

**Modificações Estruturais no Oviduto de *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (Reptilia, Squamata, Sauria, Gekkonidae) Durante o Ciclo Reprodutivo.**

**Resumo.** *Hemidactylus mabouia* é uma espécie ovípara da família Gekkonidae encontrada principalmente em ambientes antrópicos e se reproduz ao longo de todo ano. O aparelho reprodutor feminino dos répteis consiste em um par de ovários e pelos ovidutos, que desembocam na cloaca. Em *H. mabouia*, cada oviduto é subdividido em infundíbulo, tuba uterina, útero e vagina. Essas regiões sofrem modificações regidas por alterações hormonais durante o ciclo reprodutivo. A utilização de técnicas histológicas e histoquímicas para glico-conjugados ácidos e neutros, proteínas, lipídeos e cálcio permitiram a elucidação e caracterização de quatro fases distintas no ciclo reprodutivo de *H. mabouia*. Estas fases foram denominadas: proliferativa, vitelogênica, gravídica e regressiva, em acordo com resultados semelhantes para outros lagartos ovíparos. Este estudo gerou dados relevantes para a compreensão de aspectos ecológicos e comportamentais desta espécie, que podem ser úteis em estudos comparativos desse grupo de animais.

**Palavras-chave:** *Hemidactylus mabouia*, oviparidade, técnicas histoquímicas, oviduto, ciclo reprodutivo.

## **Structural Changes in the Oviduct of the *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (Reptilia, Squamata, Sauria, Gekkonidae) During the Reproductive Cycle**

**Abstract.** *Hemidactylus mabouia* is a oviparous specie of the family Gekkonidae found mainly in human environments which could reproduce throughout all year. The reptiles female reproductive system consists of a pair of ovaries and oviducts, which leads out to the cloaca. In *H. Mabouia*, each oviduct is subdivided into infundibulum, uterine tuba, uterus and vagina. These regions suffer modifications governed by hormonal changes during the reproductive cycle. The use of histological and histochemical techniques for acid and neutral glyco-conjugated, proteins, lipids and calcium enabled the elucidation and characterization of four distinct stages in the reproductive cycle of *H. Mabouia*. These phases were named: proliferative, vitellogenic, gravidity and regressive, in agreement with results similar to other oviparous lizards. This study provided data relevant to the understanding of ecological and behavioral aspects of this specie, which can be useful in comparative studies of this group of animals.

**Key Words:** *Hemidactylus mabouia*, oviparity, histochemical techniques, oviduct, reproductive cycle.

## Introdução

O aparelho reprodutor feminino de *Hemidactylus mabouia* é formado por um par de ovários e pelos ovidutos. Cada oviduto é dividido em quatro regiões distintas que começando da extremidade anterior são: infundíbulo, segmento que se abre na cavidade celomática e recebe o ovócito no momento da ovulação; tuba uterina, local de estocagem de espermatozóides e provável local de fertilização; útero, região glandular responsável pela produção da casca do ovo e vagina, porção final do oviduto que atua na condução do ovo até a cloaca no momento da oviposição (Nogueira *et al.*, 2007) .

O ciclo reprodutivo dos répteis, assim como em outros grandes grupos, é dirigido pela ação de hormônios, que promovem modificações na morfologia dos ovidutos. O desenvolvimento dos ovidutos ocorre no período vitelogênico quando o organismo está se preparando para a gravidez, e está associado com um aumento no volume e na natureza secretória dos tecidos epiteliais (Girling, 2002). É neste período que os ovários estão secretando altos níveis de estradiol, hormônio responsável pelo desenvolvimento e hipertrofia do útero, na preparação para a gravidez (Adams *et al.*, 2004; Abrams-Motz e Callard, 1991; Perkins e Palmer, 1996).

Alterações sazonais no oviduto de inúmeras espécies de répteis já foram reportadas (Girling, 2002). No entanto, diferentes nomenclaturas vêm sendo utilizadas para definir as fases do ciclo reprodutivo, levando a variação no número de estádios. Adams *et al.* (2004) baseados na observação de alterações morfológicas do oviduto, dividiram o ciclo reprodutivo de lagartos australianos ovíparos da espécie *Lampropholis guichenoti* em quatro fases denominadas vitelogênica, gravídica, pós-gravídica e quiescente. Sarker *et al.* ('95, '96) dividiram o ciclo reprodutivo de tartarugas da espécie *Lissemys p. punctata* em cinco fases: preparatória, recrudescente, reprodutiva, regressiva e quiescente.

Embora existam variações para a denominação do ciclo reprodutivo dos répteis as características de cada região do oviduto são semelhantes ao longo do ciclo de cada espécie. Neste trabalho objetivou-se a identificação de fases distintas do ciclo reprodutivo de *H. mabouia* a partir da observação de alterações morfológicas do oviduto.

## Materiais e Métodos

Foram utilizadas doze fêmeas adultas de *Hemidactylus mabouia*, doadas pelo Museu de Zoologia João Moojen, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) (Tab. 1). A caracterização dos exemplares como adultos se baseou nos estudos de Rocha *et al.* (2002).

**Tabela 1:** Identificação, comprimento, peso, período do ciclo e local de coleta dos exemplares de *H. mabouia* utilizados no presente estudo.

<i>Animal</i>	<i>Comprimento crânio-cloacal (mm)</i>	<i>Peso (g)</i>	<i>Período do ciclo</i>	<i>Data da coleta</i>	<i>Local da coleta</i>
L10	55,8	4,26	Gravídico	13/01/06	Viçosa-MG
L11	57,0	3,81	Vitelogênico	13/01/06	Viçosa-MG
L12	55,4	2,86	Proliferativo	12/02/06	Viçosa-MG
L15	47,6	2,14	Regressivo	12/02/06	Viçosa-MG
L21	52,3	2,36	Regressivo	19/05/06	Viçosa-MG
L31	59,3	4,47	Gravídico	24/08/06	Viçosa-MG
L40	61,4	5,04	Gravídico	12/10/06	Cambuci-RJ
L52	57,2	3,65	Vitelogênico	26/12/06	Cambuci-RJ
L53	52,9	2,62	Vitelogênico	26/12/06	Cambuci-RJ
L60	55,5	3,24	Vitelogênico	12/03/07	Viçosa-MG
L68	56,2	3,62	Vitelogênico	28/08/07	Viçosa-MG
L69	51,4	2,86	Vitelogênico	19/09/07	Viçosa-MG

Todos os animais foram anestesiados e eutanasiados sob métodos rotineiros de laboratório.

A identificação e coleta dos órgãos do aparelho reprodutor foram realizadas *in situ* através de uma incisão longitudinal mediana na região ventral dos animais em solução salina. Fragmentos dos órgãos e regiões foram imediatamente fixados em solução de Carson (Carson *et al.*, 1973) por, no mínimo, 24 horas à temperatura ambiente.

Os fragmentos do material coletado e destinados ao estudo sob microscopia de luz foram desidratados em concentrações crescentes de álcool (70°, 80°, 95° e 100° GL) com trocas a cada trinta minutos. Após a desidratação, foram incluídos em glicol-metacrilato (Historesin®, Leica) e levados à estufa (45°C) por 24 horas para polimerização.

O material foi seccionado na espessura de 2µm, em micrótomo automático (Leica mod. RM-2155) com navalhas de vidro. As secções obtidas foram coradas

com azul de toluidina-borax 1% (AT) ou submetidas as seguintes técnicas histoquímicas: ácido periódico de Schiff (PAS) e alcian blue pH 2,5 (AB) para detecção de glico-conjugados neutros e ácidos, respectivamente; sulfato de azul do Nilo (AN) para detecção de lipídeos ácidos e neutros; von Kossa (VK) para detecção de cálcio (Bancroft e Stevens, 1996) e xilidine Pouceau (XP) para detecção de proteínas (Mello e Vidal, 1980), após os tratamentos foram montadas com Entellan® (Merk).

A análise e documentação do material foi realizada em microscópio Olympus BX-60 com câmera digital Q-Color 3 (Olympus) do Laboratório de Citogenética de Insetos da UFV.

As imagens digitalizadas de microscopia de luz tiveram seus aumentos calculados com o uso do aplicativo Image-Pro Plus 4.5 (Media Cybernetcs) e as pranchas montadas com auxílio do Power Point (Microsoft).

## **Resultados**

A análise morfológica do oviduto de exemplares de *H. mabouia* ao longo do ciclo reprodutivo permitiu a identificação de quatro fases distintas que foram denominadas: proliferativa, vitelogênica, gravídica e regressiva.

A fase proliferativa que precede a vitelogênica é o período de reestruturação do oviduto para o início de um novo ciclo reprodutivo. A fase vitelogênica se caracteriza pela presença de folículos ovarianos maduros, que medem em média 6 mm de diâmetro e fazem protuberância para a superfície do ovário. Na fase gravídica, dois grandes ovos ocupam a cavidade uterina e podem ser facilmente observados através da parede abdominal das fêmeas. A fase regressiva sucede a fase gravídica e se caracteriza pela presença de sinais de regressão tanto no epitélio de revestimento quanto nas glândulas. Animais sacrificados nesta fase apresentam figuras apoptóticas ao longo do oviduto, além da presença de grandes “corpos de fagocitose”.

Os resultados serão descritos para cada segmento em função da fase do ciclo em que se encontra.

## **Infundíbulo**

Região muito delgada, organizada em diversas dobras que se acomodam na cavidade celomática durante seu estado quiescente.

A mucosa do infundíbulo é formada por epitélio que, em geral, é simples cúbico com células secretoras e células ciliadas e por uma lâmina própria extremamente delgada, na qual não se observa a presença de glândulas. Subjacente à mucosa se localiza uma camada longitudinal de músculo liso. Envolvendo a camada muscular está posicionada a serosa, formada por um epitélio simples pavimentoso recobrendo uma fina lâmina conjuntiva.

#### *Fase Proliferativa*

Nesta fase a mucosa do infundíbulo está ligeiramente distendida. As células epiteliais são baixas com núcleos grandes e evidentes, com cromatina descondensada. Algumas células não-ciliadas se projetam para o lúmen enquanto outras estão secretando um material com leve metacromasia. Subjacente ao epitélio a lâmina própria parece estar em formação, caracterizada pela presença de inúmeras células alongadas com aspecto mesenquimal e grande quantidade de substância intercelular pouco corada pelo AT (Fig. 1A).

#### *Fase Vitelogênica*

O infundíbulo se apresenta muito pregueado indicando que possivelmente sofrerá uma distensão com a passagem do ovo. Na base do epitélio é possível observar espaços claros que correspondem a dobras da membrana basal. Nesta fase o epitélio do infundíbulo toma aspecto mais colunar. Os núcleos das células ciliadas são elípticos, já aqueles das células não-ciliadas, são claviformes e se projetam para a região apical fazendo protuberância para o lúmen. O tecido conjuntivo subjacente está em pequena quantidade, organizado em um arranjo frouxo acompanhando cada prega do epitélio. Envolvendo a mucosa aparece a muscular composta de uma camada longitudinal delgada de músculo liso. As células musculares possuem superfície extremamente irregular, caracterizadas por pequenas projeções da membrana. A serosa, muito vascularizada, e com inúmeros mastócitos, envolve a muscular (Fig. 1B).

#### *Fase Gravídica*

A mucosa do infundíbulo está mais distendida nesta fase do ciclo reprodutivo. Suas células epiteliais se tornam baixas com núcleos arredondados e nucléolo não evidente. Os núcleos das células não-ciliadas são maiores do que aqueles das células ciliadas e assim como na fase anterior, fazem protuberância para a luz. A utilização de técnicas histoquímicas demonstrou a presença de uma

fina secreção granular composta de glico-conjugados neutros na superfície das células não-ciliadas. As células musculares estão mais regulares e alongadas (Fig. 1C).

#### *Fase Regressiva*

Nesta fase o infundíbulo apresenta características semelhantes à fase anterior (Fig. 1D).

#### **Tuba Uterina**

Região muito curta entre o infundíbulo e o útero, onde em determinadas fases do ciclo ocorre a estocagem de espermatozóides. O epitélio da tuba uterina é formado por células colunares ciliadas e não-ciliadas. Esse epitélio se invagina formando criptas, nas quais são encontradas apenas células ciliadas.

#### *Fase Proliferativa*

Nesta fase do ciclo as criptas começam a se desenvolver e as células secretoras reagem negativamente às técnicas de PAS e AB. Isso evidencia um estado quiescente, no qual a produção de secreção é mínima ou ausente. Não observamos estocagem de espermatozóides neste período (Fig. 2A).

#### *Fase Vitelogênica*

As células secretoras exibem metacromasia quando coradas com azul de toluidina, além disso, se coram positivamente com AB e PAS, indicando a presença de glico-conjugados como produto de secreção. As células ciliadas não apresentam metacromasia e reagem negativamente às técnicas para identificação de glico-conjugados. No interior das criptas foram observados inúmeros espermatozóides (Fig. 2B).

#### *Fase Gravídica*

Nessa fase a tuba uterina é muito semelhante à fase vitelogênica, no entanto, a secreção produzida pelas células não-ciliadas apresenta metacromasia mais acentuada (Fig. 2C). Essas células apresentam uma forte positividade quando submetidas às técnicas histoquímicas para glico-conjugados, enquanto as células ciliadas reagem negativamente a essas técnicas. No interior das criptas não foram encontrados espermatozóides estocados.

#### *Fase Regressiva*

As células epiteliais apresentam núcleos com cromatina muito condensada, os cílios parecem desorganizados e muito se soltam, ocupando o lúmen (Fig. 2D). As criptas como na fase anterior ainda estão profundas, mas não estocam espermatozóides. As células secretoras não reagiram às técnicas histoquímicas para carboidratos.

## **Útero**

O útero possui uma mucosa espessa, constituída pelo epitélio formado por células ciliadas e não-ciliadas e pela lâmina própria, na qual estão inseridas inúmeras glândulas responsáveis pela secreção de componentes da casca do ovo. A muscular que envolve a mucosa é espessa, formada por uma camada de músculo de orientação circular interna e outra longitudinal externa. A serosa, assim como nas outras regiões do oviduto circunda a muscular.

### *Fase Proliferativa*

Nesta fase do ciclo inicia-se o período de reorganização da mucosa uterina, caracterizado pela presença de inúmeras figuras de mitose no epitélio e nas glândulas. O epitélio simples prismático invagina em vários pontos onde estão sendo formadas as glândulas uterinas (Fig. 3A). Nesta fase do ciclo as glândulas não completaram seu desenvolvimento e por isso ainda não apresentam ramificações em suas porções secretoras. O tecido conjuntivo da lâmina própria possui muitas células de aspecto mesenquimal e está proporcionalmente em maior quantidade que as glândulas. Entre o epitélio e o conjuntivo subjacente existem pequenos vasos sanguíneos.

### *Fase Vitelogênica*

Nesta fase o útero está completamente preparado para receber o ovo. A mucosa uterina está mais espessa (Fig. 3B) e se organiza em dobras que aumentam sensivelmente a superfície uterina e para acomodar o ovo. A realização de técnicas histoquímicas para verificação de glico-conjugados demonstrou que as células não-ciliadas exibem uma positividade em sua superfície apical tanto para PAS quanto para AB, caracterizando a presença de glico-conjugados neutros e ácidos nessas células epiteliais. Subjacente ao epitélio está localizada a lâmina própria. Esta apresenta diversas glândulas tubulosas ramificadas simples que se abrem para a luz do útero e ocupam a maior parte da lâmina própria. As células glandulares apresentam núcleo com cromatina descondensada e nucléolo evidente, no entanto, não foi detectada a presença de secreção. Os vasos sanguíneos que se



interpõe entre o epitélio e o conjuntivo estão muito desenvolvidos nesta fase do ciclo (Fig. 3C).

#### *Fase Gravídica*

A mucosa uterina extremamente distendida é característica da fase gravídica (Fig. 3D). O epitélio que reveste o útero fica firmemente aderido ao ovo, o que promove alterações morfológicas nas células que passam de um formato prismático para cúbico. Os núcleos das células epiteliais variam entre claros e escuros e o nucléolo normalmente está evidente. Imediatamente abaixo do epitélio existe uma rica vascularização que provavelmente está envolvida com o transporte e transferência de cálcio para as células epiteliais. Técnicas histoquímicas para a detecção de cálcio marcaram a presença desse íon nas células epiteliais e também na casca do ovo (Fig. 3E).

As glândulas uterinas ficam pressionadas entre o epitélio e a muscular, porém seu lúmen é desenvolvido, indicando um estado bastante ativo.

Envolvendo a mucosa, encontra-se a camada muscular com células muito distendidas.

#### *Fase Regressiva*

A mucosa uterina apresenta sinais que evidenciam um estado regressivo. Figuras apoptóticas (Fig. 3F) e grandes “corpos de fagocitose” são facilmente observados. As células do epitélio de revestimento não apresentam um arranjo típico e algumas parecem estar descamando.

### **Vagina**

Compreende a região terminal do oviduto, a qual é histologicamente dividida em segmento anterior, logo após o útero e segmento posterior que se abre na cloaca. O segmento anterior é composto por epitélio simples com predominância de células ciliadas e por células mucosas. Esta região não sofre modificações expressivas durante o ciclo reprodutivo. A região posterior é composta por um epitélio estratificado formado exclusivamente por células não ciliadas. Uma espessa camada muscular envolve a mucosa nessa região.

#### *Fase Proliferativa*

As células não-ciliadas da vagina anterior podem ser divididas em duas classes de acordo com seu produto de secreção. Na porção inicial predominam as células com secreção fina, granular e não metacromática (Fig. 4A). Essas células

reagem negativamente ao PAS e AB. Na porção final, próxima à vagina posterior predominam células repletas de secreção metacromática, PAS e AB positivas. As células ciliadas estão em maior número e se distribuem por toda extensão da vagina anterior. A vagina posterior apresenta características de um estágio de renovação. Nessa fase do ciclo o epitélio é baixo, com apenas duas camadas de células (Fig. 4B). Uma camada basal, formada por células pequenas e uma camada apical formada por células com núcleos que variam de cúbicos a colunares e citoplasma repleto de secreção metacromática.

#### *Fase Vitelogênica*

Nesse período a mucosa das porções anterior e posterior se torna mais extensas, se organizando em pregas (Fig. 4C). Além disso, a porção posterior se torna mais espessa devido à estratificação mais intensa do epitélio.

A vagina posterior possui um epitélio estratificado formado por células grandes repletas de secreção, provavelmente glicolipídica, pois reagem positivamente às técnicas para identificação de glico-conjugados (AB e PAS) e de lipídeos (AN), mas são negativas para a técnica de Xilidine Ponceau. A camada basal possivelmente é constituída por células-tronco que não acumulam secreção no citoplasma. As células mais superficiais desse epitélio geralmente são achatadas e, às vezes, fazem protrusão para o lúmen. Estas células apresentam uma fina camada de secreção constituída de glico-conjugados em sua porção apical.

#### *Fase Gravídica*

A mucosa da vagina, assim como na fase vitelogênica continua muito pregueada e com luz reduzida. O número de camadas celulares aumenta na porção posterior tornando o epitélio mais espesso (Fig. 4D).

#### *Fase Regressiva*

Assim como nos demais órgãos do oviduto a vagina apresenta características de regressão, como a presença de figuras de apoptose, perda de afinidade pelos corantes e uma aparente desorganização da mucosa (Fig.4E).

### **Discussão**

Alterações morfológicas dos tecidos do oviduto podem ser observadas ao longo do ciclo reprodutivo de diferentes espécies de répteis. Espécies que vivem em ambientes com estações bem definidas (regiões temperadas) possuem um período reprodutivo cíclico que normalmente evita as condições climáticas mais extremas (Huang, 2006). Em países com clima tropical, como o Brasil, a espécie *H. mabouia* parece ser capaz de se reproduzir durante todo o ano, sendo seus ciclos reprodutivos contínuos (Vitt, '86). O controle do ciclo está diretamente relacionado às taxas hormonais, que foram minuciosamente estudadas em *Lissemys p. punctata* por Sarker *et al.* ('95,'96). De acordo com esses autores as concentrações de estradiol plasmático regem o ciclo reprodutivo e são especialmente importantes para a divisão deste em fases. No momento em que as taxas de estradiol são basais os animais estão na fase regressiva do ciclo e à medida que essas taxas vão se elevando vão surgindo as fases proliferativa, vitelogênica e gravídica. As mudanças morfológicas decorrentes de cada fase são observadas nos ovidutos de *H. mabouia*.

Nas fases vitelogênica e gravídica a porção apical das células não-ciliadas do infundíbulo de *H. mabouia* se projetam para o lúmen, geralmente acompanhadas pelo núcleo. Apesar de menos expressivo esse fenômeno também pode ocorrer na fase proliferativa. Em *Hoplodactylus maculatus*, um lagarto vivíparo da família Gekkonidae, protruções apicais com núcleo em seu interior são observadas no início da fase gravídica (Girling *et al.*, '97). Abrams e Callard ('91) também reportaram a presença de protruções apicais em tartarugas da espécie *Chrysemys picta*. Essas protruções observadas por diversos autores em diferentes regiões do oviduto foram denominadas por Martel *et al.* ('91) e por Nikas *et al.* ('95) pinopódios. Segundo esses autores essas estruturas são progesterona-dependentes, e a presença de estrógeno induz sua regressão. Segundo Nikas *et al.*'95, a função exata dos pinopódios não está definida, no entanto, sugere-se que eles estejam envolvidos na captação de fluido e macromoléculas.

A fase vitelogênica pode ser também caracterizada em *H. mabouia* pela presença de espermatozoides estocados na tuba uterina. Essa estocagem não é observada na fase gravídica, na qual provavelmente os espermatozoides já foram utilizados ou foram reabsorvidos pelo trato reprodutor da fêmea. Outra característica presente na tuba uterina nas fases vitelogênica e gravídica, é uma forte positividade das células secretoras às técnicas de AB e PAS. Células secretoras da tuba uterina de exemplares ovíparos e vivíparos de lagartos da família Gekkonidae estudados por Girling *et al.* ('97, '98, 2002) também reagiram positivamente às técnicas histoquímicas para glico-conjugados. Essa reação não é

observada durante a fase proliferativa de *H. mabouia*. Na região das criptas, compostas exclusivamente por células ciliadas, as reações com AB e PAS foram negativas, resultados semelhantes foram observados por Girling *et al.* (2002).

Embora todo o oviduto sofra modificações morfológicas ao longo do ciclo reprodutivo as mudanças mais marcantes ocorrem no útero. Este órgão apresenta características ímpares em cada fase do ciclo, o que o torna uma peça chave na identificação dessas fases. Na fase proliferativa inicia-se a reconstrução das glândulas uterinas e do epitélio. Com o início do crescimento de um grupo de folículos, os ovários passam a secretar estradiol estimulando o desenvolvimento e hipertrofia do útero que caracterizam a fase vitelogênica (Abrams-Motz e Callard, '91; Perkins e Palmer, '96; Girling *et al.*, 2000). Em lagartos ovíparos a fase vitelogênica pode ser evidenciada pela presença de inúmeras glândulas uterinas (Palmer *et al.*, '93), característica claramente observada em exemplares de *H. mabouia*. Na fase gravídica o útero de *H. mabouia* se torna extremamente distendido pela presença de dois grandes ovos, o epitélio fica intimamente associado aos componentes da casca e possivelmente sofre alterações lesivas durante a oviposição, que dará início à fase regressiva. Esta fase é necessária para que haja o recomeço de um novo ciclo reprodutivo, no entanto, como parece ser um período curto sua caracterização se torna difícil. Em tartarugas da espécie *Chrysemys picta* após a oviposição tanto o útero, quanto a tuba uterina apresentam significativa regressão, decorrente da queda dos níveis de estrógeno (Abrams-Motz *et al.*, '91).

A vagina de *H. mabouia* é dividida em segmentos anterior e posterior, sendo o primeiro formado por epitélio simples com células predominantemente ciliadas, enquanto o segundo se caracteriza pela presença de um epitélio estratificado no qual são observadas somente células não-ciliadas. Na fase vitelogênica a vagina se desenvolve muito, aumentando em extensão à medida que se aproxima da cloaca, e conseqüentemente, aumentando o número e o tamanho das pregas da mucosa. Essa organização também foi observada em *Sceloporus woodi* por Palmer *et al.* ('93). O epitélio da vagina posterior de *H. mabouia* se torna mais alto, contendo várias camadas de células. Esse desenvolvimento é necessário porque prepara esta região do oviduto para a fase gravídica e posteriormente para a oviposição. Nesta ocasião, o epitélio estratificado da vagina posterior precisa ser distendido, pois uma grande pressão é exercida sobre ele. Essa pressão mecânica naturalmente lesa o epitélio, e, após a oviposição o epitélio da vagina entra na fase regressiva, que foi denominada por Server e Hopkins (2004) como pós-gravídica. Segundo esses autores, nesse período a definição celular é perdida. Essa perda da

definição celular que também foi observada nos exemplares de *H. mabouia*, é decorrente da queda dos níveis de estrógeno, que se tornam basais na fase regressiva do ciclo (Girling, 2002). Após essa etapa inicia-se a fase proliferativa, na qual os níveis de estrógeno começam a subir lentamente promovendo a reconstrução do oviduto (Sarker *et al.*, '96). O epitélio da vagina posterior nesta fase do ciclo é formado por apenas duas camadas de células, mas com a progressão do ciclo e o aumento das taxas de estradiol ele alcançará seu estágio de máximo desenvolvimento nas fases posteriores (vitelogênica e gravídica). É provável que as substâncias glicoprotéicas acumuladas nas células da vagina posterior durante as fases vitelogênica e gravídica tenham alguma função durante a oviposição ou na proteção do oviduto, entretanto serão necessários mais estudos para caracterizar suas funções.

O oviduto de *H. mabouia* se assemelha aos de outros lagartos ovíparos descritos. As alterações morfológicas observadas durante o ciclo são suficientemente evidentes para serem utilizadas na caracterização dos estádios do ciclo sexual desta espécie, o que pode ser de grande importância em estudos ecológicos destes répteis. O fato de encontrarmos no mesmo período de coleta, animais em diferentes fases do ciclo, confirmam as informações que indicam que *H. mabouia* tem capacidade de se reproduzir durante todo o ano, pelo menos nas regiões onde foram coletadas. Os répteis ocupam posição filogenética especial, sendo *H. mabouia* uma espécie exótica, de fácil captura e manutenção, é um modelo ideal para estudos que possam ser utilizados como parâmetro comparativo com outras espécies.

## Referências Bibliográficas

- Abrams MV; Callard IP (1991) Seasonal variations in oviductal morphology of the painted turtle, *Chrysemys picta*. J. Morphol. 207: 59-71.
- Adams SM; Hosie MJ; Murphy CR; Thompson MB (2004) Changes in oviductal morphology of the skink, *Lampropholis guichenoti*, associated with egg production. J. Morphol. 262: 536-544.
- Bancroft JD; Stevens A (1996) Theory and Practice of Histological Techniques. 4<sup>a</sup> ed. Churchill Livingstone, New York. 766p.
- Carson FL; Martin JH; Lynn JA (1973) Formalin fixation for electron microscopy: a re-evaluation. A. J. Clin. Pathol. 59:365-373.
- Girling JE; Cree A; Guillette LJ (1997) Oviductal structure in a viviparous New Zealand gecko, *Hoplodactylus maculatus*. J. Morphol. 324: 51-68.
- Girling JE; Cree A; Guillette LJ (1998) Oviductal structure in four species of gekkonid lizard differing in parity mode and eggshell structure. Reprod. Fertil. Dev., 10:139-154.
- Girling JE; Guillette LJ; Cree A (2000) Ultrastructure of the uterus in an ovariectomized gecko (*Hemidactylus turcicus*) after administration of exogenous estradiol. J. Exp. Zool. 286: 76-89.
- Girling JE (2002) The reptilian oviduct: A review of structure and function and directions for future research. J. Exp. Zool., 293:141-170.
- Huang WS (2006) Ecology and Reproductive patterns of the grass lizard, *Takydromus sauteri*, in a tropical rain forest of an east Asian island. J. Herpetol., 40: 267-273.
- Jones RE; Guillette LJ (1982) Hormonal control of oviposition and parturition in lizards. Herpetologica 38(1): 80-93.
- Martel D; Monier MN; Roche D; Psychoyos A. 1991. Hormonal dependence of pinopode formation at the uterine luminal surface. Hum. Reprod., 6: 597-603.
- Mello MLS; Vidal BC (1980) Práticas de Biologia Celular. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, Brasil. 71p.
- Nikas G; Drakakis P; Loutradis D; Mara-Skoufari C; Kouman-Takis E; Michalas S; Psychoyos A (1995) Uterine pinopodes as markers of the "nidation window" in cycling women receiving exogenous oestradiol and progesterone. Hum. Reprod. 10:1208-1213.
- Nogueira, KOPC; Rodrigues, SS; Neves, CA (2007) Oviductal ultra-morphology of the *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818) (Reptilia; Gekkonidae). Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Micro-análise. Armação dos Búzios p155.

- Palmer BD; DeMarco VC; Guillette LJ (1993) Oviductal morphology and the eggshell formation in the lizard, *Sceloporus woodi*. J. Morphol. 217: 205-217.
- Perkins MJ; Palmer BD (1996) Histology and functional morphology of the oviduct of an oviparous snake, *Diadophis punctatus*. J. Morphol. 227: 67-79, 1996.
- Sarker S; Sarker NK; Maiti BR (1995) Histological and functional changes of oviductal endometrium during seasonal reproductive cycle of the soft-shelled turtle, *Lissemys punctata punctata*. J. Morphol., 224:1-14.
- Sarker S; Sarker NK; Maiti BR (1996) Seasonal pattern of ovarian growth and interrelated changes in plasma steroid levels, vitellogenesis, and oviductal function in the adult female soft-shelled turtle, *Lissemys punctata punctata*. Can. J. Zool. 74: 303-311.
- Server DM; Hopkins WA (2004) Oviductal sperm storage in the Ground Skink *Scincella lateralis* Holbrook (Reptilia; Scincidae) J. Exp. Zool. 301A:509-611.
- Vitt LJ (1986) Reproductive tactics of sympatric gekkonid lizards with a comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. Copeia, 3: 773-786.

## 5. Conclusão Geral

- A morfologia do oviduto de *H. mabouia* no período vitelogênico se assemelha a maioria dos lagartos ovíparos descritos, contudo, o istmo está ausente;
- Grânulos AB positivos presentes no epitélio do infundíbulo devem estar envolvidos, em conjunção com os cílios, na proteção da cavidade celomática;
- Secreção PAS e AB positiva na tuba uterina devem estar relacionadas com a atração e manutenção dos espermatozoides;
- O epitélio do útero, como os das demais regiões, possui células ciliadas e não-ciliadas, entretanto, as células não-ciliadas não apresentam características típicas de células secretoras;
- O útero é a única região do oviduto que possui glândulas;
- A vagina de *H. mabouia* possui duas regiões claramente distintas;
- Todas as regiões do oviduto sofrem modificações morfológicas em função do ciclo reprodutivo;
- As modificações mais marcantes são observadas na tuba uterina, no útero e na vagina posterior;
- As células não-ciliadas (secretoras) da tuba uterina estão mais ativas no período vitelogênico e gravídico;
- O epitélio e as glândulas uterinas aumentam consideravelmente de volume ao final do período vitelogênico;
- A vagina posterior torna-se mais espessa e pregueada ao final do período vitelogênico e durante a gravidez;
- A observação de espermatozoides estocados no nível da tuba uterina difere de diversos répteis descritos e pode ser usada em estudos filogenéticos;
- A morfologia da vagina de *H. mabouia* possui aspectos de interesse filogenético; e
- *Hemidactylus mabouia*, espécie exótica, de fácil obtenção e manuseio revelou-se um excelente modelo para estudos morfológicos.