

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal**

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS ÓRGÃOS  
GENITAIS MASCULINOS DO SAGUI DE MARCA**  
*(Mico marcai, Alperin, 1993)*

**GUSTAVO HENRIQUE LIMA DE SIQUEIRA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
EM SAÚDE ANIMAL**

**BRASÍLIA/DF**  
**JULHO/2017**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal**

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS ÓRGÃOS GENITAIS  
MASCULINOS DO SAGUI DE MARCA (*Mico marcai*, Alperin, 1993)**

**GUSTAVO HENRIQUE LIMA DE SIQUEIRA**  
**ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO ISMAR SILVA SANTANA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA ANIMAL**  
**LINHA DE PESQUISA: PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS  
CIRÚRGICAS, PROTOCOLOS ANESTÉSICOS E TERAPIAS INOVADORAS,  
MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO DE AFECÇÕES NOS  
ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES**

**PUBLICAÇÃO: 145/2017**

**BRASÍLIA/DF**  
**JULHO/2017**

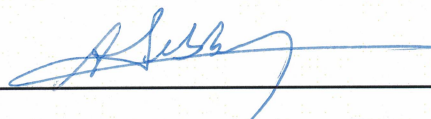


**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA****DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS ÓRGÃOS GENITAIS MASCULINOS DO  
SAGUI DE MARCA (*Mico marcai*, Alperin, 1993)****GUSTAVO HENRIQUE LIMA DE SIQUEIRA****DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE  
ANIMAL, COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE  
MESTRE EM SAÚDE ANIMAL.****APROVADA POR:**

---

**Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana (FAV - UnB)**

---

**Profa. Dra. Paula Diniz Galera (FAV - UnB)**

---

**Prof. Dr. Antônio Sebben (IB - UnB)****BRASÍLIA/DF, 14 DE JULHO DE 2017**

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

SIQUEIRA, G.H.L.

**Descrição morfológica dos órgãos genitais masculinos do sagui de marca (*Mico marcai*, Alperin, 1993).** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2017. 33p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de Mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos; foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na secretaria do Programa. O autor reserva para si os direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

### FICHA CATALOGRÁFICA

Siqueira, Gustavo Henrique Lima de

**Descrição morfológica dos órgãos genitais masculinos do sagui de marca (*Mico marcai*, Alperin, 1993).**/ Gustavo Henrique Lima de Siqueira.

Orientação: Marcelo Ismar Silva Santana.

Brasília, 2017. 33p.: il.

Dissertação de mestrado (M) – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017.

1. *Mico marcai*. 2. Primatas. 3. Amazônia. 4. Órgãos Genitais. 5. Morfologia. I. Santana, M.I.S.

II. Doutor

CDD ou CDU  
Agris/FAO

*Dedico o presente trabalho à minha família, em especial a Francisco e Osvaldina, meus amados pais, grandes e eternos professores.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Francisco e Osvaldina, meus grandes exemplos de honestidade, de carinho, de dedicação, de amor, de confiança, de comprometimento, de hombridade e de inteligência, por sempre estarem ao meu lado, independentemente da situação, me apoiando, me ajudando, acreditando em mim, me ensinando e, incondicionalmente, demonstrando o quanto sou amado.

Agradeço aos meus irmãos, Keila e Frederico, grandes amigos, exemplos e companheiros que o sangue me deu, símbolos de uma irmandade verdadeira, por sempre me apoiarem e instruírem, cada um do seu jeito, em todos os momentos, da inquietude à alegria.

Agradeço à minha namorada, Jussara, grande companheira, por sempre estar ao meu lado, nos bons e maus momentos, dando apoio e opiniões, compartilhando tudo (menos chocolate!) e me mostrando verdadeiramente o quanto é bom amar e ser amado.

Agradeço à minha cunhada, Thayanne, que há tempos se tornou parte da família, por sempre agregar coisas boas com sua alegria.

Agradeço ao meu sobrinho, Augusto, eterno e amado Tuto, por sempre trazer amor e alegria nas mais simples atitudes.

Agradeço aos meus “pequeninos”, Paquito,, Paquita, Maria, Dalila, Apolo, Nina, pela incrível e inconfundível capacidade animal de amar, sempre me fazendo lembrar dos motivos de ter escolhido a Medicina Veterinária.

Agradeço ao meu orientador, Professor Marcelo Santana, grande profissional, por ter acreditado em mim, no meu potencial e capacidade, sempre me apoiando e ajudando nas dificuldades, confiando no meu trabalho e transmitindo experiência, conhecimento e sabedoria.

Agradeço aos grandes amigos, César, Rubens, Igor e Dan, irmãos que a vida me deu, pela longeva, eterna, verdadeira e preciosa irmandade.

Agradeço aos amigos da turma Vet18, Bárbara, Carol, Paula, Luciana, Emanuel, Carlos, Anderson, Rafael e Rodrigo, pelo grande papel desempenhado na minha vida, de forma individual ou coletiva.

Agradeço às meninas do IMP, que em pouco tempo já se tornaram grandes amigas, pelo grande apoio.

Agradeço a todos os professores da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária com os quais tive a honra de conviver e aprender em toda a minha trajetória na UnB, por terem transmitido seus conhecimentos com dedicação e profissionalismo. Em especial, agradeço aos Professores Márcio Botelho e Giane Paludo, por terem permitido

total e incondicional acesso às instalações de seus laboratórios durante a produção e realização deste trabalho.

Agradeço a todos os integrantes do LPV-UnB que participaram da minha jornada na graduação, na residência e no mestrado, pelos ensinamentos, conselhos e amizade.

Agradeço aos profissionais da saúde que me acompanham desde o início de 2015, por me ajudarem de todas as formas a enfrentar o TAG, suas causas e suas consequências.

Agradeço ao Pesquisador Felipe Ennes Silva e ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, pela parceria, ajuda e pelo fornecimento do material destinado à análise feita neste trabalho.

Agradeço à CAPES, pelo apoio financeiro.

Agradeço a todos, citados ou não, pelo que fizeram, fazem e farão na minha vida. Minha existência e meu crescimento como pessoa e profissional são devidos ao conjunto da obra de vocês.

A todos vocês, o meu Muito Obrigado!!!



*“Se avexe não. Amanhã pode acontecer tudo, inclusive nada... Toda caminhada começa no primeiro passo. A natureza não tem pressa, segue seu compasso. Inexoravelmente chega lá...”*

*(Accioly Neto)*



# AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA ANIMAL



**Universidade de Brasília**  
 Instituto de Ciências Biológicas  
 Comissão de Ética no Uso Animal

Brasília, 02 de fevereiro de 2015.



## DECLARAÇÃO

Declaramos que o projeto intitulado "ANÁLISE HISTOLÓGICA E COMPARAÇÃO DOS ÓRGÃOS REPRODUTORES/TESTÍCULOS DE CALLIBELLA HUMILIS E MICO MARCAI DA REGIÃO DO MÉDIO ARIPUANÃ, AMAZÔNIA, BRASIL", UnBDoC n.º 159393/2014, sob responsabilidade do Professor Marcelo Ismar Silva Santana foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) da Universidade de Brasília. Este projeto foi aprovado para utilização de *Callibella humilis*: 04 e *Mico marcai*: 09. A presente aprovação é válida pelo período de 01/02/2015 a 31/01/2016.



Prof. Dr. Rafael Plakoudi Souto Maior  
 Coordenador da CEUA

\*Este documento se restringe à avaliação ética do projeto supracitado e não substitui outras licenças e permissões que porventura se façam necessárias.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 – MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 – RESULTADOS.....</b>	<b>3</b>
<b>4 – DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>19</b>
<b>6 – TABELAS.....</b>	<b>22</b>



# DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DOS ÓRGÃOS GENITAIS MASCULINOS DO SAGUI DE MARCA (*Mico marcai*, Alperin, 1993)

## MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF THE MALE GENITAL ORGANS OF MARCA'S MARMOSET (*Mico marcai*, Alperin, 1993)

G. H. L. de Siqueira<sup>1</sup>, M. I. S. Santana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando, Curso de Pós-Graduação em Saúde Animal. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil – gustavosiqueiravet@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

\* Artigo formatado de acordo com as normas da revista Anatomia, Histologia, Embryologia.

### RESUMO

Informações sobre a morfologia dos órgãos genitais de primatas podem contribuir para o entendimento de seus diferentes comportamentos reprodutivos, bem como auxiliar no desenvolvimento de novas estratégias conservacionistas. Infelizmente, para muitas espécies de primatas, ainda não existem informações relevantes ou detalhadas sobre este assunto. No presente estudo, descrevemos a anatomia macroscópica e microscópica dos órgãos genitais masculinos externos e internos do sagui de marca (*Mico marcai*). Comparativamente a outras espécies de primatas, houve semelhança no que diz respeito à presença dos órgãos, mas com algumas particularidades anatômicas, como: ausência da túnica dartos; presença da ampola do ducto deferente; ausência de tecido erétil esponjoso na uretra pélvica; separação dos lobos da glândula próstata por sulco longitudinal; e ausência de septação nos corpos cavernoso e esponjoso no corpo e na parte livre do pênis. Foram encontradas espículas queratinizadas do tipo 1 na parte livre do pênis, formadas a partir de projeções da epiderme ou da derme, além de um pequeno osso (báculo), observado microscopicamente, em sua extremidade distal, composto por osso compacto periférico, com área central não ossificada e preenchida por tecido vascular. Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados em novos estudos comparativos entre primatas, bem como servir de suporte para futuras revisões taxonômicas.

**Palavras chave:** *Mico marcai*, Primatas, Amazônia, Órgãos Genitais, Morfologia.

### ABSTRACT

Morphological information about genital organs of primates can contribute to the understanding of their different reproductive behaviors, as well as assist in the development of new conservation strategies. Unfortunately, for many species of primates, there is as yet no relevant or detailed information about this subject. In the present study, we describe a macroscopic and microscopic anatomy of the external and internal male genital organs of the Marca's marmoset (*Mico marcai*). Compared to other species of primates, there was similarity regarding the presence of the organs, but with some anatomical peculiarities, such as: absence of the tunica dartos; presence of the ampulla of the vas deferens; absence of spongy erectile tissue in the pelvic urethra; separation of the lobes of the prostate gland by longitudinal groove; and absence of septation in the cavernous and spongy bodies in the body and in the free part of the penis. Type 1 keratinized spicules were found in the free part of the penis, formed from projections of the epidermis or dermis, as well as a small bone (baculum) at its distal extremity, visible microscopically and composed of peripheral compact bone but with non-ossified central area filled by vascular tissue. The results of this work can be used in new comparative studies among primates, as well as to support future taxonomic revisions.

**Keywords:** *Mico marcai*, Primates, Amazon, Genital Organs, Morphology.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o gênero *Mico* compreende 14 espécies reconhecidas (Garbino, 2015), sendo sete delas descritas nos últimos 25 anos, em decorrência de revisões taxonômicas ou da descoberta de novas espécies (Ferrari e Lopes, 1992; Mittermeier et al. 1992; Alperin 1993; Silva-Júnior, Noronha 1998; van Roosmalen et al. 2000; Ferrari et al. 2010, Rylands, 2012). Mas, apesar destas constantes revisões, a classificação taxonômica dos saguis amazônicos (*Mico*, *Cebuella* e *Callibella*) ainda permanece controversa (Schneider et al., 2015).

A razão para este debate está ligada diretamente ao desenvolvimento das técnicas de filogenética molecular, que tem motivado a proposição de novos esquemas de classificação taxonômica para diferentes grupos de primatas Neotropicais (Schneider et al., 2012; Lynch-Alfaro, Boubli et al., 2012; Rylands et al., 2012; Rylands et al., 2016; Byrne et al., 2016).

No entanto, apesar de as técnicas de sequenciamento de DNA se mostrarem essenciais para estas revisões, sua utilização em conjunto com diferentes características morfológicas e comportamentais dá maior robustez, para as novas classificações propostas, do que sua utilização de forma individual (Garbino, 2015). Neste sentido, a utilização da morfologia dos órgãos genitais (principalmente o masculino) se torna relevante dentro da taxonomia, por ser normalmente espécie-específica, podendo diferir entre aquelas proximamente relacionadas e, portanto, ser extremamente útil para sua distinção (Fooden, 1976; Hershkovitz, 1977; Eberhard, 1985; 2010).

Descrições morfológicas dos órgãos genitais masculinos em primatas Neotropicais apontam diferenças entre espécies, como observado nos trabalhos de Hershkovitz (1977; 1993), que descreveu de forma concisa a anatomia macroscópica dos órgãos externos de diversos gêneros, abordando principalmente aspectos da morfologia peniana, como presença, ausência e características anatômicas de seu osso (báculo) e espículas. Hershkovitz (1977) também inclui em seus relatos descrições relativas ao “grupo *Callithrix argentata*”, atualmente revalidado como gênero *Mico* (Rylands et al., 2000, 2009). Antes desta revalidação, o sagui de marca (*Mico marcai*) havia sido previamente descrito como *Callithrix argentata marcai*, por Alperin (1993), e *Callithrix argentata melanura*, por Hershkovitz (1977).

Dixson (2012) também usou a anatomia comparativa (predominantemente macroscópica) dos órgãos genitais masculinos internos e externos como ponto de relação para o entendimento dos diferentes sistemas de acasalamento observados tanto para os primatas Neotropicais quanto para os do Velho Mundo. Descrições morfológicas microscópicas, apesar de escassas, foram realizadas para algumas espécies, como o *Callithrix jacchus* (Beattie, 1927), o *Sapajus apella* (Teixeira, 2005), o *Chlorocebus aethiops* (Lebelo, 2007) e o *Macaca radiata* (Prakash; Suresh; Prithiviraj, 2009).

Atualmente, as poucas informações morfológicas encontradas sobre o *Mico marcai* foram descritas por Garbino (2014), relacionadas com crânio, dentição e pelagem, não sendo encontrada nenhuma literatura recente associada com a morfologia de seus órgãos genitais. Motivados pela



recente redescoberta do *Mico marcai* (Ennes; Nunes; Bastos; 2013), tivemos como objetivo descrever a anatomia e a histologia de seus órgãos genitais masculinos, importantes para estabelecer parâmetros morfológicos comparativos com outros primatas, além de prover suporte para novos estudos relacionados ao seu comportamento reprodutivo ou para futuras revisões taxonômicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados conjuntos de órgãos genitais masculinos de sete saguis de marca (*Mico marcai*, Alperin, 1993), identificados como adultos, com peso entre 335 e 420g (Tabela 1), provenientes da coleção de Mastozoologia do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Os conjuntos estavam em recipientes individualizados, já fixados em formol a 10%.

Todos os órgãos foram descritos anatomicamente, fotografados (Fig. 1) e mensurados com o auxílio de paquímetro digital Starret® com precisão de 0,01 mm, para obtenção do comprimento, da largura e da espessura para testículos, epidídimos, glândulas vesiculares, próstata e bulbouretrais, além do comprimento e do diâmetro para ductos deferentes, ampolas dos ductos deferentes, uretra pélvica e pênis (Tabelas de 2 a 4). Devido à necessidade de se manter a relação anatômica dos conjuntos de órgãos para o processamento histológico, apenas os testículos foram pesados, previamente à fixação dos tecidos, com balança Toledo Adventurer AR5120 com precisão de 0,01 g (Tabela 1).

Após a caracterização macroscópica, foram coletadas amostras teciduais de todos os órgãos. Os cassetes contendo os fragmentos foram colocados em álcool a 70% e, posteriormente, levados ao aparelho Tissue-Tek® VIP® Jr., onde sofreram desidratação em etanol, em ordem crescente de 80% a 100%, e diafanização pelo xilol.

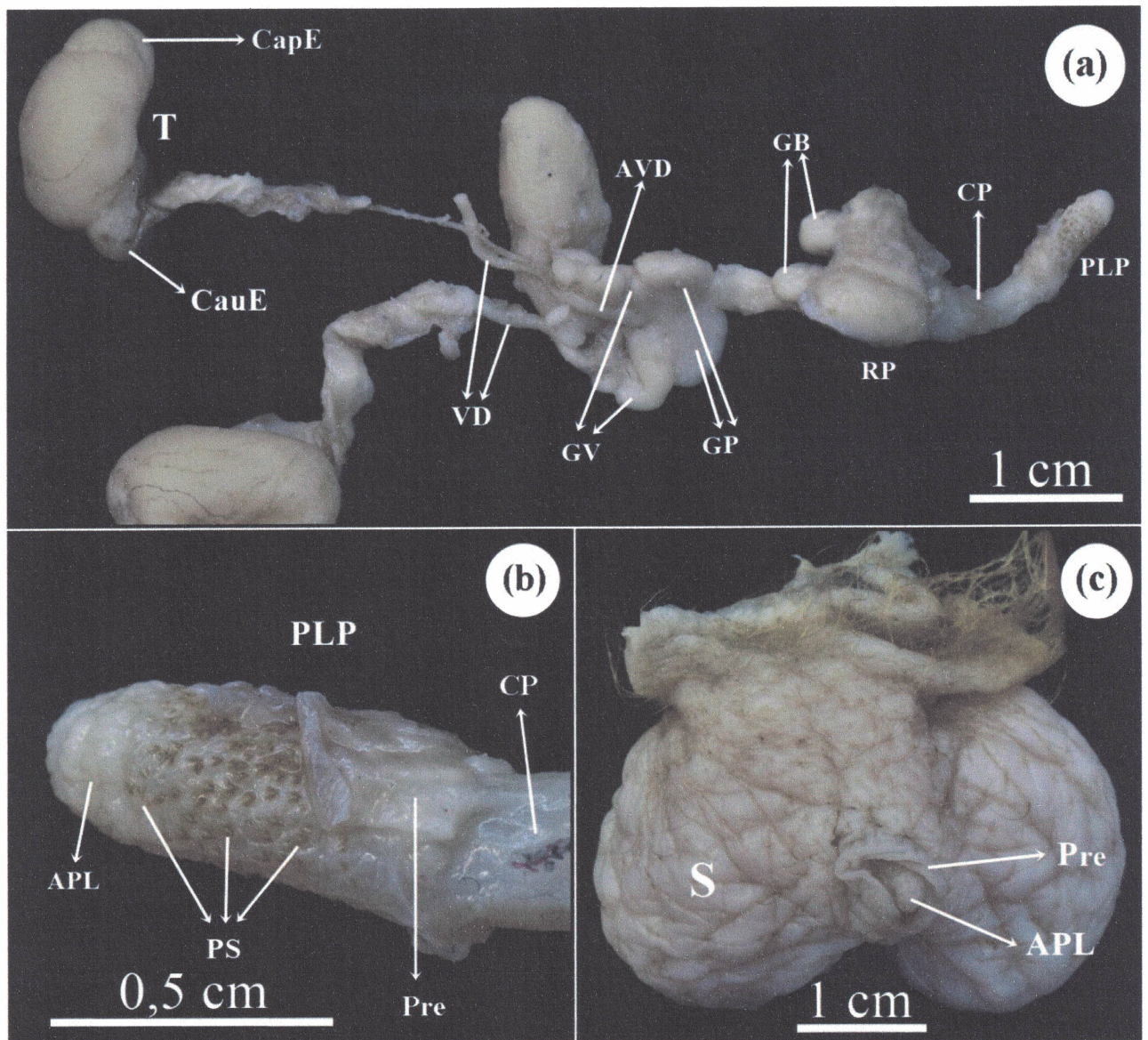
A inclusão em parafina foi realizada com auxílio do centro de inclusão Leica EG1150 e os cortes seriados foram obtidos com espessura de 5µm, em micrótomo Leica RM2125RT. As secções seriadas foram montadas em lâminas de vidro, desparafinizadas, coradas com Hematoxilina-Eosina e Tricrômico de Masson e cobertas com lamínulas, utilizando-se Entelan (Merck®). Todos os cortes foram analisados, em microscópio binocular de luz Olympus CX40, e fotografados em várias magnificações (x40, x100, x200 e x400), em fotomicroscópio Leica DFC290 HD (Fig. 2-5).

A nomenclatura anatômica para as estruturas analisadas está de acordo com a Nômina Anatômica Veterinária (2012).

## RESULTADOS

A partir do estudo dos órgãos genitais masculinos do *Mico marcai*, foram obtidos os seguintes resultados, demonstrados por meio das descrições, figuras e tabelas.





**Fig. 1.** Fotografia do conjunto completo dos órgãos genitais masculinos (a), da parte livre do pênis (b) e do escroto (c) de *Mico marcai*. **Painel a:** conjunto completo dos órgãos genitais masculinos, apresentando: Testículos, Epidídimos, Ducto Deferente, Ampola do Ducto Deferente, Glândulas Vesiculares, Glândula Próstata, Uretra Pélvica, Glândulas Bulbouretrais, Raiz do Pênis, Corpo do Pênis e Parte Livre do Pênis (escala: 1cm); **Painel b:** Parte Livre do Pênis, mostrando o Ápice e as Espículas (escala: 0,5cm); **Painel c:** Escroto, mostrando pele enrugada, rafe evidente e íntima relação com o Prepúcio (escala: 1cm). **Legenda:** T: testículo; CapE: cabeça do epidídimo; CauE: cauda do epidídimo; VD: ducto deferente; AVD: ampola do ducto deferente; GV: glândula vesicular; GP: glândula próstata; GB: glândulas bulbouretrais; RP: raiz do pênis; CP: corpo do pênis; PLP: parte livre do pênis; APL: ápice da parte livre do pênis; PS: espículas penianas; S: escroto; Pre: prepúcio.



## Escroto e Prepúcio

O curto prepúcio do sagui de marca, formado por uma espessa pele clara e enrugada, envolveu por completo a parte livre do pênis e apresentou largo óstio prepucial (Fig. 1c). Sua lâmina interna teve início a partir deste óstio e terminou na junção entre o corpo e a parte livre do pênis (Fig. 1b), formando um pequeno divertículo que delimitou caudalmente a cavidade prepucial (Fig. 2b). O escroto se mostrou simétrico, contínuo com o prepúcio, globoso, pouco penduloso, com pele enrugada e de mesma coloração. Foram encontrados pelos esparsos acastanhados no prepúcio e no segmento dorsal do escroto (Fig. 1c).

Microscopicamente, o prepúcio foi constituído por epitélio pavimentoso estratificado e queratinizado, com submucosa composta por tecido conjuntivo frouxo bem vascularizado (Fig. 2b). O escroto também se apresentou revestido pelo mesmo epitélio, sendo pouco espesso e com poucos melanócitos distribuídos em sua camada basal. A camada papilar da derme foi formada por tecido conjuntivo frouxo e por uma camada reticular com espessa camada de tecido conjuntivo denso, contendo uma grande quantidade de fibras colágenas e fibroblastos. Também foi observada uma pequena quantidade de folículos pilosos, além de quantidade acentuada de glândulas sebáceas e moderada de glândulas sudoríparas. A túnica dartos não foi encontrada, apenas o conjunto formado pela fáscia cremastérica, pelo músculo cremáster e pela túnica albugínea (Fig. 2a).

## Testículos

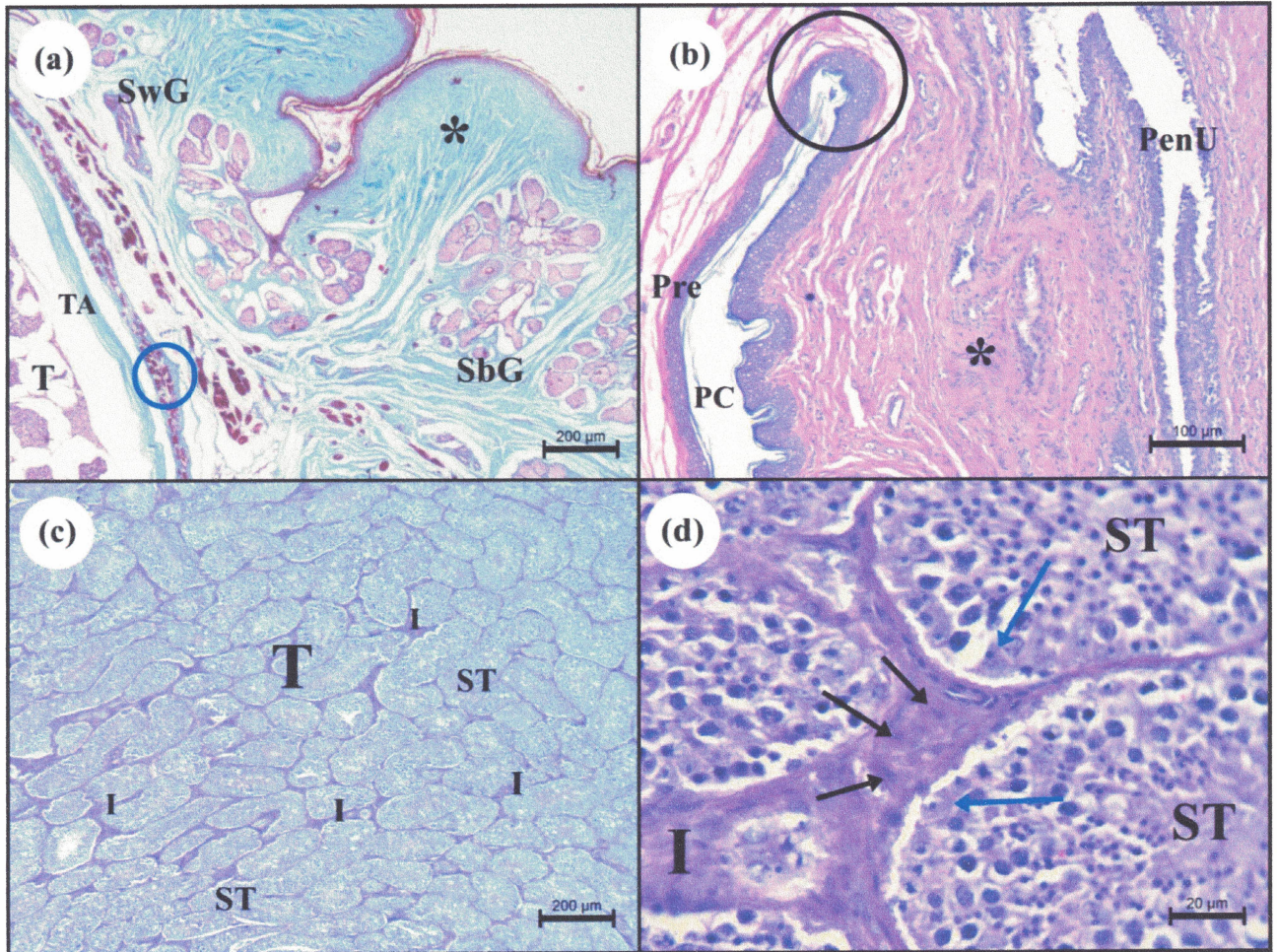
Os testículos estavam localizados internamente ao escroto, pareados e na mesma altura, mas em compartimentos separados pelo septo escrotal. Externamente, esta separação se mostrou evidente na figura da rafe escrotal, que se estendeu da região perineal até o segmento ventral do prepúcio, dividindo simetricamente o escroto (Fig. 1c). Os testículos, que tiveram pesos (Tabela 1) e tamanhos semelhantes (Tabela 2), eram alongados no sentido dorsoventral e ligeiramente comprimidos laterolateralmente, com discreta inclinação craniocaudal e formato ovoide (Fig. 1a).

O exame microscópico revelou uma discreta imersão de fibras conjuntivas da túnica albugínea em direção ao parênquima do órgão, responsáveis por emitir discretas projeções trabeculares, que dividiram o testículo em múltiplos lóbulos intercomunicados e pouco evidentes (Fig. 2c). Cada lóbulo se mostrou composto por quantidade variável de túbulos seminíferos enveloados, sustentados por tecido conjuntivo frouxo, com vasos, nervos e quantidade discreta a moderada de células de Leydig, além de uma fina camada de células mióides (Fig. 2c,d).

Dentro dos túbulos seminíferos foram encontradas as células de Sertoli, estendendo-se da lâmina basal em direção ao lúmen tubular, bem como as células da linhagem espermatogênica, que ocuparam os espaços existentes entre as células de sustentação. Nem todos os túbulos seminíferos apresentaram espermatozoides em seu lúmen (Fig. 2d).



Os túbulos seminíferos foram direcionados para a rede testicular através dos túbulos retos, revestidos por células cubóides ou por epitélio pavimentoso simples e sustentados por fibras de tecido conjuntivo e células musculares lisas. A rede testicular ligou-se diretamente aos ductos eferentes, que atravessaram a túnica albugínea na extremidade capitata do testículo, para formar o ducto epididimário.



**Fig. 2.** Fotomicrografia do escroto e dos envoltórios testiculares (a), do prepúcio e do pênis (b) e do testículo (c,d) de *Mico marcai*. **Painel a (40x):** Pele escrotal, glândulas sebáceas e sudoríparas, envoltórios testiculares e parênquima testicular; **Painel b (100x):** Prepúcio, cavidade e divertículo prepuciais, parte livre do pênis e uretra peniana (corte longitudinal); **Painel c (40x):** Parênquima testicular, alta densidade de túbulos seminíferos e pouco tecido intersticial; **Painel d (400x):** Detalhe do parênquima testicular, com túbulos seminíferos, linhagem espermática, células de Sertoli e células de Leydig. **Legenda:** SwG: glândula sudorípara; SbG: glândula sebácea; TA: túnica albugínea; Círculo Azul: músculo cremáster envolto pela fáscia cremastérica; Asterisco Preto: tecido de sustentação; T: parênquima testicular; Círculo Preto: divertículo prepucial; Pre: prepúcio; PC: cavidade prepucial; PenU: uretra peniana; ST: túbulo seminífero; I: interstício com pouca celularidade; Seta Preta: célula de Leydig; Seta Azul: célula de Sertoli. **Coloração:** Hematoxilina-Eosina (b-d) e Tricrômico de Masson (a).



## Epidídimo

O epidídimo apresentou formato semelhante ao da letra “C”, com perfil alongado e completamente aderido à margem epididimária de cada testículo. Três porções foram distintamente identificadas: a cabeça, larga, achatada e aderida diretamente à extremidade capitata do testículo; o corpo, delgado e alongado, posicionado na margem epididimária; e a cauda, uma pequena dilatação globosa aderida à extremidade caudata do testículo, contínua com o ducto deferente. Dentre as três porções, a cabeça do epidídimo foi a mais proeminente (Tabela 2) (Fig. 1a).

O ducto epididimário foi facilmente evidenciado através da fina superfície do epidídimo (Fig. 1a) e se apresentou como uma trama de túbulos enovelados, revestidos por epitélio colunar pseudoestratificado com estereocílios, caracterizado por células altas, com citoplasma pouco corado e levemente vacuolizado, e com núcleo ovalado ou alongado, localizado tanto na base como no centro. Os túbulos ainda foram revestidos por uma fina lâmina basal, circundados por quantidade moderada de tecido fibrovascular e por células musculares lisas (Fig. 3a-f).

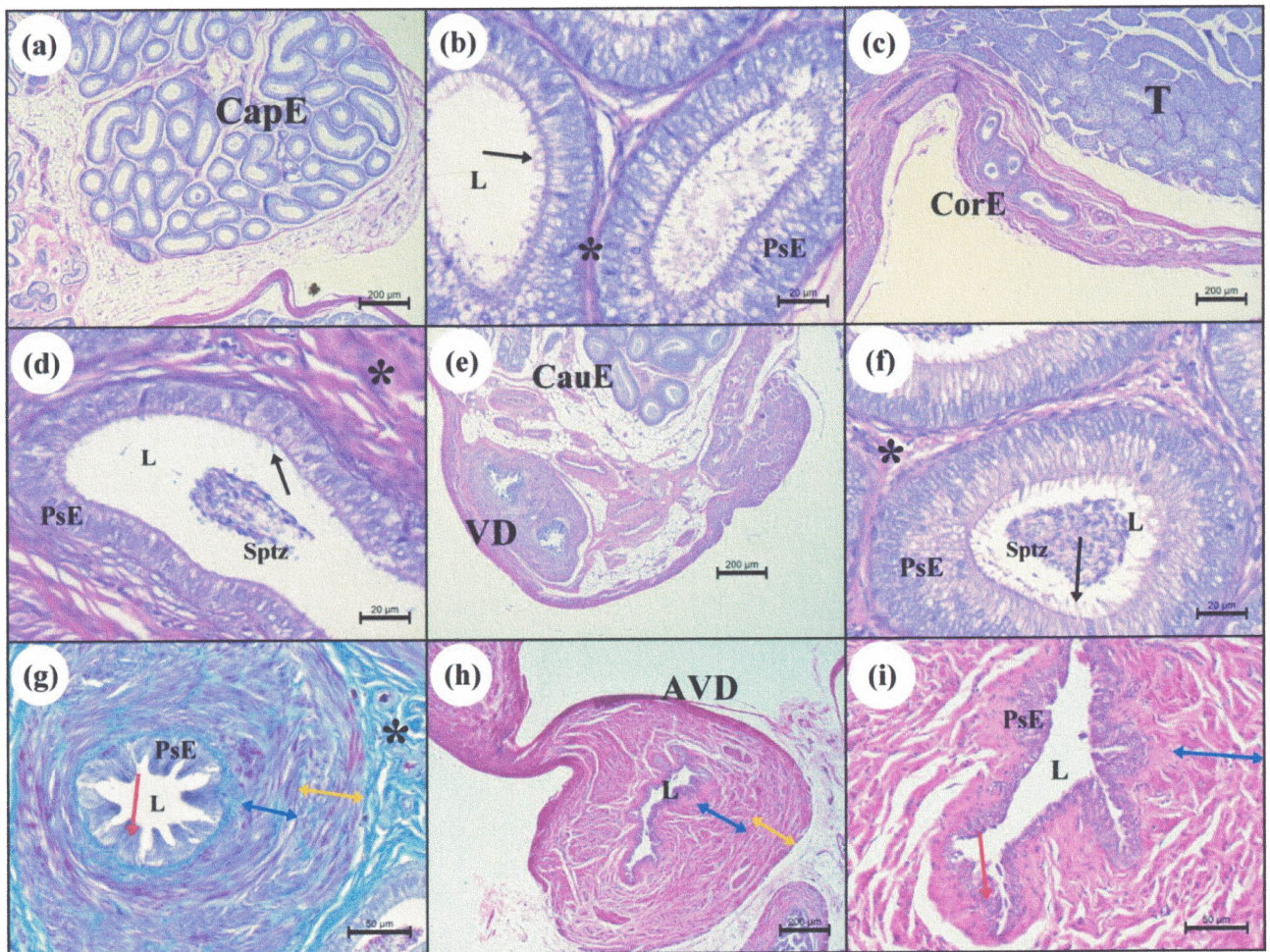
Também foi encontrada variação na altura do epitélio, bem como na quantidade de tecido fibromuscular que envolveu os túbulos, já que a cabeça do epidídimo apresentou epitélio mais alto e maior quantidade de tecido de suporte, enquanto o corpo e a cauda apresentaram epitélio com altura menor. Ainda, foram encontradas pequenas coleções de espermatozoides, com restos celulares e material amorfo, no lúmen de múltiplos túbulos, principalmente na cauda do epidídimo (Fig. 3a-f).

## Ducto Deferente

O estreito ducto deferente (Tabela 3) originou-se a partir da cauda do epidídimo (Fig. 1a), acompanhando o corpo do epidídimo de forma linear. Antes de sua inserção no parênquima uretral, o ducto sofreu uma pequena dilatação, a ampola do ducto deferente (Fig. 1a) (Tabela 3), que desembocou no óstio ejaculatório.

Histologicamente, o ducto deferente e sua ampola mostraram um lúmen pregueado, revestido por epitélio colunar pseudoestratificado, com pequena quantidade de estereocílios curtos, citoplasma pouco corado, levemente vacuolizado, e núcleo arredondado. A delgada túnica submucosa estava constituída por uma fina lâmina basal, circundada por quantidade moderada de tecido fibrovascular e por células musculares lisas. Sua camada muscular foi composta por dois estratos de musculatura lisa, uma interna, com fibras circulares, e outra externa, com disposição longitudinal (Fig. 3e,g). A ampola apresentou lúmen maior que o do ducto deferente, além de suas camadas musculares serem nitidamente mais espessas (Fig. 3h,i).





**Fig. 3.** Fotomicrografia da cabeça do epidídimo (a,b), do corpo do epidídimo (c,d), da cauda do epidídimo (e,f), do ducto deferente (f,g) e da ampola do ducto deferente (h,i) de *Mico marcai*. Painel a (40x): cabeça do epidídimo, mostrando grande enovelamento de túbulos; Painel b (400x): detalhe da cabeça do epidídimo; Painel c (40x): corpo do epidídimo, com parênquima testicular adjacente; Painel d (400x): detalhe do corpo do epidídimo; Painel e (40x): cauda do epidídimo, enovelamento de túbulos e ducto deferente; Painel f (400x): detalhe da cauda do epidídimo; Painel g (200x): detalhe do ducto deferente; Painel h (40x): ampola do ducto deferente, musculatura lisa, circular e longitudinal, da parede; Painel i (200x): detalhe da ampola do ducto deferente. **Legenda:** CapE: cabeça do epidídimo; CorE: corpo do epidídimo; CauE: cauda do epidídimo; PsE: epitélio pseudoestratificado; Seta Preta: estereocílios; L: lúmen; Sptz: espermatozoides; Asterisco Preto: tecido de sustentação; T: parênquima testicular; VD: ducto deferente; Seta Vermelha: pregueamento do epitélio; Dupla Seta Azul: camada muscular lisa interna; Dupla Seta Amarela: camada muscular lisa externa; AVD: ampola do ducto deferente. **Coloração:** Hematoxilina-Eosina (a-f, h-i) e Tricrômico de Masson (g).



## Glândula Vesicular

Os dois lobos da glândula vesicular se mostraram semelhantes em tamanho (Tabela 4) e projetados dorsolateralmente ao colo da vesícula urinária. Cada lobo apresentou duas extremidades, uma livre, direcionada craniodorsalmente, e outra caudoventral, em íntima relação com os lobos da glândula próstata; duas faces, dorsal e ventral, ambas convexas e lobuladas; e duas margens, uma lateral, convexa, e outra medial, ligeiramente côncava e relacionada com a ampola do ducto deferente (Fig. 1a).

Cada lobo foi envolvido por grande quantidade de tecido fibrovascular, com tecido conjuntivo denso composto por fibras distribuídas longitudinal ou transversalmente. Ainda foi encontrada uma quantidade moderada de fibras musculares lisas e discreta quantidade de adipócitos, que, além de promoverem o encapsulamento do órgão, também foram responsáveis pela formação de seu estroma, sustentando e subdividindo a glândula em lóbulos, revestidos por epitélio pseudoestratificado. Na luz glandular observou-se grande quantidade de material amorfo (Fig. 4e,f).

## Glândula Próstata

A glândula próstata foi encontrada como uma glândula pequena (Tabela 4), maciça, lisa e achatada dorsoventralmente, localizada caudalmente aos lobos da glândula vesicular e dorsalmente à uretra pélvica. Seus lobos laterais, direito e esquerdo, estavam separados por um discreto sulco longitudinal e não envolveram a uretra (Fig. 1a).

O órgão apresentou uma face dorsal livre, uma face ventral em contato direto com a uretra pélvica, duas margens laterais livres, uma margem cranial em íntima relação com os lobos da glândula vesicular, além de uma margem caudal ligeiramente convexa (Fig. 1a).

A próstata foi envolvida por grande quantidade de tecido fibrovascular, composto por tecido conjuntivo denso, quantidade moderada de fibras musculares lisas e discreta quantidade de adipócitos. Estes tecidos, além de promoverem o encapsulamento do órgão, também foram responsáveis pela formação do seu estroma, que, além de sustenta-lo, formou inúmeros lóbulos compostos por ácinos de glândulas túbuloalveolares, com projeções digitiformes sustentadas por fino estroma fibrovascular, determinando luz de tamanho variado (Fig. 4a-c). Seu revestimento glandular se mostrou simples, constituído por células poliédricas a colunares, com citoplasma hipocorado, finamente granuloso, com núcleo arredondado e predominantemente basal. Na luz glandular foi encontrada quantidade discreta de material amorfo a granuloso, compatível com conteúdo seroso (Fig. 4d).

Um espesso septo de tecido conjuntivo denso foi encontrado na junção entre os lobos de quatro animais, isolando-os completamente (Fig. 4c), enquanto nos outros três indivíduos analisados os lobos estavam totalmente unidos por tecido glandular (Fig. 4b). O sistema de ductos secretores da

glândula estava envolto pelo estroma adjacente e era revestido por células poliédricas, formando um epitélio pseudoestratificado ou de transição (Fig. 4b,c).

#### Glândulas Bulbouretrais

As duas glândulas bulbouretrais estavam localizadas dorsolateralmente à porção final da uretra pélvica, inseridas caudalmente à raiz do pênis, sendo pequenas (Tabela 4), arredondadas e lisas (Fig. 1a).

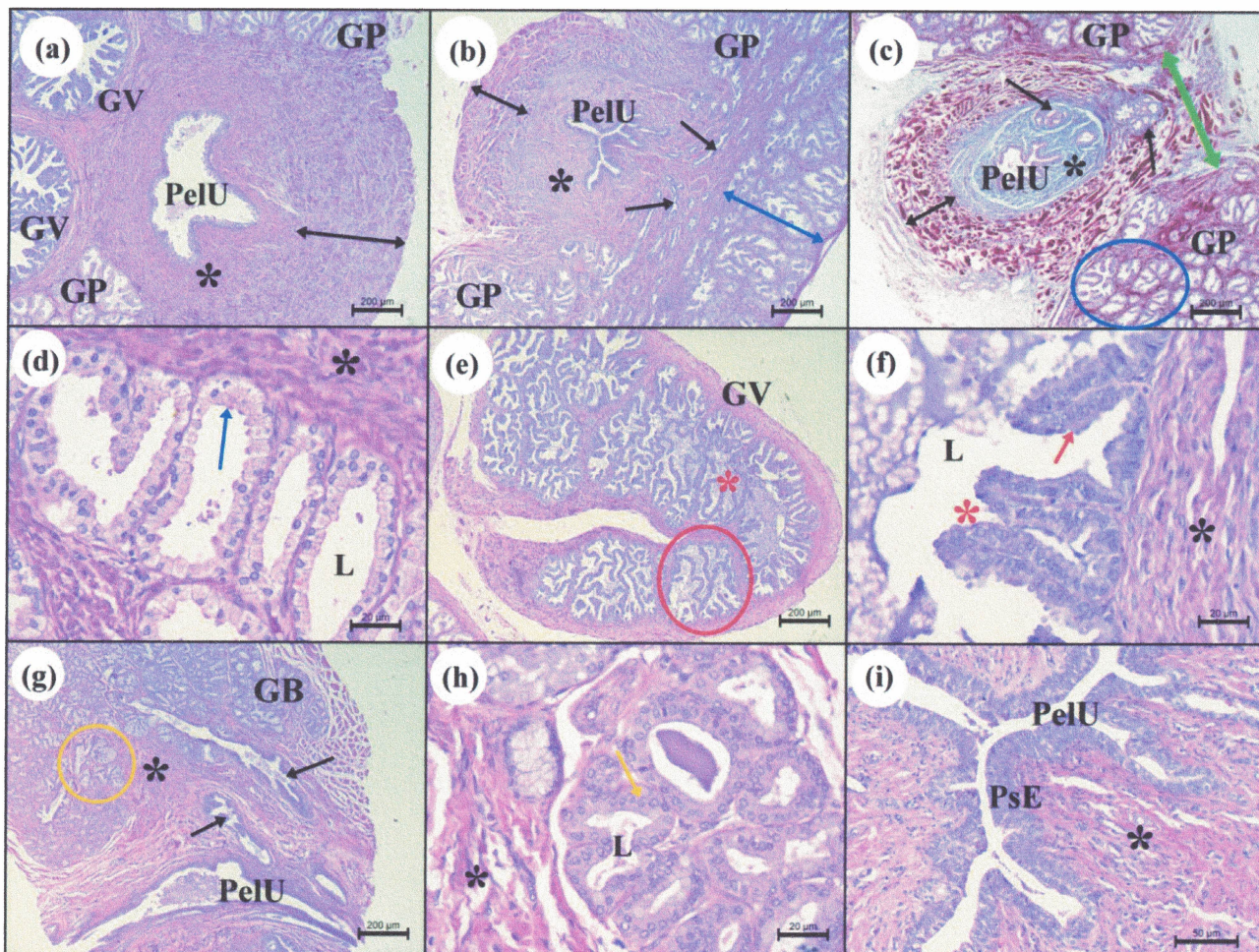
Histologicamente, cada glândula estava recoberta por discreta quantidade de fibras colágenas e musculares esqueléticas (dispostas longitudinal e transversalmente), entremeadas por quantidade moderada de estroma fibrovascular e por poucas células musculares lisas (Fig. 4g). O estroma promoveu uma fina divisão interna do órgão em lóbulos, formados por múltiplos túbulos e ácinos compostos por uma simples camada de células colunares hipocoradas, com núcleo arredondado a achatado, localizado basalmente. No centro de algumas unidades tubulares foi observada discreta quantidade de material amorfo (Fig. 4g,h). Seu sistema de ductos secretores apresentou características histológicas semelhantes aos ductos da glândula próstata (Fig. 4g).

#### Uretra Pélvica

A uretra pélvica, órgão longo e tubular (Tabela 3), se mostrou dividida em três partes bem definidas, as uretras pré-prostática, prostática e membranosa. A primeira, bastante curta, teve início no óstio interno da uretra e terminou na margem cranial da glândula próstata; a segunda, diretamente relacionada com a glândula próstata, se estendeu até sua margem caudal; e a terceira foi limitada pela raiz do pênis (Fig. 1a, 4a-c,g). A partir deste ponto, com a denominação de uretra peniana, percorreu todo o pênis, terminando no óstio externo da uretra (Fig. 5h).

As três porções da uretra pélvica foram revestidas por epitélio de transição ou pseudoestratificado. A lâmina própria apresentou grande quantidade de tecido fibrovascular, formado por tecido conjuntivo denso, bem como por quantidade moderada de vasos, fibras musculares lisas e discreta quantidade de adipócitos. Superficialmente ao tecido conjuntivo foram encontrados feixes de fibras musculares esqueléticas, organizados de forma circular (profundamente) e longitudinal (superficialmente), revestidos por modesta quantidade de tecido conjuntivo frouxo e múltiplos vasos sanguíneos, formando uma túnica adventícia (Fig. 4a-c,g,i).





**Fig. 4.** Fotomicrografia da uretra pélvica, da próstata e das glândulas vesiculares (a), da próstata (b-d), da glândula vesicular (e,f), da glândula bulbouretral (g,h) e da uretra pélvica (i) de *Mico marcai*. Painel a (40x): interação entre uretra pélvica, próstata e glândula vesicular; Painel b (40x): próstata com ligação interlobar e interação com a uretra pélvica; Painel c (40x): próstata com septo interlobar e interação com a uretra pélvica; Painel d (400x): detalhe da próstata; Painel e (40x): glândula vesicular; Painel f (400x): detalhe da glândula vesicular; Painel g (40x): glândula bulbouretral e interação com a uretra pélvica (corte longitudinal); Painel h (400x): detalhe da glândula bulbouretral; Painel i (200x): detalhe da uretra pélvica na altura da próstata. **Legenda:** GV: glândula vesicular; GP: glândula próstata; GB: glândula bulbouretral; PelU: uretra pélvica; Asterisco Preto: tecido de sustentação; Dupla Seta Preta: camadas musculares da uretra pélvica; Seta preta: ductos glandulares; Dupla Seta Azul: conexão entre os lobos da próstata; Dupla Seta Verde: septo entre os lobos da próstata, Círculo Azul: lóbulo da próstata; Seta Azul: epitélio glandular simples da próstata; L: lúmen; Círculo Vermelho: lóbulo da glândula vesicular; Asterisco Vermelho: projeção do epitélio no lúmen; Seta Vermelha: Epitélio glandular pseudoestratificado da glândula vesicular; Círculo Amarelo: lóbulo da glândula bulbouretral; Seta Amarela: epitélio glandular simples da glândula bulbouretral; PsE: epitélio pseudoestratificado da uretra pélvica. **Coloração:** Hematoxilina-Eosina (a-b, d-i) e Tricrômico de Masson (c).



## Pênis

O pênis esteve composto por raiz, corpo e parte livre, sendo esta encoberta pelo prepúcio e visualizada apenas por sua extremidade apical, através do óstio prepucial (Fig. 1a-c). O pênis exibiu um formato alongado, cilíndrico, com raiz larga, corpo ligeiramente achatado laterolateralmente e diâmetro discretamente maior que o da parte livre (Fig. 1a-c) (Tabela 3).

A raiz foi a porção mais proeminente do pênis, sendo volumosa, alongada cranioventralmente e formada pelo bulbo do pênis. O bulbo estava posicionado entre dois músculos isquicavernosos bem desenvolvidos e recoberto por fibras do músculo bulboesponjoso (Fig. 1a).

O corpo se mostrou cilíndrico, uniforme e discretamente achatado laterolateralmente. Ao corte transversal foi visualizado um corpo cavernoso único, bem como um corpo esponjoso envolvendo a uretra peniana. Seu limite com a parte livre foi marcado pela lâmina interna do prepúcio (Fig. 1a,b).

A parte livre, pouco pigmentada, foi caracterizada pela presença de uma quantidade acentuada de papilas, que deram origem a uma ou duas espículas rígidas, acastanhadas e voltadas caudalmente, compatíveis com as espículas do tipo 1 descritas por Dixson (2012). Não foi observada uma glândula distinta em sua extremidade apical (Fig. 1a,b).

Histologicamente, o bulbo do pênis exibiu o corpo esponjoso formado por um plexo venoso, sustentado por quantidade moderada de tecido conjuntivo frouxo e por fibras musculares lisas, sendo localizado na porção ventral do órgão. Também foram encontrados: a uretra peniana, envolta pelo corpo esponjoso e revestida por epitélio de transição ou pseudoestratificado; e dois corpos cavernosos, separados por um septo de tecido conjuntivo denso, com composição semelhante à do corpo esponjoso, localizados dorsolateralmente à uretra peniana. Foi encontrada, envolvendo os corpos cavernosos e o corpo esponjoso, uma espessa túnica albugínea peniana formada por quantidade acentuada de tecido conjuntivo denso, composto por fibras colágenas dispostas de forma longitudinal e transversal. Esta túnica foi revestida por espessas camadas de musculatura esquelética, dispostas longitudinal e transversalmente, entremeadas e margeadas por discreta quantidade de tecido fibrovascular (Fig. 5a,b).

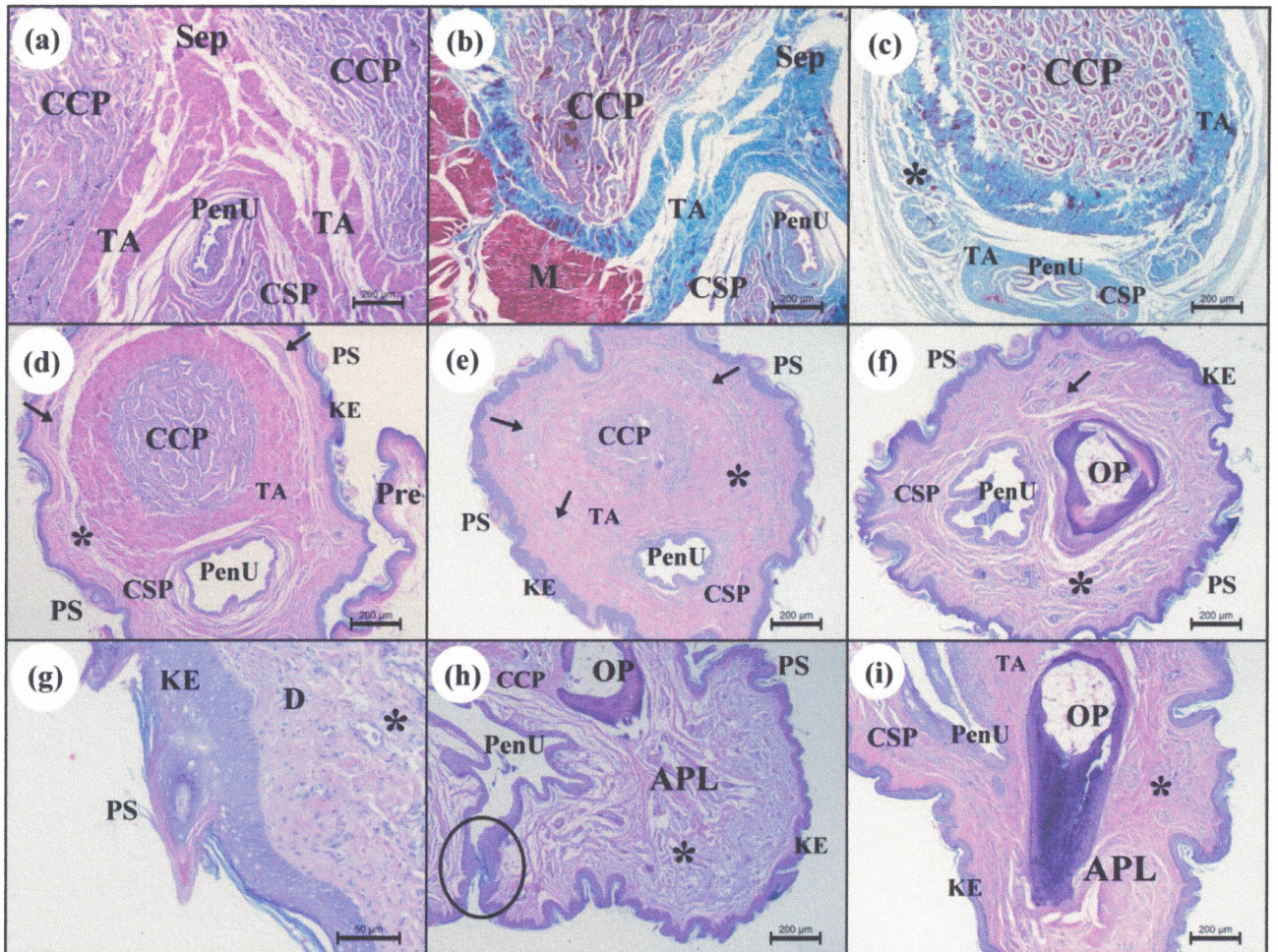
Os cortes transversais do corpo do pênis exibiram um corpo cavernoso único, não mais septado, além de um corpo esponjoso. Ambos se mostraram bem desenvolvidos, compostos por numerosos vasos, delimitados por estroma, constituído por tecido fibrovascular e tecido conjuntivo frouxo, e envoltos por uma túnica albugínea peniana, semelhante à encontrada na raiz. Externamente a esta túnica, observou-se quantidade moderada de tecido conjuntivo, com veias, artérias e nervos, circundando todo o corpo do pênis (Fig. 5c). A uretra peniana permaneceu ventral, envolta pelo corpo esponjoso, e revestida por epitélio de transição ou pseudoestratificado. (Fig. 5c).

A parte livre foi revestida superficialmente por epitélio pavimentoso estratificado e queratinizado (Fig. 4d-i). Em áreas multifocais deste epitélio foram observadas espículas do tipo 1, formadas a partir de projeções da epiderme ou da derme na epiderme, com múltiplas camadas de queratina, ou

apresentadas na forma de pérolas córneas (Fig. 5d-h). A derme superficial se mostrou composta por quantidade discreta de tecido conjuntivo frouxo, enquanto a derme profunda, por tecido conjuntivo denso (Fig. 5g), apresentando múltiplas fibras colágenas e quantidade discreta de vasos e nervos. Em sua transição para a túnica albugínea, foi encontrada quantidade acentuada de nervos, além de quantidade moderada de plexos venosos, principalmente nas porções dorsal e ventrolateral do órgão (Fig. 5d-f). Mais profundamente a túnica albugínea envolveu os corpos cavernoso e esponjoso (Fig. 5d-f,i). A uretra peniana continuou envolta pelo corpo esponjoso e revestida por epitélio de transição ou pseudoestratificado (Fig. 5d-f,h,i) até o óstio externo da uretra, posicionado caudoventralmente em relação à extremidade apical do pênis. A partir do óstio, a uretra peniana passou a ser revestida por epitélio pavimentoso estratificado e queratinizado (Fig. 5h).

Ainda na parte livre do pênis, o corpo cavernoso passou a sofrer intensa e gradativa substituição por tecidos conjuntivo fibroso e adiposo, e por discreta quantidade de tecido fibrocartilaginoso em sua extremidade proximal (Fig. 5d-f,h,i), para em seguida dar lugar a um pequeno osso peniano, localizado dorsomedialmente em relação à uretra peniana (Fig. 5f,h,i). O microscópico báculo, com formato semicônico (Fig. 5f,h,i), era composto externamente por tecido ósseo maduro, com matriz óssea, osteócitos e osteoblastos. Estava circundado por finas camadas de fibras colágenas, fibroblastos e tecido cartilaginoso, e mais superficialmente por tecido conjuntivo denso, contendo quantidade moderada de vasos e nervos. Sua porção central estava composta por osso trabecular, bem vascularizado, com focos de ossificação densa e tecido adiposo (Fig. 5f,h,i).





**Fig. 5.** Fotomicrografia da raiz do pênis (a,b), do corpo do pênis (c) e da parte livre do pênis (d-i) de *Mico marcai*. Painel a (40x): raiz do pênis, corpo esponjoso e corpo cavernoso septado, túnica albugínea, septo e uretra; Painel b (40x): raiz do pênis, corpo esponjoso e corpo cavernoso septado, túnica albugínea, septo, uretra e musculatura; Painel c (40x): corpo do pênis, corpo cavernoso único, túnica albugínea e uretra; Painel d (40x): parte livre do pênis, corpo cavernoso único, túnica albugínea, uretra, espículas e prepúcio; Painel e (40x): parte livre do pênis com corpo cavernoso único sofrendo substituição; Painel f (40x): parte livre do pênis com osso peniano; Painel g (200x): detalhe da pele da parte livre do pênis, com espículas; Painel h (40x): parte livre do pênis com óstio externo da uretra (corte longitudinal); Painel i (40x): parte livre do pênis (corte longitudinal). **Legenda:** PenU: uretra peniana; CCP: corpo cavernoso do pênis; CSP: corpo esponjoso do pênis; TA: túnica albugínea peniana; Sep: septo dividindo o corpo cavernoso; M: musculatura esquelética; Asterisco Preto: tecido de sustentação; KE: epitélio pavimentoso queratinizado que reveste a glândula; PS: espículas penianas; Seta Preta: nervos; Pre: prepúcio; OP: osso peniano; D: derme; APL: ápice da parte livre do pênis; Círculo preto: óstio externo da uretra, com epitélio pavimentoso queratinizado. **Coloração:** Hematoxilina-Eosina (a, d-i) e Tricrômico de Masson (b,c).



## DISCUSSÃO

Comparativamente, o *Mico marcai* apresentou os mesmos órgãos genitais internos e externos que foram observados para outros gêneros de primatas, como o *Callimico goeldii*, o *Simia entellus* (*Presbytis entellus entellus*), o *Sapajus apella*, a *Macaca radiata*, o *Chlorocebus aethiops* e os macacos do gênero *Hylobates* (Hill, 1959; Hill; Kanagasuntheram, 1959; David; Ramaswami, 1971; Teixeira, 2005; Lebelo, 2007; Prakash; Suresh; Prithiviraj, 2009; Dixson, 2012), mas com proporções diferentes, já que esta característica anatômica possui uma escala diretamente relacionada com o peso corporal (Harcourt; Purvis; Liles, 1995).

O *Mico marcai* apresentou testículos proporcionalmente pequenos quando comparados ao seu peso corporal, característica que é compatível com o sistema monogâmico de acasalamento (Harcourt et al., 1981; Harcourt; Purvis; Liles, 1995). As unidades familiares do *Mico marcai*, observadas em seu habitat natural, estavam compostas por volta de quatro indivíduos, de forma similar a outras espécies do gênero *Mico* (Ennes; Nunes; Bastos, 2013). No entanto, devido à ausência de dados genéticos comprobatórios, o sistema monogâmico dos saguis ainda não foi documentado na natureza (Garber et al., 2015).

A menor quantidade de células de Leydig observada nos testículos analisados pode indicar uma sazonalidade reprodutiva, como sugerido por Bansode; Chowdhury; Dhar (2003), já que a menor densidade de células pode estar relacionada com este comportamento. Além do mais, nem todos os túbulos seminíferos observados na amostra estudada apresentaram espermatozoides em seu lúmen, fato que pode corroborar a hipótese levantada.

Anderson e Dixson (2009) ainda sugeriram que o tamanho das glândulas vesicular e próstata dos primatas também pode estar diretamente relacionado com o tamanho relativo dos testículos, razão pela qual animais com testículos maiores terão glândulas maiores. Desta forma, nos macacos com sistema de acasalamento multimacho-multifêmea as glândulas se apresentam bem desenvolvidas, caso do gênero *Saimiri*, no qual a glândula vesicular pode atingir consideráveis sete centímetros de comprimento (Hill, 1960), enquanto no *Mico marcai* a mesma glândula se apresenta pouco desenvolvida, com aproximadamente um centímetro, sendo igualmente pouco desenvolvida em outros gêneros monogâmicos, como o *Callimico*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Aotus*, e apenas vestigial nos gêneros *Callicebus* e *Pithecia* (Hill, 1959; Dixson, 1998).

Da mesma forma observada nos macacos Neotropicais e nos do Velho Mundo, a glândula vesicular do *Mico marcai* se apresentou como uma estrutura lobulada e pregueada, revestida internamente por epitélio colunar pseudoestratificado, projetando-se diretamente da uretra pélvica (Hill, 1960; Prakash; Suresh; Prithiviraj, 2009). Sua glândula próstata, diferentemente das descrições dadas por Teixeira (2005) e por Prakash; Suresh; Prithiviraj (2009), não circundou a uretra pélvica, por estar localizada em seu aspecto dorsal, nem penetrou sua parede (Hill; Kawagasuntheram, 1959; David; Ramaswami, 1971; Oelrich, 1978; Ganzer et al., 2004; Mubiru et

al., 2007). Ainda se apresentou dividida em dois lobos, posicionados lateralmente a um raso sulco longitudinal, sendo este padrão diferente do encontrado para outros gêneros de primatas (*Ateles*, *Callicebus*, *Cercocebus*, *Erythrocebus*, *Hylobates*, *Macaca*, *Pan*, *Papio* e *Saimiri*), nos quais os lobos foram observados no sentido craniocaudal em relação à uretra pélvica, separados macroscopicamente por um sulco transversal (Lewis et al., 1981; Mubiru et al., 2007).

Em quatro dos micos analisados, este sulco longitudinal se mostrou contínuo com um espesso septo mediano, composto por tecido conjuntivo denso, que dividiu completamente a glândula, fato não relatado por nenhum dos autores consultados. Na ausência deste septo, o tecido glandular se distribuiu de forma contínua entre os lobos, como observado nos outros três micos analisados. No *Mico marcai*, a presença de uma barreira física entre os lobos não os define como indistintos histologicamente, já que os ácinos tubuloalveolares se mostraram similares em ambos os lobos, sendo esta característica marcante para esta espécie. No entanto, David; Ramaswami (1971), Lewis et al. (1981) e Mubiru et al. (2007) foram unânimes em relatar que o lobo cranial da próstata de macacos Neotropicais e do Velho Mundo se caracterizou por ter ácinos maiores e irregulares, sendo diferente do padrão mais uniforme do lobo caudal. Mesmo com as diferenças morfológicas observadas entre as espécies comparadas, pode-se admitir que a função da glândula próstata não seja alterada.

As pequenas glândulas bulbouretrais do *Mico marcai* se mostraram muito semelhantes em formato às do *Callimico goeldii* e do *Gorilla gorilla*, e apresentaram praticamente as mesmas dimensões descritas para a primeira espécie (Hill, 1959; Oelrich, 1978). Prakash; Suresh; Prithiviraj (2009) foram os únicos que associaram o tamanho rudimentar destas glândulas ao sistema poliândrico, descrito para o *Macaca radiata*, sugerindo existir um efeito funcional compensatório por parte das desenvolvidas glândulas vesiculares, capazes de produzir uma quantidade maior de fluidos para o transporte dos espermatozoides, além de formar um sólido coágulo cervicovaginal. Mesmo sendo as glândulas bulbouretrais pequenas no *Mico marcai*, pode-se inferir que o efeito compensatório não ocorra nesta espécie, devido à comprovação histológica da presença de um parênquima perfeitamente funcional.

Da mesma forma descrita para o *Callimico goeldii* e para o *Pan troglodytes*, a cauda do epidídimo do *Mico marcai*, apesar de menor, se mostrou mais saliente que a cabeça, com formato mais arredondado do que triangular, além de seu corpo se apresentar estreito e delgado (Hill, 1959; Martin; Gould, 1981). Os achados histológicos desta espécie foram semelhantes àqueles descritos para os gêneros *Macaca* e *Pan*, inclusive obedecendo à diminuição progressiva de altura do epitélio pseudoestratificado, observado da cabeça para a cauda do epidídimo, bem como à presença de estereocílios, em todos os seus segmentos, e de coleções de espermatozoides em sua cauda (Ramos; Dym, 1977; Alsum; Hunter, 1978; Smithwick; Young, 1997; Lebelo, 2007).



Os ductos deferentes analisados apresentaram um comprimento total muito parecido com o descrito para o *Callimico goeldii* (Hill, 1959), mas se mostraram diferentes em relação a este e a outros primatas, por possuírem uma discreta dilatação em sua porção final, a ampola, com uma camada muscular notadamente mais espessa (Ramos; Dym, 1977; Ramos, 1979; Alsum; Hunter, 1978; Smithwick; Young, 1997). Porém, da mesma forma descrita para o gênero *Macaca*, apesar da diferença de espessura da parede e de tamanho do lúmen, tanto o ducto quanto a ampola foram revestidos por epitélio colunar pseudoestratificado, sem apresentar variações em sua altura (Ramos, 1979), levando a crer que sua diferenciação seja mais macroscópica do que microscópica.

Como sugerido por Schimming (2001), a presença de estereocílios poderia aumentar grandemente a superfície de armazenamento de espermatozoides do ducto deferente. No entanto, isto não pôde ser observado no *Mico marcai*, pois, além de pequenos, seus estereocílios foram encontrados em menor quantidade. Esta função de armazenamento talvez possa ser atribuída à presença de uma mucosa extensamente pregueada, observada principalmente na ampola, característica também descrita por Schimming (2001) para a porção final do ducto deferente.

O exame macroscópico da uretra pélvica dos primatas dissecados revelou um padrão diferente daquele descrito para o *Callimico goeldii*, apresentando comprimento total por volta de 30% do encontrado para esta espécie, além de não descrever formato em “S”, porém retilíneo como observado para os Hilobatídeos (Hill, 1959; Hill; Kawagasuntheram, 1959). Assim como observou Teixeira (2005) em relação ao *Sapajus apella*, não foi encontrado tecido erétil esponjoso na parede da uretra pélvica do *Mico marcai*.

O pênis foi outro órgão que apresentou variação entre os primatas. Sua grande diversidade morfológica demonstra claramente que espécies não gregárias ou socialmente multimacho-multifêmea geralmente apresentam glândes maiores, com báculo e inúmeras espículas queratinizadas grandes e bem desenvolvidas, diferentemente das espécies consideradas monogâmicas, como os calitriquídeos (*Callithrix*, *Saguinus*, *Cebuella*) e macacos dos gêneros *Aotus* e *Callicebus* (Dixson, 1987). Neste caso, o *Mico marcai* pode ser incluído no segundo grupo, pois, além de apresentar espículas pequenas e báculo visível apenas histologicamente, também possui testículos e glândulas genitais acessórias proporcionalmente menores, corroborando a descrição feita por Harcourt (1981).

A presença de espículas do tipo 1 na parte livre do pênis do *Mico marcai* pode ser considerada característica comum para a maioria dos calitriquídeos (gêneros *Mico*, *Callibella*, *Callithrix*, *Callimico* e *Leontopithecus*), não sendo observada nos gêneros *Cebuella* e *Saguinus* (Perkins, 1969; Hershkovitz, 1977; Dixson, 2012; Weber, et al., 2016).

O tamanho reduzido do báculo se mostrou similar ao observado para todos os outros calitriquídeos e primatas dos gêneros *Aotus* e *Pithecia*, sendo o osso ausente em macacos dos gêneros *Cacajao*, *Chiropotes*, *Ateles*, *Lagothrix* e *Alouatta* (Hershkovitz, 1977; Dixson, 2012;

Weber et al., 2016). Mesmo com tamanho reduzido, o báculo do *Mico marcai* apresentou características histológicas semelhantes às do *Sapajus apella* e dos outros calitriquídeos (HersHKovitz, 1977; Teixeira et al., 2015; Weber et al., 2016).

A existência de um único corpo cavernoso no pênis do *Mico marcai* se mostrou característica similar à descrita para os gêneros *Pan* e *Sapajus* (*Sapajus apella*) (Cold; McGrath, 1999; Teixeira et al., 2015), enquanto nos gêneros *Macaca*, *Papio*, *Chlorocebus*, *Brachyteles* e *Callibella* a estrutura se mostrou pareada (Cold; McGrath, 1999; Dixson; Pissinatti; Anderson, 2004; Lebelo, 2007; Weber et al., 2016). Deve-se salientar que, entre o *Mico marcai* e o *Callibella humilis*, não foram observadas diferenças na estrutura histológica do corpo cavernoso, com a exceção de que, na segunda espécie, o septo conjuntivo derivado da túnica albugínea divide o corpo cavernoso em duas partes por toda a extensão do pênis (Weber et al., 2016).

Ao contrário do relato apresentado por Prakash; Suresh; Prithiviraj (2009) para o *Macaca radiata*, não foi encontrada a túnica dartos nos escrotos analisados, corroborando os achados de Beattie (1927), para o *Callithrix jacchus*, e Teixeira (2005), para o *Sapajus apella*. Em contrapartida, os escrotos apresentaram uma quantidade acentuada de glândulas sebáceas, característica semelhante à observada para o *Callithrix argentata* (Perkins, 1969; HersHKovitz, 1977), *Callithrix jacchus* (Sutcliffe; Poole, 1978) e *Saguinus fuscicollis* (Zeeler et al., 1988).

Os resultados obtidos no presente estudo, a partir da descrição realizada sobre o *Mico marcai*, bem como sua discussão comparativa, indicam a existência de variações morfológicas nos órgãos genitais masculinos de primatas, inclusive entre indivíduos pertencentes à mesma família. As informações contidas neste artigo poderão contribuir para a elaboração de novos estudos sobre morfologia e biologia reprodutiva dos primatas, assim como para a realização de futuras revisões taxonômicas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alperin, R., 1993: *Callithrix argentata* (Linnaeus, 1771): Considerações taxonômicas e descrição de subespécie nova. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia. **9**, 317-328.
- Alsum, D. J.; Hunter, A. G., 1978: Regional Histology and Histochemistry of the Ductus Epididymis in the Rhesus Monkey (*Macaca mulatta*). Biology of Reproduction. **19**, 1063-1069.
- Anderson, M. J.; Dixon, A. F., 2009: Sexual selection affects the sizes of the mammalian prostate gland and seminal vesicles. Current Zoology. **55**, 1–8.
- Bansode, F. W.; Chowdhury, S. R.; Dhar, J. D., 2003: Seasonal changes in the seminiferous epithelium of rhesus and bonnet monkeys. Journal of Medical Primatology. **32**, 170–177.
- Beattie, J., 1927: The Anatomy of the Common Marmoset (*Hapale jacchus* Kuhl). Proceedings of the Zoological Society of London. **97**, 593–718.
- Byrne, H. M.; Rylands, A. B.; Carneiro, J.; Lynch-alfaro, J. W.; Bertuol, F.; Silva, M. N. F. DA; Messias, M; Groves, C. P.; Mittermeier, R. A.; Farias, I.; Hrbek, T.; Schneider, H.; Sampaio, I.; Boubli, J. P., 2016: Phylogenetic relationships of the New World titi monkeys (*Callicebus*): first appraisal of taxonomy based on molecular evidence. Frontiers in Zoology. **13**, 10.
- David, G. F. X.; Ramaswami, L. S., 1971: Reproductive systems of the north indian langur (*Presbytis entellus entellus dufresne*). Journal of Morphology. **135**, 99–129.
- Dixon, A. F., 1987: Observations on the evolution of the genitalia and copulatory behaviour in male primates. Journal of Zoology. **213**, 423-443.
- Dixon, A. F., 1998: Sexual selection and evolution of the seminal vesicles in primates. Folia Primatologica. **69**, 300–306.
- Dixon, A. F.; Pissinatti, A.; Anderson, M. J., 2004: Observations on genital morphology and anatomy of a hybrid male miqui (genus *Brachyteles*). Folia Primatologica. **75**, 61-69.
- Dixon, A. F., 2012: Primate Sexuality: Comparative Studies of the Prosimians, Monkeys, Apes and Humans. New York: Oxford University Press, 343.
- Eberhard, W. G., 1985: Sexual Selection and Animal Genitalia. Cambridge: Harvard University Press.
- Eberhard, W. G., 2010: Evolution of genitalia: theories, evidence, and new directions. Genetica. **138**, 5–18.
- Ennes, F.; Nunes, H. G. L.; Bastos, A., 2013: Rediscovery of Marca's marmoset and the challenges for its conservation. Oryx. **47**, 323–327.
- Ferrari, S. F.; Lopes, M. A., 1992: A new species of marmoset, genus *Callithrix* Erxleben 1777 (*Callitrichidae*, Primates) from western Brazilian Amazonia. Goeldiana Zoologia. **12**, 1–3.
- Ferrari, S. F.; Sena, L.; Schneider, M. P. C.; Silva Jr, J. S., 2010: Rondon's marmoset, *Mico rondoni* sp.n., from southwestern Brazilian Amazonia. International Journal of Primatology. **31**, 693–714.
- Fooden, J., 1976: Provisional classification and key to living species of macaques (Primates: *Macaca*). Folia Primatologica. **25**, 225-236.
- Ganzer, R.; Köhler, D.; Neuhaus, J.; Dorschner, W.; Stolzenburg, J. U., 2004: Is the Rhesus Monkey (*Macaca mulatta*) Comparable to Humans? Histomorphology of the Sphincteric Musculature of the Lower Urinary Tract Including 3D-reconstruction. Anatomia, Histologia, Embryologia. **33**, 355–361.
- Garber, P. A.; Porter, L. M.; Spross, J.; Di Fiore, A., 2015: Tamarins: Insights into monogamous and non-monogamous single female social and breeding systems. American Journal of Primatology. **78**, 298–314.
- Garbino, G.S.T., 2014. The taxonomic status of *Mico marcai* (Alperin, 1993) and *Mico manicorensis* (Roosmalen et al., 2000) (Cebidae, Callitrichinae), from Southwestern Brazilian Amazonia. Int. J. Primatol. **35**, 529–546.
- Garbino, G. S. T., 2015: How many marmoset (Primates: Cebidae: Callitrichinae) genera are there? A phylogenetic analysis based on multiple morphological systems. Cladistics. **31**, 652–678.
- Harcourt, A. H.; Harvey, P. H.; Larson, S.; Gshort, R.V., 1981: Testis weight, body weight and breeding system in primates. *Nature*. **293**, 55- 57.
- Harcourt A. H.; Purvis A.; Liles L., 1995: Sperm competition: Mating system, not breeding season, affects testes size of primates. Functional Ecology. **9**, 468-476.



- Hershkovitz, P., 1977: Living New World monkeys (Platyrrhini): with an introduction to Primates, Vol. 1. Chicago, IL:Chicago University Press, 1117.
- Hershkovitz, P., 1993: Male external genitalia of non-prehensile tailed South American monkeys. Part I. Subfamily Pitheciinae, family Cebidae. *Fieldiana: Zoology*. **73**, 1-17.
- Hill, W. C. O., 1959: The Anatomy of *Callimico goeldii* (Thomas): A Primitive American Primate. *Transactions of the American Philosophical Society. New Series*. **49**, Part 5, 1-116.
- Hill, W. C. O., 1960: Primates, Comparative Anatomy and Taxonomy. Volume IV. Cebidae. Part A. Edinburgh: Edinburgh University Press, 523.
- Hill, W. C. O., 1972: Evolutionary biology of the primates. London: Academic Press, 233.
- Hill, W. C. O.; Kanagasuntheram, R., 1959: The male reproductive organs in certain gibbons (*Hylobatidae*). *American Journal of Physical Anthropology*. **17**, 227–241.
- International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2012: *Nomina Anatomica Veterinaria*. 5ed. Hannover, Columbia, Gent, Sapporo. 177.
- Junqueira L. C.; Carneiro J., 2008: *Histologia Básica*. 11.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 414-430.
- Lebelo, S. L., 2007: The structure of the reproductive system in the male vervet monkey, *Chlorocebus aethiops*, with special reference to spermatogenesis. (Doctoral thesis in Medical BioSciences, Faculty of Natural Sciences, West Cape University, West Cape, South Africa).
- Lewis, R. W.; Kim, J. C. S.; Irani, D.; Roberts, J. A., 1981: The prostate of the nonhuman primate: Normal anatomy and pathology. *Prostate*. **2**, 51–70.
- Lynch-Alfaro J.W.; Boubli, J. P.; Olson, L. E.; Di Fiore, A.; Wilson, B.; Gutierrez-Espeleta, G. A.; Chiou, K. L.; Schulte, M.; Neitzel, S.; Ross, V.; Schwochow, D.; Nguyen, M. T. T.; Farias, I.; Janson, C. H.; Alfaro, M. E., 2012: Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography*. **39**, 272–288.
- Martin, D. E.; Gould, K. G., 1981: The male ape genital tract and its secretions. In: Graham, C. E. (Ed). *Reproductive biology of the great apes*. New York: Academic Press. 127-162.
- Mittermeier, R. A.; Schwarz, M.; Ayres, J. M., 1992: A new species of marmoset, genus *Callithrix* Erxleben 1777 (*Callitrichidae*, Primates), from the Rio Maués region, state of Amazonas, Central Brazilian Amazonia. *Goeldiana Zoologia*. **14**, 1–17.
- Mubiru, J. M.; Hubbard, G. B.; Dick Jr., E. J.; Butler, S. D.; Valente, A. J.; Troyer, D. A.; Rogers, J., 2007: A preliminary study of the baboon prostate pathophysiology. *Prostate*. **67**, 1421-1431.
- Oelrich, T. M., 1978: Pelvic and perineal anatomy of the male Gorilla: Selected observations. *The Anatomical Record*. **191**, 433–445.
- Perkins, E. M., 1969: The skin of primates. XLI. The skin of the silver marmoset—*Callithrix* (= *Mico*) *Argentata*. *American Journal of Physical Anthropology*. **30**, 361–387.
- Prakash, S.; Suresh, S.; Prithiviraj, E., 2009: Anatomical aspects of the male reproductive system in the bonnet monkey (*Macaca radiata*). *Anatomical Science International*. **84**, 53–60.
- Ramos, A. S. J.; Dym, M., 1977: Fine structure of the monkey epididymis. *American Journal of Anatomy*. **149**, 501-532.
- Ramos, A. S. J., 1979: Morphologic Variations Along the Length of the Monkey Vas Deferens. *Archives of Andrology: Journal of Reproductive Systems*. **3**, 187-196.
- Rylands, A. B.; Schneider, H.; Langguth, A.; Mittermeier, R. A.; Groves, C. P.; Rodríguez-Luna, E., 2000: An assessment of the diversity of New World Primates. *Neotropical Primates*. **8**, 61–93.
- Rylands, A. B.; Coimbra-Filho, A. F.; Mittermeier, R. A., 2009: The systematics and distributions of the marmosets (*Callithrix*, *Callibella*, *Cebuella*, and *Mico*) and callimico (*Callimico*) (*Callitrichidae*, Primates). In: Ford, S. M.; Porter, L.; Davis, L. C. (Ed.). *The smallest anthropoids: the marmoset/callimico radiation*. New York, Springer.
- Rylands, A. B.; Mittermeier, R. A.; Silva, J. S., 2012: Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies. *International Zoo Yearbook*. **46**, 11–24.
- Rylands, A. B.; Heymann, E. W.; Lynch-Alfaro, J.; Buckner, J. C.; Roos, C.; Matauschek, C.; Boubli, J. P.; Sampaio, R.; Mittermeier, R. A., 2016: Taxonomic review of the New World tamarins (Primates: Callitrichidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*. **177**, 1003–1028.



- Schneider, H.; Bernardi, J. A. R.; Da Cunha, D. B.; Tagliaro, C. H.; Vallinoto, M.; Ferrari, S. F. Sampaio, I., 2012: A molecular analysis of the evolutionary relationships in the Callitrichinae, with emphasis on the position of the dwarf marmoset. *Zoologica Scripta*. **41**, 1–10.
- Schneider, H.; Sampaio, I., 2015: The systematics and evolution of New World primates – A review. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **82**, 348–357.
- Schimming, B. C., 2001: Morphological study of the vas deferens in the tufted capuchin monkeys, *Cebus apella*. *Revista Chilena de Anatomia*. **19**.
- Silva Jr., J. S.; Noronha, M. A., 1998: On a new species of bare-eared marmoset, genus *Callithrix* Erxleben, 1777, from central Amazonia, Brazil (Primates: *Callitrichidae*). *Goeldiana Zoologia*. **21**, 1–28.
- Smithwick, E. B.; Young, L. G., 1997: Sequential histology of the adult chimpanzee epididymis. *Tissue & Cell*. **29**, 383–412.
- Sutcliffe, A. G.; Poole, T. B., 1978: Scent marking and associated behaviour in captive Common marmosets (*Callithrix jacchus jacchus*) with a description of the histology of scent glands. *Journal of Zoology*. **185**, 41–56.
- Teixeira, D. G., 2005: Estudo anatômico descritivo dos órgãos genitais masculinos do macaco-prego (*Cebus apella* Linnaeus, 1758). (Doctoral thesis in Anatomy of Wild and Domestic Animals, Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny, University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil).
- Teixeira, D. G.; Hamlet, W. C.; Guimarães, M. A. B. V.; Morini, A. C.; Araújo, K. P. C.; Cury, F. S.; Souza, A. F.; Vidane, A. S.; Ambrósio, C. E.; Miglino, M. A., 2015: Morphological tools for describing the male external genitalia of *Sapajus apella*. *Zoological Science*. **39**, 97–104.
- Van Roosmalen, M. G. M.; Van Roosmalen, T.; Mittermeier, R.A.; Rylands, A. B., 2000: Two new species of marmoset, genus *Callithrix* Erxleben, 1777 (*Callitrichidae*, Primates), from the Tapajós/Madeira interfluvium, south central Amazonia, Brazil. *Neotropical Primates*. **8**, 1–18.
- Zeller, U., 1988: The anatomy of the circumgenital scent gland of *Saguinus fuscicollis* (*Callitrichidae*, Primates). *Journal of Zoology*. **214**, 141–156.

## TABELAS

Tabela 1 – Medidas referentes ao peso corporal e testicular (g) de *Mico marcai* (Mm).

	Peso Testicular		Peso Corporal
	Direito	Esquerdo	
<b>Mm1</b>	0,57	0,52	390,0
<b>Mm2</b>	0,63	0,67	420,0
<b>Mm3</b>	0,56	0,60	395,0
<b>Mm4</b>	0,42	0,42	335,0
<b>Mm5</b>	0,44	0,47	350,0
<b>Mm6</b>	0,54	0,52	377,5
<b>Mm7</b>	0,65	0,58	410,0

Tabela 2 – Medidas (mm) referentes ao comprimento (C), largura (L) e espessura (E) dos testículos e epidídimos de *Mico marcai* (Mm).

Órgão	Testículos						Epidídimos											
	Direito			Esquerdo			Direito			Esquerdo								
							Cabeça			Cauda			Cabeça			Cauda		
Antímero	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E
<b>Mm1</b>	12,92	7,16	5,67	12,75	6,17	6,58	1,96	4,84	3,71	3,52	2,53	2,29	1,93	4,17	4,30	3,48	2,18	2,66
<b>Mm2</b>	15,53	9,15	6,38	15,85	9,42	6,43	2,35	6,19	4,17	4,24	3,23	2,58	2,40	6,37	4,20	4,32	3,32	2,59
<b>Mm3</b>	14,42	8,40	6,02	16,51	8,71	7,80	2,18	5,68	3,94	3,93	2,69	2,43	2,50	5,89	5,10	4,50	3,07	3,15
<b>Mm4</b>	12,20	7,25	4,95	12,08	7,18	4,90	1,85	4,90	3,24	3,33	2,56	2,00	1,83	4,86	3,20	3,30	2,53	1,98
<b>Mm5</b>	12,39	8,67	4,68	12,45	8,54	4,75	1,88	5,87	3,06	3,38	3,06	1,89	1,89	5,78	3,11	3,40	3,01	1,92
<b>Mm6</b>	12,74	8,06	7,64	12,93	8,18	7,47	1,93	5,45	4,99	3,47	2,84	3,09	1,96	5,53	4,88	3,53	2,89	3,02
<b>Mm7</b>	15,14	7,50	3,72	14,65	7,18	3,91	2,29	5,07	2,43	4,13	2,65	1,50	2,22	4,86	2,56	3,99	2,53	1,58



Tabela 3 – Medidas (mm) referentes ao comprimento (C) e diâmetro (D) dos ductos deferentes, ampolas dos ductos deferentes, uretra pélvica e pênis de *Mico marcai* (Mm).

Órgão	Ducto Deferente				Ampola				Uretra Pélvica		Pênis					
	Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo				Raiz		Corpo		Parte livre	
Antímero	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D
<b>Mm1</b>	28,69	0,75	28,54	0,76	5,32	1,17	5,39	1,22	13,50	1,72	7,98	5,54	9,25	3,30	6,65	2,81
<b>Mm2</b>	28,43	0,72	28,32	0,75	6,55	1,31	6,66	1,38	13,50	1,72	9,85	5,46	10,15	3,50	6,42	3,02
<b>Mm3</b>	27,98	0,81	28,02	0,77	6,4	1,24	6,44	1,26	13,67	1,79	7,12	3,76	9,44	3,07	7,02	2,82
<b>Mm4</b>	28,74	0,77	28,82	0,74	5,66	1,18	5,71	1,20	15,66	1,89	9,26	5,92	9,76	3,97	7,95	3,30
<b>Mm5</b>	27,87	0,84	27,96	0,80	5,43	1,34	5,38	1,36	14,68	1,81	6,38	5,12	9,10	3,47	8,73	3,62
<b>Mm6</b>	29,01	0,79	28,92	0,81	5,37	1,45	5,25	1,37	14,99	1,83	9,01	5,89	9,60	4,16	8,18	3,7
<b>Mm7</b>	27,77	0,76	28,80	0,79	6,21	1,23	6,12	1,18	15,51	1,74	6,89	5,94	7,33	3,01	6,99	2,86

Tabela 4 – Medidas (mm) referentes ao comprimento (C), largura (L) e espessura (E) das glândulas vesicular, próstata e bulbouretrais de *Mico marcai* (Mm).

Órgão	Glândulas Vesiculares						Glândula Próstata						Glândulas Bulbouretrais					
	Direito			Esquerdo			Direito			Esquerdo			Direito			Esquerdo		
Antímero	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E	C	L	E
<b>Mm1</b>	10,36	6,87	2,80	10,47	6,95	2,87	6,35	7,11	3,86	6,16	6,95	3,58	3,82	3,35	2,87	3,81	3,33	2,85
<b>Mm2</b>	10,26	6,79	2,69	10,24	6,78	2,74	5,01	6,01	3,69	5,31	6,27	3,74	3,83	3,34	2,85	3,82	3,33	2,84
<b>Mm3</b>	10,36	6,85	2,83	10,31	6,81	2,81	5,11	6,44	3,02	5,08	6,77	3,02	3,80	3,31	2,88	3,84	3,32	2,85
<b>Mm4</b>	10,02	5,83	2,67	9,98	5,78	2,65	6,27	7,61	3,31	6,16	7,55	3,81	3,81	3,33	2,86	3,83	3,31	2,86
<b>Mm5</b>	10,10	6,02	2,71	10,05	5,99	2,69	5,09	6,38	3,78	6,14	6,37	3,45	3,84	3,36	2,88	3,85	3,32	2,85
<b>Mm6</b>	10,40	6,72	2,72	10,2	6,67	2,64	4,98	6,11	3,72	5,22	6,13	3,63	3,81	3,34	2,85	3,82	3,34	2,83
<b>Mm7</b>	10,18	6,60	2,68	10,14	6,54	2,68	6,13	6,99	3,06	6,15	7,34	3,77	3,83	3,33	2,89	3,81	3,31	2,84