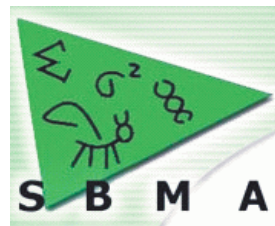


Curso de Melhoramento Animal de Gado de Corte

GENEPLUS

Predição do Valor Genético: DEPs e Acurácia

Elias Nunes Martins
UTFPR - Dois Vizinhos
enmartins@utfpr.edu.br



Quadro 2- Formação dos Grupos Contemporâneos (GC) para os Animais com Dados Observados de Ganho de Peso da Desmama ao Sobreano

Animal	Sexo	Ano	Rebanho	Ganho	GC
17	1	84	2	72,40	1
21	1	84	2	95,65	1
25	1	84	2	79,90	1
26	1	84	3	101,65	2
22	1	84	3	90,40	2
19	1	84	3	74,65	2
27	1	84	3	99,40	2
39	1	87	1	46,90	3
35	1	87	1	95,84	3
30	1	87	1	88,52	3
34	1	87	2	92,65	4
28	1	87	2	84,77	4
36	1	87	3	123,40	5
29	1	87	3	81,77	5
20	2	84	1	77,02	6
16	2	84	1	53,64	6
23	2	84	1	73,65	6
18	2	84	2	67,65	7
24	2	84	2	72,15	7
40	2	87	1	63,90	8
31	2	87	1	68,40	8
32	2	87	2	56,77	9
33	2	87	2	88,27	9
37	2	87	3	90,90	10
38	2	87	3	81,90	10

Quadro 3 - Estimativas de efeitos de ambiente nos grupos contemporâneos, obtidas por meio do Método de Quadrados Mínimos

	Grupos Contemporâneos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Efeito	82,6	91,52	77,08	88,7	102,58	68,0	69,90	66,1	72,52	86,40

Quadro 4- Ajustamento dos Dados Observados de Ganho de Peso para os Efeitos de Ambiente dos Grupos Contemporâneos (GC).

Animal	GC	Ganho	Ajustamento	Ganho Ajustado
17	1	72,40	72,40 - 82,65	-10,25
21	1	95,65	95,65 - 82,65	13,00
25	1	79,90	79,90 - 82,65	-2,75
26	2	101,65	101,65 - 91,52	10,13
22	2	90,40	90,40 - 91,52	-1,12
19	2	74,65	74,65 - 91,52	-16,87
27	2	99,40	99,40 - 91,52	7,88
39	3	46,90	46,90 - 77,08	-30,18
35	3	95,84	95,84 - 77,08	18,76
30	3	88,52	88,52 - 77,08	11,44
34	4	92,65	92,65 - 88,71	3,94
28	4	84,77	84,77 - 88,71	-3,94
36	5	123,40	123,40 - 102,58	20,82
29	5	81,77	81,77 - 102,58	-20,81
20	6	77,02	77,02 - 68,02	9,00
16	6	53,64	53,64 - 68,02	-14,62
23	6	73,65	73,65 - 68,02	5,63
18	7	67,65	67,65 - 69,90	-2,25
24	7	72,15	72,15 - 69,90	2,25
40	8	63,90	63,90 - 66,15	-2,25
31	8	68,40	68,40 - 66,15	2,25
32	9	56,77	56,77 - 72,52	-15,75
33	9	88,27	88,27 - 72,52	15,75
37	10	90,90	90,90 - 86,40	4,50
38	10	81,90	81,90 - 86,40	-4,75

Dessa forma efeitos identificáveis de ambiente foram eliminados dos dados e o que sobrou foi

$$\varepsilon_i = a_i + d_i + E_i$$

Mas, o que desejamos é a predição do valor genético a_i .

Então podemos rescrever o modelo como

$$\varepsilon_i = a_i + e_i,$$

em que

$$e_i = d_i + E_i$$

Um preditor linear para o valor genético pode ser

$$\hat{a}_i = b \hat{\varepsilon}_i$$

Então o problema é encontrar o valor de b de tal forma que o valor genético predito seja o mais próximo possível do verdadeiro valor genético.

Em outras palavras significa encontrar o valor de b que torna a variância do erro de predição mínima

$$\text{Var}(\hat{a}_i - a_i) = E[(\hat{a}_i - a_i)^2]$$

Isso pode ser feito como segue.

$$\begin{aligned}
E[(\hat{a}_i - a_i)^2] &= E[(b\hat{\varepsilon}_i - a_i)^2] \\
&= E(b^2\hat{\varepsilon}_i^2 - 2b\varepsilon_i a_i + a_i^2) \\
&= E(b^2\hat{\varepsilon}_i^2) - E(2b\varepsilon_i a_i) + E(a_i^2) \\
&= b^2 E(\hat{\varepsilon}_i^2) - 2bE(\varepsilon_i a_i) + E(a_i^2) \\
E[(\hat{a}_i - a_i)^2] &= b^2 \sigma_\varepsilon^2 - 2b\sigma_a^2 + \sigma_a^2
\end{aligned}$$

A variância do erro de predição é uma função quadrática de b .

$$\delta \{E[(\hat{a}_i - a_i)^2]\} / \delta b = 2b \sigma_\varepsilon^2 - 2\sigma_a^2$$

$$2b \sigma_\varepsilon^2 - 2\sigma_a^2 = 0$$

$$b = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_\varepsilon^2} = h^2 = \textit{coeficiente de herdabilidade}$$

Esse resultado significa que se alguém pretende prever o valor genético a partir dos desempenhos individuais dos animais, a predição mais próxima do valor genético verdadeiro é obtida corrigindo-se as observações para os efeitos fixos de ambiente e em seguida multiplicando-se o resultado pelo coeficiente de herdabilidade

*Supondo que a herdabilidade
para o ganho de peso pós-
desmama seja de*

0,23

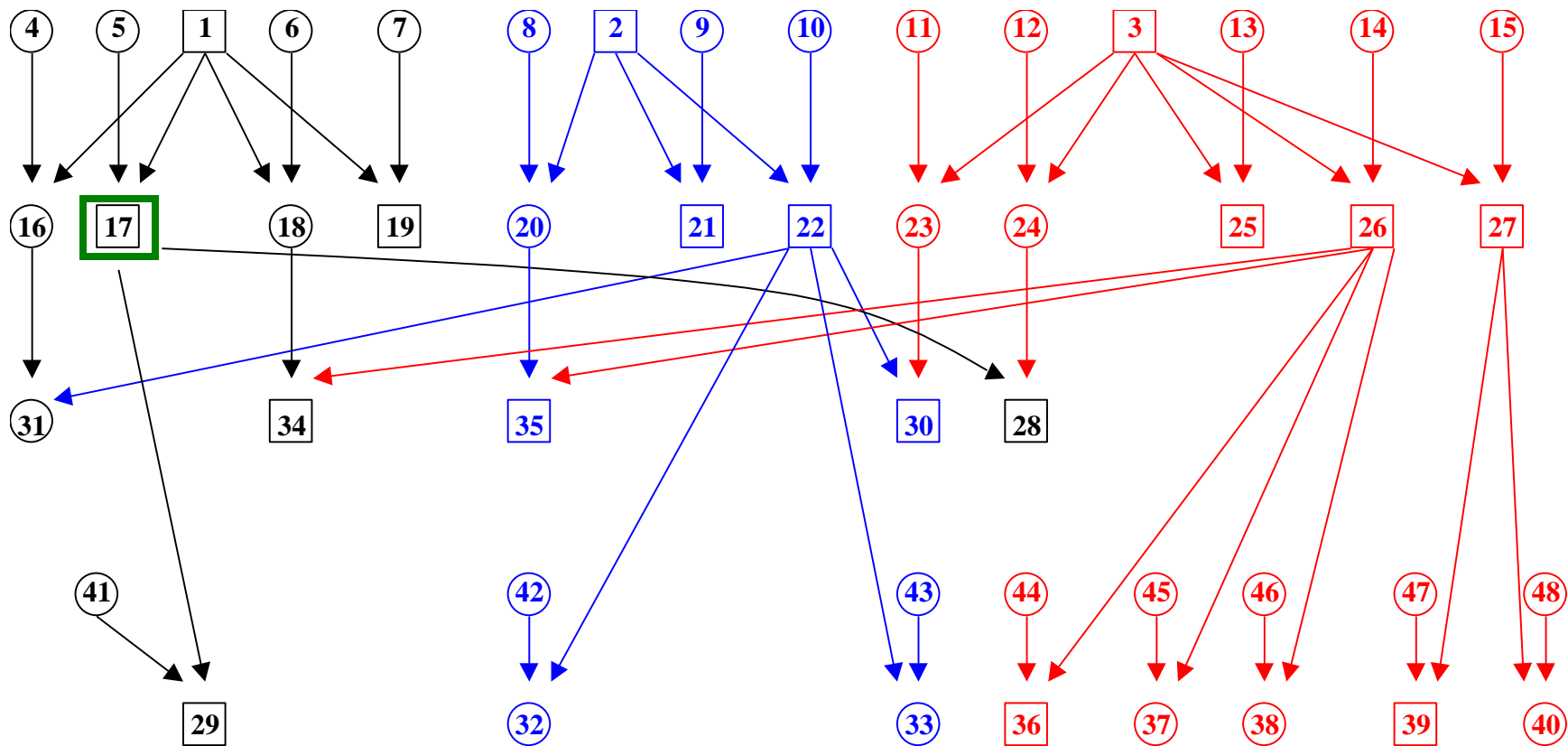
Quadro 5- Predições para os Valores Genéticos com Base nos Dados Individuais de Ganho de Peso da Desmama ao Sobreano Ajustados para os Efeitos de Ambiente dos Grupos Contemporâneos (GC).

Animal	Ganho	Ganho Ajustado	Valor Genético
36	123.40	20.82	4.79
35	95.84	18.76	4.31
33	88.27	15.75	3.62
21	95.65	13.00	2.99
30	88.52	11.44	2.63
26	101.65	10.13	2.33
20	77.02	9.00	2.07
27	99.40	7.88	1.81
23	73.65	5.63	1.29
37	90.90	4.50	1.03
34	92.65	3.94	0.91
31	68.40	2.25	0.52
24	72.15	2.25	0.52
22	90.40	-1.12	-0.26
18	67.65	-2.25	-0.52
40	63.90	-2.25	-0.52
25	79.90	-2.75	-0.63
28	84.77	-3.94	-0.91
38	81.90	-4.75	-1.03
17	72.40	-10.25	-2.36
16	53.64	-14.62	-3.36
32	56.77	-15.75	-3.62
19	74.65	-16.87	-3.88
29	81.77	-20.81	-4.79
39	46.90	-30.18	-6.94

**atenção à estrutura
genealógica**



**relações de parentesco
podem ser utilizadas**



Animal 17 e os animais 16, 18, 19, 28, 29, 31 e 34

$$\hat{a}_{17} = b_1 \hat{\varepsilon}_{17} + b_2 \hat{\varepsilon}_{16} + b_3 \hat{\varepsilon}_{18} + b_4 \hat{\varepsilon}_{19} \\ + b_5 \hat{\varepsilon}_{28} + b_6 \hat{\varepsilon}_{29} + b_7 \hat{\varepsilon}_{31} + b_8 \hat{\varepsilon}_{34}$$

Regressão do valor genético do animal 17 em função das observações com ele associadas.

$$\hat{a}_{17} = [b_1 \quad b_2 \quad b_3 \quad b_4 \quad b_5 \quad b_6 \quad b_7 \quad b_8] \begin{bmatrix} \hat{\varepsilon}_{17} \\ \hat{\varepsilon}_{16} \\ \hat{\varepsilon}_{18} \\ \hat{\varepsilon}_{19} \\ \hat{\varepsilon}_{28} \\ \hat{\varepsilon}_{29} \\ \hat{\varepsilon}_{31} \\ \hat{\varepsilon}_{34} \end{bmatrix}$$

$$\hat{a}_{17} = \mathbf{b}' \boldsymbol{\varepsilon}$$

$$\mathbf{b}' = \mathbf{g}'\mathbf{V}^{-1}$$

$$V = \begin{bmatrix} \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{2}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{4}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 \\ \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 & \sigma_\varepsilon^2 \\ \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{2}\sigma_a^2 & \frac{1}{8}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 & \frac{1}{16}\sigma_a^2 \end{bmatrix}$$



$$\mathbf{g}' = \left[\sigma_a^2 \quad \frac{1}{4} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{4} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{4} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{2} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{2} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{8} \sigma_a^2 \quad \frac{1}{8} \sigma_a^2 \right]$$

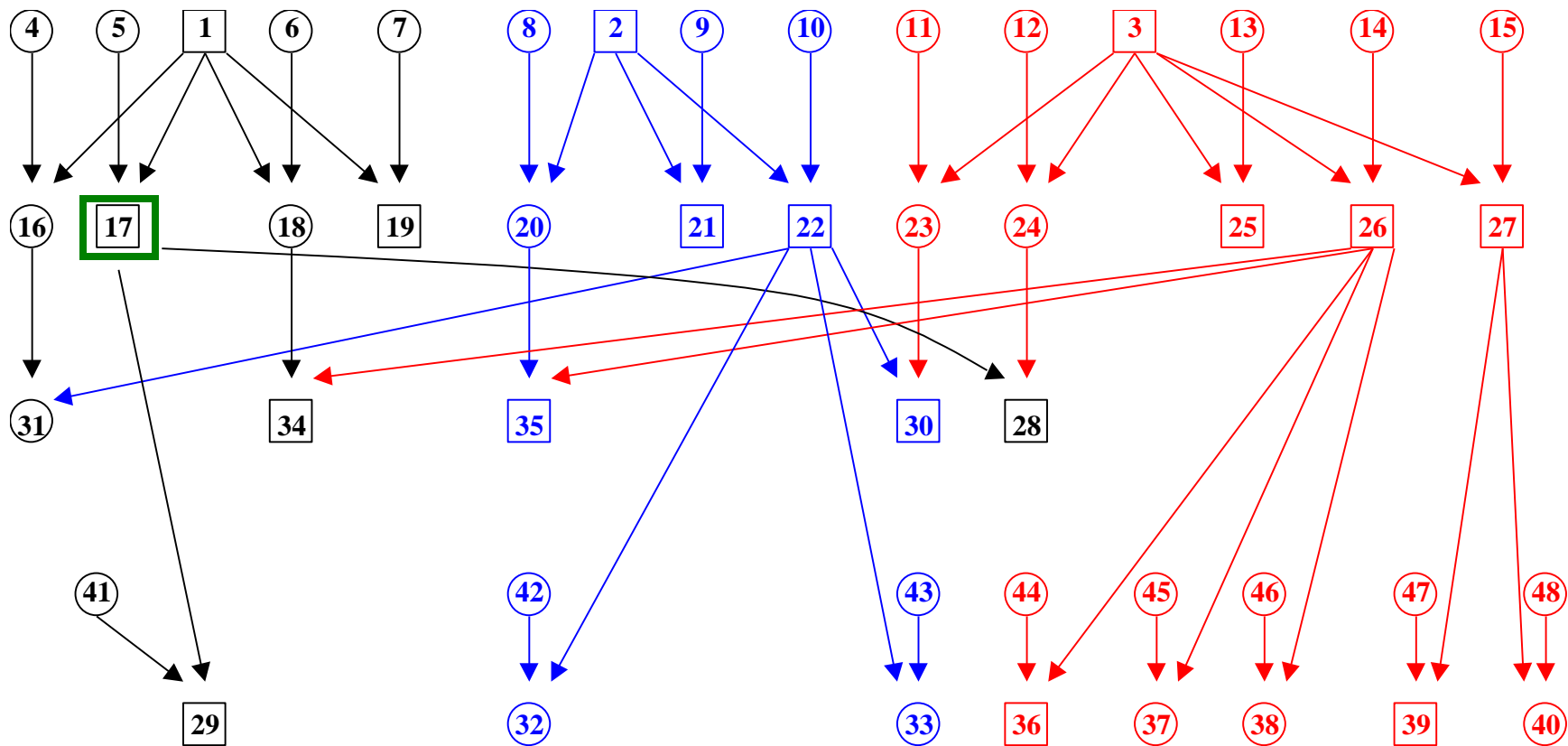
Supondo-se que a variância fenotípica seja de 900 kg² e a variância genética aditiva de 207 kg²

$$\mathbf{b}' = \mathbf{g}'\mathbf{V}^{-1}$$

$$\mathbf{b}' = \left[0,203962 \quad 0,034909 \quad 0,034909 \quad 0,036175 \quad 0,083251 \quad 0,083251 \quad 0,013835 \quad 0,013835 \right]$$

$$\hat{a}_{17} = \begin{bmatrix} 0,203962 & 0,034909 & 0,034909 & 0,036175 & 0,083251 & 0,083251 & 0,013835 & 0,013835 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -10,25 \\ -14,62 \\ -2,25 \\ -16,87 \\ -3,94 \\ -20,81 \\ 2,25 \\ 3,94 \end{bmatrix} = -5,27$$

Ao se utilizar informações de parentes, na forma como mostrado agora, não foi considerado que estas informações de desempenho também podem estar associadas a outras, como por exemplo, o animal 28 é filho de 17 mas também é filho de 24. Observe-se que se for considerada a informação de desempenho do animal 24 para se predizer o valor genético de 17 o que acontecerá é um ajustamento da informação de 28 para o desempenho de sua mãe e, automaticamente, a predição para o valor genético de 17 também estará ajustada.



$$\hat{a}_{17} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & b_5 & b_6 & b_7 & b_8 & b_9 & b_{10} & b_{11} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\varepsilon}_{17} \\ \hat{\varepsilon}_{16} \\ \hat{\varepsilon}_{18} \\ \hat{\varepsilon}_{19} \\ \hat{\varepsilon}_{28} \\ \hat{\varepsilon}_{29} \\ \hat{\varepsilon}_{31} \\ \hat{\varepsilon}_{34} \\ \hat{\varepsilon}_{22} \\ \hat{\varepsilon}_{24} \\ \hat{\varepsilon}_{26} \end{bmatrix}$$

$$\hat{a}_{17} = \begin{bmatrix} 0,2038 & 0,0348 & 0,0348 & 0,0361 & 0,0843 & 0,0831 & 0,0140 & 0,0140 & -0,00161 & -0,0097 & -0,0016 & -10,25 \\ & & & & & & & & & & & -14,62 \\ & & & & & & & & & & & -2,25 \\ & & & & & & & & & & & -16,87 \\ & & & & & & & & & & & -3,94 \\ & & & & & & & & & & & -20,81 \\ & & & & & & & & & & & 2,25 \\ & & & & & & & & & & & 3,94 \\ & & & & & & & & & & & -1,12 \\ & & & & & & & & & & & 2,25 \\ & & & & & & & & & & & 10,13 \end{bmatrix}$$

$$\hat{a}_{17} = -5,3$$

Usando toda informação disponível para obter todas as predições simultaneamente

$$\hat{\mathbf{a}} = B\hat{\boldsymbol{\varepsilon}} = GV^{-1}\hat{\boldsymbol{\varepsilon}}$$

$$\hat{\mathbf{a}} = GV^{-1}(y - X\hat{\boldsymbol{\beta}})$$

Para obter predições para animais que não possuem observação de sua performance

$$\hat{a} = GZ'V^{-1}(y - X\hat{\beta})$$

Para obter as predições admitiu-se que as observações eram correlacionadas pela genealogia.

Porém a estimação dos efeitos ambientais não considerou este fato.

A estrutura que descreve a genealogia está presente na matriz V .

Assim, o que deve ser minimizado é

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}'V^{-1}\boldsymbol{\varepsilon})$$

e não

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}'\boldsymbol{\varepsilon})$$

$$E(\varepsilon'V^{-1}\varepsilon) = E[(y - X\beta)'V^{-1}(y - X\beta)]$$

$$= E(y'V^{-1}y - 2\beta'X'V^{-1}y + \beta'X'V^{-1}X\beta)$$

$$\delta[E(\varepsilon'V^{-1}\varepsilon)]/\delta\beta' = -2X'V^{-1}y + 2X'V^{-1}X\beta$$

$$-X'V^{-1}y + X'V^{-1}X\beta = 0$$

$$X'V^{-1}X\beta = X'V^{-1}y.$$

$$\hat{\beta} = (X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}y$$

Assim, o procedimento para avaliação genética consistirá em obter as Melhores Estimativas Lineares Não-Viesados (**BLUE**) dos efeitos fixos de ambiente

$$\hat{\beta} = (X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}y$$

e em seguida, usando tais estimadores, ajustar as observações e regredi-las obtendo-se os Melhores Preditores Lineares Não-Viesados (**BLUP**) dos valores genéticos.

$$\hat{a} = GZ'V^{-1}(y - X\hat{\beta}).$$

O MODELO ANIMAL

Inicialmente foi estabelecido

$$y_{ij} = f_i + a_{ij} + d_{ij} + E_{ij},$$

agora é reescrito como

$$y_{ij} = f_i + a_{ij} + e_{ij},$$

sendo

$$e_{ij} = d_{ij} + E_{ij}.$$

Na forma matricial, tem-se

$$y = X\beta + Za + e ,$$

$$\begin{bmatrix} y \\ a \\ e \end{bmatrix} \sim \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} ; \begin{bmatrix} V & ZG & R \\ GZ' & G & 0 \\ R & 0 & R \end{bmatrix} \right\}$$

em que $V = ZGZ' + R$

sendo $G = A\sigma_a^2$ e $R = I\sigma_e^2$.

$$f(y, a) = f(y|a) f(a)$$

$$f(y, a) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |R|}} e^{-\frac{1}{2}[(y - X\beta - Za)' R^{-1} (y - X\beta - Za)]}$$

$$\frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |G|}} e^{-\frac{1}{2}[(a - 0)' G^{-1} (a - 0)]}$$

$$\begin{bmatrix} \delta L / \delta \beta \\ \delta L / \delta a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -X' R^{-1} y + X' R^{-1} X \beta + X' R^{-1} Z a \\ -Z' R^{-1} y + Z' R^{-1} X \beta + Z' R^{-1} Z a + G^{-1} a \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X' R^{-1} X \beta + X' R^{-1} Z a \\ Z' R^{-1} X \beta + (Z' R^{-1} Z + G^{-1}) a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X' R^{-1} y \\ Z' R^{-1} y \end{bmatrix}$$

EQUAÇÕES DE MODELOS MISTOS

$$\begin{bmatrix} X' R^{-1} X & X' R^{-1} Z \\ Z' R^{-1} X & (Z' R^{-1} Z + G^{-1}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X' R^{-1} y \\ Z' R^{-1} y \end{bmatrix}$$

Quadro 6 – Predição do valor genético de todos animais utilizando modelo animal.

Número	Valor Genético	Classe	Número	Valor Genético	Classe
1	-4.75	44	25	0.66	22
2	3.66	9	26	6.02	3
3	2.98	12	27	0.53	24
4	-1.18	34	28	-2.26	40
5	-2.00	38	29	-5.98	48
6	0.07	26	30	4.34	5
7	-1.64	36	31	-0.44	30
8	1.85	18	32	-1.61	35
9	1.33	20	33	4.16	6
10	0.48	25	34	2.13	16
11	1.22	21	35	7.35	1
12	-0.07	27	36	6.30	2
13	-0.55	32	37	3.83	7
14	3.02	11	38	2.18	15
15	-0.64	33	39	-4.89	46
16	-4.14	43	40	-0.26	28
17	-5.37	47	41	-2.19	39
18	-2.27	41	42	-1.92	37
19	-4.83	45	43	1.92	17
20	4.61	4	44	2.19	14
21	3.82	8	45	0.55	23
22	2.56	13	46	-0.55	31
23	3.32	10	47	-3.44	42
24	1.39	19	48	-0.35	29

Modelo Animal Reduzido

Quando se deseja avaliar apenas
Reprodutores e Matrizes

Modelo Touro

Quando se deseja avaliar apenas
Reprodutores, porém não há correção
para efeito das Matrizes

BASE DE DADOS
E
ERROS DE GENEALOGIA

FAZENDA A		2796 ANIMAIS		7654 ANIMAIS EM ABC			8975 ANIMAIS EM ABCD		
TOUROS COM NO MÍNIMO 6 FILHOS SOMENTE NA FAZENDA A									
AVALIAÇÃO GENÉTICA PARA PESO AOS 410 DIAS									
TOURO	FILHOS	CLAS A	VG A	TOURO	CLAS ABC	VG ABC	TOURO	CLAS ABCD	VG ABCD
309117	42	12	55,5	309117	27	52,8	309117	150	38
307669	10	607	16,9	307669	1291	16,5	307669	1636	15,3
307651	6	660	15,7	307651	1608	14,1	304822	1997	13
310505	12	684	15,2	310505	1749	12,9	307651	2033	12,7
304822	12	766	13,5	304822	2078	10,7	310484	3080	6,9
304829	6	976	9,6	304829	2520	8,1	310505	3340	5,8
310484	8	1023	8,9	310484	3103	4,8	304829	6283	-5,7
306518	18	2225	-10	306518	6316	-11,5	306518	6294	-5,7
311918	9	2652	-24,4	311918	7425	-26,3	304824	7979	-16,6
304824	12	2687	-26,9	304824	7498	-29,3	311918	8440	-22
10080	31	2717	-30,5	10080	7548	-31,4	10080	8777	-29,3

CLASSIFICAÇÃO DOS TOUROS NA FAZENDA A E NO CONJUNTO A B C

TOURO	A	ABC	ABCD	CORRELAÇÕES DE SPEARMAN					
10080	11	11	11						
304822	5	5	3 ****	A					
304824	10	10	9 ****	A	1		1	0,92	
304829	6	6	7 ****	ABC			1	0,92	
306518	8	8	8	ABCD					1
307651	3	3	4 ****						
307669	2	2	2						
309117	1	1	1						
310484	7	7	5 ****						
310505	4	4	6 ****						
311918	9	9	10 ****						

FAZENDA B		2698 ANIMAIS		7654 ANIMAIS EM ABC			8975 ANIMAIS EM ABCD		
TOUROS COM NO MÍNIMO 6 FILHOS SOMENTE NA FAZENDA B									
AVALIAÇÃO GENÉTICA PARA PESO AOS 410 DIAS									
TOURO	FILHOS	CLAS B	VG B	TOURO	CLAS ABC	VG ABC	TOURO	CLAS ABCD	VG ABCD
311906	15	33	38,1	311906	201	34,7	304097	132	39,5
304097	10	109	29,1	304097	240	33,2	311906	305	31,9
301248	16	130	27,6	301248	346	30	309114	721	24,4
302162	32	337	19,1	302162	788	22,1	301248	947	21,4
309114	33	345	18,8	10270	813	21,7	10270	1134	19,5
10270	11	351	18,7	309114	906	20,6	301094	1503	16,1
309113	18	466	15,2	309113	1137	18	309113	1849	13,9
301094	16	585	12,6	301094	1464	15,2	302162	2759	8,6
301014	6	606	12,3	301014	1727	13,1	301014	2778	8,4
309141	12	612	12	309141	2357	9,1	309141	3398	5,6
302545	77	1664	-3,1	302545	4715	-2,3	302545	5177	-1
304096	137	1735	-4	304096	4791	-2,6	301535	5949	-4,2
301535	45	1738	-4,1	301535	4958	-3,4	306520	5965	-4,3
306520	39	1790	-4,6	306520	5393	-5,6	306544	6138	-5
301247	8	1849	-5,5	301247	5603	-6,8	302156	6155	-5,1
301837	22	2012	-7,9	301837	5671	-7,2	305631	6397	-6,2
305631	24	2024	-8	306547	5785	-7,7	304096	6425	-6,3
306547	28	2159	-10,6	302156	5886	-8,4	306547	6509	-6,7
302156	19	2170	-10,9	305631	5954	-8,9	301247	6863	-8,6
302547	21	2359	-15,6	302547	6522	-13,3	302547	7518	-12,8
306544	8	2358	-15,6	306544	6668	-14,7	301837	8534	-23,5
302154	79	2673	-33	302154	7561	-32,4	302154	8892	-34,9
310491	14	2676	-33,4	310491	7566	-33,1	301838	8926	-37,7
301838	55	2686	-35,9	301838	7607	-36,3	310491	9050	-44,2

CLASSIFICAÇÃO DOS TOUROS NA FAZENDA B E NO CONJUNTO A B C

TOURO	B	ABC	ABCD	CORRELAÇÕES DE SPEARMAN		
				B	ABC	ABCD
10270	6	5	5			
301014	9	9	9			
301094	8	8	6****	B	1	0,99
301247	15	15	19****	ABC		1
301248	3	3	4	ABCD		
301535	13	13	12****			
301837	16	16	21****			
301838	24	24	23****			
302154	22	22	22			
302156	19****	18	15****			
302162	4	4	8****			
302545	11	11	11			
302547	20	20	20			
304096	12	12	17****			
304097	2	2	1****			
305631	17****	19	16****			
306520	14	14	13****			
306544	21	21	14****			
306547	18****	17	18****			
309113	7	7	7			
309114	5****	6	3****			
309141	10	10	10			
310491	23	23	24****			
311906	1	1	2****			

FAZENDA C		2227 ANIMAIS		7654 ANIMAIS EM ABC			8975 ANIMAIS EM ABCD		
TOUROS COM NO MÍNIMO 6 FILHOS SOMENTE NA FAZENDA C									
AVALIAÇÃO GENÉTICA PARA PESO AOS 410 DIAS									
TOURO	FILHOS	CLAS C	VG C	TOURO	CLAS ABC	VG ABC	TOURO	CLAS ABCD	VG ABCD
10079	8	1435	-5,4	10079	4883	-3,1	10079	5615	-2,9
300244	7	1727	-10,1	300244	5856	-8,2	300244	4463	1,3
301006	184	797	3,1	301006	2534	8	301006	2334	11
302553	88	2030	-17,9	302553	6658	-14,6	302553	7051	-9,7
302992	14	863	2,2	302992	3178	4,6	302992	2412	10,5
304103	41	1297	-3,5	304103	4422	-0,8	304103	6121	-4,9
304842	15	360	11,3	304842	1351	16	304842	1530	15,9
304843	42	1780	-11	304843	5865	-8,3	304843	6938	-9,1
305650	58	1814	-11,8	305650	5621	-6,9	305650	1345	17,6
305678	22	2202	-28,8	305678	7433	-26,7	305678	8670	-26,4
306511	168	1819	-11,9	306511	5264	-5	306511	5129	-0,8
309112	20	1474	-6,1	309112	4531	-1,4	309112	5151	-1
311901	18	1	57,1	311901	7	62,7	311901	20	59,9

CLASSIFICAÇÃO DOS TOUROS NA FAZENDA C E NO CONJUNTO A B C									
TOURO	C	ABC	ABCD			CORRELAÇÕES DE SPEARMAN			
						C	ABC	ABCD	
10079	6****		7	9****					
300244	8****		10	6****					
301006		3	3	4****		C	1	0,94	0,65
302553		12	12	12		ABC		1	0,71
302992		4	4	5****		ABCD			1
304103		5	5	10****					
304842		2	2	3****					
304843	9****		11		11				
305650	10****		9	2****					
305678		13	13	13					
306511	11****		8	7****					
309112	7****		6	8****					
311901		1	1	1					

OBRIGADO

Elias Nunes Martins
UTFPR – Dois Vizinhos
enmartins@utfpr.edu.br

