



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**TRABALHO DE CURSO**

**ESTUDO DA CURVA DE CRESCIMENTO DE SUÍNOS COM O USO DE MODELOS  
NÃO LINEARES**

ERICA FALCÃO GARUZZI  
Orientador:  
Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

MORRINHOS  
2025



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ERICA FALCÃO GARUZZI

**ESTUDO DA CURVA DE CRESCIMENTO DE SUÍNOS COM O USO DE MODELOS  
NÃO LINEARES**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:  
Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

MORRINHOS  
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

G212e Garuzzi, Erica Falcão.

Estudo da curva de crescimento de suínos com o uso de modelos não lineares. / Erica Falcão Garuzzi. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2025.  
18 f. : il. color.

Orientador: Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Zootecnia, 2025.

1. Suinocultura. 2. Avaliadores de qualidade. 3. Cruzamento industrial. I. Ribeiro, Jeferson Corrêa. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 636.4.083.1





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 3/2025 - CCBZ-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

**ATA DE APRESENTAÇÃO PÚBLICA - TRABALHO DE CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO**

Aos quatro dias do mês de junho de dois mil e vinte e cinco, às oito horas e quarenta e cinco minutos, reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro, Ms. Roberta Martins Rosa e Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos, sob a presidência do primeiro, em sessão pública, para procederem a apresentação do Trabalho de Curso da discente **ERICA FALCÃO GARUZZI**, do curso de Graduação Bacharelado em Zootecnia, visando à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, cuja o título é: **ESTUDO DA CURVA DE CRESCIMENTO DE SUÍNOS COM O USO DE MODELOS NÃO LINEARES**, sob a orientação do professor Jeferson Corrêa Ribeiro. A apresentação foi realizada presencialmente. Iniciados os trabalhos, a presidência fez apresentação formal dos membros da banca e agradecimento pela disponibilidade em participar da defesa do trabalho de curso. A seguir, a discente fez a apresentação do trabalho pelo período de quinze minutos. Encerrada a apresentação, a banca arguiu a examinada, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação, na qual foram apontadas correções que deverão ser feitas ao menor prazo possível. Tendo em vista as normas que regulamentam o Trabalho de Curso e procedidas as recomendações, a discente foi aprovada com ressalva, com a nota **9,0 (nove vírgula zero)**, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando a aluna entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, Jeferson Corrêa Ribeiro, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Morrinhos, 04 de junho de 2025.

Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro - presidente

Prof.<sup>a</sup> Msc. Roberta Martins Rosa - membro titular

Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos - membro titular

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jeferson Correa Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CCBZ-MO**, em 03/09/2025 11:30:07.
- **Wallacy Barbacena Rosa dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/09/2025 11:32:15.
- **Roberta Martins Rosa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/09/2025 11:35:50.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/09/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 740028

**Código de Autenticação:** a8faaff14



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Morrinhos  
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000  
(64) 3413-7900

ERICA FALCÃO GARUZZI

**ESTUDO DA CURVA DE CRESCIMENTO DE SUÍNOS COM O USO DE MODELOS  
NÃO LINEARES**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:  
Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro

APROVADA EM: 04 de Junho de 2025.

---

Profa. Msc. Roberta Martins Rosa  
(Membro da banca)

---

Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos  
(Membro da banca)

---

Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro  
(Orientador)

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a Deus, pelo grande Pai que é e ensinamentos dados. Toda honra e glória a Ele.

Aos meus pais, pelo apoio e compreensão. Minha tia Maria Antônia pelo incentivo em cursar uma graduação e durante todo o meu percurso.

Ao meu amigo Agnaldo pelo incentivo e horas dispostas para me aconselhar. Meus irmãos na fé, Tetê e Mario, por manter a porta de sua casa aberta para que eu pudesse estudar.

Ao meu colega João Vyktor Bueno e família, por me acolherem em sua casa para que eu pudesse executar o meu projeto.

Ao meu colega João Pedro da Silva, que se empenhou em me ajudar no processo de coleta de dados dos animais.

Ao meu orientador, Prof. Jeferson, pela paciência, atenção e dedicação em ajudar na construção do nosso projeto.

Aos membros da banca, os professores Roberta e Wallacy, pelos ensinamentos e por aceitarem o meu convite.

Aos meus professores da graduação, vocês foram essenciais na minha educação e construção pessoal e profissional.

Meus sinceros agradecimentos!

“Bem sei que tudo podes, e nenhum dos teus planos podem ser frustrados”

Jó 42:2

## ÍNDICE

RESUMO .....	6
ABSTRACT .....	7
1. INTRODUÇÃO .....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
4. CONCLUSÃO .....	16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17

## RESUMO

GARUZZI, Erica Falcão. Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos, junho de 2025. **Estudo da curva de crescimento de suínos utilizando modelos não lineares.** Orientador: Jeferson Corrêa Ribeiro.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o uso de modelos não lineares em dados de crescimento de suínos. Os dados foram obtidos de pesagens corporais mensais realizadas do primeiro dia de vida até os 150 dias, de treze suínos machos e fêmeas de cruzamento industrial Landrace x Duroc com F1 (Landrace x Large White), provenientes de uma suinocultura parceira. Os pesos foram coletados com o uso de balança de precisão e estudados sob a análise da regressão não linear, utilizando os modelos de von Bertalanffy, Brody, Gompertz, Logístico, Richards e Spline. Para definir qual modelo se ajusta aos dados, foram utilizados os avaliadores de porcentagem de convergência, coeficiente de determinação, coeficiente de determinação ajustado, erro quadrático médio de predição, AIC e BIC. Para a análise estatística, utilizou-se o método de Marquardt, através do software SAS® 9.2. O modelo com melhor ajuste foi o Richards. Outros modelos, como Gompertz e von Bertalanffy tiveram boas qualidades de ajuste. O modelo Brody foi eliminado por ter menor porcentagem de convergência (23,07 %).

**Palavras-chave:** avaliadores de qualidade de ajuste, cruzamento industrial, Landrace, pesagem, suinocultura.

## ABSTRACT

GARUZZI, Erica Falcão. Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos, June of 2025. **Study of the growth curve of pigs using nonlinear models.** Advisor: Jeferson Corrêa Ribeiro.

The objective of this study was to analyze the use of nonlinear models in pig growth data. The data were obtained from monthly body weight measurements taken from the first day of life until 150 days of age, from thirteen male and female pigs of the industrial crossbreed Landrace x Duroc with F1 (Landrace x Large White), provided by a partner pig farming operation. The weights were collected using a precision scale and analyzed through nonlinear regression, using the von Bertalanffy, Brody, Gompertz, Logistic, Richards, and Spline models. To determine which model best fit the data, the following evaluators were used: percentage of convergence, coefficient of determination, adjusted coefficient of determination, mean squared prediction error, AIC, and BIC. For statistical analysis, the Marquardt method was used through SAS® 9.2 software. The model with the best fit was the Richards model. Other models, such as Gompertz and von Bertalanffy, also showed good fit quality. The Brody model was excluded due to a lower percentage of convergence (23.07%).

**Keywords:** Goodness-of-fit evaluators, industrial crossbreeding, Landrace, swine production, weighing.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de carne suína em 2023 foi de 115.215 milhões de toneladas, e o Brasil produziu 5,156 milhões de toneladas, tendo um aumento de produção em 3% comparado com 2022. O Brasil é o quarto maior produtor mundial e contribuiu com 12% das exportações (ABPA, 2024). Os maiores importadores de carne suína do Brasil são China, Hong Kong, Filipinas, Chile e Singapura (ABPA, 2024) e os maiores consumidores mundiais são a China, União Europeia e os Estados Unidos (3tres3, 2023).

O custo da produção oscila no decorrer dos anos. O custo da alimentação é a maior proporção, representando 81,12% do custo de produção em 2021 (ACSURS, 2022), e em 2023 foi de 72,6% (ACSURS, 2024). Em 2022, comparando os últimos cinco anos, de 2017 a 2021, o preço do milho obteve um aumento superior a 300% (301,37%) e o da soja, cerca de 250% (250,15%) (ABPA, 2022). Observando-se a necessidade de otimização desses valores para uma produção mais viável.

Uma das alternativas de aumento de produtividade é a prática da seleção animal ocorrida no programa de melhoramento genético onde, permite a identificação de animais que atingem o peso de abate em menor tempo (FREITAS, 2005). A mensuração do peso individual é realizada nos programas de melhoramento genético onde, obtém-se a curva de crescimento através de uma sequência de pesagens em tempo determinado até a fase de amadurecimento (RIBEIRO, 2014).

A prática de coleta de pesagem resulta em uma grande quantidade de dados que podem dificultar a interpretação, sendo necessário uma ferramenta que auxilie nesta atividade, como os modelos estatísticos que resumem a curva de crescimento em poucos parâmetros (VAL et al., 2004). Os modelos matemáticos não lineares possuem alguns parâmetros com interpretabilidade biológica (FREITAS, 2005), descrevendo a evolução do crescimento e permitindo comparar indivíduos com estado fisiológico parecidos (THOLON & QUEIROZ, 2009). Os conhecimentos dos parâmetros dos modelos matemáticos tornam-se a base para alterar a forma da curva de crescimento dos animais sem requerer grandes recursos computacionais e em pouco tempo de análise (THOLON & QUEIROZ, 2009).

O estudo da curva de crescimento, além de dar suporte ao processo de seleção e acompanhamento do progresso genético (THOLON & QUEIROZ, 2009), permite saber qual a exigência nutricional do animal em cada fase de vida (NASCIMENTO et al., 2017) e melhorar a gestão adotando práticas de manejo que aumentem a produção de carne (BRACCINI NETO, 1993 apud THOLON & QUEIROZ, 2009), otimizando a produtividade.

Na produção animal, modelos matemáticos como Gompertz, von Bertalanffy, Logístico, Brody e Richards têm sido utilizados para descrição da curva de crescimento (FREITAS, 2005; THOLON & QUEIROZ, 2009; RIBEIRO, 2014). Os autores Malhado et al. (2008) trabalharam com caprinos analisando os modelos Brody, von Bertalanffy, Richards, Logístico e Gompertz, tendo Logístico como o que mais se adequou aos dados de peso. Freitas (2005) utilizou modelos não lineares: Brody, duas alternativas de Gompertz, Logístico, von Bertalanffy e Richards, para estimar dados de oito espécies, a saber, bovinos, camarão-d'água-doce, caprinos, coelhos, frangos, ovinos, rã-pimenta e suínos. Os modelos matemáticos Logístico e von Bertalanffy foram os que mais se ajustaram à maioria das espécies sendo que Gompertz foi o que melhor ajustou aos dados dos suínos. No trabalho de Ceron et al. (2020) com suínos imunocastrados, utilizaram os modelos Gompertz, Logístico e von Bertalanffy. O modelo Gompertz estimou com maior precisão os dados de crescimento.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo da curva de crescimento dos suínos, machos e fêmeas, utilizando modelos matemáticos não-lineares.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi conduzido com dados de peso e idade de 25 suínos machos e fêmeas de linhagens comerciais (cruzamentos de F1, Landrace X Large White com Landrace X Duroc) oriundos de uma granja localizada na Fazenda São Sebastião, região rural na cidade de Pontalina/GO, parceira do IF Goiano campus Morrinhos.

Os animais ficaram alojados em galpão de alvenaria com cela de parição suspensa com escamoteador com lâmpada incandescente, com piso de alvenaria e parte do piso da cela vazado modular, na creche era maior parte revestido deste piso modular suspenso. Nas fases de crescimento e terminação as baias eram de alvenaria e bebedouro tipo chupeta.

A coleta de dados foi obtida mensalmente, no período de setembro de 2022 a fevereiro de 2023, até os suínos completarem 150 dias de vida. Os leitões foram criados, inicialmente em cela de parição, e permaneceram na maternidade junto da mãe no período de 28 dias. A alimentação dos mesmos foi feita por meio de mamada natural e disponibilização de ração de cria para familiarização com o alimento. Após a desmama, os animais foram levados para outra estrutura chamada creche, onde, ficaram com outros leitões até os 65 dias de idade. Após esse período, foram para a baia de recria, permanecendo até os 120 dias de idade e após, destinados à terminação, permanecendo até os 150 dias de idade. Os animais receberam a mesma alimentação, compatível com a idade, em quantidade adequada para seu crescimento e desenvolvimento.

Os pesos foram coletados em balança digital portátil com duas casas decimais. Para medição do peso ao nascimento, foi utilizado um saco de estopa, para proteção do leitão no momento da pesagem. Foram coletados os pesos ao nascimento e aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias.

Para análise de regressão não linear, foram utilizados os modelos matemáticos: von Bertalanffy, Brody, Gompertz, Logístico, Richards e função Spline. Para obtenção da estimativa de cada modelo, avaliadores da qualidade de ajuste e teste de identidade de modelos, utilizou-se o método Marquardt cujas soluções foram obtidas por meio de processo iterativo de Gauss-Newton, com o uso do procedimento Proc Model do programa estatístico SAS 9.2. Foram eliminados alguns animais que apresentaram dados discrepantes, resultando em dados de 13 animais.

Foram utilizados os avaliadores para comparar o ajuste dos modelos e definir qual melhor se adapta aos dados, sendo esses avaliadores: Porcentagem de convergência, coeficiente

de determinação ( $R^2$ ), Coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ), erro quadrático médio de predição (MEP), critério de informação de Akaike (AIC) e critério bayesiano de Schwarz (BIC).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os valores gerados a partir dos dados obtidos nas pesagens. Os valores são os de média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valor mínimo (MIN) e valor máximo (MAX) observados, obtidos para o peso ao nascimento (PN), peso aos 30 dias (P30), aos 60 dias (P60), aos 90 dias (P90), aos 120 dias (P120) e aos 150 dias (P150).

Tabela 1 – Média de pesos do nascimento até os 150 dias, desvio padrão, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo para os suínos estudados

Variáveis	Média (kg)	Desvio Padrão	CV	Valor Mínimo (kg)	Valor Máximo (kg)
<b>PN</b>	1,77	0,24	13,83	1,33	2,06
<b>P30</b>	5,44	0,54	9,98	4,56	7,39
<b>P60</b>	8,26	0,93	11,27	6,54	10,02
<b>P90</b>	16,04	2,43	15,33	10,20	19,22
<b>P120</b>	58,31	5,98	10,25	48,00	70,00
<b>P150</b>	70,54	7,39	10,47	61,00	86,00

CV = coeficiente de variação; PN = peso ao nascimento; P30 = peso aos 30 dias; P60 = peso aos 60 dias; P90 = peso aos 90 dias; P120 = peso aos 120 dias; P150 = peso aos 150 dias.

Ao comparar os pesos obtidos (tabela 1) com os trabalhos de Rostagno et al. (2017) e Ceron et al. (2020), o peso observado ao desmame aos 30 dias condiz com a média baseada, mas os valores dos pesos das fases seguintes foram abaixo da média comparada com os trabalhos mencionados. Estes valores podem ser o resultado do retardo do crescimento dos suínos e, algumas das causas são deficiência de nutrientes e estresse térmico. Segundo Dukes (2017), a deficiência de minerais pode causar problemas como o retardo no crescimento em razão da interdependência entre os nutrientes. Com base nos dados do gráfico do trabalho de Rostagno et al., (2017), a média de pesos dos animais na idade de 63 dias deveria estar próximo a 22 kg de média de peso que no trabalho de Ceron et al., 2020 está 20 kg, e não com 8,25 kg (tabela 1). Como observado, há um retardo no crescimento na fase de creche, demonstrando uma possibilidade de ausência de núcleo de vitaminas e minerais na ração.

No trabalho de Oliveira et al. (2018) onde trabalharam por 77 dias para analisar o efeito do estresse térmico e eficiência no consumo alimentar de suínos nas fases crescimento e terminação, temos os dados de que os animais em estresse térmico à 34°C obtiveram peso em 9,09% à menos (8,12 kg) que animais em ambiente termoneutro (à 22°C). O outro grupo de

animais que estavam em ambiente termoneutro e que foram alimentados com a mesma quantidade dos animais em situação de estresse, obtiveram menor ganho de peso (13,22%) comparado ao grupo termoneutro com ingestão à vontade (OLIVEIRA et al., 2018), demonstrando a importância de um oferecer um ambiente confortável termicamente em conjunto ao atendimento das exigências nutricionais.

Collin et al (2001) constataram em seu estudo com suínos com 20 kg, que a quantidade máxima de consumo voluntário da dieta foi em ambiente entre 19 e 25°C e o consumo diminuiu gradativamente quando o ambiente atingiu entre 25 e 33°C e caiu mais quando estavam em temperatura acima de 34°C sugerindo que os suínos estavam em estresse térmico acima de 25°C.

Na tabela 2, são apresentados os resultados dos avaliadores da qualidade de ajuste aos modelos matemáticos estudados: coeficiente de determinação ( $R^2$ ), coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ), erro quadrático médio de predição (MEP), porcentagem de convergência (C%), critério de informação de Akaike (AIC) e critério bayesiano de Schwarz (BIC). Valores mais elevados da porcentagem de convergência (C%) indicam que o modelo foi capaz de se ajustar à maioria dos indivíduos (SILVEIRA, 2010). Altos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) evidenciam uma alta correlação entre os valores estimados e observados; e o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ), quando elevado, demonstra um melhor ajuste do modelo aos dados (RIBEIRO, 2014). E segundo Chrobok et al. (2004), menores valores de erro quadrático médio de predição (MEP), critério de informação de Akaike (AIC) são desejáveis pois, indicam que os modelos matemáticos foram bem ajustados aos dados obtidos. Menor valor de critério bayesiano de Schwarz (BIC) indica melhor ajuste (SOUSA et al., 2008).

Os modelos Gompertz, Richards, von Bertalanffy, Logístico e Spline sucederam no ajuste dos dados dos suínos, coletando os dados de todos os animais (100% de convergência), sendo o modelo de Brody, o único que não teve êxito na adequação aos dados, adequando dados de apenas 3 animais resultando em uma porcentagem de convergência de 23,08% (Tabela 2). No trabalho de Freitas (2005), Brody também não se ajustou a espécie de suínos. Pode-se observar no gráfico 1 a curva de cada modelo junto ao peso observado, podendo observar que Richards e Gompertz ficaram mais próximos ao peso observado.

Tabela 2. Resultados dos avaliadores utilizados para avaliar cada modelo matemático.

<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup>aj</b>	<b>MEP</b>	<b>C%</b>	<b>AIC</b>	<b>BIC</b>
<b>Brody</b>	0,82	0,81	24,47	23,08	52,81	52,19
<b>Gompertz</b>	0,99	0,99	2,75	100,00	39,89	39,27
<b>von Bertalanffy</b>	0,95	0,95	7,06	100,00	44,62	43,99
<b>Richards</b>	0,99	0,99	1,15	100,00	32,06	31,43
<b>Logístico</b>	0,99	0,99	2,03	100,00	37,96	37,34
<b>Spline</b>	0,86	0,85	17,24	100,00	50,22	49,59

C% = porcentagem de convergência; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; R<sup>2</sup>aj = coeficiente de determinação ajustado; MEP = erro quadrático médio de predição; AIC = critério de informação de Akaike; BIC = critério bayesiano de Schwarz.

Quanto a correlação, Richards, Gompertz e Logístico obtiveram alto valor de coeficiente de determinação R<sup>2</sup> igual a 0,99 (tabela 2). Richards também se destacou no presente trabalho apresentando menores valores de MEP, AIC e BIC, indicando melhor ajuste do modelo aos dados. No trabalho de Iglesias (2014), utilizando o modelo de Richards para avaliar se o mesmo de ajusta bem aos dados de suínos híbridos de cruzamento Celta x Duroc, Richards obteve alta taxa de correlação, R<sup>2</sup> igual a 0,97, indicando bom ajuste entre os dados experimentais e teóricos.

Na tabela 3 encontram-se os valores estimados dos modelos matemáticos. Pode-se observar que os dados foram subestimados nos primeiros 60 dias de vida. Freitas (2005), Kebreab et al. (2007) e Ribeiro (2014) também observaram essa questão dos dados subestimados. Gompertz estimou com maior precisão dos 90 aos 150 dias de idade sendo a média de peso observado: 16,04, 58,30 e 70,53 kg dos 90,120 e 150 dias respectivamente, e pesos estimados, 16,09, 58,24 e 70,57 kg dos 90,120 e 150 dias respectivamente.

No trabalho de Ceron et al (2020), Gompertz estimou com maior precisão os pesos durante todo o período de vida dos suínos e obteve correlação R<sup>2</sup> igual a 0,99. Freitas (2005) mencionou que Gompertz foi o modelo que se destacou em suínos, obtendo correlação (R<sup>2</sup>) igual a 0,95 e foi o segundo modelo mais adequado no trabalho de Luo et al. (2015) com R<sup>2</sup> igual a 0,99.

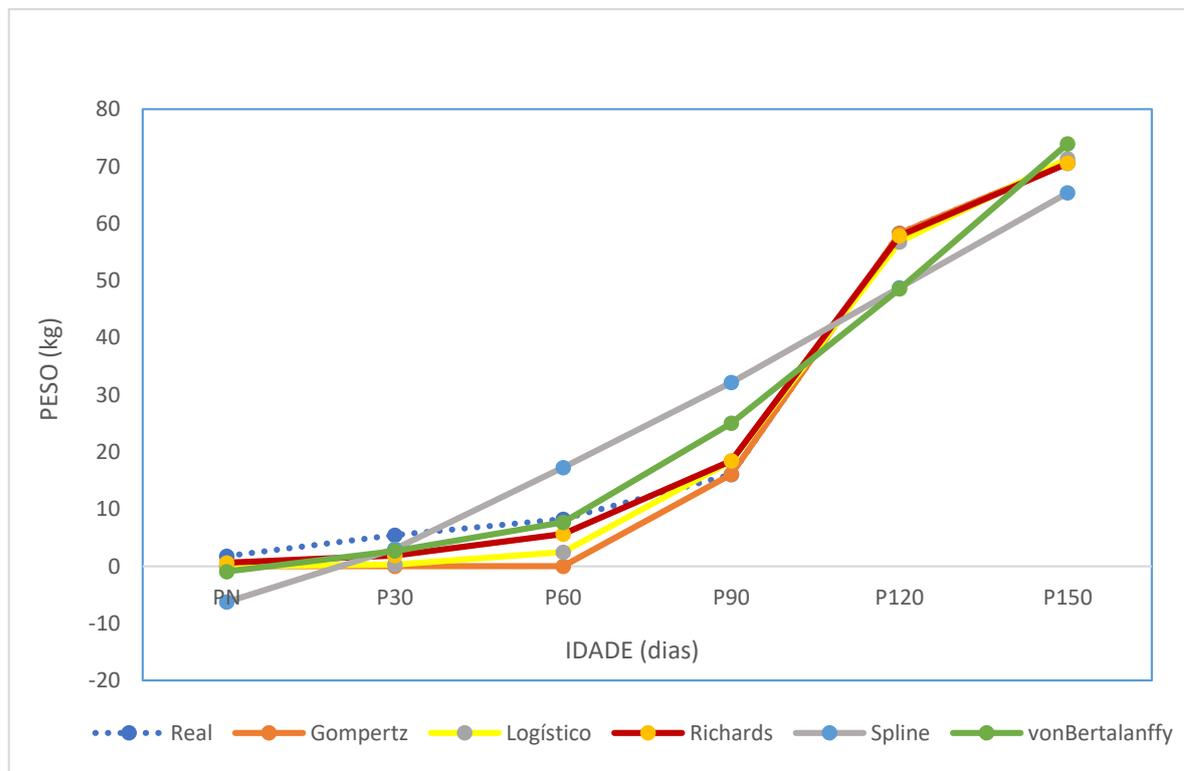


Figura 1. Gráfico com valores de média dos pesos observados e estimados dos modelos matemáticos em relação a idade.

Tabela 3. Média dos pesos observados e dos valores estimados pelos modelos em cada fase de pesagem.

Variáveis	(Peso observado)	Gompertz	Richards	von Bertalanffy	Logístico	Spline
<b>PN</b>	1,77	1,15937E-87	0,62	-0,92	0,03	-6,26
<b>P30</b>	5,44	1,10199E-16	1,86	2,68	0,29	3,02
<b>P60</b>	8,26	0,00	5,63	7,69	2,47	17,29
<b>P90</b>	16,04	16,10	18,46	25,04	18,39	32,17
<b>P120</b>	58,31	58,25	57,85	48,56	56,76	48,77
<b>P150</b>	70,54	70,57	70,54	73,95	71,35	49,60

#### **4. CONCLUSÃO**

Diante da análise dos dados, considerando os parâmetros avaliadores apresentados na tabela 2, Richards apresentou melhor valor nos avaliadores de qualidade de ajuste, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ), menor erro médio padrão (MEP), menor critério de informação de Akaike (AIC) e menor critério bayesiano de Schwarz (BIC), sendo considerado o melhor modelo matemático não linear pois, melhor se ajustou à curva de crescimento de suínos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2024**. 77 p. 2024 Disponível em: <[https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024\\_capa\\_frango.pdf](https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_frango.pdf)> Acesso em: 20 out. 2024.

ACSURS. Associação de Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul. **Custo de produção de Suínos**, 2022.

ACSURS. Associação de Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul. **Custo de produção de Suínos**, 2024.

CERON, M.S.; OLIVEIRA, V. de; PIEVE, N.A.N.N.; DIAS e SILVA, N.C.; ROSSI, C.A.R.; FRAGA, B.N.; MUNIZ, H. da C.M.; KESSLER, A. de M. Nonlinear equations to determine the growth curve of immunocastrated pigs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01184, 2019.

COLLIN, A.; MILGENT, J. van; DIVIDICH, JL. Modelling the effect of high, constant temperature on food intake in young growing pigs. **Animal Science**. 2001;72(3):519-527. doi:10.1017/S1357729800052048

CHROBOK, V.; MELOUN, M.; SIMÁKOVÁ, E. Descriptive growth model of the height of stapes in the fetus: a histopathological study of the temporal bone. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, 261, p.25-29, 2004.

FREITAS, Alfredo Ribeiro de. Curvas de crescimento na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 786–795, 2005.

KEBREAB, E.; SCHULIN-ZEUTHEN, M.; LOPEZ, S.; et al. Comparative evaluation of mathematical functions to describe growth and efficiency of phosphorus utilization in growing pigs. **Journal of Animal Science**. v. 85, n. 10, p. 2498-2507, 2007.

MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; SANTOS, P.F.; AZEVEDO, D.M.M.; SOUZA, J.C.; AFFONSO, P.R.M. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**.v.9, n. 2, p. 210-218, 2008.

NASCIMENTO, C.A.M.S.; Ribeiro, M.N.; Rocha, L.L.; Lucena, L.R.R. Avaliação de curvas de crescimento em suínos. **Archivos de Zootecnia**, vol. 66, núm. 255, p. 317-323, 2017.

RANKING dos países produtores, exportadores, importadores e consumidores de carne de porco em 2024. **3tres3**, 2024. Disponível em: <[https://www.3tres3.com.pt/ultima-hora/ranking-dos-paises-produtores-exportadores-importadores-e-consumidor\\_16407/](https://www.3tres3.com.pt/ultima-hora/ranking-dos-paises-produtores-exportadores-importadores-e-consumidor_16407/)> acesso em 06 de Agosto de 2024.

RIBEIRO, J.C. **Identidade de modelos não lineares e regressão aleatória para o estudo da curva de crescimento de codornas de corte em diferentes gerações sob seleção**. 2014. 80 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

ROSTAGNO, Horácio Santiago et al. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos**. 4 ed. Viçosa: UFV, v. 1, 2017. 488 p.

SILVEIRA, F.G. **Classificação multivariada de modelos de crescimento para grupos genéticos de ovinos de corte**. 2010. 74f. Dissertação (Mestrado em Estatística Aplicada e Biometria) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOUSA, J.E.R.; SILVA, M.A.; SARMENTO, J.L.R. et al. Homogeneidade e heterogeneidade de variância residual em modelos de regressão aleatória sobre o crescimento de caprinos Anglo-Nubianos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1725-1732, 2008

THOLON, P.; QUEIROZ, S.A. Modelos matemáticos utilizados para descrever curvas de crescimento em aves aplicados ao melhoramento genético animal. **Ciência Rural**, v. 39, p. 2261-2269. 2009.