas vontades e ceder este valioso tempo juntos, Te amo demais Bonitão.

A minha “*Princesa*” Giullia que acabou de chegar e ilumina a cada dia mais nossas vidas com seu sorriso inocente e seu choro me ajudou a ficar acordado em algumas noites, não muitas. Te amo “*Princesa*”.

A Olívia nossa adorável heroína vira-lata que com o olhar nos passa conforto.

Agradeço aos meus pais e irmã Gilberto, Cristina e Fernanda, por me apresentarem e acolherem tão cuidadosamente no lar e me ensinar valores para a vida.

Agradeço minha orientadora Cristiane Pizzutto que me conduziu para a elaboração desta dissertação depois de muito tempo de formado, com sua sabedoria, clareza, paciência, dedicação, pontualidade e com carinhosos puxões de orelha quando necessários. Obrigado por aceitar me orientar.

Agradeço aos meus amigos em nome do meu coorientador Derek, que me apoiaram na execução e na busca de maior conhecimento com o mestrado.

Agradeço a todos os funcionários e a Instituição Zoológico de Guarulhos pela oportunidade de realizar parte do projeto em suas instalações e por todos os 14 anos dedicados a ele.

Agradeço a todos os funcionários e a Instituição CrasPet – Zoológico de São Paulo pela oportunidade de realizar parte do projeto em suas instalações, os amigos nesta instituição são muitos em nome do Japonês Haroldo quero agradecer a todos.

Agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho em tempos tão difíceis no auge da pandemia de Covid-19 e que estiveram prontos a me auxiliar sempre.

***“Um homem que não passa tempo com a sua família, nunca pode ser um homem de verdade”***

***- Don Vito Corleone***



## RESUMO

PENIDO JUNIOR, G. N. **Ligadura tubária em Quatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766), através de miniceliotomia** 2023. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Os Quatis (*Nasua nasua*) são animais pertencentes a família *Procyonidae* com ampla distribuição na América do Sul e com ocorrência em todos os biomas brasileiros; são animais susceptíveis a diversas doenças dos animais domésticos e algumas zoonóticas. É uma espécie de fácil reprodução, de hábitos gregários e de alimentação generalista; cada vez mais se aproximam das residências em locais de fronteiras entre áreas urbanizadas e de mata, tornando-se animais antropizados e sinantrópicos em alguns lugares da sua ampla distribuição geográfica no Brasil. O objetivo do presente trabalho foi realizar a esterilização de fêmeas de quatis utilizando a técnica da ligadura tubária por miniceliotomia e avaliá-la quanto à segurança (complicação e índice de morbidade pós-cirúrgica) e tempo de convalescença do animal, para realização do controle reprodutivo dos animais em ambientes sob cuidados humanos (*ex situ*) e em ambiente natural (*in situ*). Para a realização deste estudo utilizou-se nove fêmeas adultas, inteiras, livres de moléstias, oriundas do manejo *in situ* e *ex situ*. A técnica da ligadura tubária foi realizada de duas formas: com uso de *clip* metálico de titânio (dois animais) e com sutura com fio de nylon (sete animais). O tempo cirúrgico para ambas as técnicas foi respectivamente  $40 \pm 10$  e  $12,5 \pm 2,5$  minutos; a incisão cirúrgica utilizando a miniceliotomia foi de  $3,5 \pm 0,5$  cm. Não houve nenhuma complicação durante o procedimento cirúrgico, os animais conseguiram se recuperar por completo e serem liberados para o grupo em até 24 horas; o procedimento realizado gerou baixo limiar de dor no pós-cirúrgico imediato e mediato com baixa lesão tecidual. Acreditamos que esta técnica cirúrgica tenha proporcionado uma esterilização eficiente e definitiva nos animais, visto que, até o momento, não foi relatado gestação nas fêmeas tratadas. O procedimento não interferiu na estruturação do comportamento gregário e sexual dos indivíduos.

Palavras-chave: Procionídeos, Controle reprodutivo, Esterilização.

## ABSTRACT

PENIDO JUNIOR, G. N. **Tubal ligation in ring-tailed coatis (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766), through a miniceliotomy** 2023. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Coatis (*Nasua nasua*) are animals belonging to the Procyonidae family with a wide distribution in South America and occurring in all Brazilian biomes; they are animals susceptible to several diseases of domestic animals and some zoonotic. It is an easily reproduced species with gregarious habits and a general diet; they increasingly approach homes in places on the borders between urbanized and forested areas, becoming anthropic and synanthropic animals in some places of their wide geographic distribution in Brazil. The objective of this study was to sterilize coati females using the miniceliotomy tubal ligation technique and to evaluate its safety (complications and post-surgical morbidity rate) and the animal's convalescence time in order to carry out reproductive control of animals in environments under human care (ex-situ) and in their natural habitat (in-situ). Nine adult females, intact, disease-free, from in-situ and ex-situ management, were used to carry out this study. The tubal ligation technique was performed in two ways: using a titanium metal clip (two animals) and suturing with nylon thread (seven animals). The surgical time for both techniques was  $40 \pm 10$  and  $12.5 \pm 2.5$  minutes; the surgical incision using the miniceliotomy was  $3.5 \pm 0.5$  cm. There were no complications during the surgical procedure; the animals could recover completely and be released to the group within 24 hours; the procedure generated little pain in the immediate and mediate post-surgical period with low tissue damage. We believe that this surgical technique has provided efficient and definitive sterilization in the animals since, until now, no pregnancy has been reported in the treated females. The procedure did not interfere with the individuals' gregarious and sexual behavior.

Keywords: Procionids, Reproductive control, Sterilization.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica e <i>status</i> de conservação do quati .....	15
Figura 2 - Quati e <i>status</i> de conservação atual ( <i>Nasua nasua</i> ).....	15
Figura 3 - Vista dorsal dos órgãos genitais de uma fêmea não grávida de quati ( <i>Nasua nasua</i> ). A micrografia mostra os ovários e as tubas uterinas (Ov), corno uterino (UH), corpo uterino (UB), colo do útero (UC), vagina (VG), região perineal (Pr) e bexiga urinária (B). Barra de escala = 3 cm.....	17
Figura 4 - Ilustração evidenciando a localização anatômica da tuba uterina.....	18
Figura 5 - Topografia do infundíbulo, da ampola e o istmo de cadela.....	19
Figura 6 - Imagem ultrassonográfica do ovário esquerdo (entre cursores) em corte longitudinal, de quati ( <i>Nasua nasua</i> ). Observar área anecogênica circular e central (1). RE, rim esquerdo.....	20
Figura 7 - Gancho de Snook de 20 cm.....	21
Figura 8 - Imagem da aplicação da miniceliotomia e captura do útero utilizando a técnica do gancho.....	24
Figura 9 - Demonstração de estruturas componentes do aparelho reprodutor de fêmea de Quati ( <i>Nasua nasua</i> ) na montagem de fotos sem escala onde: Ovário (A); Corno uterino (B); Corpo Uterino (C); Cérvix (D) e Tuba Uterina (E).....	24
Figura 10 -Prontuário clínico elaborado para a execução e anotações necessárias referentes a pesquisa (frente e verso) .....	
Figura 11 - Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Ampliação da punção incisão de pele e (B) Captura do corno uterino utilizando o gancho de Snook.....	29
Figura 12 - Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Divulsão da face medial da bursa ovárica para evidenciar a tuba uterina, (B) Aplicação do <i>clip</i> de titânio na tuba uterina, (C) Aspecto final do <i>clip</i> aplicado na tuba uterina e (D) Ligadura tubária utilizando o fio de sutura nylon 4-0.....	30
Figura 13 - Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Dermorrafia utilizando padrão de sutura intradérmica, (B) Aspecto final com mensuração em centímetros da ferida cirúrgica.....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação dos indivíduos relacionados ao tempo de duração do trans cirúrgico de cada indivíduo.....	32
Tabela 2 - Identificação dos indivíduos relacionados ao tamanho da incisão cirúrgica (cm) .....	33
Tabela 3 - Individualização da estrutura corpórea de cada animal .....	34
Tabela 4 - Individualização dos parâmetros fisiológicos no momento do exame clínico com o animal anestesiado .....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação entre o tempo cirúrgico em minutos e o animal.....33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1	QUATIS: CONTROLE POPULACIONAL E SAÚDE PÚBLICA.....	16
2.2	ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTOR DAS FÊMEAS DE QUATI...	17
2.3	EXAMES DE IMAGEM DO SISTEMA REPRODUTOR DAS FÊMEAS ..	19
2.4	MINICELIOTOMIA.....	20
2.5	GANCHO DE SNOOK DE 20 cm.....	21
2.6	LIGADURA TUBÁRIA.....	21
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	22
3.1	OBJETIVOS GERAIS.....	22
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	23
4.1	FASE I – ESTUDO DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA CIRÚRGICA.....	23
4.2	FASE II – ESTUDO EXPERIMENTAL.....	25
4.2.1	Animais.....	25
4.2.2	CrITÉRIOS de Exclusão.....	26
4.2.3	Captura e contenção física.....	26
4.2.4	Contenção química.....	26
4.2.5	Exame clínico do indivíduo em contenção química.....	27
4.2.6	Anestesia.....	27
4.2.7	Miniceliotomia e técnica do gancho de Snook.....	28
4.2.8	Ligadura tubária.....	29
4.2.9	Procedimentos Pós Cirúrgicos.....	31
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	32
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	36
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	38
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

O quati (*Nasua nasua*) (Figura 2) tem ampla distribuição na América do Sul (Figura 1), são procionídeos de tamanho médio, seu peso varia de 2 até 6 kg e seu comprimento entre 70 e 120 cm, as fêmeas e os filhotes vivem em comunidade, com aproximadamente 30 indivíduos, os machos são solitários e só se aproximam do bando uma vez por ano na época do acasalamento (MORENO et al., 2017), ocorrendo em todos os biomas brasileiros. Apesar de poder sofrer efeitos muito danosos de doenças oriundas de animais domésticos, suas populações são abundantes na maior parte dos locais onde ocorre.

O quati encontra-se atualmente em baixo risco de extinção na categoria pouco preocupante – **Least-Concern (LC)** - categorizada na União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, do Inglês *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* – (IUCN, 2022).

Quatis são onívoros e, assim sendo, a base de sua dieta são frutos, invertebrados e pequenos vertebrados, com bastante plasticidade alimentar, mas em locais com abundância de alimentos de origem antrópica, como lixeiras e comedouros, podem passar a se alimentar principalmente destes itens (BEISIEGEL; CAMPOS, 2011).

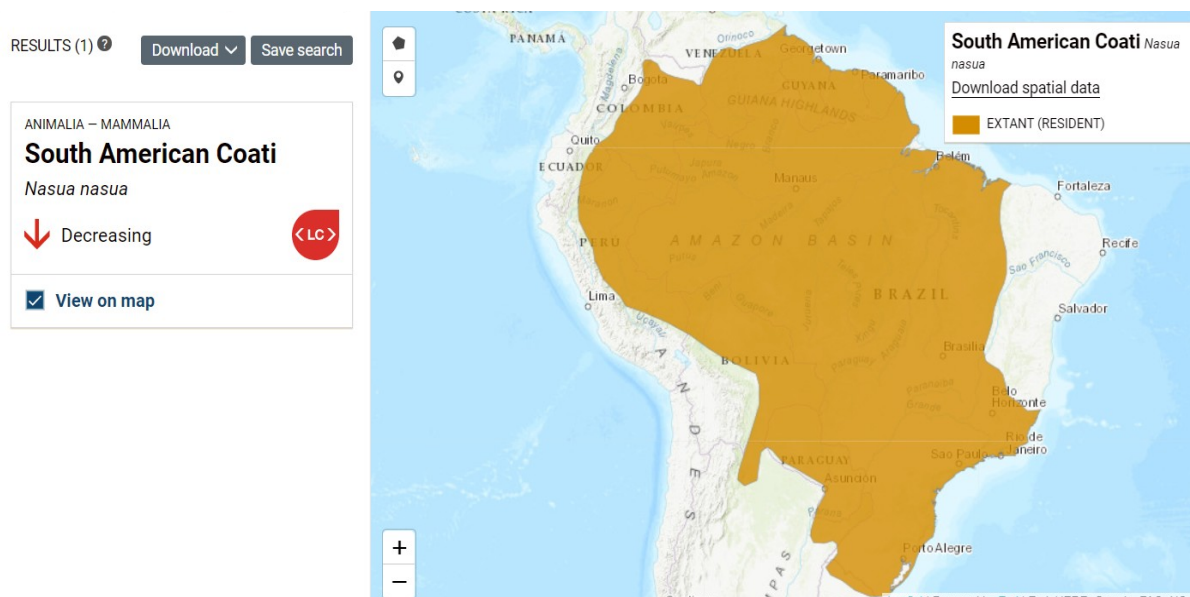
Como esses animais acabam se instalando facilmente em proximidade ao ser humano na expansão da urbanização dentro ou muito próximo de áreas silvestres, gerando maior interação desses animais com o ser humano, eles representam grande preocupação nos estudos epidemiológicos, visto o potencial zoonótico dessa família (MORENO et al., 2017).

Para um correto manejo das populações é necessário entendermos a reprodução destes animais, principalmente para a sobrevivência da espécie, o status ecológico ou se está ameaçado de extinção; desta maneira entendemos a dinâmica das populações em vida livre e a manutenção de populações viáveis sob cuidados humanos (MAYOR et al., 2013).

Segundo a IUCN, as intervenções de redução ou mitigação de conflitos entre animais selvagens e humanos se fazem necessárias utilizando estratégias claras e sustentáveis de controle do ambiente para as áreas com maior conflito entre humanos e animais, outro aspecto importante é obter também o aval das comunidades afetadas pelo conflito e criar estratégias para que as intervenções

tenham períodos curtos de execução, porém com manutenção a longo prazo, neste sentido, a realização de um controle populacional animal junto ao manejo sustentável das áreas de conflito entre humanos e animais é a alternativa mais aceitável (IUCN, 2023).

Figura 1. Distribuição geográfica e status de conservação do Quati (*Nasua nasua*)



Fonte: EMMONS *et al.*, IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2016).

Figura 2. Quati e status de conservação atual (*Nasua nasua*)



Fonte: PENIDO, G. N. J. - Modificado (2020)



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 QUATIS: CONTROLE POPULACIONAL E SAÚDE PÚBLICA

Os quatis (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) habitam preferencialmente ambientes florestados, sua dieta é generalista e composta principalmente por invertebrados, frutos e pequenos vertebrados e, devido a sua plasticidade em obtenção de alimento, reprodução e adaptabilidade ao meio, frequentemente se alimentam de rejeitos em áreas antropizadas (HEMETRIO, 2011).

Os machos quando atingem a maturidade sexual, tendem a se destacar do bando e viver uma vida solitária, aproximando-se das fêmeas nos períodos de acasalamento; desta maneira são mais difíceis de serem capturados quando comparados com as fêmeas, que geralmente estão em bando (ESTEVAM, 2017).

Um estudo realizado por Tamiozzo (2015) no Parque da Ferradura – Canela – RS destacou a diferença de comportamento de quatis nas proximidades do centro de visitação, que permitiam maior aproximação, em relação aos encontrados no interior da mata, que se mostravam claramente mais cautelosos, inclusive fugindo na do observador na maioria das vezes.

A interação entre humanos e animais selvagens começou há milhões de anos quando os humanos iniciaram os eventos de caça e coleta de animais; logo a estreita relação entre animais selvagens e os humanos perduram até os dias de hoje, onde conflitos são uma realidade crescente no mundo todo, tornando o controle populacional da fauna silvestre e de animais ferais o maior desafio, principalmente pelo crescimento da população humana e diminuição dos habitats naturais dos animais, forçando estes animais de vida livre a se dirigirem para áreas urbanas e agrícolas, causando conflitos variados entre eles e o ser humano (ROSENFELD, 2019. AMARE, 2015)

A oferta de alimento para os quatis (*Nasua nasua*) expõe as pessoas ao risco de acidentes devido ao fato de os animais estarem acostumados com o homem e com a facilidade na obtenção de comida. Este comportamento também é observado em primatas, cangurus, guaxinim e ursos (ORAMS, 2002).

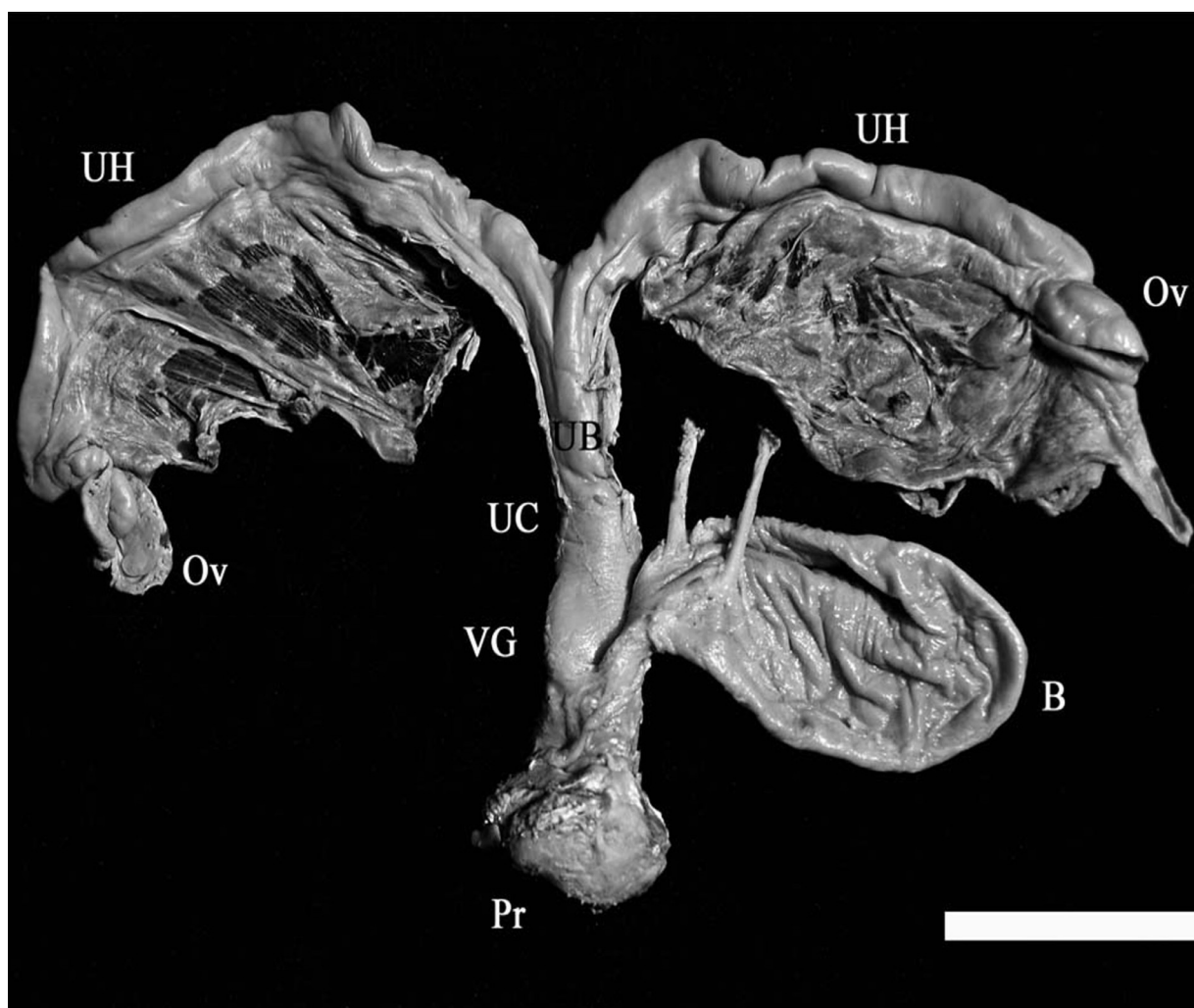
Quatis são animais gregários, que podem viver em grupos de mais de trinta indivíduos e possuem alta adaptabilidade. Por serem animais sinantrópicos, sua presença próxima aos humanos e aos animais domésticos oferece riscos à saúde

pública, pois são transmissores de algumas zoonoses (Soares et al., 2012). Dentre as zoonoses que podem ser transmitidas os quatis são animais que podem fazer parte da transmissão da raiva silvestre terrestre (Koita et al., 2009).

## 2.2 ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTOR DAS FÊMEAS DE QUATI

A anatomia do sistema reprodutor feminino de quatis é similar quando comparado aos pequenos animais cadelas e gatas, sendo composta por dois ovários, duas tubas uterinas, um útero (com dois cornos uterinos estreitos, um corpo uterino pequeno e uma cérvix muscular), vagina e vulva (SADDI, 2014). (Figura 3) (MAYOR et al.; 2013).

Figura 3. Vista dorsal dos órgãos genitais de uma fêmea não grávida de quati (*Nasua nasua*). A micrografia mostra os ovários e as tubas uterinas (Ov), corno uterino (UH), corpo uterino (UB), colo do útero (UC), vagina (VG), região perineal (Pr) e bexiga urinária (B). Barra de escala = 3 cm.



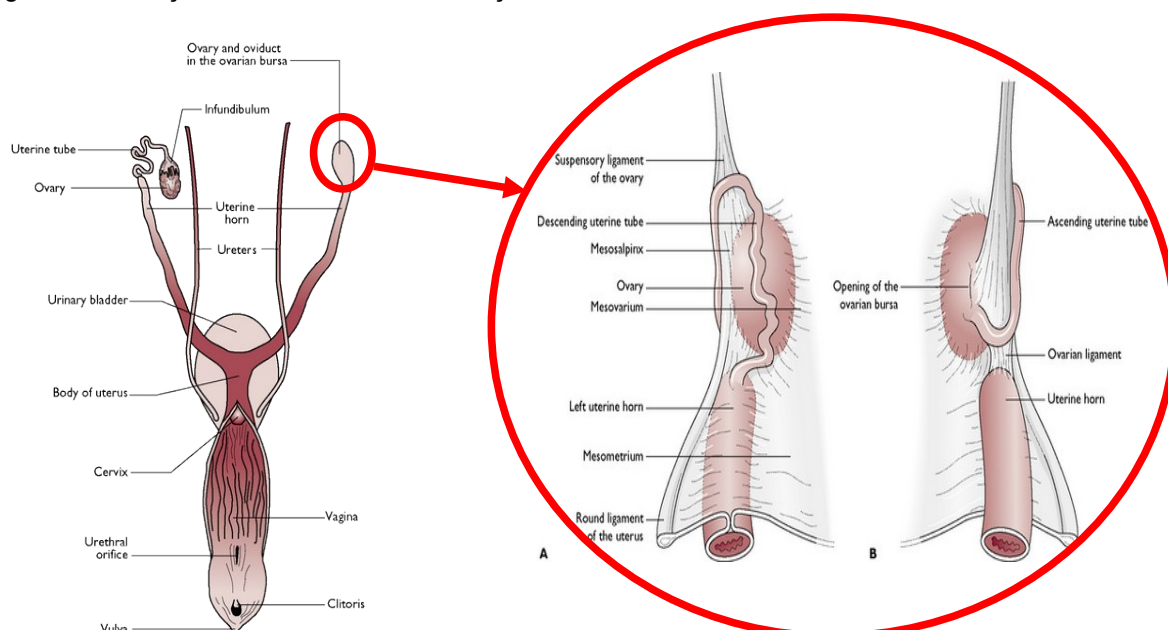
Fonte: MAYOR, 2013

Os órgãos genitais femininos são compostos por dois ovários, nos quais produzem os óvulos, duas tubas uterinas, onde ocorre a fertilização, os cornos uterinos, útero e cérvix, onde o conceito se desenvolve, pela vagina o canal onde o feto é expelido, a vulva e pelo clitóris, o homólogo do pênis (ELLENPORT, 1986).

Os estudos em animais selvagens na maioria das espécies da fauna selvagens são escassos em quase todos os temas, devido a falta de publicações levamos a referenciar por proximidade de ordem, mesmo com a falta de publicações, alguns estudos em quatis foram realizados utilizando o padrão de comparação de dados obtidos em cães e gatos, concluindo que estes animais são similares em diversos aspectos, tais como a morfologia e os comportamentos reprodutivos (MAYOR et al., 2013)

As tubas uterinas são estruturas tortuosas constituídas de três porções, assim sendo: mucosa, muscular e serosa (DIAGONE, 2005), que conectam os ovários aos cornos uterinos (Figura 4), constituindo o local de transporte dos gametas masculinos e femininos. Estes órgãos estão subdivididos em infundíbulo, ampola e istmo (Figura 5) (PRIEDKALNS, 1982; BANKS,1992). Os valores médios das espessuras de diferentes regiões da tuba uterina em cadelas são diferentes na serosa do infundíbulo, na ampola e no istmo correlacionando às idades das cadelas, onde as mais jovens possuem camada mucosa maior em relação às mais velhas (DIAGONE, 2005).

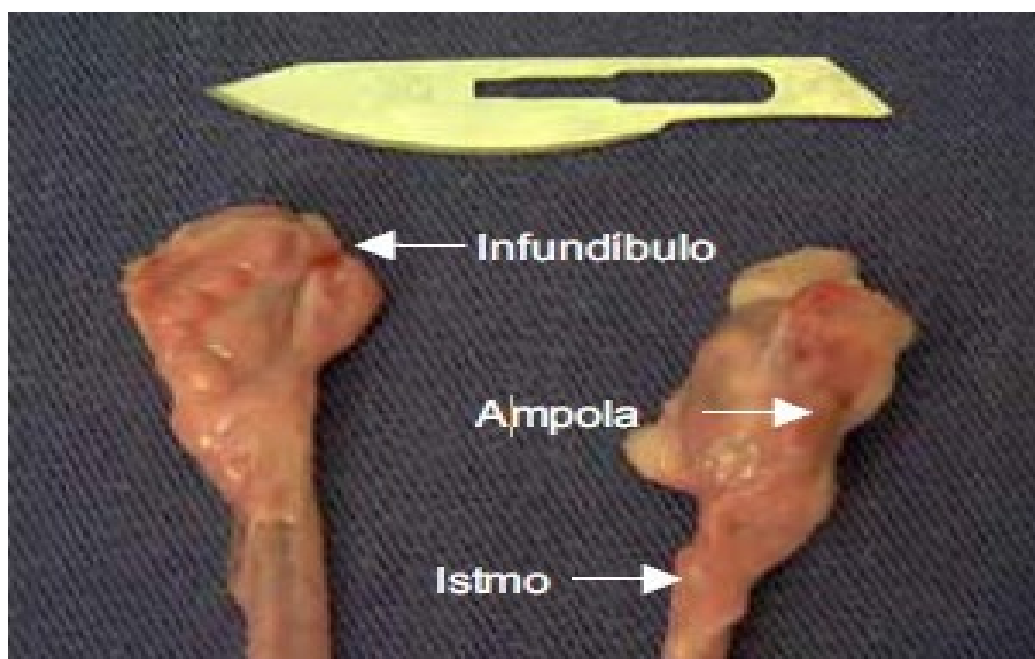
Figura 4. Ilustração evidenciando a localização anatômica da tuba uterina de cadela.



Fonte: <https://veteriankey.com/the-urogenital-system/>, modificado, 2021

Em fêmeas de quatis, macroscopicamente, as tubas uterinas podem ser divididas em infundíbulo (extremidade ovariana), ampola e istmo (extremidade uterina). Histologicamente não são observadas diferenças nas paredes de cada uma das regiões, onde a parede da tuba (região ampular) apresenta mucosa altamente pregueada repleta de glândulas, sem presença de submucosa e de cílios, a túnica muscular lisa é delgada e envolvida por uma camada serosa (SADDI, 2014).

Figura 5. Topografia do infundíbulo, a ampola e o istmo de cadela.



Fonte: DIAGONE, 2005

### 2.3 EXAMES DE IMAGEM DO SISTEMA REPRODUTOR DAS FÊMEAS

A ultrassonografia tem sido empregada na avaliação do sistema reprodutor em cadelas, não somente abrangendo a anatomia dos órgãos, como também no diagnóstico de afecções e ainda, na detecção e acompanhamento gestacional (LOPES; 2018). Porém em quatis é um exame de imagem com poucos estudos.

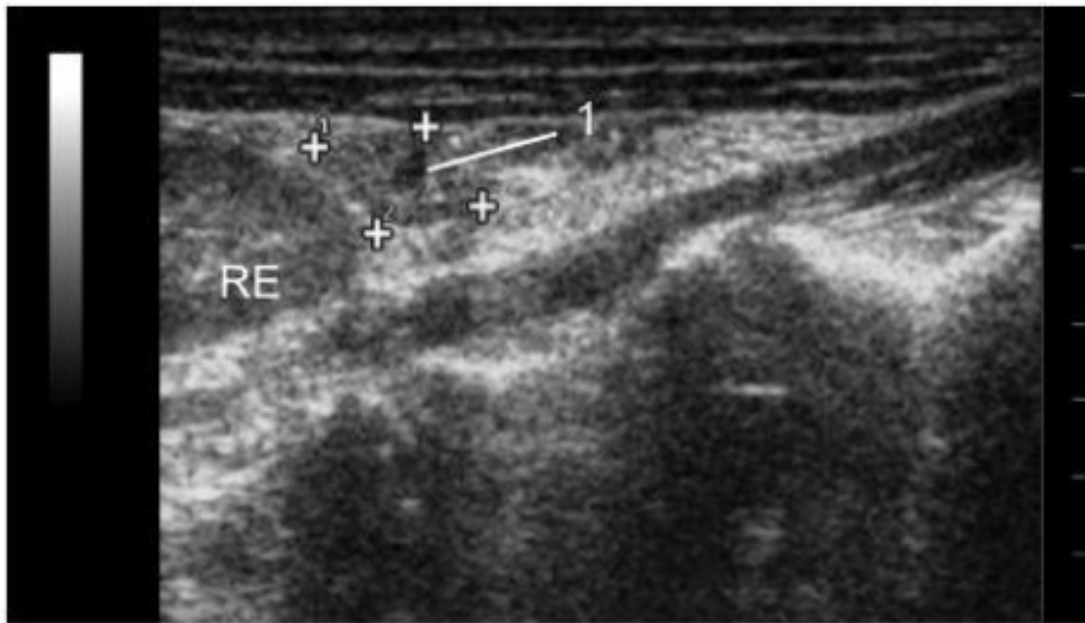
Segundo RIBEIRO (2012) é difícil a visualização do sistema reprodutor em fêmeas de quati saudáveis ao exame ultrassonográfico, sendo que em seu estudo foi observado apenas um dos ovários de quatro fêmeas avaliadas, sendo que este apresentava alteração patológica sugestiva de folículo ou cisto (Figura 6).

Em relação aos estudos conduzidos em quatis, existem alguns trabalhos conduzidos nas áreas de morfologia, ecologia e diagnóstico de enfermidades, porém

não existem estudos amplos sobre a sua anatomia radiográfica (MARTINS et al.; 2013).

Assim, poucas alternativas do raio-X contribuem ao estudo ovariano, principalmente em função de sobreposições topográficas de estruturas que, nesta técnica, são resumidas a um único plano radiográfico (PAULINI, 2014).

Figura 6. Imagem ultrassonográfica do ovário esquerdo (entre cursores) em corte longitudinal, de quati (*Nasua nasua*). Observar área anecogênica circular e central (1). RE, rim esquerdo.



Fonte: RIBEIRO; 2012

## 2.4 MINICELIOTOMIA

Inicialmente as castrações convencionais nas fêmeas de cadelas (*Canis lupus familiaris*) geravam incisões grandes, utilizando desde a cicatriz umbilical até o púbis (HEDLUND, 2007). Com o avanço das técnicas cirúrgicas e a procura por um menor tempo de convalescença e diminuição de trauma e dor, os estudos no trauma cirúrgico conduziram a realização da miniceliotomia, iniciando aproximadamente a 3 cm caudal a cicatriz umbilical. (Souza et al., 2014). Para uma abordagem à cavidade abdominal realiza-se incisão na pele de 1-3 cm em região abdominal distante 3,0 cm da cicatriz umbilical, após a perfuração da linha alba com uma punço-incisão utilizando o bisturi e aplicação da borda com tesoura Mayo, possibilitando a tração dos ovários através da utilização do gancho (Silva et al.; 2011).

A miniceliotomia mostra-se, em parte, bastante semelhante à celiotomia convencional, porém em castração de cadelas associadas a técnica do gancho de Snook, o resultado apresentado é o mais rápido para a realização do procedimento cirúrgico, com menor dano tecidual, menor sangramento cirúrgico, menor escore de desconforto no pós-operatório imediato (Souza et al., 2014).

## 2.5 TÉCNICA DO GANCHO DE SNOOK

O gancho de Snook (Figura 7) é um instrumental cirúrgico que permite realizar a preensão do corno uterino comumente utilizado nas castrações dos animais de companhia, principalmente naquelas com o intuito de controle populacional e de prevenções de doenças ovarianas, uterinas e mamárias (CONCEIÇÃO, 2017).

O corno uterino é tracionado e exteriorizado em direção à ferida cirúrgica da miniceliotomia para que seja realizada a manipulação da estrutura desejada (COUTINHO et al., 2018)

Figura 7. Gancho de Snook de 20 cm.



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

## 2.6 LIGADURA TUBÁRIA

A ligadura tubária é uma das cirurgias mais praticadas no mundo todo; no Brasil, sabe-se que são feitas milhares de ligaduras anualmente em mulheres, apesar de ser obrigatório a comunicação oficial quando praticada no sistema público. A subnotificação não permite estatísticas confiáveis, podendo ser ocluídas de diferentes maneiras, sendo as mais utilizadas a Salpingectomia parcial, que envolve a retirada de um fragmento da trompa, eletrocoagulação utilizando a corrente elétrica para destruir uma pequena porção das trompas, grampos ou cliques

metálicos que ocluem a luz tubária, causando deste modo menos destruição dos tecidos adjacentes, anéis colocados em volta de pequenas alças da trompa e microimplantes metálicos para ocluir o óstio tubário inserido por histeroscopia (CAMPAGNOLO, 2012).

A ligadura tubária é uma técnica pouco utilizada em Medicina Veterinária, sendo considerada um procedimento menos invasivo que outras técnicas de esterilização. A realização desse procedimento usando Técnicas Cirúrgicas Minimamente Invasivas (TCMI) está se difundindo. A ligadura ou laqueadura das tubas uterinas é considerada um método permanente de contracepção utilizado no planejamento familiar humano e consiste na oclusão das tubas através de ligadura e/ou secção. Esta técnica também vem sendo utilizada em animais, substituindo a realização dos procedimentos de ovariectomia (OVE) e ovariosalpingohisterctomia (OSH) (FERREIRA et al.; 2013).

No estudo de Passos-Nunes et al. (2022), destacou-se que a laqueadura tubária é uma opção viável, que permite a preservação da estrutura do grupo e do comportamento social de capivaras, porém é uma técnica que delonga maior tempo cirúrgico devido à dificuldade de acesso às tubas uterinas na espécie em questão. Segundo a autora, uma adaptação da técnica para a espécie, denominada “Passos-Nunes” possibilitou uma maior facilidade e tempo de realização cirúrgica quando se faz primeiramente a exposição dos cornos uterinos e neles prossegue com a ligadura.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O presente estudo objetivou descrever a aplicação de duas técnicas cirúrgicas para esterilização de fêmeas de quatis, realizando em ambas a ligadura tubária pelo acesso via cirurgia de miniceliotomia.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Descrever duas técnicas cirúrgicas de fácil realização por Médico Veterinário treinado, objetivando a esterilização de fêmeas de quati, e avaliá-las quanto à

segurança (complicação e índice de morbidade pós-cirúrgica imediato) e tempo de convalescença imediata do animal para realização do controle dos animais em ambientes sob cuidados humanos (*ex situ*) e em ambiente natural (*in situ*).

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo obteve autorização para uso de animais expedida pelo SISBIO/ ICMBio/ MMA sob o nº 79037-1 e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/ FMVZ – USP) com o protocolo nº 4634210721. O projeto foi cadastrado no SISGEN sob protocolo AD510A8.

##### 4.1 FASE I – ESTUDO DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA CIRÚRGICA

Antes do estudo experimental (Fase II) obteve-se um cadáver de fêmea de quati (*Nasua nasua*), inteira com idade estimada de 3 anos, oriunda do Parque ecológico do Tietê. O animal foi submetido à aplicação da técnica cirúrgica proposta para posterior realização em indivíduos vivos. Realizou-se a incisão de miniceliotomia na linha ventral média em 2 cm caudalmente à cicatriz umbilical. Em seguida foi realizada a divulsão do tecido subcutâneo para observação, seguida da incisão na linha alba, apresentando acesso à cavidade abdominal; o corno uterino foi exposto através da técnica do gancho (Figura 8) e desta maneira ocorreu a apresentação do ovário e tuba uterina. Após a exposição foi realizada uma única ligadura com fio Nylon 4-0 na face medial da porção da ampola da tuba uterina, para utilizarmos esta técnica nos animais vivos.

Posteriormente ao piloto da aplicação da técnica cirúrgica em cadáver, a estrutura completa do sistema reprodutor feminino dos quatis foi dissecada, para que fosse realizada a identificação anatômica das estruturas que compõem o sistema reprodutor para a visualização macroscópica e identificação de melhorias na aplicabilidade da técnica nos animais vivos (Figura 9).

Esta fase foi muito importante para identificarmos a curva de aprendizado referente a anatomia da espécie em questão, a quantificação do material cirúrgico a ser utilizado nas cirurgias dos animais vivos, a ordem cronológica dos fundamentos da cirurgia, a organização e necessidade dos materiais de complementação



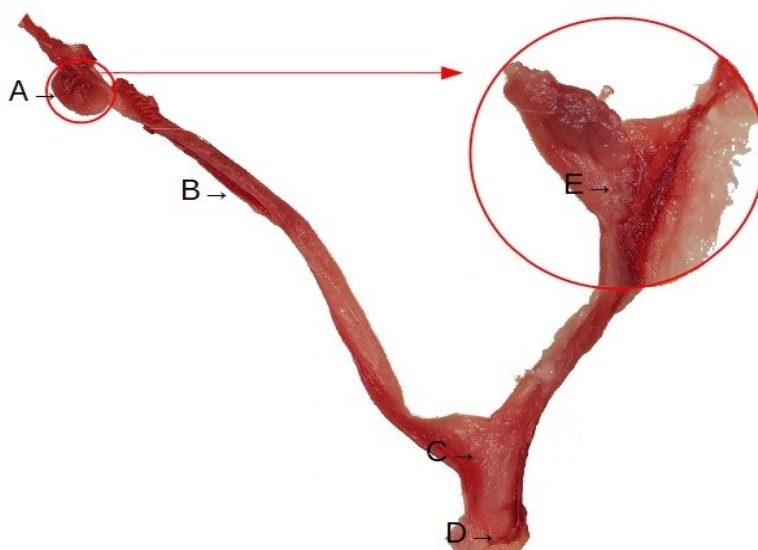
cirúrgica (gazes, panos de campo, fios de sutura), a observação do ambiente para ser realizado os procedimentos e a necessidade de equipe cirúrgica para a realização dos procedimentos, em segurança.

Figura 8. Imagem da aplicação da miniceliotomia e captura do útero utilizando a técnica do gancho.



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

Figura 9. Demonstração de estruturas componentes do aparelho reprodutor de fêmea de Quati (*Nasua nasua*) na montagem de fotos sem escala onde: Ovário (A); Corno uterino (B); Corpo Uterino (C); Cérvix (D) e Tuba Uterina (E).



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

## 4.2 FASE II – ESTUDO EXPERIMENTAL

### 4.2.1 Animais

Para a realização desta fase, utilizamos nove fêmeas de quatis (*Nasua nasua*), sendo oito de vida livre (*in situ*), residentes dentro do Parque Ecológico do Tietê em São Paulo no Centro de Recuperação de Animais Silvestres, localizado no Parque Ecológico do Tietê CRASPET – Zoológico de São Paulo – SP, Brasil (-23.49146831560852, -46.521188001934966). Por serem animais de vida livre, os mesmos não apresentavam histórico prévio.

A outra fêmea adulta, era mantida *ex situ* no Zoológico Municipal de Guarulhos – SP, Brasil (-23.442609603284943, -46.55230417246508), recebia dieta alimentar balanceada, água limpa, fresca *ad libitum* e mantida em recinto externo com visitação pública e apresentava um contactante da mesma espécie previamente castrado.

Os animais de vida livre não apresentavam histórico de cirurgias prévias para o controle reprodutivo, tampouco de gestações anteriores. No momento da contenção químicas, os mesmos foram avaliados quanto aos seus estados clínicos e se estavam gestantes. Após esta avaliação foram liberadas para a realização do procedimento cirúrgico.

Os animais foram capturados através de armadilhas tipo gaiolão ou puçás, assim como realizados nos estudos de LIMA et al. (2015). As contenções e movimentações de todos os animais foi supervisionada por um médico veterinário e realizada por tratadores especializados em animais selvagens e estagiários de Medicina Veterinária.

Os procedimentos foram realizados obedecendo todos os amparos legais, realizados em ambientes controlados destinados para este fim (Centros Cirúrgicos), com a presença de um médico veterinário que realizava a anestesia e a avaliação e monitoramento das pacientes antes, durante e no pós-cirúrgico. Ainda compunham a equipe cirúrgica: um cirurgião auxiliar e dois estagiários de medicina veterinária.

#### 4.2.2 Critérios de Exclusão

Para que os objetivos do presente estudo fossem alcançados com êxito, determinou-se critérios de exclusão de animais, iniciando pela inspeção visual após entrarem na armadilha ou na captura física com a utilização de puçá. Os animais machos, fêmeas visivelmente gestantes, fêmeas que entraram na armadilha com filhotes visivelmente lactentes, fêmeas com doenças ou moléstias que pudessem ser visíveis e após a contenção física, fêmeas gestantes, fêmeas com doenças que só poderiam ser identificadas após a contenção química e fêmeas que tivessem histórico de cirurgias prévias para controle populacional não foram submetidas ao procedimento cirúrgico.

#### 4.2.3 Captura e contenção física

A fêmea de quati proveniente do Zoológico Municipal de Guarulhos, fora colocada no cambiamento de seu recinto e contida fisicamente utilizando puçá; após o animal estar com os movimentos reduzidos nas malhas do puçá, fora realizado uma compressão do animal contra o solo por um tratador treinado, utilizando luvas de raspa de couro e realizada a aplicação da medicação por um médico veterinário para a realização da contenção química.

As fêmeas residentes dentro do Parque ecológico do Tietê em São Paulo por se tratarem de animais de vida livre, foram previamente capturadas utilizando armadilhas do tipo tomahawk®, ou gaiolão, avaliadas quanto aos critérios de exclusão do estudo, passadas então para caixas plásticas de transporte para a obtenção de seu peso e posterior contenção física direta realizada por tratador treinado utilizando luvas de raspa de couro e aplicação da medicação por Médico Veterinário para a realização da contenção química.

#### 4.2.4 Contenção Química

O protocolo utilizado para a contenção química foi disponibilizado de acordo a experiência prévia de contenção química de cada uma das 2 (duas) instituições as quais possibilitaram a realização do presente estudo, onde obteve-se a contenção química necessária mantendo a analgesia adequada para a realização dos

procedimentos pré-cirúrgicos, a contenção química foi aplicada em todos os casos pela via intramuscular na face lateral de um dos membros posteriores após a realização de contenção física manual ou com o auxílio de puçás.

Para o cálculo do volume a ser ministrado nos animais, os pesos inicialmente foram estimados por inspeção visual e posteriormente confirmados em balança. Após a aplicação da contenção química os animais foram colocados em caixas de transporte ou canis dispostos em local tranquilo até que apresentassem decúbito e possibilitada a aproximação e transporte para a sala de preparo cirúrgico.

#### 4.2.5 Exame Clínico do indivíduo em contenção química

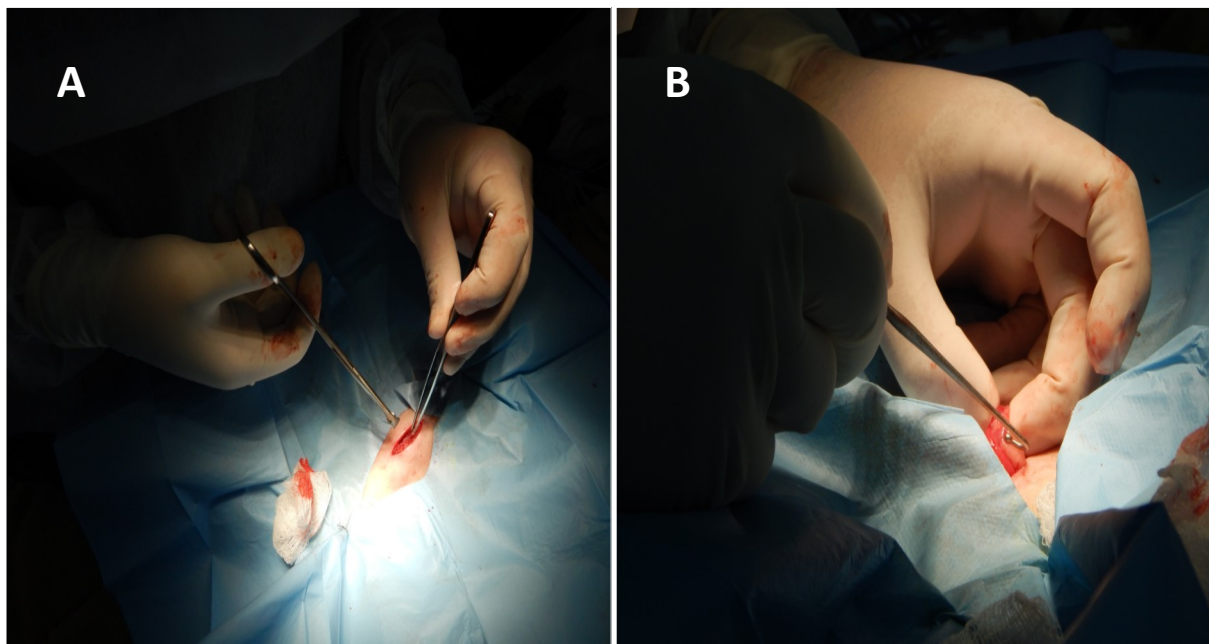
Os animais, após a permissão de contato físico sem expor ao risco o indivíduo e os executores, foram avaliados em mesa de atendimento em sala de preparo cirúrgico e todas as informações do animal foram anotadas em prontuário clínico individual (figura 10), obtendo a ausculta cardiopulmonar, temperatura corpórea, inspeção-geral, palpação abdominal, torácica e de linfonodos, obtenção de acesso venoso, com cateter 22G em uma das veias cefálicas; após tricotomia e antissepsia, implante de microchip para marcação do indivíduo, neste momento foi realizada a anamnese com coleta de dados visuais anotações do tipo de contenção do animal (se realizada diretamente em caixa de transporte, armadilhas, puçá, contenção física utilizando luvas de raspa), local de aplicação dos fármacos para a realização da contenção química e posterior anestesia inalatória, anotado os pesos estimados (através do peso do animal com a caixa de transporte, subtraindo o peso desta) e a confirmação do peso real do animal (peso este sem a caixa de transporte diretamente na balança), coleta de exames séricos realizados posteriormente, tricotomia e antissepsia da região abdominal.

#### 4.2.6 Anestesia

A anestesia das fêmeas de quati selecionadas em todos os casos, foi realizada via inalatória mediante a utilização de máscara facial para indução anestésica tal como apresentado por FONSECA et al. (2017), com oxigênio (O<sub>2</sub>) a 100% e fluxo de dois litros por minuto (L/m), com a vaporização de Isoflurano à 1,5%, porém diferentemente de FONSECA et al. (2017), manteve-se a manutenção



Figura 11. Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Ampliação da punção incisão de pele e (B) Captura do corno uterino utilizando o gancho de Snook



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

#### 4.2.8 Ligadura tubária

A ligadura tubária foi realizada em duas técnicas diferentes. Em 2 (dois) dos animais foi realizada a ligadura das tubas uterinas bilateralmente através da técnica de aplicação de *clips* hemostáticos em titânio pequeno, identificado pela cor amarela de dimensões: altura do clip fechado 3.6mm, altura do *clip* aberto 3.0mm e largura 4.2mm da *Péters Surgical*®, onde ocorreu a divulsão na face medial da bursa ovárica da tuba uterina (Figura 12-A); após a divulsão completa da bursa ovárica, ocorreu a exposição da tuba uterina e com o auxílio do instrumental cirúrgico específico a clipadora hemostática amarela da marca EDLO ® para a aplicação do *clip*, realizou-se o fechamento do *clips* hemostáticos em titânio (Figura 12-B) supracitado na região da ampola da tuba uterina, obliterando desta maneira a luz da tuba uterina observando a preservação da irrigação ovariana (Figura 12-C) como descrito por SILVA et al. (2011).

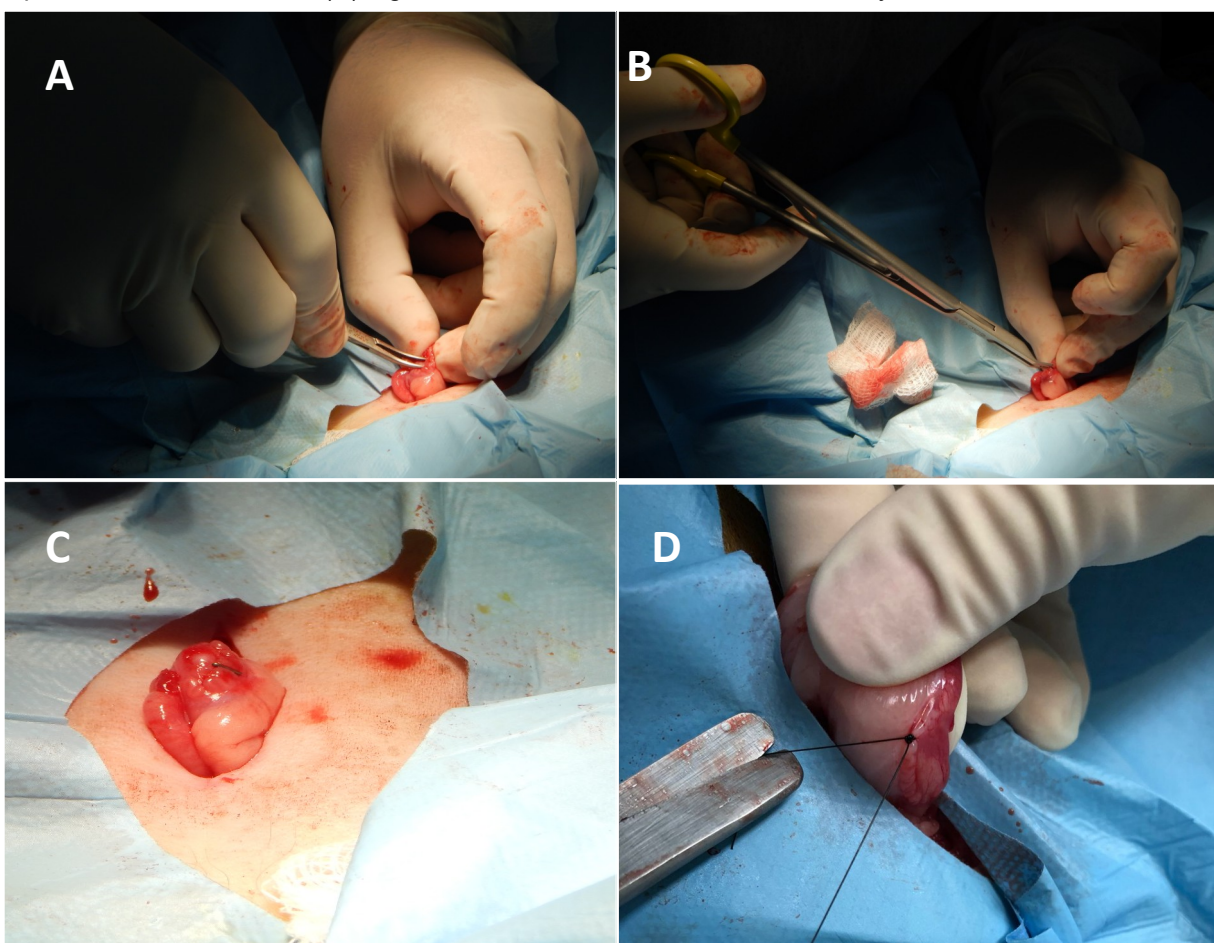
Após a confirmação da aplicação em topografia tubária correta procedeu-se para a realização do mesmo procedimento na tuba uterina contralateral. A seguir ocorreu a devolução das estruturas a cavidade abdominal e posterior miorrafia na linha alba utilizando pontos do tipo Sultan ou “X” com fio de sutura nylon 3-0;



posteriormente fora realizada aproximação do tecido subcutâneo com nylon 4-0 e dermorráfia com pontos intradérmicos (Figura 13-A) utilizando fio de nylon 4-0.

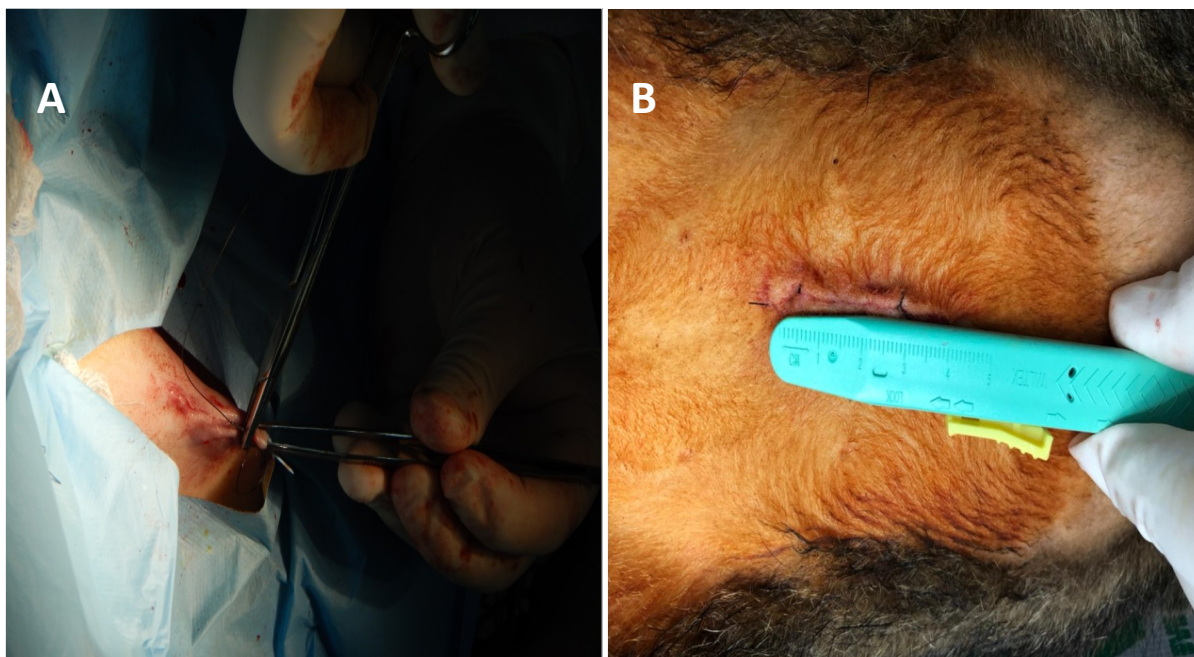
Nos outros 7 (sete) animais foram realizados ligaduras tubárias bilaterais com aplicação da técnica da ligadura tubária com a bursa ovárica fechada, utilizando fio de sutura nylon 4-0 (Figura 12-D); desta maneira após a ligadura, oblitera-se a luz da tuba uterina causando menor dano tecidual à mesma, aos tecidos adjacentes e a vascularização, obtendo-se mínimo ou nenhum extravasamento sanguíneo na aplicação desta técnica. Posteriormente foi realizado o mesmo procedimento descrito para a técnica que utilizou os *clips* hemostáticos em titânio, devolução das estruturas a cavidade abdominal e posterior miorráfia, com pontos do tipo Sultan ou “X” com fio de sutura nylon 3-0; na sequência, fora realizado aproximação do tecido subcutâneo com nylon 4-0 e dermorráfia com pontos intradérmicos utilizando fio de nylon 4-0, resultando em ferida cirúrgica de aproximadamente 3 cm (Figura 12-B).

Figura 12. Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Divulsão da face medial da bursa ovárica para evidenciar a tuba uterina, (B) Aplicação do *clip* de titânio na tuba uterina, (C) Aspecto final do *clip* aplicado na tuba uterina e (D) Ligadura tubária utilizando o fio de sutura nylon 4-0



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

Figura 13. Vista lateral do procedimento cirúrgico. (A) Dermorrafia utilizando padrão de sutura intradérmica, (B) Aspecto final com mensuração da ferida cirúrgica



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

#### 4.2.9 Procedimentos Pós Cirúrgicos

Imediatamente após o término da cirurgia e transporte da paciente para a sala de recuperação anestésica, realizou-se a coleta de dados para a biometria individual.

As pacientes receberam por via intramuscular, Cloridrato de Tramadol 2mg/kg, Pentabiótico veterinário 24.000UI/kg das penicilinas – 10mg/kg de Estreptomicina e 10mg/kg de Diidroestreptomicina e Meloxicam 0,2 mg/kg.

A paciente oriunda do Zoológico Municipal de Guarulhos realizou o pós cirúrgico imediato em caixa de transporte plástica até apresentar sinais do total retorno anestésico e devolvida ao cambiamento do seu recinto no mesmo dia com oferta de sua alimentação e *água ad libitum*. N no dia seguinte foi aberto o cambiamento e devolvida ao recinto podendo ser acompanhada diariamente no pós-cirúrgico mediato.

As outras pacientes fizeram o pós cirúrgico imediato em caixa de transporte plástica até apresentarem sinais do total retorno anestésico e posteriormente foram colocadas em recintos com alimentação e *água ad libitum* até serem devolvidas ao



seu local de origem no dia seguinte, no período da manhã após a confirmação de alimentação e sem manifestações clínicas de dor.

Nenhuma das pacientes apresentou quaisquer intercorrências durante o período pós-cirúrgico imediato até o dia posterior que necessitassem de alguma manipulação ou contenção.

## 5 RESULTADOS

As técnicas de ligadura tubária utilizando o *clip* em titânio e a técnica utilizando fio de sutura de nylon estão referenciadas na Tabela 1 quanto a identificação do animal, a técnica utilizada e o tempo cirúrgico em minutos. Em média o procedimento cirúrgico iniciou após 25 minutos da aplicação da contenção química.

O tempo cirúrgico médio foi de  $30 \pm 20$  minutos se considerado todos os procedimentos,  $40 \pm 10$  minutos considerando apenas os animais que utilizaram a técnica dos *clips* hemostáticos em titânio e  $12,5 \pm 2,5$  minutos se considerarmos apenas os procedimentos utilizando o fio de sutura nylon. A relação de tempo cirúrgico e o animal está expressa no Gráfico 1.

Tabela 1. Identificação dos indivíduos relacionados ao tempo de duração do trans cirúrgico de cada indivíduo

Identificação animal/Microchip	Técnica utilizada	Tempo cirúrgico em minutos
Animal 1-820463	Clip Metálico de titânio	50
Animal 2-900035801100945	Clip Metálico de titânio	30
Animal 3-900035801100556	Fio de nylon	15
Animal 4-900035801100508	Fio de nylon	15
Animal 5-900035801100658	Fio de nylon	13
Animal 6-900035801100082	Fio de nylon	10
Animal 7-900035801100471	Fio de nylon	12
Animal 8-900035801100056	Fio de nylon	11
Animal 9-900035801100083	Fio de nylon	13

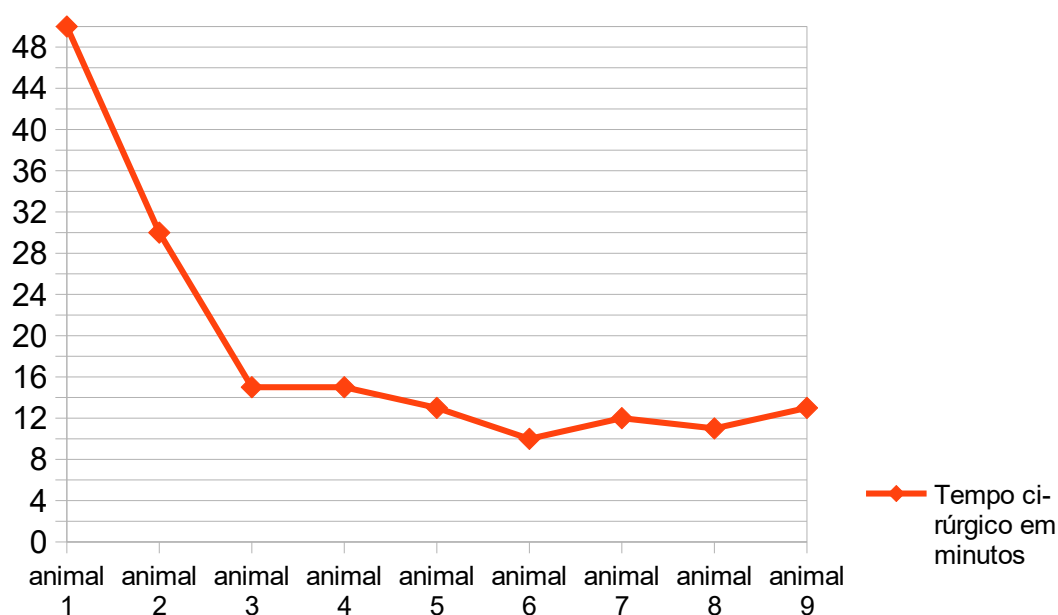
Para a realização de todo o procedimento cirúrgico de esterilização com a ligadura tubária em ambas as técnicas aplicadas para este fim, primeiramente fora realizada a incisão cirúrgica utilizando a técnica de miniceliotomia que variou de 3,5  $\pm$  0,5 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Identificação dos indivíduos relacionados ao tamanho da incisão cirúrgica (cm)

Identificação animal/Microchip	Tamanho da incisão cirúrgica (cm)
Animal 1-820463	4
Animal 2-900035801100945	3,5
Animal 3-900035801100556	3
Animal 4-900035801100508	3,2
Animal 5-900035801100658	3,4
Animal 6-900035801100082	3,2
Animal 7-900035801100471	4
Animal 8-900035801100056	3,5
Animal 9-900035801100083	3,7

Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

Gráfico 1. Relação entre o tempo cirúrgico em minutos e o animal



Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

Os animais utilizados no experimento obtiveram os parâmetros de biometria abaixo identificados sendo realizados pelo mesmo avaliador, assim sendo:  $3,550 \pm 1,350$  kg, o comprimento do corpo com a cauda (A)  $89,5 \pm 10,5$  cm, comprimento do corpo sem a cauda (B)  $51 \pm 9$  cm, altura até a escápula (C)  $25 \pm 5$  cm, circunferência do tórax (D)  $32 \pm 6$  cm e circunferência do abdome (E)  $34,5 \pm 3,5$  cm (Tabela 3).

Tabela 3. Individualização da estrutura corpórea de cada animal

Identificação animal/Microchip	Peso (kg)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)
Animal 1-820463	4,9	100	52	30	38	36
Animal 2-900035801100945	2,6	87	46	25	30	31
Animal 3-900035801100556	2,2	81	46	23	26	32
Animal 4-900035801100508	4,1	100	60	23	36	37
Animal 5-900035801100658	2,2	86	51	22	32	36
Animal 6-900035801100082	2,4	79	42	20	29	31
Animal 7-900035801100471	2,5	80	44	20	31	32
Animal 8-900035801100056	3,7	94	57	21	33	36
Animal 9-900035801100083	4,2	88	52	25	35	38

Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

O exame clínico do animal anestesiado foi realizado quando o animal já não estava responsivo ao ambiente garantindo a segurança do avaliador e do animal, tal exame fora realizado por diferentes avaliadores, sendo compostos por médicos veterinários, obtendo os seguintes parâmetros observados para este determinado momento: Frequência cardíaca (FC)  $170 \pm 50$  batimentos por minuto (bpm), Frequência respiratória (FR)  $22 \pm 4$  movimentos por minuto (mvm), temperatura corpórea (TC)  $38,5 \pm 1$  grau celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), todos os indivíduos apresentaram as mucosas normocoradas e sem nenhuma outra alteração digna de nota (NDN), também não foram observadas alterações na palpação abdominal e torácica, neste momento foi observado a condição corpórea e todos os indivíduos estavam em condições normais para a espécie, os linfonodos também foram palpados sem apresentarem alterações (Tabela 4).

Tabela 4. Individualização dos parâmetros fisiológicos no momento do exame clínico com o animal anestesiado

Identificação animal/Microchip	FC (bpm)	FR (mpm)	TC (°C)	Mucosas	Avaliação geral
Animal 1-820463	120	20	38,2	Normocoradas	NDN
Animal 2-900035801100945	190	18	38,5	Normocoradas	NDN
Animal 3-900035801100556	220	26	39,5	Normocoradas	NDN
Animal 4-900035801100508	186	24	37,5	Normocoradas	NDN
Animal 5-900035801100658	200	26	38,2	Normocoradas	NDN
Animal 6-900035801100082	190	22	38,8	Normocoradas	NDN
Animal 7-900035801100471	180	20	38,6	Normocoradas	NDN
Animal 8-900035801100056	186	24	38,8	Normocoradas	NDN
Animal 9-900035801100083	174	18	37,9	Normocoradas	NDN

Fonte: PENIDO, G. N. J. (2022)

Em hora, informamos que durante as campanhas de captura posteriores para a obtenção de atingir o número de animais autorizados para a conclusão do experimento, foram recapturados dois indivíduos que passaram pelo procedimento (Animal 6-900035801100082 e o Animal 6-900035801100082), onde pôde-se observar a ferida cirúrgica totalmente cicatrizada. Ambos os animais não aparentavam estar gestantes na palpação, mesmo com as recapturas ocorrendo no período reprodutivo mais intenso e com outras fêmeas do grupo apresentando gestações na palpação ou com filhotes evidentes.

Após o a realização da biometria no pós-cirúrgico imediato, as pacientes apresentaram  $28.5 \pm 16.5$  minutos para o início do retorno anestésico e posteriormente, foram avaliadas visualmente, por 1 hora, após o término da cirurgia dentro de caixa de transporte plástica. Após o completo retorno a paciente do plantel *ex situ* foi colocada no cambiamento de seu recinto e devolvida no dia posterior. Todas as outras pacientes (de vida livre) também foram avaliadas visualmente por 1 hora após o término da cirurgia dentro de caixas de transporte plástica. Após o completo retorno as pacientes foram para recintos separados e devolvidos ao local de origem no dia seguinte.

As fêmeas tratadas foram incorporadas normalmente nos seus grupos de origem após os procedimentos cirúrgicos e segundo relatos da equipe técnica e dos

funcionários do Parque Ecológico do Tietê, não houve alteração na estruturação do comportamento gregário e sexual dos indivíduos.

## 6 DISCUSSÃO

Este é o primeiro trabalho realizado para controle populacional de quatis (*Nasua nasua*) utilizando técnica de ligadura tubária por procedimento minimamente invasivo.

Os quatis são animais gregários e vivem em grandes bandos formados principalmente por fêmeas e filhotes, permitindo a entrada do macho ao grupo no período reprodutivo, como relatado anteriormente. Devido ao fato de a gestação gerar naturalmente um grande número de filhotes (em torno de 7) e o seu hábito alimentar ser onívoro generalista, alimentando-se de invertebrados, ovos, carcaças, pequenos vertebrados, frutos, sementes, peixes e serpentes (SIGRIST, 2012) (EISENBERG, 1999), esses animais acabam se instalando facilmente em proximidade ao ser humano na expansão da urbanização para dentro ou muito próximo de áreas silvestres, gerando maior interação desses animais com o ser humano, representando assim grande preocupação nos estudos epidemiológicos, visto o potencial zoonótico dessa família (MORENO et al., 2017). Desta maneira é importante realizar o controle reprodutivo desta espécie para diminuirmos as consequências da facilidade de adaptação deste animal frente aos ambientes antropizados.

Para um correto manejo populacional é necessário entendermos a reprodução destes animais, principalmente para a sobrevivência da espécie, o status ecológico para a compreensão da dinâmica das populações em vida livre e a manutenção de populações viáveis sob cuidados humanos (MAYOR et al., 2013).

A escolha de animais de vida livre para a realização do experimento foi estabelecida para que os resultados obtidos pudessem ser utilizados em uma situação real, onde o ambiente controlado para a realização dos procedimentos cirúrgicos de pequeno porte pudesse ser utilizado sem realizar grandes translocações dos indivíduos. Este delineamento corrobora os dados de Lima et al. (2015) que realizaram o controle populacional de quatis e macacos-pregos sem a necessidade de translocação o que acarretou manutenção do comportamento

natural dos grupos e diminuiu os riscos de acidentes físicos e sanitários com a população do município de Palmital-SP.

A ideia de realizar o controle populacional de espécies sinantrópicas e que apresentam grande proximidade com humanos está também relacionada à segurança quanto a acidentes e diminuição de doenças com potencial zoonótico. No trabalho de Haddad-Junior et al. (2013), foi evidenciada a ocorrência de mordeduras por animais selvagens, em serem humanos, em áreas de maior proximidade e conflito animal-humano. Pelo fato de termos trabalhado com os animais de vida livre, o controle populacional dos quatis se faz cada vez mais necessário devido a intensa utilização das áreas por visitantes, podendo ocorrer acidentes com estes animais.

O protocolo anestésico proposto para a contenção química e posterior manutenção de anestesia inalatória fora utilizado para realizar uma rápida depressão das manifestações de sentido e possibilitar o procedimento cirúrgico de maneira segura, assim como relatado por Moreno et al. (2017), que afirmaram ser importante a determinação de um protocolo prévio para se obter uma anestesia balanceada e promover maior segurança não só para os animais, mas também para a equipe manipuladora. A utilização e escolha dos fármacos para a realização da contenção química e posterior anestesia das pacientes, ficou a critério dos médicos veterinários designados para a anestesia de cada uma das instituições, sempre mantendo a analgesia e plano anestésico necessário para cada fase do estudo.

A extrapolação de técnicas utilizadas com espécies como cães e gatos nos ajudam a atuar com espécies silvestres. A técnica do gancho Snook, já utilizada por Lima et al. (2014) e Minto et al. (2017) também possibilitou nas fêmeas de quatis uma exteriorização das estruturas sem grandes incisões de pele e da cavidade abdominal obtendo-se assim uma incisão reduzida e rapidez da cicatrização dos tecidos incisados, fundamentos importantes no manejo de espécies selvagens, e também nos cuidados no pós-operatório que são limitados nestes animais, pelo comportamento natural das espécies.

O estudo realizado por estes autores vai de encontro ao nosso que utilizamos da mesma técnica de miniceliotomia e utilização do gancho de Snook o que se mostrou eficaz, seguro, de fácil aplicação e diminui consideravelmente a morbidade nos procedimentos de ligadura tubária nas fêmeas de quatis.

Para a realização da ligadura tubária, utilizou-se duas técnicas diferentes, sendo a primeira delas obliterando a luz da tuba uterina utilizando os *clips*

hemostáticos de titânio o que aumentou o tempo de procedimento cirúrgico, visto que a região necessitava de dissecação anatômica delicada da bursa ovárica, assim como relatado por Ferreira et al. (2013). Estes autores realizaram o experimento de oclusão tubária em cadelas através de técnicas laparoscópicas, na face medial para a exposição da tuba uterina e posterior aplicação do *clip*, porém constataram que o procedimento também se tornou mais custoso devido ao tempo de cirurgia, o preço do instrumental cirúrgico específico para a aplicação dos *clips* e do próprio *clip*. Nos nossos resultados conseguimos constatar que a técnica de sutura com Nylon foi mais rápida e mais econômica que a dos *clips* metálicos de titânio, pois sua execução pôde ocorrer com a bursa ovárica fechada, apresentando vantagens de tempo e custo com resultado final semelhante.

Uma outra técnica de esterilização utilizando o corno uterino, chamada “Passos-Nunes”, tem sido aplicada com sucesso em capivaras. Devido à dificuldade de acesso à tuba uterina em capivaras, o procedimento foi adequado às características anatômicas da espécie (PASSOS-NUNES et al., 2022). Estas informações nos sinalizam o quanto devemos ter conhecimentos espécie específicos dentro do universo dos animais selvagens e adequar as técnicas de manejo dentro das particularidades de cada animal.

Para que os indivíduos continuassem com seus comportamentos naturais e causa um pequeno impacto na população residente, a técnica de miniceliotomia e posterior ligadura tubária foi adotada. Além de proporcionar o efeito desejado na reprodução dos animais, os animais continuam sendo fontes importantes de informações genéticas para futuros trabalhos de colheita de óvulos. Além disso, a manutenção dos ovários possibilita um bom funcionamento da função endócrina, não interferindo na libido e no comportamento sexual dos animais (Silva et al., 2012).

## **7 CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que ambas as técnicas utilizadas de ligadura tubária por miniceliotomia foram minimamente invasivas.

As técnicas se mostraram seguras e com tempo pequeno para a convalescença do animal, possibilitando a devolução do mesmo ao seu ambiente de origem em curto intervalo de tempo. Os animais apresentaram boa recuperação, baixo índice de complicação, baixo índice de morbidade pós-cirúrgica.

A técnica utilizando sutura com fio de nylon apresentou vantagens em relação à técnica com *clip* metálico de titânio: menor tempo cirúrgico, facilidade de realização e menor custo. Ambas apresentaram a mesma eficiência quanto ao proposto como técnica de contracepção (esterilização).

Até o momento não existe relato de que as fêmeas tratadas apresentaram gestação na palpação quando recapturadas.

O procedimento não interferiu na estruturação do comportamento gregário e sexual dos indivíduos, quando observado os grupos os quais as fêmeas pacientes deste estudo foram inseridas.



## REFERÊNCIAS

AMARE, A.; Wildlife Resources of Ethiopia: Opportunities, Challenges and Future Directios: From Ecotourism Perspective: A Review Paper. *Natural Resources*. v.6, n.6 p 405-422, 2015.

BANKS, W.J. Sistema reprodutor feminino. In: **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. p. 565-574.

BEISIEGEL, B. M.; CAMPOS, C. C. Avaliação do risco de extinção do quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) no Brasil. **Oficina de Avaliação do Estado de conservação dos Mamíferos Carnívoros do Brasil**. 2011.

CAMPAGNOLO, M. I.; Avaliação da cauterização completa da luz tubária com diferentes potências de eletrocoagulação bipolar para esterilização feminina. **Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. p. 134. 2012

CONCEIÇÃO, M. E. B. A. M.; Miniligadura pré-montada (*miniloop*) na ovariectomia laparoscópica em gatas. **Dissertação de Mestrado Universidade Estadual Paulista - UNESP**. 2017.

COUTINHO, A. J; GASSER, B.; RODRIGUEZ, M. G.; USCATEGUI, R. A. R.; SANTOS, V. J. C.; TIOSSO, C. F.; BARROS, F. F. P. C.; TONIOLO, G. H. Comparação das técnicas videolaparoscópicas com único portal e miniceliotomia com gancho de Snook para ovariohisterectomia em cadelas. **Ciência Rural**. v.48, n10, 2018.

DIAGONE, K. V.; Histologia e morfometria do aparelho reprodutor de fêmeas submetidas à ovariosalpingohisterectomia (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758) **Dissertação de Mestrado Universidade Estadual Paulista – UNESP**. 2005.

EISENBERG, J. F. Mammals of the Neotropcs. Chicago US Vol 3: University of Chicago Editora; 1999.

ELLENPORT, C. R. Aparelho urogenital geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.139.

EMMONS, L.; HELGEN, K.; THE IUCN Red list of Threatened Species – ISSN 2307-8235 – IUCN 2008: T41684A5216227 *Nasua nasua*, South American coati, 2016.

ESTEVAM, L. G. T. M.; Avaliação de hemoparasitos e ectoparasitos em quatis (Procyonidae: *Nasua nasua*) No Parque das mangabeiras, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Minas Gerais**. 2017.

FERREIRA, G. S.; LUZ, M.J.; ATALLAH, F. A.; PETERS, J.; AMARAL, L. G.; ESTUPNAN, O. F. T.; ANTUNES, F.; OLIVEIRA, A. L. A. Oclusão tubária em cães utilizando a técnica de lararo-endoscópica single site surgery (LESS) e a técnica videoassistida. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v.35, p 49-54, 2013.

FONSECA, A. M; MARTINS, S.B.; BÁRISSON, J. D.; MUEHLBAUER, E.; BORGES, N. C.; MORENO, J. C. D. Anestesia inalatória e anestesia total intravenosa em quatis-estudo comparativo. *Archives of Veterinary Science*. v.22, n. 4, p 20-30, 2017.

HADDAD-JUNIOR, V.; NETO, M. F. C.; MENDES, A. L.; Mordeduras de animais (selvagens e domésticos) e Humanos. *Revista Patologia Tropical*. v.42, n. 1, p 13-19, 2013.

HEDLUND, D. A. Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital. In: Fossum TW. (Ed.). *Cirurgia de Pequenos Animais*. 3 ed. São Paulo: Roca. 2007. p.571-637.

HEMETRIO, N. S.; Levantamento Populacional e manejo de quatis (PROCYONIDAE: *Nasua nasua*) no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG. **Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Minas Gerais**. 2011.

IUCN, [www.iucn.org](http://www.iucn.org), 2020 [acesso em 15 de agosto de 2021] <https://www.iucn.org/regions/europe/our-work/biodiversity-conservation/invasive-alien-species/humane-management-vertebrate-ias>.

IUCN, <https://www.iucnredlist.org/species/41684/45216227,2022> [acesso em 30 de novembro de 2023].

IUCN SSC, Guidelines on human-wildlife conflict and coexistence. First edition. Gland, Switzerland: IUCN (2023)

KOTAIT, I., CARRIERI, M. L., TAKAOKA, N. Y. Raiva – Aspectos gerais e clínica, São Paulo, Instituto Pasteur, 49p. 2009.

LIMA, F. H.; LUZ, M.J.; TEIXEIRA, C. R.; FORNAZARI, F.; NETO, R. N. D.; BERNEGOSSI, A. M.; MARQUES, G. C.; BASTOS, R. R. Vasectomia e laqueadura de trompas em macacos-prego (*Sapajus nigritus*) e quatis (*Nasua nasua*) no Município de Palmital, SP. **8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP**. 2015.

LIMA, A. F. M.; LUNA, S. P. L.; PAYNE, W. J. Contracepção cirúrgica de cães e gatos. São Paulo Brasil Editora MedVet Ltda.; 2014.

LOPES, P. A.; FERRANTE, M.; JUNIOR, O. C. M. P.; Avaliação ultrassonográfica das afecções uterinas em cadelas. **27º Encontro anual de Iniciação Científica da Universidade Federal de Maringá.**, 2018.

MARTINS, G. S.; LOPES, E.R.; TAQUES, I. I. G.; CORREIA, C. Y.; MEIRELES, Y. S.; TURBINO, N. C. M. R.; GUIMARÃES, L. D.; NÉSPOLI, P. B. Aspectos da morfologia radiográfica do esqueleto, tórax e abdome do quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 33(9): p 1137-1143. 2013.

MAYOR, P; MONTES, D.; LOPEZ-PLANA, C.; Functional morphology of the female genital organs in the wild ring-tailed coati (*Nasua nasua*) in the northeastern Peruvian Amazon. **Canadian Journal of Zoology**. v. 91, p 496-504, 2013.

MINTO, B. W.; NAGATSUYU, C. E.; TEIXEIRA, C. R.; ZANUZZO, F. S.; CANDIDO, T. D.; DIOGO, L. M. I.; MACEDO, A. S. Minimally invasive hysterectomy in coatis (*Nasua nasua*). **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.37, p 627-629, 2017.

MORENO, J. C. D.; BORGES, N.C.; MUEHLBAUER, E. G.; BARISSON, J. D.; MARTINS, S. B.; FONSECA, A. M. Anestesia inalatória e anestesia total intravenosa em quatis – estudo comparativo. **Archives of Veterinary Science**. v.22, n.4 p 20-30, 2017.

ORAMS, M. B. Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. **Tourism Management**. v.23, n.3 p 281-293, 2002.

PAULINI, F.; Técnicas de imagem no estudo comparativo de ovários de diferentes espécies domésticas. **Tese de doutorado Universidade de Brasília**. P 98, 2014.

PASSOS-NUNES, F. B.; JORGE, F. M. G.; NUNES, M. O.; NUNES, A. Z.; JORGE-NETO, P. N.; NETO, A. C. A.; LABRUNA, M. B.; PIZZUTTO, C. S. Surgical sterilization of free-ranging capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*): “Passos Nunes” uterine horn ligatura . **Animal Reproduction**. v.19, n.2 2022.

RIBEIRO, R. G.; Ultrassonografia abdominal em quatis (*Nasua nasua*, *Linnaeus 1766*) hígdos. **Tese de doutorado Universidade Federal de Goiás**. P 56, 2012.

ROSENFELD, D.; Study on the perspective of population control of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) by reversible immunocontraceptive method. **Tese de doutorado Universidade de São Paulo**. P 255, 2019.

SADDI, T. M.; Aspectos histológicos de órgãos do sistema reprodutor feminino e glândula mamária de Quati (*Nasua nasua*, *Linnaeus 1766*). **Tese de doutorado Universidade Federal de Goiás**. P 68, 2014.

SIGRIST, T. Mamíferos do Brasil, Uma visão artística. Vinhedo SP: Avis Brasilis Editora; 2012.

SILVA, A. C.; Salpingectomia parcial em gatas (*Felis catus*). **Dissertação de mestrado Universidade Federal Rural de Pernambuco**. P 60, 2011.

SILVA, A. C.; SILVA, C.E. S.; PELUSO, E. M.; TUDURY, E. A.; Esterelização em gatas mediante salpingectomia parcial (incluindo prenhes) *versus* ovariosalpingohisterectomia. *Ciência Rural*. v.42, n.3 p 507-513, 2012.

SOARES, C.P.; MARTINS, B. T. T., LIMA, A.S., CARVALHO, G. D., SAMPAIO, C., CARRETTA, M. J. Atendimento ambulatorial de quati-de-cauda-anelada (*Nasua nasua*), relato de caso. *PUBVET*, Londrina, V. 6, N. 23, Ed. 210, Art. 1400, 2012.

SOUZA, F. W.; BRUN, M. V.; OLIVEIRA, M. T.; FERANTI, J. P. S.; CORREA, R. K. R.; IDALENCIO, R.; DUDA, N. C. B.; QUADROS, A. M.; HUPPES, R. R. Ovariohisterectomia por videocirurgia (via NOTES vaginal híbrida), celiotomia ou miniceliotomia em cadelas. *Ciência Rural*, v. 44, n.3, p. 510-516, 2014.

TAMIOZZO, V.; Monitoramento da mastofauna e considerações acerca de aspectos ecológicos de uma população de quatis (*Nasua nasua*) no Parque da Ferradura, no município de Canela-RS. **Trabalho de conclusão para obtenção de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. 2015.

Veterian Key, 2022 [acesso em 24 de abril de 2021] <https://veteriankey.com/the-urogenital-system/>