

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Modelos não-lineares para descrever o crescimento de frangos tipo caipira

Rogério de Carvalho Veloso¹, Leonardo da Silva Costa², Eduardo Silva Cordeiro Drumond³, Aldrin Vieira Pires⁴, Rodolpho de Almeida Torres Filho⁵, Antonio Policarpo Souza Carneiro⁶

¹Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFV, Viçosa, MG. Bolsista da CAPES. e-mail: velosozootecnista@yahoo.com.br

²Departamento de Zootecnia –UFVJM, Diamantina, MG. Estudante de Graduação em Zootecnia. email: leocostajp@yahoo.com.br

³Mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFVJM. email: eduardodrumond@yahoo.com.br

⁴Departamento de Zootecnia –UFVJM, Diamantina, MG. email: aldrinvieirapires@gmail.com

⁵Departamento de Zootecnia-UFF, Niterói, RJ. email: ratf@vm.uff.br

⁶Departamento de Estatística-UFV, Viçosa, MG. email: policarpo.carneiro@gmail.com

Resumo: Objetivou-se com este trabalho comparar o padrão de crescimento de diferentes genótipos de frangos tipo caipira, ajustando as respectivas curvas de crescimento por modelos não-lineares. Foram utilizados 600 pintos de um dia sexados, machos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dos seguintes genótipos: Carijó, Colorpak, Gigante Negro, Pesadão Vermelho e Pescoço Pelado. Foram utilizadas as equações descritas pelos modelos não-lineares: Meloun I, Meloun II, Mitscherlich, Michaelis-Menten Modificado reparametrizado e Weibull. Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação ajustado, o quadrado médio do erro, o valor do critério de Akaike e o valor do critério de informação Bayesiano. O modelo de Mitscherlich não convergiu. Todos os modelos apresentaram bom ajuste aos dados observados para os genótipos estudados. O modelo de Michaelis-Menten Modificado reparametrizado é o recomendado para descrever o crescimento de frangos tipo caipira.

Palavras-chave: Peso corporal, idade, genótipos

Nonlinear models of growth of Genotypes of Alternative strain of Broiler Chickens

Abstract: The objective of this work was to compare the growth pattern of different genotypes of alternative strain of broiler chickens, adjusting their growth curves by nonlinear models. A total of 600 day-old chicks sexed, males, distributed in a completely randomized design, the following genotypes: Carijó, Colorpak, Gigante Negro, Pesadão Vermelho and Pescoço Pelado. We used growth equations described by nonlinear models: Meloun I, Meloun II, Mitscherlich, Michaelis-Menten Modificado and Weibull. The criteria used to choose the best model of the growth curve were the coefficient of determination adjusted, value of Akaike criterion and value of Bayesian information criterion. The Mitscherlich model did not converge. All models showed good fit to the observed data for the genotypes. Michaelis-Menten Modificado reparametrized model is recommended to describe the growth of alternative strain of broiler chickens.

Key-words: age, body weight, genotypes

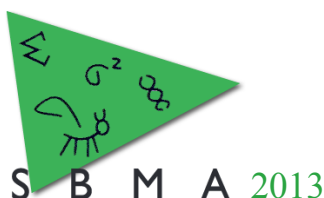
Introdução

Os modelos não-lineares têm sido desenvolvidos de forma a relacionar os dados de peso-idade e, têm se mostrado adequados para descrever curvas de crescimento de diversos animais. Uma vantagem desses modelos é que apresentam parâmetros com interpretação biológica e, assim, possibilitam um maior entendimento do processo de crescimento dos animais. Esses parâmetros são caracterizados principalmente pelo peso à maturidade, que representa o peso à idade adulta, e pela velocidade de crescimento, que representa medida de precocidade do animal (Silva et al., 2010).

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho indicar o melhor modelo não-linear para descrever o crescimento de genótipos de frangos tipo caipira, tomando como base diferentes avaliadores de qualidade de ajuste.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da UFVJM, em Diamantina-MG, durante o período de 21 de fevereiro a 16 de maio de 2011. Utilizaram-se 600



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

pintos de um dia, machos, de cinco genótipos de frangos tipo caipira da linhagem Redbro: Carijó, Colorpak, Gigante Negro, Pesadão Vermelho e Pescoço Pelado. Os animais foram alojados em 28 boxes de dimensões 2,00 x 2,00m, sendo 30 aves por box, em galpão de alvenaria, coberto por telhas de fibrocimento, em quatro repetições (boxes) para cada genótipo. A partir dos 28 dias de idade, as aves tiveram acesso a um piquete de 30m², formado por Tifton. A ração experimental utilizada foi formulada a base de milho e farelo de soja, conforme Rostagno et al. (2005).

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

Os modelos não-lineares Meloun I, Meloun II, Mitscherlich, Michaelis-Menten Modificado reparametrizado e Weibull descritos e detalhados por Silveira (2010) foram ajustado aos dados. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o “PROC NLIN” do SAS (Statistical Analysis Systems, versão 9.2), via método dos quadrados mínimos ordinários com o algoritmo de Gauss-Newton, e em alguns casos, devido a problemas de convergência, utilizou-se o algoritmo de Marquadt. Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), o quadrado médio do erro (QME), o valor do critério de Akaike (AIC) e o valor do critério de informação Bayesiano (BIC), conforme proposto por Silveira (2010).

Resultados e Discussão

Apenas as equações propostas por Meloun I, Meloun II, Michaelis-Menten Modificado reparametrizado e Weibull atingiram a convergência (Tabela 1), enquanto as análises realizadas pelo modelo Mitscherlich não convergiram, mostrando que este modelo não se adequa à descrição dos pesos para os genótipos estudados.

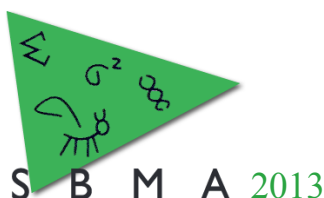
Tabela 1 - Estimativas dos parâmetros para os modelos de crescimentos de diferentes genótipos de frangos tipo caipira

Modelo	Genótipo	Estimativa			
		a	b	k	m
Meloun I	Carijó	1716,10	-1814,30	4548,90	-
	Colorpak	1837,70	113,30	285,70	-
	Gigante Negro	1587,20	18418619,00	9,38	-
	Pesadão Vermelho	2031,60	163593,00	4,40	-
	Pescoço Pelado	1913,20	7037,20	1,32	-
Meloun II	Carijó	1472,30	212,70	-2,21	-
	Colorpak	1837,70	126765,00	-1498,40	-
	Gigante Negro	1357,90	29425,90	-2,31	-
	Pesadão Vermelho	1697,00	2,05	-2,44	-
	Pescoço Pelado	1488,10	309573	-57,35	-
Michaelis-Menten Modificado	Carijó	5279,02	51,16	55,18	2,29
	Colorpak	5682,41	73,11	54,75	2,44
	Gigante Negro	5799,08	43,04	81,76	1,94
	Pesadão Vermelho	5487,66	55,06	57,21	2,31
	Pescoço Pelado	5250,93	59,99	58,71	2,19
Weibull	Carijó	4217,70	2501,60	-248,20	5,00
	Colorpak	4527,40	2689,70	-268,80	5,00
	Gigante Negro	5103,70	3745,80	-374,10	5,00
	Pesadão Vermelho	4179,00	2482,00	-247,80	5,00
	Pescoço Pelado	3932,70	2334,50	-228,40	5,00

a= peso adulto estimado; b= constante de integração; k= taxa de maturação; m= ponto de inflexão.

Nos modelos Meloun I e Meloun II o peso adulto foi subestimado, enquanto que no modelo Michaelis-Menten Modificado reparametrizado foi superestimado e, no modelo Weibull o peso adulto estimado foi condizente com o peso real dos frangos tipo caipira.

O parâmetro b por não possuir interpretação biológica, não cabe aqui ser discutido.



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Para a taxa de maturação, observou-se grande amplitude entre os modelos avaliados. A variação desse parâmetro pode ser atribuída à alta e negativa correlação entre a taxa de maturidade e o peso adulto, assim os modelos que apresentam baixos valores para peso adulto apresentam altos valores para taxa de maturação (Silva et al., 2004), podendo ser notado este comportamento no modelo de Weibull.

Tabela 2 - Critérios de qualidade de ajuste para os modelos não lineares

Modelo	Critérios de qualidade de ajuste				
	Genótipo	R^2_{aj}	QME	AIC	BIC
Meloun I	Carijó	98,32	1976196	18314,30	18319,20
	Colorpak	98,32	2386168	18197,90	18202,80
	Gigante Negro	98,76	852942	11128,30	11132,80
	Pesadão Vermelho	98,78	1468731	17799,50	17804,50
	Pescoço Pelado	98,80	1232484	17633,40	17638,30
Meloun II	Carijó	98,32	2037626	18314,30	18319,20
	Colorpak	98,32	2386168	18197,90	18202,80
	Gigante Negro	98,32	1154339	11329,60	11334,10
	Pesadão Vermelho	98,32	2024224	18131,30	18136,30
	Pescoço Pelado	98,32	1734249	17979,80	17984,70
Michaelis-Menten Modificado	Carijó	99,90	4732732	14925,00	14950,00
	Colorpak	99,90	5551199	14760,00	14784,00
	Gigante Negro	99,90	2886364	9206,80	9229,40
	Pesadão Vermelho	99,90	4717257	14810,00	14835,00
	Pescoço Pelado	99,90	4138336	14664,00	14689,00
Weibull	Carijó	97,48	1976196	18314,30	18319,20
	Colorpak	97,48	2386168	18197,90	18202,80
	Gigante Negro	97,48	1154339	11329,60	11334,10
	Pesadão Vermelho	97,48	2024224	18131,30	18136,30
	Pescoço Pelado	97,48	1722118	17979,80	17984,70

QME: quadrado médio do erro; AIC: valor do critério de Akaike; BIC: valor do critério de informação Bayesiano; R^2_{aj} : coeficiente de determinação ajustado.

Todos os modelos, de forma geral, apresentaram um bom ajuste independentemente do grupo genético avaliado (Tabela 2). Entretanto, o modelo de Michaelis-Menten Modificado reparametrizado foi o que apresentou os melhores ajustes (maior R^2_{aj} , menor AIC e BIC) para descrever o crescimento dos frangos tipo caipira em função da idade em comparação com os demais.

Conclusão

O modelo de Michaelis-Menten Modificado reparametrizado, por apresentar um melhor ajuste, é o recomendado para descrever o crescimento de frangos tipo caipira.

Referências Bibliográficas

- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, M.G: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.
- SILVA, N.A.M.; AQUINO, L.H.; SILVA, F.F. et al. Curvas de crescimento e influência de fatores não genéticos sobre as taxas de crescimento de bovinos da raça Nelore. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.647-654, 2004.
- SILVA, N.A.M.; LIMA, R.R.; SILVA, F.F.E. et al. Modelo hierárquico Bayesiano aplicado na avaliação genética de curvas de crescimento de bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.647-654, 2010.
- SILVEIRA, F.G. da. **Classificação multivariada de modelos de crescimento para grupos genéticos de ovinos de corte**. 2010. 61f. Dissertação (Mestrado em Estatística Aplicada e Biometria) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.