

Caracterização Morfológica dos Estádios de Desenvolvimento do Aparelho Reprodutor Feminino da Rã-touro, *Rana catesbeiana*, no Sistema Anfigranja de Criação Intensiva¹

Cristina Lúcia Sant'ana Costa², Samuel Lopes Lima³, Dálcio Ricardo Andrade⁴, Cláudio Ângelo Agostinho⁵

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente os estádios de desenvolvimento do aparelho reprodutor feminino de rã-touro *Rana catesbeiana*, proveniente do sistema anfigranja de criação extensiva. Durante o período de um ano, 836 fêmeas de rã-touro foram retiradas dos setores de recria e reprodução do sistema Anfigranja, para se estudarem os aspectos básicos da reprodução dessa espécie. As coletas foram realizadas mensalmente e, na ocasião, foram registrados os pesos do corpo e dos ovários para cada animal e anotadas as características macroscópicas das suas gonadas. Os ovários de 303 fêmeas foram removidos e histologicamente examinados. A partir da análise conjunta das características macro e microscópicas dos ovários, cinco estádios de maturação gonadal para as fêmeas de *Rana catesbeiana* foram determinados: juvenil, início de maturação, maturação intermediária, maturação avançada e esgotado.

Palavras-chave: cativeiro, estádios, fêmeas, gonadas, rã-touro, reprodução

Morphological Characterization of the Development Stages of Female Reproduction Apparel of Bullfrog, *Rana catesbeiana*, in the Intensive Anfigranja Systems

ABSTRACT - The objective of this work was to characterize the morphological characterization of the development stages of female reproduction apparel of bullfrog *Rana catesbeiana* from intensive Anfigranja system. During the period of one year, 836 bullfrog females were removed from regrowing and reproduction sections of the Anfigranja system to study the basic aspects of the reproduction of this specie. The collections were realized monthly and, in that occasion, the body and ovary weights for each animal were recorded and their macroscopic gonadal characteristics, registred. The ovaries from 303 females were removed and histologically examined. From the macro and microscopic characteristics analysis set of the ovary, five stages of gonadal maturation for the female of *Rana catesbeiana* were determined: juvenile, beginning of maturation, intermediate maturation, advanced maturation and spent.

Key Words: captivity, stages, females gonads bullfrog, reproduction

Introdução

A rã-touro vem sendo criada intensivamente em ranários comerciais brasileiros. Entretanto, poucas são as informações disponíveis sobre o ciclo reprodutivo dessa espécie em cativeiro, em que a reprodução ocorre sem problemas, porém, sem a interferência do ranicultor, ou seja, os acasalamentos acontecem aleatoriamente, quando a natureza favorece (primavera e verão).

A literatura carece de uma série de informações para permitir que o criador interfira no processo reprodutivo, induzindo os animais ao acasalamento, quando houver necessidade para manejar seu plantel, e não quando as condições da natureza e dos animais propiciarem.

Estudos sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutor da rã-touro, desde a fase de imago (razinha),

até sua maturação gonadal e inclusive seu ciclo anual de reprodução, constituem o ponto de partida para fornecer os subsídios necessários, para que o ranicultor possa manejar adequadamente seu plantel de reprodutores.

Pode-se citar as seguintes investigações já desenvolvidas com a rã-touro: características sexuais gerais (SADLEIR, 1973) e período reprodutivo na região de São Paulo (FONTANELLO et al., 1984; VIZOTTO, 1986). Estudos sobre maturação ovariana também foram realizados, para essa espécie, por WILLIS et al. (1956) e HORSEMAN et al. (1978), a partir de observações macroscópicas das gônadas.

Segundo LOFTS (1974), a atividade reprodutiva é caracteristicamente cíclica em anfíbios em geral, apresentando os ovários quadros morfológicos variados e dependentes da fase anual em que o animal se encontra. Com base nessa afirmativa, HERMOSILLA

¹ Trabalho parcialmente financiado FAPEMIG/CNPq.

² Bióloga, MS em Zootecnia, Professor Assistente - UEPG.

³ Doutor, Professor Titular, DBA - UFV. Pesquisador CNPq.

⁴ Doutor, Pesquisador - CCTA - UENF.

⁵ Doutor, Professor Adjunto - UNESP - Botucatu, SP.

et al. (1986) relataram que o conhecimento mais aprofundado da morfologia e funcionamento do aparelho reprodutor, como um todo, fornece condições de definir o período de reprodução e a época de oviposição, estabelecendo-se normas de manejo.

Considerando-se a necessidade de complementar as informações supracitadas, em condições de cativeiro, investigou-se o ciclo reprodutivo da rã-touro no presente trabalho, com o objetivo de elaborar a caracterização macro e microscópica dos diferentes estádios de maturação ovariana, bem como a descrição morfológica geral do aparelho reprodutor para a espécie em questão. Espera-se que os resultados deste trabalho forneçam subsídios para o desenvolvimento de experimentos nas áreas de melhoramento genético e reprodução e orientem o ranicultor no manejo reprodutivo desses animais, contribuindo para o aprimoramento da ranicultura brasileira.

Material e Métodos

Este trabalho é parte de um conjunto de investigações sobre a biologia reprodutiva da rã-touro, criada intensivamente no sistema Anfigranja (LIMA e AGOSTINHO, 1988, 1992). Os animais estudados encontravam-se alojados nos setores de recria (engorda) e reprodução do Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa, no município de Viçosa, Minas Gerais.

As coletas foram realizadas, no período de junho de 1989 a julho de 1990. Por ocasião de cada amostragem mensal, os animais foram identificados (utilizando-se a codificação proposta por MARTOF, 1953). Após período de jejum de 24 a 48 horas, com a finalidade de evitar o extravasamento do conteúdo intestinal durante a dissecação das vísceras, cada fêmea foi sacrificada, pesada (peso total, WT) e, após dissecada, tomou-se o registro das características macroscópicas das gônadas (quanto à coloração, à presença de granulações, ao volume e à irrigação sangüíneas), conforme AGOSTINHO (1988).

Os valores de peso corporal (WT) e peso dos ovários (WG) serviram para o cálculo da relação gonadosomática (RGS), assim estimada:

$$RGS = WG(100)/WT$$

Analisou-se, macroscopicamente, o aparelho reprodutor de 836 fêmeas, das quais 303 tiveram os seus ovários analisados também microscopicamente. Uma porção da região mediana de um dos ovários de cada animal foi fixada em líquido de Bouin e posteri-

ormente processada histologicamente, segundo método descrito por VAZZOLER (1981), cuja coloração utilizada foi a Hematoxilina-Eosina.

A avaliação dos cortes histológicos foi realizada tendo-se como critério a observação das modificações ocorridas nas células germinativas, com base na predominância dos tipos celulares e na variação de afinidade tintorial entre estes, e os corantes utilizados, de acordo com DUMONT (1980), VAZZOLER (1981), HERMOSILLA et al. (1986) e AGOSTINHO (1988).

Os critérios para a definição dos estádios de maturação ovariana para a rã-touro foram baseados nas características macro e microscópicas dos ovários e na relação gonadosomática (RGS) estimada.

Resultados e Discussão

Morfologia do aparelho reprodutor feminino da rã-touro

O aparelho reprodutor feminino da rã-touro (Figura 1) é composto de ovários e ovidutos pares, seguindo o padrão definido para anfíbios anuros em geral (LOFTS, 1974).

Macroscopicamente, os ovários são órgãos multilobulados e saculares, situando-se um a cada lado da cavidade corporal do animal, próximos aos rins, presos ao peritônio dorsal por meio do mesovário. Através da parede dos ovários é possível visualizar, dependendo da fase de crescimento (bem como do ciclo reprodutivo) em que o animal se encontra, os ovócitos em vários graus de desenvolvimento, conferindo-lhes ampla variedade de quadros morfológicos diferentes, visíveis macroscopicamente.

Os ovidutos, estruturas tubulares e enoveladas, encontram-se situados lateralmente aos ovários. Estes ovidutos abrem-se em sua porção proximal dorsalmente, no nível dos pulmões e seguem aderidos ao peritônio, desembocando na cloaca, distalmente. Na extremidade posterior de cada oviduto ocorre uma dilatação denominada ovissaco ou “útero”, que exerce a função de armazenamento temporário dos ovócitos maduros. Assim como os ovários, os ovidutos sofrem modificações marcantes em seu aspecto e no volume, no decorrer do crescimento do animal, bem como ao longo do ciclo reprodutivo anual.

Os corpos gordurosos ou adiposos encontram-se aderidos na porção superior dos ovários. Esses corpos são estruturas digitiformes, de coloração variando de creme esbranquiçado a amarelado, cuja suposta função seria de armazenamento de gordura para ser utilizada pelo animal durante o período reprodutivo e, também, como reserva de inverno.

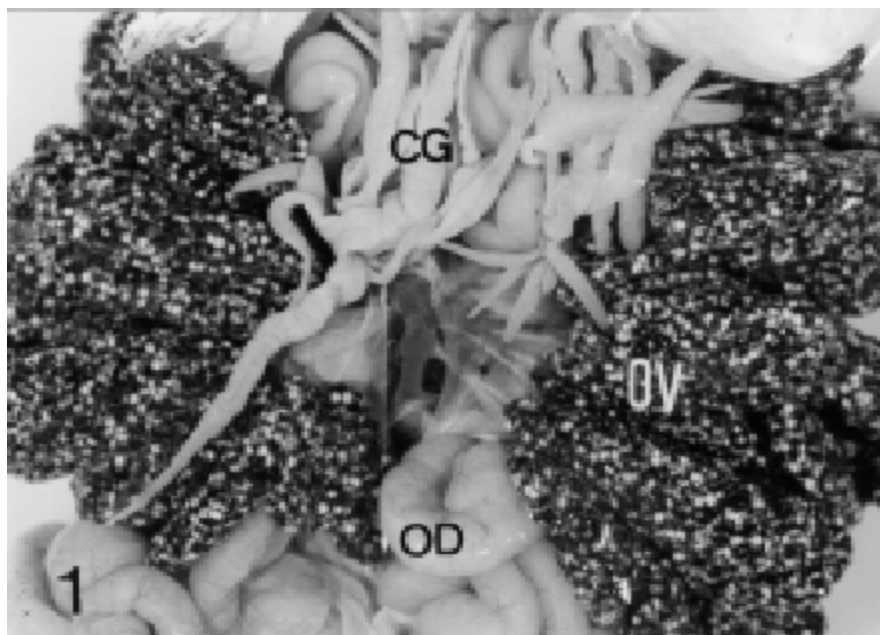


Figura 1 - Aparelho reprodutor de fêmeas de rã-touro, com detalhes de ovários (OV), vidutos (OD) e corpos gordurosos (CG).
 Figure 1 - Female bullfrog reproductive system, with details of the ovaries (OV), oviducts (OD), and fatty bodies (CG).

A descrição macroscópica do aparelho reprodutor de fêmeas de rã-touro neste artigo baseou-se nos relatos de LOFTS (1974) e HERMOSILLA et al. (1986), para outras espécies de anfíbios anuros.

Estádios de desenvolvimento ovocitário

As metodologias usadas para a descrição dos ovócitos de rã-touro são variadas. Como exemplos têm-se as publicações de HORSEMAN et al. (1978) e CARR et al. (1984), que usando caracteres externos, como o diâmetro e a coloração dos diferentes tipos de ovócitos presentes no ovário de fêmeas adultas, definiram seis estádios para o desenvolvimento ovocitário (Figuras 2 a 6), seguindo a seguinte escala: ovócitos transparentes (pré-vitelogênicos), ovócitos brancos (em início de vitelogênese), ovócitos de coloração marrom a cinza (vitelogênicos), ovócitos com pólos animal e vegetal bem definidos (ovócitos em final de vitelogênese) e ovócitos em reabsorção.

No presente trabalho, além das características macroscópicas, utilizaram-se também as microscópicas. Com base na variação da afinidade tintorial entre os diferentes tipos celulares presentes nos ovários da rã-touro e os corantes utilizados (como em LOFTS, 1974; DUMONT, 1980; AGOSTINHO, 1988; e HERMOSILLA et al., 1986), a análise histológica dos ovários revela dois tipos de células germinativas: as ovogônias e os ovócitos, sendo estes últimos divididos em quatro tipos diferentes, quanto ao grau de desenvolvimento:

Ovogônias

As ovogônias (Figura 2) são as menores células da linhagem ovogênica, apresentando diâmetro médio de 16,27 μm . Seu núcleo volumoso e claro apresenta muitos grumos de cromatina concentrados na periferia da carioteca. Seu citoplasma é escasso e hialino, sem contorno definido. Estas células ocorrem em todas as fases do desenvolvimento dos ovários, localizando-se na periferia destes. Envolvendo cada ovogônia, encontra-se uma camada simples de células foliculares, que futuramente irão compor a camada granulosa dos ovócitos em desenvolvimento. Estas células possuem núcleo alongado, basófilo e citoplasma hialino, não havendo limite definido entre elas.

Ovócitos I

Os ovócitos I (Figura 2) são células maiores que as ovogônias, das quais se originam. Possuem, em média, 61,54 μm de diâmetro e apresentam citoplasma escasso, de aspecto levemente granuloso e medianamente basófilo. Assim como as ovogônias, seu núcleo é grande, claro e de contorno bem definido. No seu interior, a cromatina ocorre em grumos, conferindo-lhe aspecto levemente granuloso, com a ocorrência, ainda, de vários nucléolos acidófilos de formato arredondado, os quais, muitas vezes, aparecem nas proximidades da carioteca. Envolvendo o ovócito I, ocorrem duas camadas celulares distintas: a granulosa e a tecal (mais externa e constituída de tecido conjuntivo, apresentando, ainda, vasos sanguíneos).

Ovócitos 2

Os ovócitos 2 (Figura 2 e 3) são maiores que os ovócitos 1, apresentando diâmetro médio de 111,64 μm . Apresentam citoplasma abundante, de aspecto mais granuloso e menos basófilo, em comparação com os ovócitos 1. No citoplasma é visível o “núcleo vitelínico”, uma porção mais densa e basófila, sem contorno definido. A carioteca mostra-se mais sinuosa, com nucléolos acidófilos aderidos internamente em toda a sua extensão. O necleoplasma, como nos

ovócitos 1, apresenta aspecto granuloso graças à disposição da cromatina em grumos. Observou-se, ainda, além dos envoltórios ocorridos nos ovócitos 1, início de formação da zona pelúcida, uma camada acelular e acidófila situada entre a granulosa e a membrana citoplasmática do ovócito.

Ovócitos 3

Este tipo de ovócito (Figura 3) marca o início do processo de vitelogênese, caracterizado pelo surgimento na periferia do citoplasma, ainda leve-

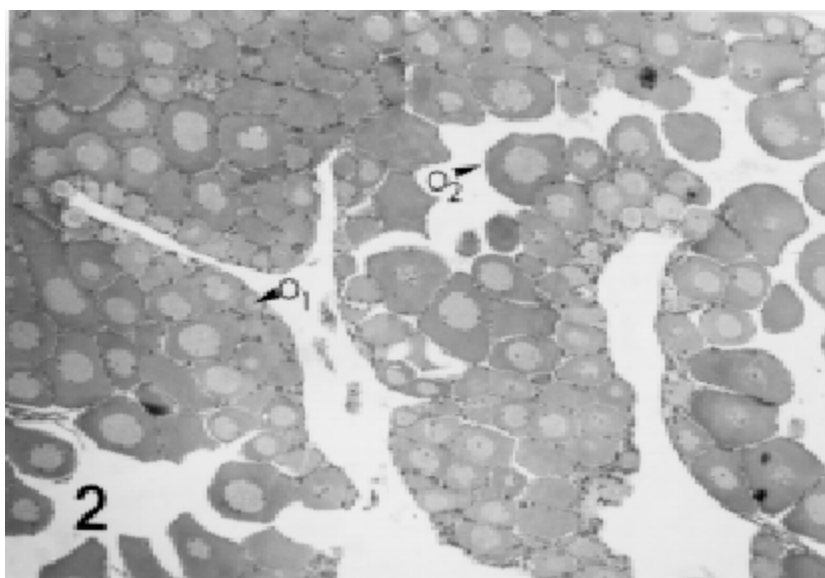


Figura 2 - Corte transversal de ovário no estágio 1 (juvenil). Nota-se a presença de ovogônias (OG) e ovócitos 1 (O1) e 2 (O2). Aumento aproximado: 375 x.

Figure 2 - Ovary cross-section in stage 1 (juvenile). The presence of ovogonia (OG) and oocytes 1 (O1) and 2 (O2) can be seen. Approximate enlargement: 375 x.

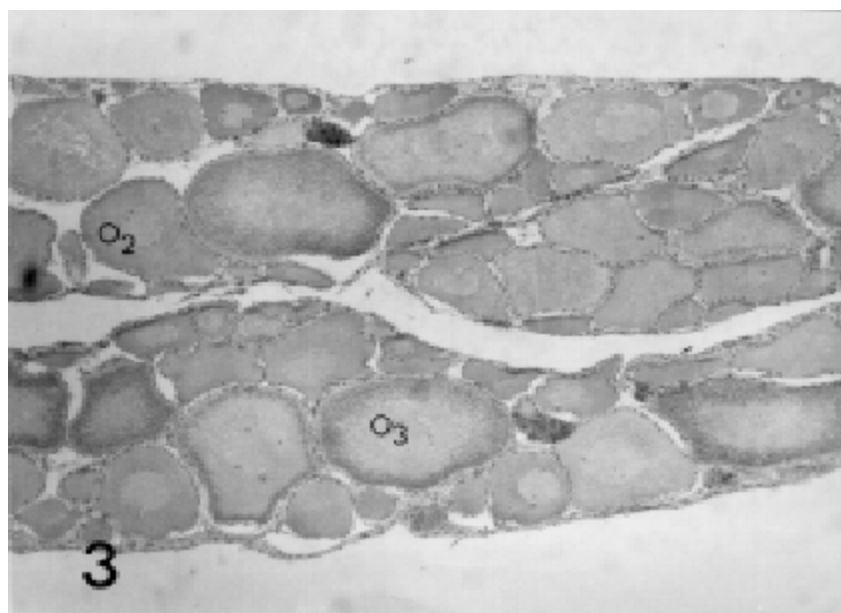


Figura 3 - Corte transversal de ovário no estágio 2 (início de maturação). Notam-se, além dos ovócitos 1 e 2, os na fase 3 (O3). Aumento aproximado: 375 x.

Figure 3 - Ovary cross-section in stage 2 (beginning of maturation). Besides the oocytes 1 and 2, oocytes in fase 3 (O3) can be seen. Approximate enlargement: 375 x.

mente basófilo e granuloso, das vesículas corticais, que aparecem com aspecto claro nas colorações com H-E. Aos poucos, o citoplasma tornou-se acidófilo, em razão, agora, do acúmulo crescente de grânulos eosinófilos (grânulos de vitelo), que ocuparam grande parte de sua extensão. O núcleo, granuloso e levemente basófilo, apresentou muitos nucléolos acidófilos na periferia, aderidos à carioteca, bastante irregular. Nessa fase, a zona pelúcida mostrou-se mais espessa, apresentando duas camadas distintas: uma contínua e acidófila,

mais externa e outra mais interna, que mostra estriações radiais. As demais camadas não apresentam modificações marcantes com relação aos tipos ovocitários citados anteriormente. Nas preparações histológicas, os ovócitos 3 exibiram diâmetro médio de 230,14 μm .

Ovócitos 4

Este representa o maior dos tipos ovocitários (Figuras 4 e 5) presentes nos ovários da rã-touro, apresentando diâmetro que variou entre 407,92 e 890,07 μm . O início do seu desenvolvimento é marca-

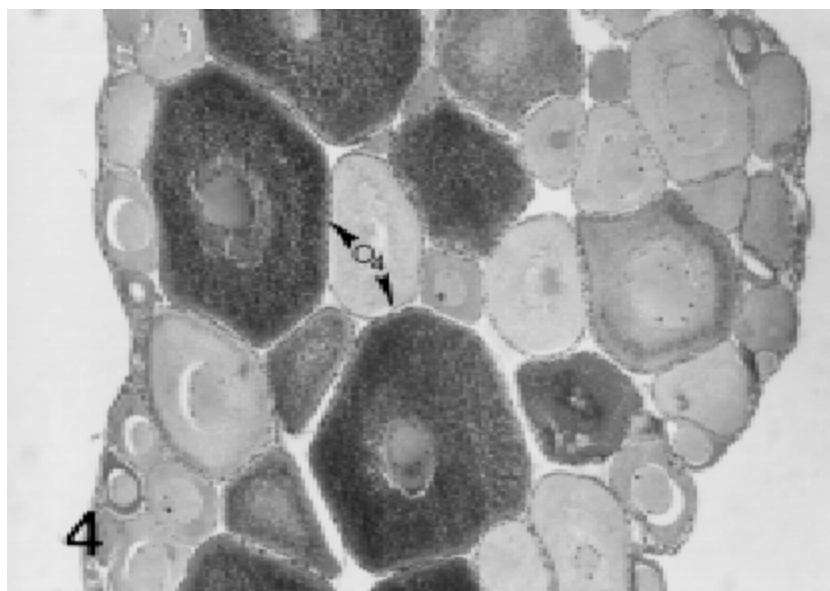


Figura 4 - Corte transversal de ovário no estágio 3 (maturação intermediária). Nota-se, além dos tipos ovocitários citados nas figuras anteriores, a ocorrência de ovócitos na fase 4 (O4). Aumento aproximado: 375 x.

Figure 4 - Ovary cross-section in stage 3 (intermediate maturation). Besides the oocytarian kinds mentioned in pictures above, type 4 oocytes (O4) do also appear. Approximate enlargement: 375 x.

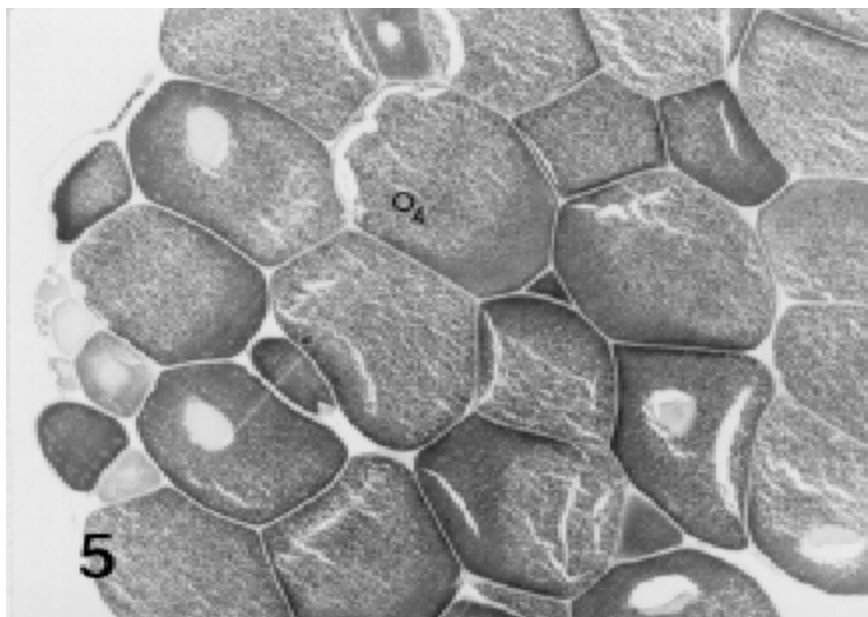


Figura 5 - Corte transversal de ovário no estágio 4 (maturação avançada). Observa-se a predominância de ovócitos na fase 4 (O4) sobre os demais tipos ovocitários. Aumento aproximado: 95 x.

Figure 5 - Ovary cross-section in stage 4 (advanced maturation). Type 4 oocytes (O4) are predominantly seen above other oocytarian types. Approximate enlargement: 95 x.

do pelo acúmulo de grânulos acidófilos de vitelo, ocupando todo o citoplasma. Este processo continua com a posterior formação de grânulos ainda maiores, já não sendo mais visualizadas as vesículas corticais. O núcleo é pouco evidente e, no estágio mais avançado do desenvolvimento ovocitário, apresenta-se em posição excêntrica. Em seu interior ocorrem vários nucléolos pequenos, entremeados à cromatina. Esta, por sua vez, ocorre em granulações finas e levemente basófilas. A zona pelúcida aparece, inicialmente, com o mesmo aspecto descrito para o ovócito 3, em duas camadas distintas. Já em ovócitos 4 mais desenvolvidos, esta foi visualizada em apenas uma camada, contínua e acidófila, sem estriações. As demais camadas envoltórias ocorrem com o mesmo aspecto morfológico citado para os estádios ovocitários descritos, anteriormente.

Estádios do desenvolvimento ovariano

O desenvolvimento ovariano e sua atividade sazonal (Figuras 2 a 6) encontram-se, na literatura, divididos em variado número de estádios. Essa classificação é, na maioria dos trabalhos, realizada com base na predominância de diferentes tipos ovocitários, definindo o estágio de maturação de acordo com a aparência geral e o diâmetro dos mesmos, como reportado por HEEDEN (1972) para *Rana septentrionalis*, PANCHARATNA e SAIDAPUR (1985) para *R. cyanophlyctis*, JORGENSEN et al. (1986) para *Bufo melanostictus* e HERMOSILLA et al. (1986) para *Caudiverbera caudiverbera*.

A descrição utilizada no presente trabalho baseou-se na análise conjunta da morfologia externa e interna dos ovários, o que permitiu a classificação dos mesmos nos seguintes estádios de desenvolvimento:

Estádio 1: Juvenil

Neste estágio, os ovários (Figura 2) apresentam-se finos, variando seu aspecto de hialino a esbranquiçado e, aos poucos, mostram reentrâncias mais pronunciadas em sua superfície externa. Macroscopicamente, ainda não se observam ovócitos no seu interior, enquanto, microscopicamente, notam-se ovogônias e ovócitos, estes nas fases 1 e 2. Os ovidutos são indistintos ou, quando visíveis a olho nu, ocorrem como filamentos delgados aderidos à parede dorsal do peritônio. A RGS para este estágio foi de 0,3011%, apresentando os animais peso médio de 41,08 g.

Estádio 2: Início de maturação

Os ovários (Figura 3), neste estágio, apresentam coloração variando de esbranquiçados a amarelados. Em razão da presença de reentrâncias, agora mais

profundas, os lobos ovarianos tornam-se mais aparentes. Já são visíveis, macroscopicamente, ovócitos de coloração branco-leitosa, conferindo aos ovários aspecto granuloso. Os ovidutos são observados como filamentos finos e hialinos, aderidos à parede dorsal do peritônio. Aos poucos, eles vão se tornando mais volumosos, bem irrigados e com muitas reentrâncias que se concentram, dando-lhes aspecto convoluto, principalmente na sua porção mais distal, em que normalmente ocorre acúmulo de pigmentos escuros na sua superfície externa. Microscopicamente, são visíveis ovogônias e ovócitos 1 em menor número, além de população maior de ovócitos 2, aparecendo também o tipo ovocitário 3, que aos poucos vai se tornando mais numeroso e cujo aparecimento caracteriza este estágio. Nesta fase, a RGS média foi de 0,7246%, apresentando os animais peso médio de 128,17 g.

Estádio 3: Maturação intermediária

Aos poucos, no decorrer desta fase, os ovários (Figura 4) vão adquirindo coloração acinzentada, graças ao acúmulo crescente de ovócitos pigmentados em seu interior. Quanto à forma, nota-se maior pronunciamento em seu pregueamento transversal, tornando os lobos mais evidentes, além de se apresentarem maiores e mais espessos que no estágio anterior. Os ovidutos tornam-se bem desenvolvidos e bem irrigados, ocupando maior porção da cavidade corporal do animal. Nos cortes histológicos, além dos tipos ovocitários citados anteriormente e ovogônias, ocorrem ovócitos 4, em pequena proporção. A RGS média para este estágio foi de 3,2525%, apresentando os animais peso médio de 190,34 g.

Estádio 4: Maturação avançada

Os ovários (Figura 5), nesta fase, atingiram seu grau máximo de desenvolvimento, chegando a ocupar grande parte da cavidade corporal do animal. Apresentam-se com aspecto mosqueado, sendo visíveis no seu interior ovócitos desenvolvidos, mostrando polarização evidente. Os ovidutos, muito desenvolvidos e intensamente irrigados, agora apresentam volume semelhante aos ovários. Histologicamente, os ovários apresentam-se repletos de ovócitos 4, em fase avançada de desenvolvimento, também ocorrendo ovogônias e ovócitos 1, 2 e 3 em pequenas quantidades. A RGS média para este estágio foi de 11,6398%, apresentando os animais peso médio de 290,6 g.

Estádio 5: Esgotado

Incluem-se neste estágio (Figura 6) as fêmeas que acabaram de reproduzir ou aquelas que, por algum motivo, foram induzidas a liberar o conjunto de

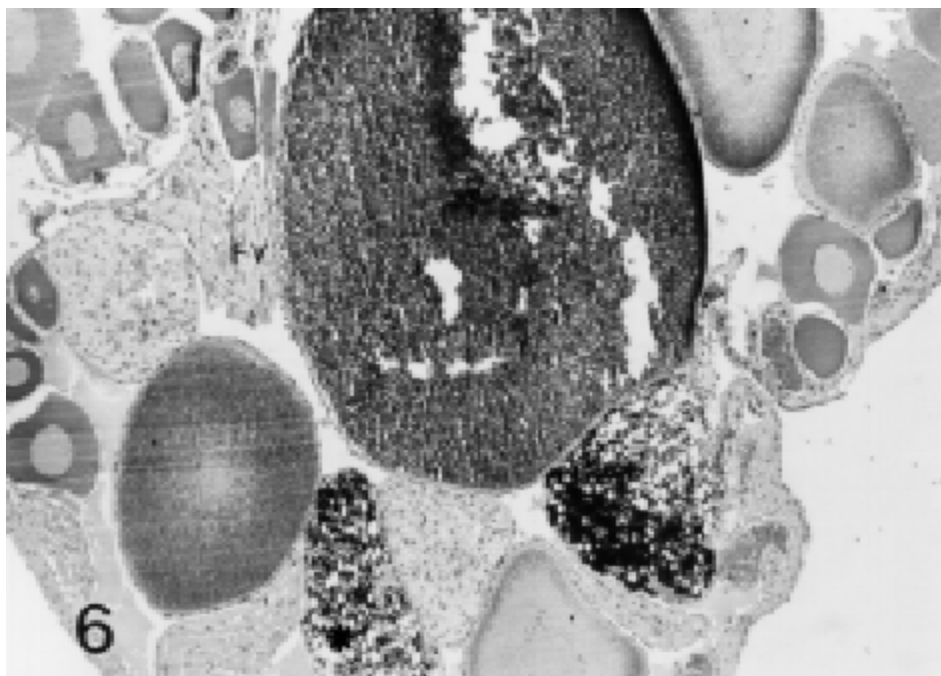


Figura 6 - Corte transversal de ovário no estágio 5 (esgotado), destacando-se a presença de folículos vazios (FV) e ovócitos em reabsorção (*). Aumento aproximado: 352 x.

Figure 6 - Ovary cross-section in stage 5 (spent), being present in detail empty follicles (FV) and oocytes being reabsorbed (*). Approximate enlargement: 352 x.

ovócitos 4 formados em seus ovários (“abortadas”). Animais nesta fase apresentaram seus ovários flácidos, de coloração acinzentada e com volume bastante reduzido. Ovócitos maduros residuais são visualizados em toda a sua extensão, além daqueles de coloração esbranquiçada, acinzentada e pretos. Os ovidutos regredem em volume, adquirindo coloração esbranquiçada e apresentando, ainda, irrigação sangüínea bem evidente. Microscopicamente, observou-se nos ovários grande número de folículos vazios, resultantes do processo de ovulação, além de algumas ovogônias, ovócitos 1, 2 e 3, bem como ovócitos 4, já em fase de reabsorção. Os dados de RGS e peso médios para os animais nessa fase correspondem aos valores estimados para fêmeas de rã - touro nos estádios 3 (maturação intermediária) e 4 (maturação avançada).

A descrição dos estádios de maturação ovocitária realizada no presente trabalho diferiu da encontrada por WILLIS et al. (1956), que também definiram cinco estádios para o desenvolvimento ovariano da rã-touro. Porém, a descrição macroscópica do primeiro deles é corresponde à realizada para o estágio 2 (início de maturação) observado no presente trabalho. Esse fato deve-se à diferença no método utilizado pelos referidos

autores para a definição de uma escala de maturação ovariana, que foi obtida a partir de fêmeas adultas, ao passo que, no presente trabalho, utilizaram-se animais em vários tamanhos (desde recém-metamorfoseados até reprodutores). Quanto ao estágio “maduro”, estabelecido por WILLIS et al. (1956) para a rã-touro, o método aqui adotado não possibilitou a sua identificação segura, sendo provavelmente incluídos no estágio 4 (maturação avançada), alguns ovários realmente maduros. Ainda, outros pesquisadores também utilizaram a mesma terminologia apresentada por WILLIS et al. (1956) para o estágio “maduro”, porém, diferentes métodos foram empregados na sua descrição (LIMA, 1979 e AGOSTINHO, 1988).

Não foi diagnosticado, no presente trabalho, o estágio de “repouso” para a rã-touro. Algumas evidências reforçam essa observação: a) os ovários no estágio 5 (esgotado) assemelham-se muito nos aspectos macroscópicos com aqueles no estágio 3 (maturação intermediária); b) por entre as fêmeas analisadas que tinham os seus ovários aparentemente esgotados, verificou-se, após análise histológica de parte deles, que os mesmos se encontravam no estágio 3 (maturação intermediária) ou 4 (maturação

avançada), o que sugere que essas fêmeas já poderiam ter reorganizado seus ovários e entrado em novo ciclo reprodutivo; c) a análise histológica dos ovários para as reprodutoras (animais que já haviam passado por pelo menos um ciclo reprodutivo) revelou apenas a ocorrência dos estádios 3 (maturação intermediária), 4 (maturação avançada) e 5 (esgotado), não sendo observado para esses animais o estágio de “repouso”; d) durante todo o período experimental foram amostradas fêmeas cujos ovários encontravam-se no estágio 4 (maturação avançada).

As observações acima colocadas indicam, portanto, que após desovadas, essas fêmeas reorganizariam seus ovários, fechando o ciclo diretamente no estágio 3 (maturação intermediária). A mesma observação foi realizada por PANCHARATNA e SAIDAPUR (1985), para *Rana cyanophlyctis* em Dharéad (Índia), para a qual descrevem o ciclo ovariano como contínuo.

Regressão ovocitária

No presente trabalho, ovócitos foram observados em vários níveis de atresia, principalmente em animais esgotados. O aspecto desses ovócitos é variável, existindo desde aqueles com contorno deformado, em que já não são muito distintos os seus envoltórios, até estruturas completamente escuras (pretas), arredondadas e vacuolizadas (estas sendo observadas no estágio 4 - maturação avançada, durante todo o período experimental). Nos estádios anteriores ao estágio 4 (maturação avançada), por vezes foram observados ovócitos pré-vitelogênicos aparentemente em regressão, apresentando grandes vacuolos na periferia interna do citoplasma e contornos nuclear e citoplasmáticos deformados.

Segundo SAIDAPUR (1978), é comum a ocorrência de ovócitos em atresia, denominado “corpora atretica”, em ovários de anfíbios. Esse autor ainda apresenta uma escala representativa do avanço do processo de atresia ovocitária, dividida em quatro estádios: a) hipertrofia das células da granulosa e dos elementos tecaais em ovócitos pré-vitelogênicos maiores, além do aparecimento de vacuolos na periferia interna do ovócito; b) a teca torna-se mais vascularizada e já não são visíveis as zonas pelúcida e granulosa, cujas células se deslocam para o interior do citoplasma do ovócito, tornando-se mais conspicuas e apresentando citoplasma vacuolado e claro; c) caracterizado pela digestão e remoção do conteúdo citoplasmático em ovócitos pré-vitelogênicos mais desenvolvidos, pelas células da granulosa, sendo o

vitelo dos ovócitos maduros removidos da mesma maneira; d) ocorre degeneração e desaparecimento gradual das células da granulosa, restando somente uma massa pigmentada, além dos elementos originais da camada tecal. O mesmo autor afirma que, no estágio seguinte, os corpos pigmentados diminuem de tamanho, já isentos das células da granulosa, permanecendo no ovário por um período indeterminado, como uma cicatriz. Quanto aos elementos originais da teca, estes permanecem na forma de nódulos no interior do ovário.

No presente trabalho foram observados ovócitos 4 em reabsorção, apresentando as mesmas características do estágio “c” de reabsorção relatado por SAIDAPUR (1978). Ainda, estruturas semelhantes ao estágio “d” foram encontradas tanto nos ovários de fêmeas desovadas, quanto naquelas em maturação avançada. Em fêmeas nos estádios 1, 2 e 3 de maturação ovariana, foram encontradas estruturas semelhantes aos estádios “a” e “b” descritos por esse mesmo autor.

LOFTS (1974) cita a ocorrência de ovócitos atresícos durante todo o período reprodutivo para outras espécies de anfíbios, relatando ainda que a atividade de degeneração no ovário aumenta muito nos períodos pré-reprodutivo e reprodutivo, provavelmente em resposta a níveis insuficientes de gonadotropinas nessas épocas do ciclo, o que também relataram SAIDAPUR (1978) e PRASADMURTHY (1987). O primeiro autor afirma que, apesar dos fatores hormonais e ambientais, dentre eles a temperatura e a disponibilidade de alimentos, entre outros, como supostamente as condições nutricionais do animal que regulariam o processo de atresia, seu mecanismo preciso ainda é desconhecido.

PANCHARATNA e SAIDAPUR (1985) observaram em *Rana cyanophlyctis* menos de cinco por cento de atresias no ovário durante o ciclo anual. Os mesmos, explicaram esse baixo nível de regressões, em decorrência, provavelmente, de rápido repasse desses constituintes celulares provenientes dos ovócitos reabsorvidos para o recrutamento de novo grupo de ovócitos na primeira fase de crescimento, em resposta à ovogênese desordenada e contínua.

Conclusões

A estrutura do aparelho reprodutor feminino da rã-touro segue o mesmo padrão descrito para outras espécies de anfíbios anuros tanto em seus aspectos macro quanto microscópicos.

Para fêmeas de rã - touro, a maturação ovariana ocorre em cinco estádios: 1 (juvenil); 2 (início de maturação), 3 (maturação intermediária), 4 (maturação avançada) e 5 (esgotado).

Não foi diagnosticado o estágio “maduro” para fêmeas de rã-touro, por se entender que a metodologia adotada não possibilitou a sua identificação segura, tendo provavelmente sido incluídos ao estágio 4 (maturação avançada) alguns ovários realmente “ma duros”.

Para essa espécie de anfíbio anuro, nas condições experimentais adotadas, o estágio de “repouso” dos ovários não foi diagnosticado, o que sugere que a atividade ovogênica desses animais seja contínua, voltando os seus ovários ao estágio de maturação intermediária, após a ovulação.

Referências Bibliográficas

- AGOSTINHO, C.A. *Estimativa dos parâmetros genéticos e fenotípicos de características de produção em rã - pimenta, Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)*. Viçosa, MG. 85p, 1988. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- CARR, B.A., GEAGHEN, J.P., CULLEY JR., D.D. Effect of two types of light on survival, growth and ovary development of *Rana Catesbeiana*. *Aquaculture*, v.40, p.163-9, 1984.
- DUMONT, D.J. Oogenesis in *Xenopus laevis* (Daudin): stages of oocyte development in laboratory maintained animals. *J. Morphology*, n. 136, p.153-80, 1980.
- FONTANELLO, D. et al. Estação de reprodução da *Rana catesbeiana* Schaw, 1802, criadas em ranário comercial e a influência de fatores climáticos sobre o numero de desovas. *Bol. Inst. Pesca*, v. 11, p. 123-30, 1984.
- HEEDEN, S. Postmetamorphic growth and reproduction of the mink frog. *Rana septentrionalis* Baird. *Copeia*, v. 1, p. 169-75, 1972.
- HERMOSILLA, I.B. et al. Caracterización del ovário de la rana chilena *Caudiverbera caudiverbera* (LINNE, 1785) (Anuro, Leptodactylidae). *Bol. Soc. Concepcion*, v. 57, p. 34-47, 1986.
- HORSEMAN, N.O., SMITH, C.A., CULLEY JR., D.D. Effects of age and photoperiod on ovary size and condition in bullfrogs (*Rana catesbeiana*) (Amphibia, Anura, Ranidae). *J. Herpetol.*, v. 12, p. 187-90, 1978.
- LIMA, S.L. *Crescimento, relações biométricas, reprodução e dinâmica populacional de Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA, ANURA, LEPTODACTYLIDAE)*. Viçosa - MG e Curitiba - PR, 1979. 112 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, 1979.
- LIMA, S.L., AGOSTINHO, C.A. *A criação de rãs*. Rio de Janeiro: Globo, 1988, 187 p. (Publicações Globo Rural).
- _____. *A tecnologia de criação de rãs*. Viçosa: UFV, 1992. 157 p.
- LOFTS, B. *Physiology of the amphibian*. New York: Academic Press, 1974. Reproduction, v. 2, 592 p.
- MARTOFF, B.S. Territorially in the green frog, *Rana clamitans*. *Ecology*, v. 34, n. 1, p. 166-74, 1953.
- PANCHARATNA, M., SAIDAPUR, S.K. Ovarian cycle of the frog *Rana cyanophlyctis*: a quantitative study of follicular kinetics in relation to body mass, oviduct, and fat body cycles. *J. Morphol.*, v. 186, p. 135-48, 1985.
- SADLEIR, R.M.F.S. Amphibians. In: *The reproduction of vertebrates*. New York: Academic Press, 1973, p. 36-52.
- SAIDAPUR, S.K. Follicular atresia in the ovaries of nonmammalian vertebrates. *International Review of Cytology*, v. 54, p. 225-44, 1978.
- SAIDAPUR, S.K., PRASADMURTHY, Y.S. Mechanisms regulating the ovarian cycle in the frog *Rana cyanophlyctis*: effect of unilateral ovariectomy, season feeding, human chorionic gonadotrophin and estradiol-17b: *J. Exp. Zool.*, v. 224, p. 309-17, 1987.
- VAZZOLER, A.E.A.M. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília: CNPq, 1981. 108 p (Programa Nacional de Zoologia).
- VIZOTTO, L.D. Ranicultura Brasileira. *Bol. Assoc. Nac. Ran.*, n. 4, 1986.
- WILLIS, Y.L., MOYLE, D.L., BASKETT, T.S. Emergence, breeding, hibernation, movements and transformation of the bullfrog, *Rana catesbeiana*, in Missouri. *Copeia*, v. 1, p. 30-41, 1956.

Recebido em 26/12/96

Aceito em 13/03/98