

IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal  
João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

**Curvas de Crescimento de Genótipos de Frangos Caipiras<sup>1</sup>**

**Rogério de Carvalho Veloso<sup>2</sup>, Cláudia Cristina Del Castilho Serra Cruz<sup>3</sup>, Diego Coimbra Alcântara<sup>4</sup>, Leonardo da Silva Costa<sup>4</sup>, Aldrin Vieira Pires<sup>5</sup>, Sandra Regina Freitas Pinheiro<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. Trabalho financiado pela AVIFRAN, CNPq, FAPEMIG e GLOBOAVES.

<sup>2</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFVJM/Diamantina, MG. Bolsista da FAPEMIG. e-mail: velosozootecnista@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Mestre em Zootecnia – UFF/Niterói, RJ.

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia -UFVJM/Diamantina, MG. Estudante de Graduação.

<sup>5</sup>Departamento de Zootecnia -UFVJM/Diamantina, MG. Professor, bolsista do CNPq e FAPEMIG.

<sup>6</sup>Departamento de Zootecnia-UFVJM/Diamantina, MG. Professor.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho comparar o padrão de crescimento de diferentes genótipos de aves caipiras, ajustando as respectivas curvas de crescimento por modelos não-lineares. Foram utilizados 480 pintos de um dia sexados (apenas machos), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dos seguintes genótipos: Caboclo, Colorpak, Gigante Negro e Tricolor. Foram utilizadas as equações de crescimento descritas pelos modelos Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy. Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação, o desvio padrão assintótico, o desvio médio absoluto dos resíduos e o índice assintótico. Os modelos de Brody e Richards não apresentaram convergência. Os parâmetros da curva de crescimento estimados obtidos pelos modelos Logístico, Gompertz e Von Bertalanffy indicaram maior precocidade do genótipo Colorpak em relação aos demais. O modelo von Bertalanffy apresentou melhor ajuste aos dados observados, sendo o recomendado para descrever o crescimento de frangos caipiras.

**Palavras-chave:** Gompertz, índice assintótico, Logístico, modelos não-lineares, peso corporal, von Bertalanffy

**Growth Curve of Genotypes of Alternative Lines of Broiler Chickens**

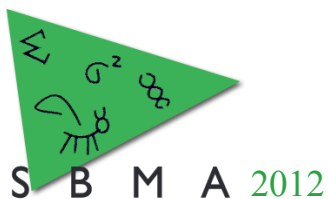
**Abstract:** The objective of this work was to compare the growth pattern of different genotypes of alternative lines of broiler chickens, adjusting their growth curves by nonlinear models. A total of 480 day-old chicks sexed (males only), distributed in a completely randomized design, the following genotypes: Caboclo, Colorpak, Gigante Negro and Tricolor. We used growth equations described by Brody, Gompertz, Logistic, Richards and von Bertalanffy. The criteria used to choose the best model of the growth curve were the coefficient of determination, the asymptotic standard deviation the mean absolute deviation of the waste and the asymptotic index. The Richards and Brody models did not show convergence. The parameters of the growth curve estimated by the models obtained Logistic, Gompertz and von Bertalanffy indicated genotype Colorpak precocity in relation to others. The von Bertalanffy model showed better fit to the data, and recommended to describe the growth of alternative lines of broiler chickens.

**Keywords:** asymptotic index, body weight, Gompertz, Logistic, nonlinear models, von Bertalanffy

**Introdução**

O desenvolvimento dos animais pode ser representado por curvas de crescimento ajustadas por polinômios descritos por funções logarítmicas e pode ser dividido em três fases: a primeira, log positiva, a segunda, log negativa, e a terceira, estacionária. As duas primeiras definem o crescimento exponencial, sendo crescente e decrescente, respectivamente (THOLON & QUEIROZ, 2009).

Os modelos matemáticos podem ser conceituados como instrumentos que descrevem o desenvolvimento e o crescimento da carcaça e das partes que permitem uma análise para a adoção de estratégias que possibilitem melhores desempenhos, principalmente no que se refere ao aumento do ganho de peso e da eficiência alimentar. Para frangos de corte, esses modelos também, podem oferecer informações para selecionar algumas características de carcaça associadas a melhor idade de abate e



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

minimizar as perdas provocadas pelas doenças metabólicas, oriundas do rápido crescimento. Além de fornecer subsídio para o setor avícola, podendo, por meio da estimativa do crescimento das aves, determinar as exigências nutricionais, prever a melhor idade de abate, prever índices de eficiência de produção, além de proporcionar dados para desenvolver modelos de crescimento (MARCATO, 2007).

Considerando esses aspectos, objetivou-se com este trabalho comparar o padrão de crescimento de diferentes genótipos de aves caipiras, ajustando as respectivas curvas de crescimento por modelos não-lineares.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, situado no Campus JK em Diamantina-MG, durante o período de 21 de fevereiro a 16 de maio de 2011.

Foram utilizados 480 pintos de um dia sexados (apenas machos) provenientes de quatro genótipos de frangos caipiras: Caboclo, Colorpak, Gigante Negro e Tricolor. Os animais foram alojados em 16 boxes de dimensões 2,00x1,50 m em um galpão de alvenaria, em quatro repetições (boxes) para cada genótipo. A partir dos 28 dias de idade, as aves tiveram acesso a um piquete de 45m<sup>2</sup>, formado por forrageira do tipo Tifton, gênero *Cynodon*.

O peso corporal individual dos frangos foi medido ao nascer, aos 14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de idade.

A ração experimental utilizada foi formulada a base de milho e farelo de soja, conforme informações de composições e digestibilidade dos ingredientes apresentados em Rostagno et al. (2005). Para a determinação das curvas de crescimento do peso corporal das codornas, os dados coletados foram avaliados a partir das equações de crescimento descritas pelos modelos Brody, Gompertz, Logístico Richards e Von Bertalanffy. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o “proc NLIN” do SAS (2002). Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), o desvio padrão assintótico (DPA) e o desvio médio absoluto dos resíduos (DMA), conforme proposto por SARMENTO (2006), além do índice assintótico (IA) descrito por RATKOWSKY (1990). O IA é resultado da combinação dos critérios DPA, DMA e  $R^2$ , atribuindo valor 100 para a maior estimativa de cada critério, sendo os demais ponderados em relação a este, assim:  $IA = (DPA+DMA) - R^2$ . Quanto menor o IA melhor o ajuste do modelo.

### Resultados e Discussão

Apenas as equações propostas por Gompertz, von Bertalanffy e Logístico atingiram a convergência (Tabela 1), enquanto as análises realizadas pelos modelos Richards e Brody não convergiram, mostrando que estes modelos não se adequaram à descrição dos pesos para os genótipos estudados.

Os três modelos apresentaram bom ajuste aos dados observados (valores de  $R^2$  superiores a 94,5), para os genótipos estudados. Pode-se observar que o modelo de von Bertalanffy foi o que melhor se ajustou aos dados, de acordo com IA, DMA e DPA, seguido pelo Logístico e Gompertz, nesta ordem.

As estimativas do parâmetro “a” (peso à idade adulta) indicam que o Colorpak apresenta peso assintótico maior, indicando uma possível superioridade em potencial de crescimento. Os genótipos Caboclo e Gigante Negro apresentaram os menores valores para este parâmetro, o que indica que essas aves tendem a apresentar menor peso à maturidade. O genótipo Pescoço Pelado tendeu a apresentar valores intermediários. Para todos os genótipos os valores de “a” foram superestimados em relação ao peso médio das aves aos 84 dias, mostrando assim que todos os genótipos ao final do experimento, não haviam atingido seu peso máximo, ainda estavam na fase de crescimento e deposição muscular.

Considerando-se os valores estimados para o parâmetro “k” (taxa de maturidade), o genótipo Colorpak apresentou valores superiores em relação aos demais genótipos, sugerindo maior precocidade do Colorpak em relação aos demais genótipos. Os genótipos Caboclo e Gigante Negro apresentaram os menores valores, o que indica uma menor taxa de crescimento. O genótipo Pescoço Pelado apresentou valores intermediários, o que nos permite dizer, que são aves que tem crescimento intermediário.

O parâmetro “b” (constante de integração) não possui interpretação biológica, e, portanto, não será discutido.

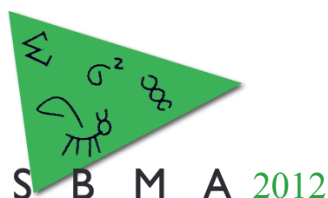


Tabela 1 – Parâmetros estimados para as curvas de crescimentos de diferentes genótipos segundo os modelos Gompertz, Logístico e von Bertalanffy

Modelo	Genótipo	Parâmetro			R <sup>2</sup> (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
		a	b	k				
Gompertz	Caboclo	4150,4	4,3888	0,0298	98,42	49,42	19,76	29,25
	Colorpak	4995,9	5,0101	0,0403	96,43	100,00	100,00	103,57
	Gigante Negro	4067,3	4,3767	0,0315	73,11	71,61	57,11	55,61
	Pescoço Pelado	4353,1	4,5785	0,0381	94,69	80,53	83,22	69,06
	Tricolor	4792,8	4,5703	0,0365	96,77	94,40	73,56	71,19
Logístico	Caboclo	3861,8	5,8718	0,0355	98,39	54,68	20,14	23,57
	Colorpak	4822,8	6,5420	0,0458	96,44	95,32	100,00	98,80
	Gigante Negro	3817,4	5,8436	0,0373	95,77	75,14	57,65	37,02
	Pescoço Pelado	4177,4	6,0475	0,0439	95,88	88,80	83,64	76,56
	Tricolor	4577,8	6,0510	0,0423	96,75	100,00	74,31	77,56
Bertalanffy	Caboclo	5245,9	0,8493	0,0186	98,42	26,14	19,25	53,03
	Colorpak	5585,5	0,9604	0,0286	96,36	100,00	100,00	103,64
	Gigante Negro	4960,7	0,8532	0,0203	95,80	37,39	55,70	2,71
	Pescoço Pelado	4922,7	0,8969	0,0266	95,84	72,23	82,16	58,55
	Tricolor	5504,3	0,8914	0,0251	96,76	64,03	72,15	39,42

a-Peso à Idade Adulta; b-Constante de Integração; k-Taxa de Maturidade; R<sup>2</sup>-Coeficiente de Determinação; DMA-Desvio Médio Absoluto; DPA-Desvio Padrão Assintótico; IA- Índice Assintótico.

Todos os genótipos apresentaram peso elevado aos 84 dias de idade e, com a recente alteração na idade de abate, publicado no Ofício Circular DIPOA N° 02/2012 (MAPA, 2012), que reduz o tempo de abate para 70 dias, pode-se constatar que foi uma medida viável, pois as aves nesta idade já tinham atingido o peso corporal mínimo exigido para o abate de 2300 g.

#### Conclusões

Dentre os modelos analisados, os modelos de Brody e Richards não se ajustaram à descrição do crescimento das aves caipiras. Os modelos de Gompertz, von Bertalanffy e Logístico se ajustaram bem ao crescimento dos genótipos estudados.

Para os genótipos estudados o modelo proposto por von Bertalanffy, de maneira geral, o foi mais adequado.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido da AVIFRAN, CAPES, CNPq, FAPEMIG, FINEP e GLOBOAVES.

#### Literatura citada

- MARCATO, S.M. **Características do crescimento corporal, dos órgãos e tecidos de duas linhagens comerciais de frangos de corte**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”, 2007.
- RATKOWSKY, D.A. **Handbook of nonlinear regression models**. New York and Basel, Marcel Dekker, 1990.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais - Tabelas Brasileiras**. Viçosa, M.G.: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 141p.
- SARMENTO, J.L.R. et al. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p.435-442, 2006.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS – SAS. **User’s guide: Version 9.1**, Cary: 2002. v.2, 1052p.
- THOLON P.; QUEIROZ, S.A. Modelos matemáticos utilizados para descrever curvas de crescimento em aves aplicados ao melhoramento animal. **Ciência Rural**, v.39, n.7, p.2261-2269, out 2009.