

Estimativa do Tamanho da Primeira Maturação Sexual da Rã - Touro, *Rana catesbeiana*, no Sistema Anfigranja de Criação Intensiva

Samuel Lopes Lima¹, Cristina Lúcia Sant'ana Costa², Cláudio Ângelo Agostinho³, Dálcio Ricardo Andrade⁴, Hélio P. Pereira Filho⁵

RESUMO - Com o objetivo de estudar os aspectos básicos da reprodução da rã-touro, criada intensivamente no sistema Anfigranja, foi realizada uma série de investigações no período de junho de 1989 a julho de 1990. Para os 1493 animais amostrados (657 machos e 836 fêmeas), obtiveram-se dados biométricos (peso e comprimento do corpo; diâmetro do tímpano) e determinaram-se os estádios do desenvolvimento gonadal. O tamanho à primeira maturação para fêmeas foi de 10,33 cm e 109,78 g e, para machos, em torno de 8,09cm; todos os machos com peso acima de 45 g já se encontravam em processo de maturação. A relação entre o diâmetro do tímpano e o comprimento (RTC) foi considerado bom indicativo da maturação em machos.

Palavras-chave: reprodução da rã-touro em cativeiro, tamanho à primeira maturação

Estimate of Bullfrog Size at First Sexual Maturation, *Rana catesbeiana*, in the Intensive Growing Anfigranja System

ABSTRACT - The objective of this research was to study the basic aspects of bullfrog reproduction in Anfigranja system from June 1989 to July 1990. For the 1493 animals involved in this experiment (657 males and 836 females) biometrical data were obtained (weight, length and tympanum diameter) and developmental stages of gonads were determined. Female sizes at first maturation were 10,33 cm and 109,78 g and for males it was around 8,09 cm; all males above 45 g were already in the maturation process. The relationship between tympanum diameter and body length (RTC) was considered a good index for male maturation.

Key Words: bullfrog reproduction in captivity, size at first maturation

Introdução

No Brasil, a rã-touro é a espécie mais utilizada pelos ranicultores nos criatórios. Porém, há poucas informações disponíveis sobre o ciclo reprodutivo desta espécie, o que traz dificuldades na realização de adequado manejo do plantel de reprodutores. Esta é justamente a finalidade a que se propõe o presente trabalho, cujo objetivo é estimar o tamanho em que esta espécie atinge a maturação sexual, quando em cativeiro.

O presente trabalho faz parte de uma série de investigações sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutor da rã-touro em ranário que utiliza o sistema Anfigranja de criação intensiva (proposto por LIMA e AGOSTINHO, 1988, 1992), desde a fase de imago (rãzinha) até sua completa maturação sexual, inclusive seu ciclo anual de reprodução.

Tais subsídios serviram de base para a realização de trabalhos subsequentes, sendo de grande valia para o estudo de parâmetros reprodutivos, no que concerne à criação da rã-touro.

Investigações no mesmo sentido foram realizadas para a espécie em questão, porém em ambiente natural (RANEY e INGRAM, 1941; WILLIS et al., 1956; e HOWARD, 1979, 1981). Entretanto, os dados relatados por esses autores são controversos, além de terem sido tomados em países do hemisfério norte, onde as condições climáticas são bem diferentes das do Brasil. Somente FONTANELO (1984) e VIZOTTO (1986) fazem referência à idade aproximada da primeira maturação para a rã-touro, na região de São Paulo, sem definir os valores biométricos, objetos deste trabalho.

¹ Doutor, Prof. Titular - DBA - UFV. Pesquisador bolsista do CNPq.

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

³ Doutor, Prof. Adjunto - UNESP - Botucatu.

⁴ Doutor, Pesquisador - CCTA - UENF.

⁵ Mestre/DZO - UFV.

Material e Métodos

Os animais estudados encontravam-se alojados em diversas baias nos setores de recria (engorda) e reprodução no Ranário Experimental da Universidade Federal de Viçosa. As investigações foram realizadas no período de junho de 1989 a julho de 1990. As instalações e as técnicas de manejo empregadas foram as formuladas por LIMA e AGOSTINHO (1988, 1992), para o sistema Anfigranja de criação intensiva.

Durante 12 meses de estudos, utilizou-se um total de 1493 animais (657 machos e 836 fêmeas), retirando-se mensalmente das baias um lote de aproximadamente 120 rãs, separadas em seis classes de tamanho por comprimento corporal (Tabela 1). A partir desses animais, realizou-se a definição e caracterização dos estádios de maturação gonadal para ambos os sexos da rã-touro tomando-se como base as características macro e microscópicas de suas gônadas. Para tal investigação, fez-se a anotação dos valores de peso do corpo (WT) em gramas e das medidas, em centímetros, do comprimento do corpo (LC) e do diâmetro do tímpano (DT). Tomadas as medidas, procedeu-se à identificação do estágio de maturação das gônadas para cada animal amostrado (Tabela 2).

Após estabelecidos os estádios de maturação gonadal, procedeu-se à distribuição das frequências dos indivíduos adultos (animais nas fases de maturação inicial, intermediária e avançada, bem como os animais esgotados) por classe de tamanho. O ajuste dos dados foi realizado por intermédio de regressão PROBIT, obtendo-se o tamanho da primeira maturação. Este dado segundo VAZZOLER (1981) é definido como o tamanho em que 50% dos indivíduos da população entram ativamente em processo de maturação sexual (L e W 50). Outra informação obtida por meio deste método é o tamanho em que

100% dos indivíduos da população atingem o estágio mais avançado de maturação, estando aptos a participarem do processo reprodutivo (L e W 100).

Estabeleceu-se ainda uma relação entre o diâmetro do tímpano e o comprimento do corpo (RTC), sendo:

$$RTC = (DT/LC) \times 100$$

Este dado foi correlacionado aos estádios de maturação gonadal propostos por HEEDEN (1972), na tentativa de definir um parâmetro de diferenciação sexual, assim como um fator indicativo do tamanho em que a totalidade da população de indivíduos machos encontra-se em maturação plena.

Tabela 2 - Estádios de maturação gonadal estabelecidos para machos e fêmeas a partir da análise macroscópica (somente para fêmeas) e microscópica (para ambos os sexos) das gônadas de rã - touro

Table 2 - Gonadal maturation stages established for males and females through macroscopic analysis (for females only) and microscopic (for both sexes) of the gonads of the bullfrog

Código do estágio de desenvolvimento gonadal Code for stage of gonadal development	Descrição do estágio de desenvolvimento gonadal Description of stage of gonadal development
1	Juvenil Juvenile
2	Início de maturação Beginning of maturation
3	Maturação intermediária Intermediate maturation
4	Maturação avançada Advanced maturation
5	Esgotado (pós - desova) Spent (post-spawning)

Tabela 1 - Intervalos de comprimento corporal (cm) usados para cada classe de tamanho de rã - touro
Table 1 - Intervals of body length (cm) used for each size group of bullfrogs

Classe Group	Comprimento (cm) Length	
	Mínimo Minimum	Máximo Maximum
1	-	5,00
2	5,001	7,00
3	7,001	9,00
4	9,001	11,00
5	11,001	13,00
6	13,001	-

Outro método empregado na estimativa do tamanho da primeira maturação foi a simples determinação do comprimento e, ou, peso do menor animal em início de maturação na população, mediante resultados da análise histológica das gônadas.

Resultados e Discussão

Os valores médios e desvios-padrão para WT, LC e DT, por classes de comprimento corporal para machos e fêmeas de rã-touro, encontram-se na Tabela 3.

Na Tabela 4, encontram-se as frequências absoluta e relativa dos diferentes estádios de maturação, por classes de comprimento corporal para machos e

Tabela 3 - Valores médios e desvios-padrão para as variáveis WC, LC e DT por classe de comprimento corporal de rã-touro

Table 3 - Means values and standard deviations for WC, LC and DT variables by bullfrog body length group

Item	Classes de comprimento corporal					
	Groups of body length					
	1	2	3	4	5	6
Machos						
<i>Males</i>						
WT, g	6,66±2,30	17,87±5,02	41,64±10,93	89,26±24,08	143,15±28,35	254,48±47,41
LC, cm	4,30±0,51	5,93±0,58	7,90±0,59	10,05±0,60	11,77±0,53	14,04±0,66
DT, cm	0,38±0,05	0,51±0,07	0,68±0,08	0,94±0,15	1,23±0,25	1,78±0,24
Fêmeas						
<i>Females</i>						
WT, g	7,51±2,14	16,82±4,57	42,78±10,63	90,72±23,08	144,88±28,01	281,46±64,34
LC, cm	4,43±0,39	5,87±0,54	8,04±0,55	10,11±0,56	11,83±0,54	14,07±0,77
DT, cm	0,39±0,04	0,51±0,06	0,67±0,08	0,84±0,09	0,99±0,15	1,23±0,10

Tabela 4 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR%) dos estádios de maturação gonadal por classe de comprimento corporal (CCC) de rã-touro

Table 4 - Absolute (AF) and relative (FR%) frequencies of the stages of gonadal maturation by group of bullfrog body length (CCC)

Table 4 Absolute (FA) and relative (FR%) frequencies of the stages of gonadal maturation by group of bairagi body length (CCC)									
CCC	Estádio de maturação								Total
	Stage of maturation								
	1		2		3		4		
	FA	FR%	FA	FR%	FA	FR%	FA	FR%	
Machos									
<i>Males</i>									
1	106	100,00	0	0	0	0	0	0	106
2	114	100,00	0	0	0	0	0	0	114
3	72	61,02	46	38,98	0	0	0	0	118
4	0	0	70	63,64	39	35,45	1	0,91	110
5	0	0	5	4,39	86	75,44	23	20,18	114
6	0	0	0	0	0	0	95	100,00	95
Total	292	44,44	121	18,42	125	19,03	119	18,11	657
Fêmeas									
<i>Females</i>									
1	139	100,00	0	0	0	0	0	0	139
2	137	100,00	0	0	0	0	0	0	137
3	157	100,00	0	0	0	0	0	0	157
4	114	69,94	33	20,25	16	9,82	0	0	163
5	36	25,00	57	35,58	43	29,86	8	5,56	144
6	0	0	1	1,08	40	43,01	52	55,91	93
Total	583	70,00	91	10,92	99	11,88	60	7,20	833

fêmeas de rã-touro. Pode-se observar, por meio destes dados, que, nos machos, em nenhuma classe de comprimento ocorreram os quatro estádios de maturação, diferentemente de fêmeas, em que, na classe nº 5 (11,001 a 13 cm), ocorreram animais em todos os estádios de maturação gonadal. Além disso, em machos, indivíduos adultos apareceram desde a classe de comprimento nº 3 (7,001 a 9 cm), enquanto em fêmeas estes apareceram a partir da classe nº 4 (9,001 a 11 cm), indicando que estas entraram no processo de maturação com maior tamanho em comparação aos machos.

O tamanho da primeira maturação em comprimento do corpo e peso (L50 e W50 respectivamente), determinados pelo método descrito por VAZZOLER (1981) para fêmeas de rã-touro, foi de 10,33 cm e

109,78 g respectivamente (Tabelas 5 e 6).

Já para machos, não foi possível a obtenção do W50 por esse método, pois verificou-se, neste caso, que todos os indivíduos com peso acima de 45 g se encontravam em início de maturação, não justificando, portanto, a utilização da regressão PROBIT. Para estes, porém, estabeleceu-se um L50 de 8,09 cm pelo método referido (Tabela 5).

Trabalhando em ambiente natural, alguns investigadores estimaram este fator para a rã-touro, mas a variabilidade dos resultados obtidos é grande, sendo alguns destes valores: 8,5 a 10,5 cm para ambos os sexos (RANEY e INGRAM, 1941); 12,3 a 12,5 cm para fêmeas (WILLIS et al., 1956); 4 meses de idade (32 g) e 6 meses, respectivamente, para machos e

Tabela 5 - Freqüência relativa (FR%) de indivíduos adultos em relação ao comprimento, resultante da determinação do tamanho da primeira maturação, para machos e fêmeas de rã - touro

Table 5 - Relative frequency (FR %) of adult individuals in relation to length resulting of the size determination of the first maturation for bullfrog males and females

FR%	Comprimento (cm)	
	Length	
	Machos Males	Fêmeas Females
50	8,09	10,33
55	8,15	10,48
60	8,21	10,62
65	8,27	10,78
70	8,34	10,93
75	8,41	11,11
80	8,49	11,32
85	8,59	11,57
90	8,71	11,88
95	8,89	12,35
99	9,25	13,32

Tabela 6 - Freqüência relativa (FR%) de indivíduos adultos em relação ao peso, resultante da determinação do tamanho da primeira maturação, para fêmeas de rã - touro

Table 6 - Relative frequency (FR%) of adult individuals in relation to weight resulting of the size determination of the first maturation, for bullfrog males and females

FR%	Peso (g)
	Weight
50	109,78
55	113,81
60	117,67
65	122,33
70	126,83
75	132,22
80	138,61
85	146,52
90	156,62
95	173,08
99	209,62

fêmeas (CULLEY e GRAVOIS, 1971); e 1 ano de idade (9,5 cm) e 2 anos (10,8 cm), respectivamente, para machos e fêmeas (HOWARD, 1979, 81). WILLIS et al. (1956) apresentam, como explicações para essas divergências, o fato da utilização de diferentes métodos para as estimativas, bem como as condições climáticas dos locais onde se procederam essas observações.

O L100 da população estudada foi, em média, 9,25 e 13,32 cm, respectivamente, para machos e fêmeas (Tabela 5). O W100% foi estimado, para fêmeas, em torno de 209,62 g (Tabela 6). Já para machos, a análise dos estádios de maturação gonadal por classes de comprimento corporal (Tabela 4)

mostra que todos os indivíduos na classe de comprimento corporal nº 5 encontravam-se no estágio de maturação avançada, sendo considerados reprodutores em potencial. Estes apresentaram peso médio de 254,48 g (Tabela 3), sugerindo que, neste peso, 100% da população de machos da rã-touro estudada encontravam-se nestas condições.

O tamanho mínimo para machos e fêmeas que entraram no processo de maturação foi determinado pela análise histológica das gônadas desses animais. Este dado referente ao tamanho (em comprimento e em peso) mínimo encontrado para machos e fêmeas em início de maturação esteve em torno de 5,66 cm/15,75 g e 10,01 cm/94,60 g, respectivamente. Os referidos valores estão próximos aos obtidos por HOWARD (1979, 1981).

Pelo mesmo método utilizado no presente trabalho, LIMA (1979) determinou, para machos e fêmeas de *Leptodactylus ocellatus*, valores de 8,4 a 9,3 cm e 8,08 cm, respectivamente, para o tamanho à primeira maturação. Do mesmo modo, AGOSTINHO (1988) obteve, para *L. labyrinthicus*, valor médio de 10,6 cm para fêmeas e, para machos, a partir de 9,0 cm. Em ambos os casos, a determinação desse parâmetro para machos foi com base na presença de caracteres sexuais secundários (presença de acúleos nupciais).

Para *Rana septentrionalis*, HEEDEN (1972) determinou que o tamanho da primeira maturação estaria entre 5,4 a 5,9 cm para fêmeas e 4,8 cm para os machos. Estes dados, porém, foram utilizados por esse autor como o tamanho médio em que os animais apresentavam dimorfismo aparente de tímpano, sendo, então, considerados reprodutores em potencial.

Uma evidente precocidade sexual dos machos em relação às fêmeas foi observada neste trabalho, concordando com os relatos de CULLEY e GRAVOIS (1971), que também verificaram a motilidade de espermatozoides em machos de 32 g (4 meses de idade).

Quanto ao diâmetro do tímpano, para machos, encontrou-se nítida relação entre este parâmetro e o comprimento do corpo, como indicativo da maturação, visto que todos os animais amostrados que apresentaram RTC maior ou igual a 10 % eram indivíduos machos e se encontravam no estágio de maturação avançada (Tabela 7).

Os dados deste trabalho, com relação à RTC, confirmam o que na prática se observa claramente, pois, a partir de certa idade, já se distinguem facilmente rãs-touro machos de fêmeas, pela simples observação do tamanho do tímpano. No entanto, no caso de machos, a RTC mostrou-se um bom indicativo de indivíduos no estágio de maturação mais avançada (nos estádios 3 e 4 da escala apresentada na Tabela 2).

Tabela 7 - Valores médios e desvios-padrão da relação entre o diâmetro do tímpano e o comprimento de rã - touro, por estágio de maturação

Table 7 - Mean values and standard deviations of the relation between tympanum diameter (DT) and length (LC) - RTC - (in %) of bullfrog by maturation stages

Sexo Sex	Estádio de maturação, % Maturation stage			
	1	2	3	4
Machos Males	8,64±0,86	8,82±0,88	9,95±1,38	12,58±1,52
Fêmeas Females	8,50±0,94	8,35±0,62	8,76±0,73	8,77±0,65

Conclusões

O tamanho à primeira maturação para fêmeas de rã-touro foi de 10,33 cm e 109,78 g e, para machos, em torno de 8,09 cm. Todos os machos com peso acima de 45 g já se encontravam em processo de maturação, sendo que, para os mesmos, animais com peso médio de 240,42 g já poderiam ser considerados reprodutores em potencial.

Pelo exposto nos itens anteriores, pode-se afirmar que os machos de rã-touro apresentaram evidente precocidade sexual, quando comparados às fêmeas da mesma espécie.

O peso mínimo em que os animais entraram em processo de maturação foi de 5,66 cm (15,75 g) para machos e 10,01 cm (94,60 g) para fêmeas (animais cujas gônadas se encontravam no estágio “início de maturação”).

Para machos, a relação entre o diâmetro do tímpano e o comprimento do corpo (RTC) mostrou-se um bom indicativo de indivíduos no estágio de maturação mais avançada (estádios “maturação intermediária” e “maturação avançada”).

As diferenças entre os resultados aqui encontrados e os citados na literatura (para a espécie de rã aqui explorada) devem-se às condições mais favoráveis para o desempenho dos animais em cativeiro, bem como de seu manejo, comparadas às do ambiente natural, onde as rãs, além de lutarem continuamente para a obtenção do alimento, estão sofrendo mais drasticamente as consequências das intempéries climáticas.

Referencias Bibliográficas

- AGOSTINHO, C.A. *Estimativa dos parâmetros genéticos e fenotípicos de características de produção em rã-pimenta, Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)*. Viçosa, MG: UFV, 1988, 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- CULLEY JR., D.D., GRAVOIS JR., C. Recent development in frog culture. In: ANNUAL CONFERENCE SOUTHEASTERN

ASSOCIATION OF GAME AND FISH COMMISSIONERS, 25, Charleston, South Carolina, 1971. *Proceedings...* (S.1.:s.n.) p. 17-20.

FONTANELLO, D., SOARES, H.A., MANDELI JR., J. et al. Estação de reprodução da Rana catesbeiana Shaw, 1802, criadas em Ranário comercial e a influência de fatores climáticos sobre o número 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.

HOWARD, R.D. Big bullfrogs in a little pond. *Nat. Hist*, v. 88, p. 30 - 6. 1979.

HOWARD, R.D. Sexual dimorphism in bullfrogs. *Ecology*, v. 62, n.2, p.303-10. 1981.

LIMA, S.L. *Crescimento, relações biométricas, reprodução e dinâmica populacional de Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA, ANURA, LEPTODACTYLIDAE)*. Viçosa - MG e Curitiba - PR, UFPR, 1979. 112p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná.

LIMA, S.L., AGOSTINHO, C.A. *A criação de rãs*. Rio de Janeiro, Editora Globo, 1988. 187p. (Publicações Globo Rural).

LIMA, S.L., AGOSTINHO, C.A. *A tecnologia de criação de rãs*. Viçosa, MG: UFV, 1992. 168p.

LOFTS, B. Reproduction. In: LOFTS, B. *Physiology of the amphibian*. New York, Academic Press, 1974. V.2, 592p.

RANEY, E.C., INGRAM, W.M. Growth of tagged frogs (*Rana catesbeiana* Scaw and *Rana clamitans* Daudin) under natural conditions. *The Am. Nat.*, p. 201 - 206, 1941.

VAZZOLER, A.E.A.M. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 1981. 108p.

VIZZOTO, L.D. Ranicultura brasileira. *Bol. Assoc. Nac. Ran.*, v.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: 19/01/97