



## DESENVOLVIMENTO DOS OSSOS LONGOS DO MEMBRO PÉLVICO EM CODORNAS EUROPEIAS E JAPONESAS

Rodrigo Andrade Basaglia (PIBIC/FA-UEM), Tatiana Carlesso dos Santos (Orientadora), e-mail: tcsantos@uem.br, Christian D. Nichele Figueroa, Flavia Kleszcz da Cruz, Isabelle Naemi Kaneko

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

**Ciências Agrárias – Zootecnia - 5.04. 05.01-2**

**Palavras-chave:** fêmur, Gompertz, tibiotarso

### Resumo

Objetivou-se descrever e caracterizar o crescimento dos ossos fêmur e tibiotarso de codornas europeias e japonesas, do 13º dia de incubação até o 35º dia pós-eclosão. Os ossos foram analisados nas codornas europeias (n=6) e japonesas (n=6) nos períodos de 312 horas (13 dias), 360 horas (15 dias) e 420 horas (eclosão) e no período pós-eclosão, nas idades de 4, 7, 10, 14, 21, 28 e 35 dias. As aves foram pesadas e os ossos direitos foram dissecados, pesados em balança analítica, e posteriormente envolvidos em gaze embebida com solução salina (0,9%) e mantidos congelados (-18°C) até o início das análises. As variáveis analisadas foram: peso da ave e dos ossos, índice de Seedor, resistência óssea e o percentual de cinzas (tibiotarso). As variáveis das codornas europeias e japonesas foram avaliadas através da equação de Gompertz. Para fêmur e tibiotarso as variáveis apresentaram diferenças quanto à taxa e peso a maturidade e período em que a taxa foi máxima, indicando crescimento distinto. O percentual de cinzas do tibiotarso diferiu no período onde a taxa de crescimento foi máxima, indicando que a mineralização foi mais precoce em codornas japonesas. A resistência óssea aumentou linearmente no fêmur com a idade e entre os tipos de codornas e a idade no tibiotarso. As codornas europeias e japonesas apresentaram diferenças no crescimento dos ossos longos do membro pélvico.





## Introdução

As codornas europeias e japonesas diferem em vários aspectos, como peso a maturidade, composição e taxas de deposição dos nutrientes, aspectos que podem afetar a forma de crescimento das aves (Gous et al., 1999). Desse modo, o crescimento rápido, o desenvolvimento e a maturidade dos ossos podem não acompanhar o ritmo de crescimento da ave, gerando excesso de carga física e predispondo o osso à deformidade e fragilidade (Rath et al., 2000). O crescimento ósseo deve ocorrer em perfeito sincronismo com o tecido muscular e adiposo.

Em frangos de corte, muitas pesquisas foram realizadas no intuito de descrever o desenvolvimento ósseo em termos de estrutura, composição e aspectos mecânicos. Entretanto, ainda há uma carência de informações para codornas. Assim, este estudo foi realizado com o intuito de descrever e caracterizar o crescimento dos ossos fêmur e tibiotarso de codornas europeias e japonesas, do 13º dia de incubação até o 35º dia pós-eclosão.

## Materiais e Métodos

Os ovos das matrizes de codornas foram selecionados por peso (europeia  $11,80 \pm 0,59$  e japonesa  $9,79 \pm 0,49$ g) e incubados em incubadora automática com 60% de umidade e a  $37,4^\circ\text{C}$ , com viragem automática. Após a eclosão, os pintainhos foram alojados em boxes de 2,80m x 1,40m, com água e a ração *ad libitum*, cama de maravalha e aquecimento por campânulas.

Durante a incubação (13, 15 e eclosão) e no período pós-eclosão aos 4, 7, 10, 14, 21, 28 e 35 dias, as aves foram pesadas, eutanasiadas por deslocamento cervical e os ossos direitos foram dissecados, pesados e congelados ( $-18^\circ\text{C}$ ) até o início das análises. Foram analisados fêmur e tibiotarso nas codornas europeias ( $n=6$ ) e japonesas ( $n=6$ ) em cada idade (dias). Após o descongelamento, em cada osso foi determinado o índice de Seedor, através da relação entre o peso e o comprimento e a resistência óssea, realizada em máquina universal de ensaios mecânicos, marca EMIC - modelo DL3000. Os tibiotarsos foram calcinados em mufla  $600^\circ\text{C}$  por 6 horas para obtenção do percentual de cinzas na matéria seca.

Os dados de resistência óssea foram analisados por ANOVA e regressão em função da idade (dias) e do tipo de codornas, com nível de 5% de significância. Para os dados de peso vivo e dos ossos, índice de Seedor





e percentual de cinzas foram elaboradas curvas de crescimento utilizando a equação de Gompertz:  $P_t = P_m \times \exp^{**}(-\exp^{**}(-b(t - t^*)))$ .

Em que:  $P_t$  = peso (g), índice de Seedor e percentual (%) do osso ao tempo  $t$ , expresso em função do  $P_m$ ;  $P_m$  = peso (g), índice de Seedor e percentual (%) à maturidade do animal;  $b$  = taxa de maturidade (por dia);  $t^*$  = tempo (dias) em que a taxa de crescimento é máxima (ponto de inflexão).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão descritos os valores de  $P_m$  (peso a maturidade, g),  $B$  (taxa de crescimento) e de  $t^*$  (tempo, dias), em que a taxa de crescimento é máxima para as codornas europeias e japonesas, assim como os modelos utilizados. A variável resistência óssea foi avaliada através da ANOVA.

Tabela 1. Parâmetros estimados através das equações de Gompertz dos ossos fêmur e tibiotarso de codornas europeias e japonesas.

	Modelo	Pm		B		t*	
		Euro.	Japo.	Euro.	Japo.	Euro.	Japo.
Ave (g)	M <sub>7</sub>	275	156	0,07	0,07	35,59(18,59)*	35,59(18,59)*
<b>Fêmur (g)</b>	M <sub>7</sub>	0,91	0,55	0,07	0,07	34,77(17,77)	34,77(17,77)
Índice de Seedor	M <sub>7</sub>	17,97	12,84	0,08	0,08	26,77(9,77)	26,77(9,77)
<b>Tibiotarso (g)</b>	M <sub>7</sub>	0,98	0,57	0,08	0,08	31,44(14,44)	31,44(14,44)
Índice de Seedor	M <sub>7</sub>	17,79	11,48	0,09	0,09	25,47(8,47)	25,47(8,47)
Cinzas (%/MS)	M <sub>5</sub>	44,86	44,86	0,19	0,19	14,10	12,17

$P_m$  = Valores a maturidade (g) e (%/MS);  $B$  = Taxa de maturidade;  $t^*$  = Tempo em que a taxa de crescimento é máxima (dias); (\*) dias reais pós-eclosão.

Para o peso da ave e peso dos ossos (fêmur e tibiotarso), o modelo de melhor ajuste foi o M<sub>7</sub>, o qual difere apenas nos valores da maturidade. O fêmur apresentou crescimento mais tardio para a variável peso dos ossos.

O índice de Seedor não apresentou diferenças nos padrões de crescimento dos ossos, apenas nos valores a maturidade (M<sub>7</sub>). Para o percentual de cinzas do tibiotarso, o modelo utilizado foi o M<sub>5</sub>, em que a diferença se deu apenas no período onde a taxa de crescimento foi máxima, observando-se que houve diferenças no processo de mineralização óssea.

Analisando a taxa de crescimento das codornas, em relação ao peso corporal, observou-se que tanto as codornas europeias quanto as japonesas possuem as maiores taxas de crescimento entre os dias 14 e 21, de modo que, em codornas europeias, a deposição g/dia é quase o dobro do que em codornas japonesas. Quando comparamos a taxa de crescimento do peso





do osso do fêmur, observou-se que a maior taxa para os dois tipos de codorna ocorreu no 21º dia de vida, sendo decrescente a partir daí, e que, da maior taxa de crescimento até o 35º dia, tem-se uma redução do ganho diário do peso do fêmur de 39,13%, nas codornas europeias, e 35,71%, nas codornas japonesas. Já para o tibiotarso, observou-se que a maior taxa de crescimento para ambas as codornas ocorreu no 14º dia de vida, decrescendo a partir de então.

Para o índice de Seedor, a maior taxa de crescimento foi no 10º de vida, para o fêmur e o tibiotarso. Em relação o percentual de cinzas, as maiores taxas aconteceram nos últimos dias de desenvolvimento embrionário, sendo no 15º dia a maior taxa de crescimento ou deposição mineral. A partir do 21º dia, as taxas de crescimento do percentual de cinzas em codornas europeias e japonesas diminuíram em 97% da taxa inicial.

A resistência óssea teve efeito linear crescente da idade das aves para o fêmur ( $y = 8,142 + 0,846x$ ,  $P < 0,05$ ) e para o tibiotarso teve efeito do tipo de codorna e a idade das aves (Euro  $y = 19,144 + 0,376x$ ; Japo  $y = 14,562 + 0,376x$ ,  $P < 0,05$ ). O aumento da força de resistência a quebra dos ossos com a idade das aves sugere que ocorreu aumento da deposição de matéria mineral nesses ossos.

## Conclusões

As variáveis ósseas dos diferentes ossos do membro pélvico diferem entre codornas europeias e japonesas.

## Agradecimentos

À Fundação Araucária, pela concessão da bolsa de pesquisa.

## Referências

GOUS, R. M.; MORAN JR. E. T.; STILBORN, H. R.; BRADFORD, G. D.; EMMANS, G. C. Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. **Poultry Science**, v.78, p.812–821, 1999.

RATH, N. C.; HUFF, G. R.; HUFF, W. E.; BALOG, J. M. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. **Poultry Science**, v.7, p.1024-1032, 2000.

