



CURVA DE PESO E COMPOSIÇÃO DE CINZAS DE CODORNAS JAPONESAS DE 01- 35 DIAS DE IDADE

**DA SILVA, JORGE LUIZ RIBEIRO¹; RIBEIRO, JESSICA LIMA²; VIEIRA, DANILO
VARGAS GONÇALVES³.**

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e a composição corporal de codornas japonesas de 1 a 36 dias de idade, ajustando diferentes modelos matemáticos para descrever o peso corporal e a deposição de cinzas. Foram utilizadas 300 codornas fêmeas, distribuídas em 15 gaiolas e alimentadas com duas dietas formuladas conforme as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Cinco modelos não lineares (von Bertalanffy, Brody, Gompertz, Logístico e Richards) foram testados, e os ajustes foram avaliados por critérios estatísticos (r^2 , AIC, BIC e Índice Assintótico). O modelo de Gompertz foi o mais consistente para o peso corporal, apresentando assíntota de 169,7 g e ponto de inflexão em 15,7 dias, refletindo o padrão real de crescimento das aves. Na deposição de cinzas, o Gompertz também se mostrou mais adequado, com inflexão aos 15,1 dias, período de intensa mineralização óssea. As curvas revelaram que o peso e deposição de cinzas ocorre entre 15-16 dias. Com base nesses resultados, propõe-se a reestruturação

Palavras-chave: Curva de Crescimento. Codornas. Nutrição.

I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A formulação de dietas para codornas no Brasil ainda se apoia, em grande parte, nas recomendações de Silva e Costa (2009) e nas Tabelas Brasileiras (Rostagno et al., 2024), faltando estimativas específicas para *Coturnix japonica*.

1 Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/PIBITI). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias. jorge.silva@ufnt.edu.br.

2 Voluntário do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias. jessica.ribeiro@ufnt.edu.br.

3 Professor Doutor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias. daniilo.vieira@ufnt.edu.br.



Diante disso, têm sido adaptadas metodologias usadas em frangos e poedeiras, como a abordagem fatorial e a modelagem do crescimento e da composição corporal, com indícios de que uma boa descrição das curvas melhora o desempenho produtivo (Grieser et al., 2018).

Para aproximar diagnóstico e prática, é necessário estimar de forma dinâmica a deposição de nutrientes ao longo das fases. Ferramentas como abate comparativo, calorimetria permitem quantificar a composição corporal; ajustando funções não lineares (Gompertz, Logístico, Richards, entre outras), esses dados se convertem em metas por fase para aminoácidos digestíveis e energia, com correções para linhagem, sexo e ambiente (Finco et al., 2016; Grieser et al., 2018).

Com base nessas lacunas, comparamos cinco modelos para descrever o crescimento (1–36 dias) e a deposição de cinzas em codornas japonesas, avaliando desempenho estatístico e plausibilidade biológica para subsidiar recomendações nutricionais mais específicas.

II. BASE TEÓRICA

Modelos não lineares — Gompertz, Logístico, Richards, von Bertalanffy e Brody — fornecem parâmetros com sentido biológico (assíntota, taxa k , ponto de inflexão) para alinhar oferta de nutrientes ao ritmo de deposição (Gous, 2014). A escolha deve equilibrar ajuste e parcimônia (AIC/BIC), garantindo curvas plausíveis que sustentem planos nutricionais específicos por idade, linhagem e sexo (Grieser et al., 2018; Rostagno et al., 2024).

III. OBJETIVOS

Objetivos Gerais:

Determinar qual melhor modelo (von Bertalanffy; Gompertz, Logístico, Richards e Brody) para descrever as curvas de peso e cinzas em codornas para postura no período de 01 a 36 dias de idade.



Objetivos Específicos:

Compreender a utilização de nutrientes pelas codornas e com isso sugerir novos planos nutricionais.

IV. METODOLOGIA

Aves e alojamento: Foram adquiridas 300 codornas japonesas fêmeas (Granja Fujikura®), que foram alojadas em 15 gaiolas de arame galvanizado (75×80×20 cm), com 15 aves/gaiola = 225 aves utilizadas (400 cm²/ave). Bebedouros, comedouros e lâmpadas incandescentes de 60 W compunham a estrutura de cada gaiola. Temperatura e umidade monitoradas por termo-higrômetro digital na altura das gaiolas.

Programa de Luz: Para evitar postura até 36 dias de idade das codornas: 24 h de luz nas duas primeiras semanas; depois 12 h/dia até 36 dias (controle com timer analógico).

Delineamento e dietas: Delineamento inteiramente ao acaso; cada 3 gaiolas = 1 repetição. Duas dietas formuladas conforme as recomendações da Tabela Brasileira para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2024): fase inicial (1–14 dias) e crescimento (15–36 dias de idade).

Amostragem e abate: Em cada ponto amostral, codornas com peso médio ($\pm 5\%$) da repetição foram pesadas às 17h nos dias 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 e 36, submetidas a jejum de 15 h e abatidas às 8h do dia seguinte por deslocamento cervical para peso em jejum.

Processamento e análises: As carcaças foram devidamente identificadas e congeladas (-20°C) e posteriormente foram trituradas em moinho de carne industrial para melhor homogeneização da amostra. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias (UFNT).

Foram utilizados cinco modelos não lineares para estimar a curva de crescimento e dos componentes corporais. Os dados serão analisados com auxílio



do Programa Statistical Analyses System – SAS (2000). von Bertalanffy - $Y(t) = A \times \{1 - e^{-k(t-t_i)}\}^3$; Gompertz - $Y(t) = A \times e^{-e^{-k(t-t_i)}}$; logistic - $Y(t) = \frac{A}{1 + e^{-k(t-t_i)}}$; Richards - $Y(t) = A \times \{1 + m \times e^{-k(t-t_i)}\}^{-1/m}$; Brody - $Y(t) = A \times \{1 - e^{-k(t-t_i)}\}$.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de Gompertz apresentou parâmetros biologicamente consistentes, com assíntota de 169,7 g, dentro da faixa real observada para codornas e ponto de inflexão em 15,7 dias, período compatível com a fase de maior deposição de nutrientes. A taxa de crescimento ($k = 0,0778$) também se manteve em valores esperados, condizentes com outros estudos em codornas (Mota et al., 2015a; Rocha-Silva et al., 2016). Isso mostra a boa capacidade do modelo em descrever o padrão biológico de crescimento.

O modelo de Gompertz foi o que melhor descreveu a curva de peso das codornas japonesas de 1 a 36 dias de idade. Esse modelo não apenas apresentou os melhores indicadores estatísticos (menor AIC, BIC e IA, além de r^2 elevado), como também forneceu parâmetros biologicamente plausíveis: assíntota compatível com o peso final esperado, taxa de crescimento condizente e ponto de inflexão no período crítico de desenvolvimento (15 dias de idade).

A curva de Richards estimou assíntota de 4,55 g/dia e ponto de inflexão em 10,49 dias (Figura 1), valores plausíveis e compatíveis com a biologia da espécie. Seu ajuste (IA = 74,15) foi o melhor entre os modelos, sugerindo maior flexibilidade para descrever a curva de deposição de minerais. Situação semelhante foi relatada por Rocha-Silva et al. (2016) em codornas, onde o modelo de Richards mostrou bom desempenho na descrição de minerais corporais.

Esse resultado está em consonância com estudos prévios que destacaram a utilidade do Richards para descrever curvas de deposição mineral em aves, como relatado por Rocha-Silva et al. (2016) em codornas e por Bonafé et al. (2011) em frangos de corte. Todavia o modelo de Richards tem um parâmetro extra 'm'.

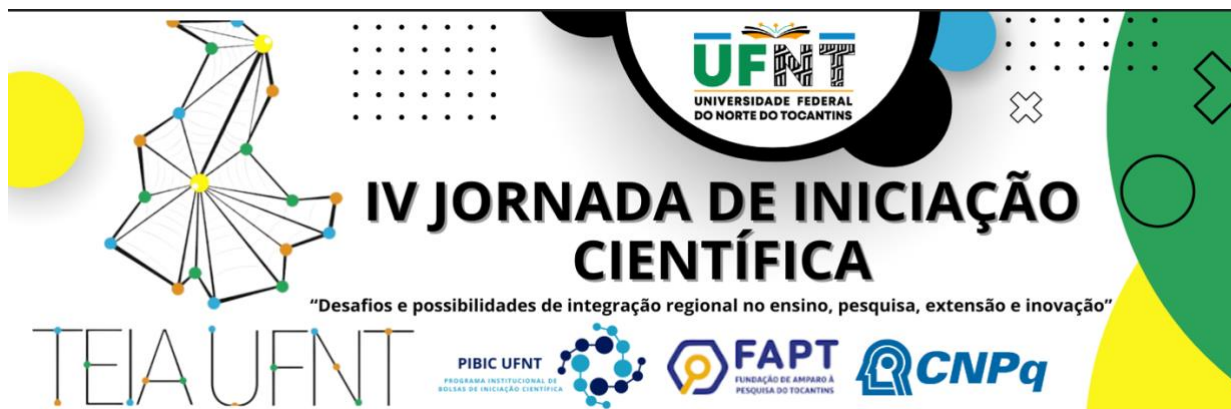
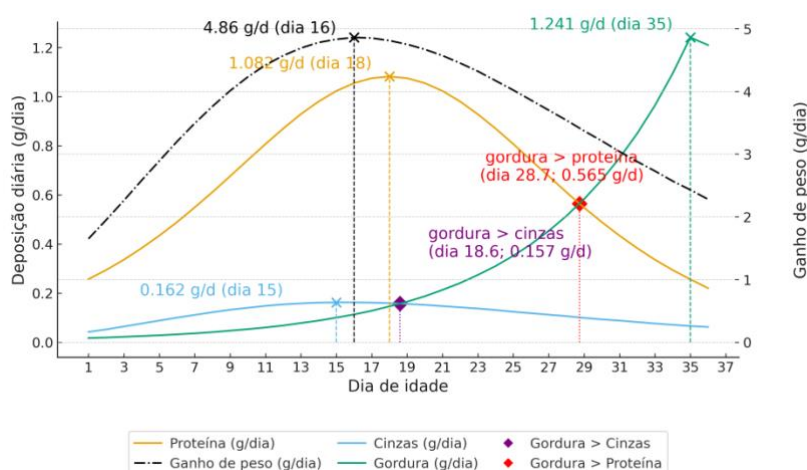


Figura 1. Curva de peso e deposição de nutrientes em codornas japonesas de 01 a 36 dias de idade.



Fonte: Elaboração dos autores.

Crítérios como AIC (Akaike, 1974) e BIC (Schwarz, 1978) já penalizam essa complexidade; por isso, em seleção de modelos, recomenda-se preferir o mais simples quando o ganho de ajuste é pequeno (Burnham & Anderson, 2002). O modelo de Gompertz apresentou o melhor equilíbrio entre ajuste e plausibilidade biológica coincidindo com a fase de maior mineralização óssea. Além disso, por ter menos parâmetros que Richards, o Gompertz atende ao princípio de parcimônia já refletido em critérios como AIC e BIC, favorecendo a aplicação prática sem perda de qualidade de ajuste. O uso do modelo de Gompertz é ideal para descrever a deposição de cinzas em codornas.

VI. CONCLUSÃO

O modelo de Gompertz foi o mais consistente para descrever o crescimento do peso corporal: $PC(t) = 169,7 \times e^{-e[-0,0778 \times (t - 15,7)]}$ e para a deposição de cinzas: $DC(t) = 4,99 \times e^{-e[-0,0886 \times (t - 15,1)]}$. Para a curva de peso (P) o modelo



logístico foi: $P(t) = 169,7 \times e^{-e[-0,0778(t-15,7)]}$. Para deposição cinzas (DCz): $4,99 \times e^{-e[-0,0886(t-15,1)]}$.

VII. REFERÊNCIAS

AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. IEEE Transactions on Automatic Control, v. 19, p. 716-723, 1974. DOI: 10.1109/TAC.1974.1100705.

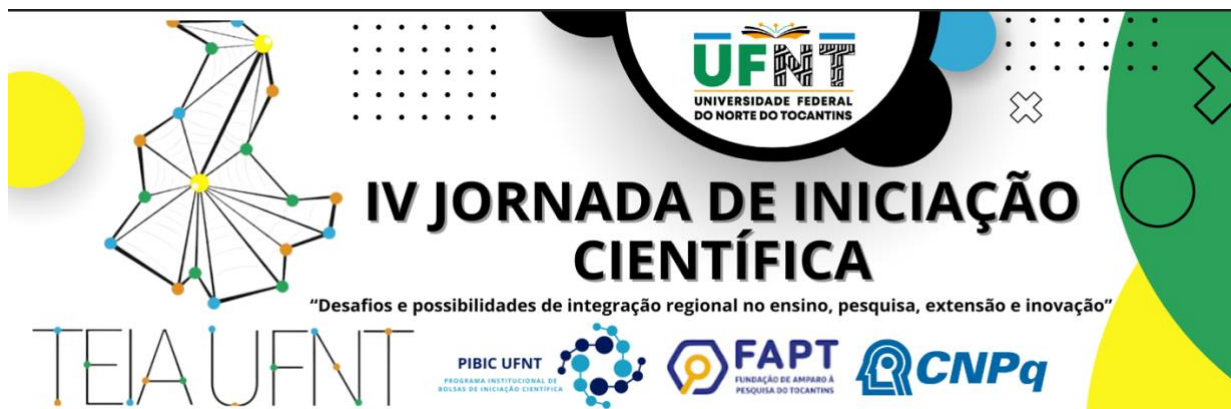
BONAFÉ, C. M.; TORRES, R. A.; SARMENTO, J. L. R. et al. Modelos de regressão aleatória para descrição da curva de crescimento de codornas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 4, p. 765-771, 2011. DOI: 10.1590/S1516-35982011000400009.

BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. 2. ed. New York: Springer, 2002. DOI: 10.1007/b97636.

FINCO, E. M.; MARCATO, S. M.; FURLAN, A. C. et al. Adjustment of four growth models through Bayesian inference on weight and body nutrient depositions in laying quail. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 45, p. 737-744, 2016. DOI: 10.1590/S1806-92902016001200002.

GOUS, R. M. Modelling as a research tool for poultry scientists. Poultry Science, v. 93, p. 1-7, 2014. DOI: 10.3382/ps.2013-03466.

GRIESER, D. O.; MARCATO, S. M.; FURLAN, A. C. et al. Adjustment of nonlinear models and growth parameters and body nutrient deposition in meat-type and laying quail. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 47, e20170244, 2018. DOI: 10.1590/rbz4720170244.



MOTA, L. F. M.; ALCÂNTARA, D. C.; ABREU, L. R. A. et al. Crescimento de codornas de diferentes grupos genéticos por meio de modelos não lineares. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 67, n. 5, p. 1372-1380, 2015a. DOI: 10.1590/1678-4162-7534.

ROCHA-SILVA, M.; ARAUJO, C. V.; PIRES, A. V. et al. Curva de crescimento de codornas de corte por meio de modelos de regressão não lineares. *Archives of Veterinary Science*, v. 21, n. 4, p. 26-34, 2016. DOI: 10.5380/avs.v21i4.41571.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I. et al. Tabela brasileira para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 2024.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT User's Guide. Version 8. Cary: SAS Institute Inc., 2000.

SCHWARZ, G. Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*, v. 6, p. 461-464, 1978. DOI: 10.1214/aos/117634413.

VIII. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à PROPESQ/UFNT (Auxílio ao Pesquisador) e ao GEPA/UFNT pelo suporte. Reconhecemos as bolsas da FAPT e do CNPq. Somos gratos à Fujikura® e à Granforte® pela parceria que viabilizou o estudo e ao GETA/UFPB pela valiosa colaboração.