



Análise Comportamental de ovelhas usando GAMLSS

Introdução

O presente estudo é uma análise dos dados obtidos em um experimento sobre comportamento de ovelhas descrito em Tamioso et al. (2017). Na ocasião foram observadas 20 ovelhas pertencentes a 2 linhagens genéticas, que foram submetidas à escovação por um humano que lhes era familiar. Considerou-se a modelagem usando GAMLSS. Esta metodologia permite não só a modelagem da média como há a possibilidade de incluir efeitos aleatórios e de modelar os demais parâmetros da distribuição em função de covariáveis.

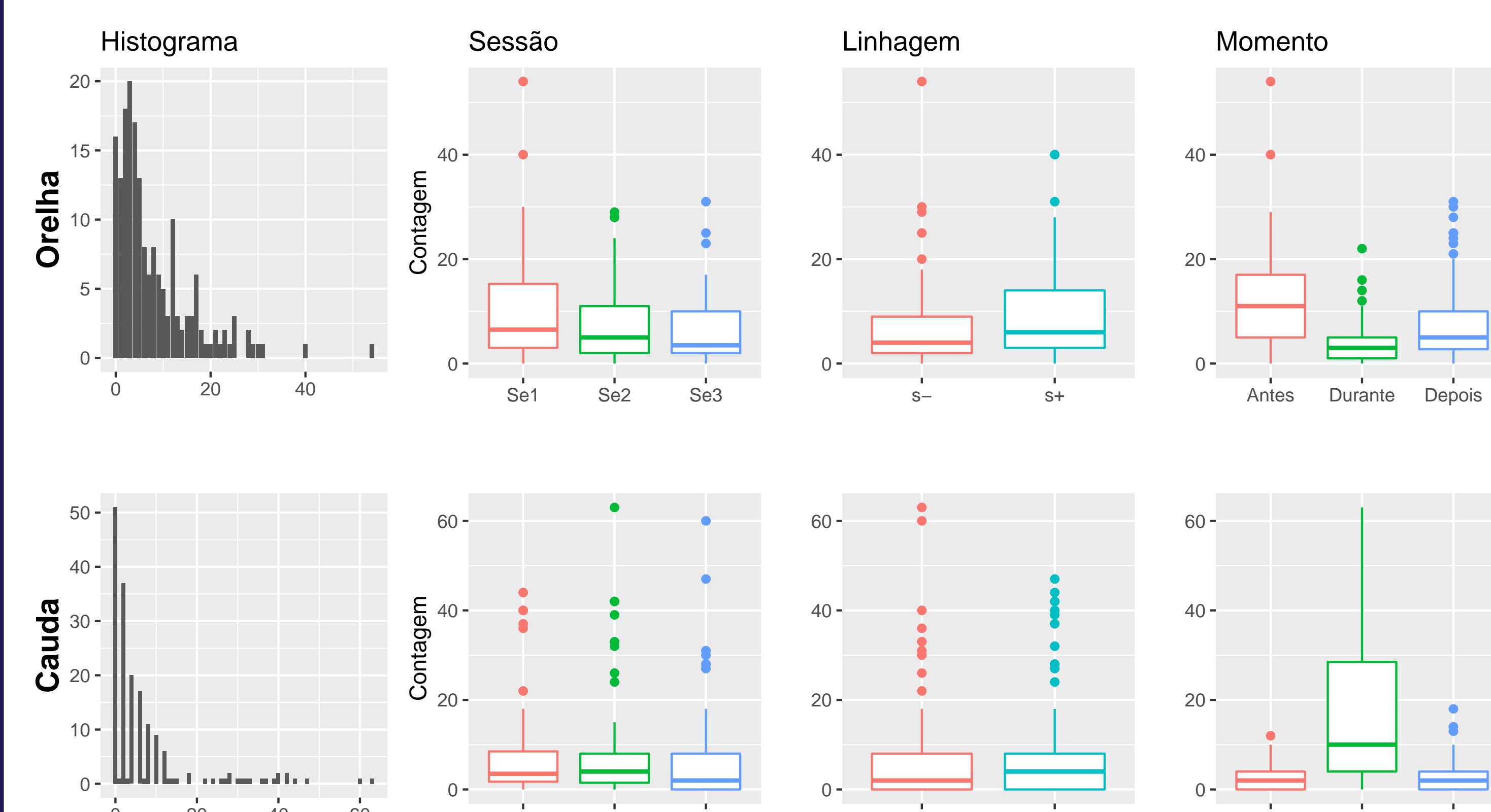
Objetivo

Verificar o efeito da linhagem genética, escovação e isolamento no número de mudanças de postura de orelha e de cauda dos animais sob observação. Ambas são variáveis de contagem, o que motivou o uso das distribuições Poisson, Binomial Negativa e as suas versões inflacionadas de zeros e zero ajustadas.

Material e Métodos

- Vinte ovelhas foram submetidas à escovação;
- Animais pertencentes a duas linhagens genéticas: uma reativa ao isolamento social temporário e outra não;
- Experimento foi conduzido em três sessões experimentais;
- Animais observados em 3 momentos distintos: antes, durante e após a escovação;
- Os dados coletados dizem respeito ao número de mudanças de postura dos animais;
- Selecionou-se o número de mudanças de postura de orelha e de cauda;
- Foram utilizadas as distribuições Poisson, Binomial Negativa e as suas versões inflacionadas de zeros e zero ajustadas;
- Incluíram-se dois efeitos aleatórios aos modelos: de animal e de animal dentro de sessão;
- A inserção desses efeitos deve-se à necessidade de incorporar as correlações entre as medidas num mesmo animal e do animal numa mesma sessão;
- Os modelos ajustados continham os efeitos fixos de: sessão, momento experimental, linhagem genética além dos efeitos aleatórios;
- Todas as análises foram realizadas utilizando o software R e, para ajuste dos modelos, foi usado o pacote gamm.

Análise Descritiva



Conclusão

A metodologia aqui abordada não é comumente utilizada para análise de dados em estudos similares. Contudo, trata-se de um método extremamente flexível no que diz respeito às distribuições implementadas e recursos adicionais para modelagem estatística, tornando o GAMLSS uma útil e eficiente ferramenta para análise de dados de comportamento animal.

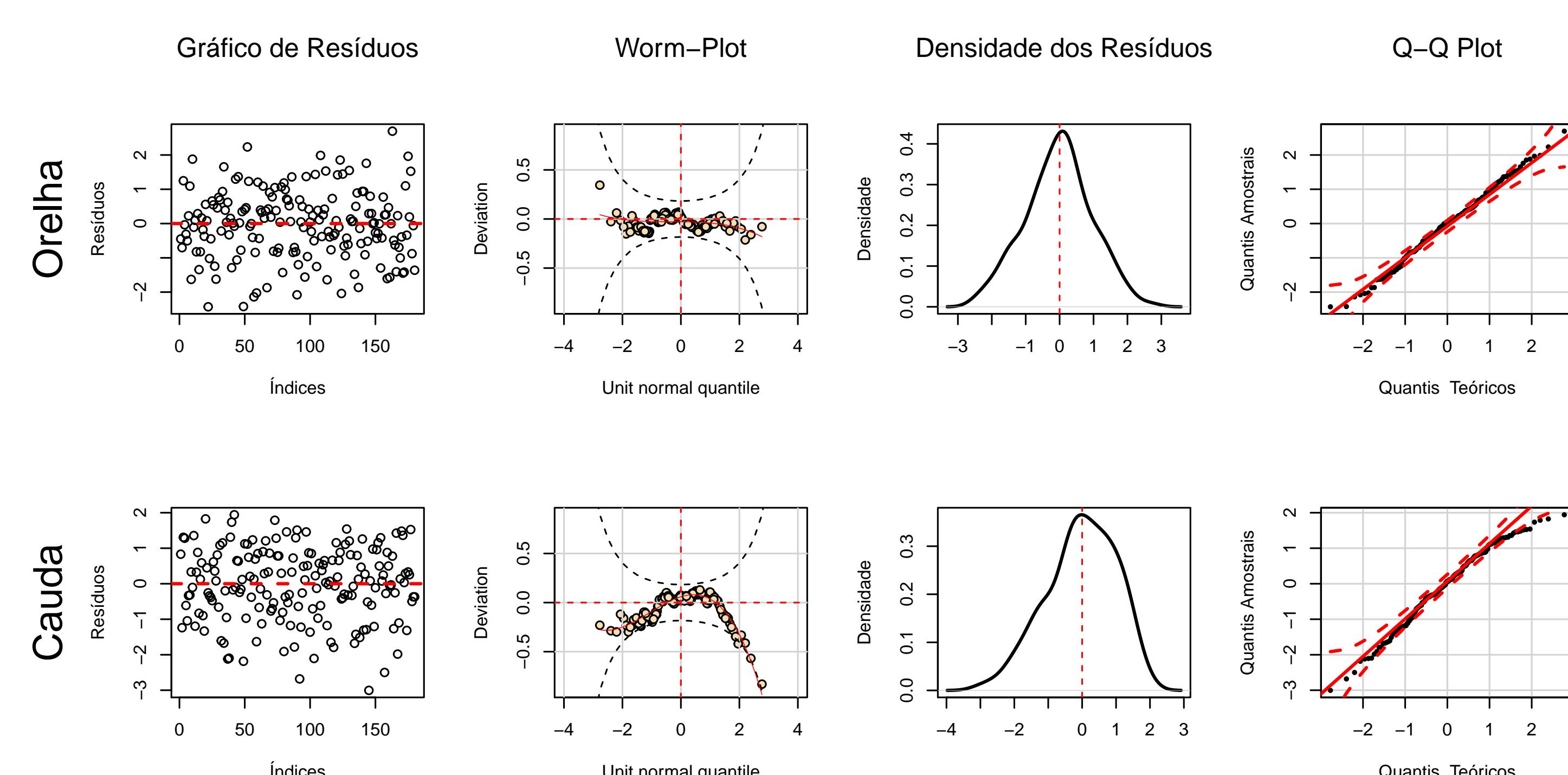
Modelos

Após ajuste de uma série de modelos e verificação de medidas de qualidade de ajuste, os seguintes modelos foram especificados:

Orelha	Cauda
$Y_{ijkl} u_j, v_{jk} \sim ZANBI(\mu_{ijkl}, \sigma, \nu_{ijkl})$	$Y_{ijkl} u_j \sim NBII(\mu_{ijkl}, \sigma_{ijkl})$
$\log(\mu_{ijkl}) = \alpha^{(1)} + \beta_i^{(1)} + \gamma_k^{(1)} + \theta_l^{(1)} u_j + v_{jk}$	$\log(\mu_{ijkl}) = \alpha^{(3)} + \beta_i^{(3)} + \gamma_k^{(3)} + \theta_l^{(3)} + u_j$
$\text{logito}(\nu_{ijkl}) = \alpha^{(2)} + \beta_i^{(2)} + \gamma_k^{(2)} + \theta_l^{(2)}$	$\log(\sigma_{ijkl}) = \alpha^{(4)} + \beta_i^{(4)} + \gamma_k^{(4)} + \theta_l^{(4)}$

- $i = 1, 2$ referente à linhagem; $j = 1, 2, \dots, 20$ aos animais; $k = 1, 2, 3$ à sessão; $l = 1, 2, 3$ ao momento experimental;
- μ representa o parâmetro de média; σ representa o parâmetro de dispersão; ν o parâmetro de inflação;
- β_i, γ_k e θ_l representam os efeitos de linhagem, sessão e momento;
- u_j e v_{jk} são os efeitos aleatórios do modelo: $u_j \sim N(0, \sigma_u^2)$ e $v_{jk} \sim N(0, \sigma_v^2)$

Diagnóstico



Resumo dos modelos

Tabela 1: Número de mudanças de postura de cauda.

Par.	μ			ν		
	exp(Est.)	IC(95%)	p-valor	exp(Est.)	IC(95%)	p-valor
α	11,69	(9,57;13,81)	<0,01	0,02	(-5,7;5,74)	<0,01
γ_{s1}	1,52	(-0,66;3,70)	<0,01	0,07	(-5,77;5,91)	0,01
γ_{s2}	0,85	(-1,30;3,00)	0,08	1,54	(-2,53;5,61)	0,55
θ_{dur}	0,35	(-1,85;2,55)	<0,01	4,43	(-1,75;10,61)	0,19
θ_{dep}	0,65	(-1,51;2,81)	<0,01	15,80	(10,01;21,59)	0,01
β_{reat}	1,33	(-0,81;3,47)	0,001	0,33	(-3,38;4,04)	0,08

Tabela 2: Número de mudanças de postura de orelha.

Par.	μ			σ		
	exp(Est.)	IC(95%)	p-valor	exp(Est.)	IC(95%)	p-valor
α	2,83	(0,56;5,10)	<0,01	2,23	(-0,65;5,11)	0,03
γ_{s1}	1,07	(-1,26;3,40)	0,67	0,57	(-2,44;3,58)	0,18
γ_{s2}	1,06	(-1,21;3,33)	0,70	0,93	(-1,92;3,78)	0,84
θ_{dur}	5,30	(3,00;7,60)	<0,01	1,75	(-1,45;4,95)	0,25
θ_{dep}	0,91	(-1,52;3,34)	0,67	3,17	(0,16;6,18)	<0,01
β_{reat}	1,18	(-1,07;3,43)	0,23	0,99	(-1,82;3,8)	0,98

Referências

- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2017.
- STASINOPoulos, D. M.; RIGBY, R. A. et al. Generalized additive models for location scale and shape (gamlss) in r. Journal of Statistical Software, 2007.
- TAMIOSO, P. R. et al. Does emotional reactivity influence behavioral and cardiac responses of ewes submitted to brushing? Behavioural Processes, 2017.