



## **DESENVOLVIMENTO DO FÊMUR DE CODORNA JAPONESA AO LONGO DA INCUBAÇÃO**

Rafaela Machado dos Santos (PIBIC/CNPq), Tatiana Carlesso dos Santos (Orientadora), e-mail: tcsantos@uem.br, Alice Eiko Murakami, Flavia Kleszcz da Cruz, Kassiana Germani Andrade

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Zootecnia/Maringá, PR

**Ciências Agrárias – Zootecnia - 5.04.05.01-2**

**Palavras-chaves:** cinza, embrião, osso

### **Resumo**

Neste projeto objetivou-se analisar o desenvolvimento do fêmur em embriões de codornas japonesas ao longo da incubação. Ovos de matrizes de codornas com 17 semanas foram selecionados por peso e incubados em incubadora automática com 60% de umidade e 37,6°C. A partir do oitavo dia de incubação, diariamente até a eclosão, dez ovos foram pesados e abertos e o embrião pesado e preparado por coloração de tecido calcificado por vermelho de alizarina e azul de alcian e diafanização em glicerina. Foram determinados o comprimento total e da área calcificada da diáfise do fêmur e a % de calcificação. O peso do ovo reduziu de forma linear em função do dia da incubação. Já o peso e o peso relativo do embrião tiveram comportamento quadrático crescente. O comprimento total do fêmur aumentou de forma linear durante a incubação. Para o comprimento da área calcificada da diáfise e a percentagem de diáfise calcificada esse comportamento foi quadrático crescente em função do tempo de incubação. Os embriões de codornas japonesas iniciam o processo de deposição de cálcio na diáfise do fêmur aos 9 dias de incubação com crescimento linear até a eclosão e velocidade de ossificação da diáfise distinta ao longo da incubação.

### **Introdução**

A coturnicultura tem apresentado um forte desenvolvimento no Brasil e diversos trabalhos de pesquisa têm sido realizados, buscando subsidiar esse desenvolvimento com informações que permitam tornar a cadeia de produção mais eficiente. Particularmente sobre as codornas, a produção de carne e ovos, tem se tornado cada vez mais uma atividade de interesse



econômico, levando a um desenvolvimento bastante acentuado da coturnicultura (Albino e Barreto, 2003).

Os ovos de aves são sistemas que suportam a vida de forma suficiente, visando ao desenvolvimento adequado do embrião (La Scala Junior, 2003). O processo de calcificação do esqueleto das aves ocorre a partir de 8 dias de incubação e os minerais necessários para a ossificação provêm da casca do ovo e do vitelo (Tuan, 1987). Neste contexto, objetivou-se analisar o crescimento e a calcificação do fêmur em embriões de codornas japonesas desde o início do desenvolvimento embrionário até a eclosão.

## **Materiais e métodos**

Esta pesquisa teve aprovação do Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais em Experimentação da Universidade Estadual de Maringá, protocolo número 033/2014. O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram utilizadas 300 codornas fêmeas japonesas em pico de postura e 150 machos, com 17 semanas. As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, na proporção de 2 fêmeas e 1 machos em cada gaiola, com alimento e a água *ad libitum*.

Ovos de matrizes de codornas foram selecionados por peso ( $10,62 \pm 0,04$ g) e incubados em incubadora automática com 60% de umidade e  $37,6^{\circ}\text{C}$ . A partir do oitavo dia de incubação, diariamente até a eclosão, dez ovos foram pesados e abertos e o embrião pesado e preparado por diafanização em glicerina e coloração de tecido calcificado por vermelho de alizarina e azul de alcian (Nakane e Tsudzuki, 1990).

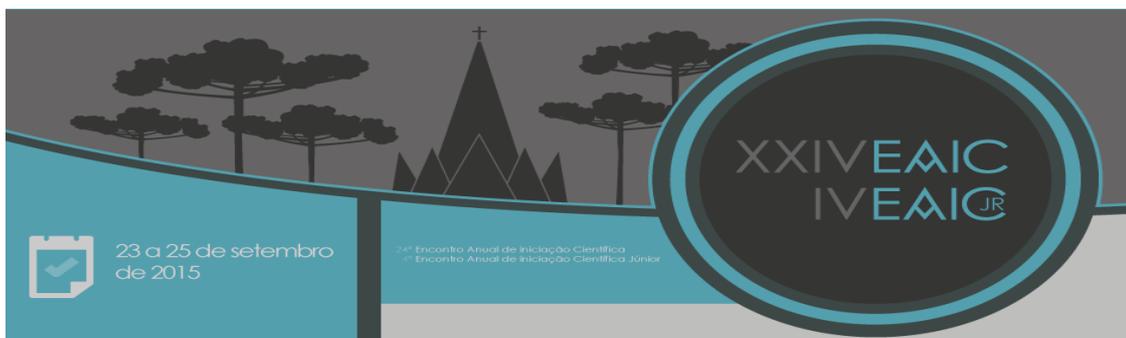
Os ossos foram visualizados por transparência e medidos com paquímetro digital. Foram determinados o comprimento total e da área calcificada da diáfise do osso do fêmur e percentagem de ossificação.

Os dados foram submetidos à análise de regressão utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2011), com nível de 5% de significância, em função dos dias de incubação.

## **Resultados e Discussão**

Os dados médios obtidos estão representados na Tabela 1. O peso dos ovos reduziu de forma linear ( $P < 0,05$ ) durante a incubação. Já o peso do embrião teve comportamento quadrático crescente ( $P < 0,05$ ) tanto em gramas quanto em relação ao peso do ovo.

Com relação ao desenvolvimento do fêmur, nos embriões analisados a partir de 09 dias foi possível observar macroscopicamente pontos de ossificação na região central da diáfise do fêmur, corada por vermelho de



Alizarina. Essa área se expandiu no decorrer da incubação e na eclosão (17 dias) o osso estava totalmente ossificado, restando áreas de cartilagem nas extremidades (Figura 1).

O comprimento total do fêmur teve comportamento linear crescente ( $P < 0,05$ ). Para o comprimento da área calcificada da diáfise e a porcentagem de diáfise calcificada esse comportamento foi quadrático crescente ( $P < 0,05$ ) em função do tempo de incubação.

**Tabela 1.** Dados médios ( $n=10$ ) de peso do ovo e do embrião e peso relativo do embrião (%), comprimento total do fêmur e da área calcificada da diáfise, e da porcentagem de área calcificada de ovos oriundos de codornas japonesas em função do dia da incubação

Dia	Peso			Fêmur		
	Ovo (g)	Embrião (g)	Embrião (%)	Comp. total (mm)	Área calc. (mm)	Área calc. (%)
8	11,01	0,84	7,64	3,83	0,14	3,57
9	10,79	1,23	11,41	4,54	0,56	12,76
10	10,89	1,74	15,99	5,63	1,25	22,23
11	10,52	2,32	22,06	6,64	2,96	44,38
12	10,55	3,26	30,90	7,96	4,14	52,14
13	10,51	3,99	38,06	9,15	4,72	51,70
14	10,48	4,87	46,53	10,58	5,55	52,53
15	10,47	5,87	56,07	11,95	5,11	42,85
16	10,37	7,12	68,78	13,05	5,41	41,46
17	-	7,35	-	13,70	6,07	44,32
CV (%)	3,06	7,97	7,24	5,59	18,21	19,54
P-value	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Efeito	L	Q	Q	L	Q	Q

Peso do ovo:  $y=12,655-0,276x$ ;  $R^2: 0,88$

Peso embrião:  $y=-1,726+0,076x+0,028x^2$ ;  $R^2: 0,98$

Peso relativo do embrião:  $y=12,448-4,732x+0,513x^2$ ;  $R^2: 0,98$

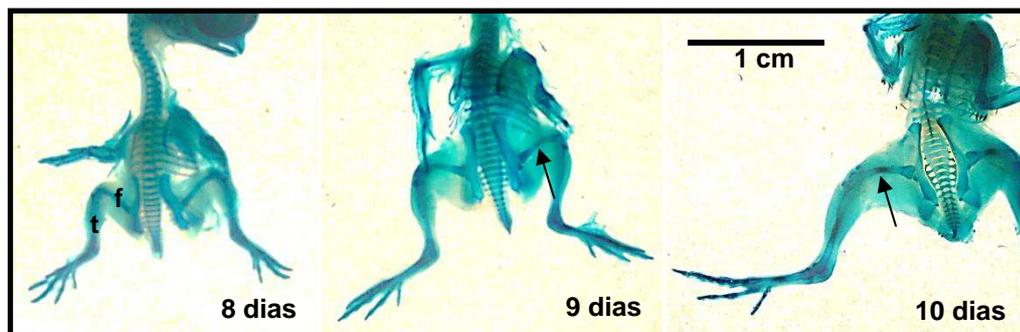
Comprimento total do fêmur =  $y = -5,9471+1,1718x$ ;  $R^2: 0,97$

Área calcificada do fêmur =  $y = -15,6424+2,4703-0,0708x^2$ ;  $R^2: 0,96$

% calcificada =  $-226,3280+39,7165x-1,4195x^2$ ;  $R^2: 0,91$

Em trabalhos que estudaram o desenvolvimento esquelético de codornas, o fêmur apresentou em média 3,93; 5,97; 7,88; 10,65; 12,46 e 13,34mm aos 8, 10, 12, 14, 16 e 17 dias respectivamente (Nakane e Tsudzuki, 1990), corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

O correto desenvolvimento do sistema esquelético em aves destinadas a postura é fundamental por representar a base de cálcio lábil para a formação da casca do ovo. Compreender os mecanismos envolvidos nesse processo desde o desenvolvimento embrionário possibilitará o subsídio básico para compreender resultados obtidos em trabalhos que envolvem produção animal.



**Figura 1** - Embriões de codornas japonesas diafanizados evidenciando os ossos por transparência. Na área central da diáfise do fêmur (f) é possível visualizar áreas mais escuras (setas) que caracterizam a calcificação aos 9 e 10 dias de incubação.  
Tibiotarso – t.

## Conclusões

Os embriões de codornas japonesas iniciam o processo de deposição de cálcio na diáfise do fêmur aos 9 dias de desenvolvimento, com crescimento linear até a eclosão e velocidade de ossificação da diáfise distinta ao longo da incubação.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de pesquisa.

## Referências

ALBINO, L. F. T.; BARRETO, S. L. T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa: Aprenda fácil. 2003. 289p.

LA SCALA JUNIOR, N. Aspectos físicos da incubação. In: MACARI, M.; GONZALES, E. (Eds.) **Manejo da incubação**. São Paulo: FACTA, 2003. p.97-125.

NAKANE, Y.; TSUDZUKI, M. Development of the skeleton in Japanese quail. **Development Growth Differentiation**, v. 41, p. 523-534, 1990.

TUAN, R. S. Mechanism and regulation of calcium transport by the chick embryonic chorioallantoic membrane. **Journal of Experimental Zoology**, v. 1, p. 1-13, 1987.