

**Lista 4 – Modularidade e seleção**

Em uma população de chimpanzés (*Pan paniscus*), os seguintes valores foram encontrados para a matriz de variância/covariância genética aditiva e para a média de 4 caracteres no crânio. As medidas foram feitas de forma não invasiva via tomografia computadorizada e todos os 400 indivíduos continuaram vivos.

**Tabela 1** - Matriz de variância/covariância **G** (genética aditiva)

Caracteres	IS-PM	PM-MT	LD-AS	OPI-LD
IS-PM	<b>2.845364</b>	2.848169	0.124836	-0.06855
PM-MT	2.848169	<b>4.288318</b>	0.222156	-0.07764
LD-AS	0.124836	0.222156	<b>0.943616</b>	0.685323
OPI-LD	-0.06855	-0.07764	0.685323	<b>0.804182</b>

**Tabela 2** - Média Antes da Seleção (em mm)

NSL-NA	20.056
NA-PNS	36.038
LD-AS	8.008
BR-LD	7.079

Imagine agora que esta população sofreu seleção direcional da seguinte intensidade sobre cada caráter independentemente:

**Tabela 3** - Gradiente de seleção  $\beta_1$ 

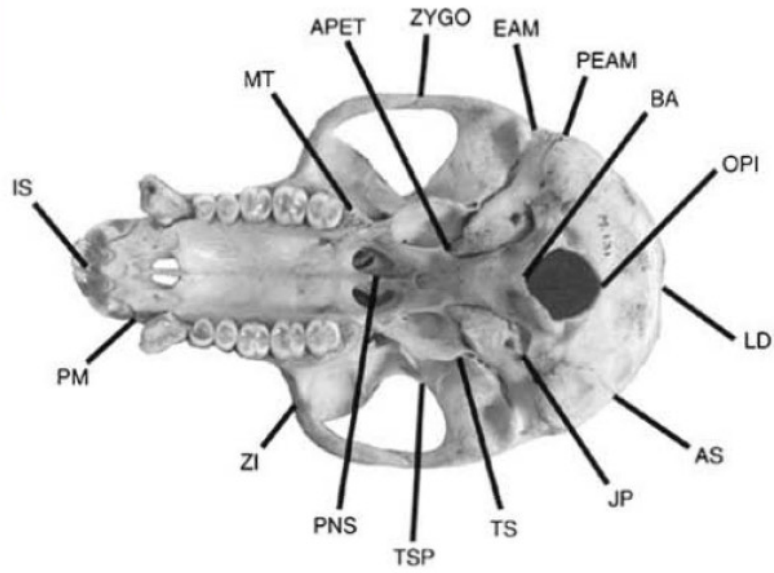
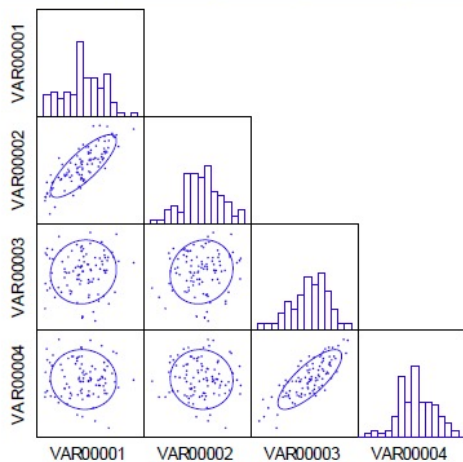
NSLNA	1
NAPNS	0
LDAS	0
BRLD	0

Qual é a resposta esperada a esta seleção direcional (calcule o  $\Delta z$  e as novas médias esperadas após a seleção)? Faça o mesmo para os gradientes da tabela 4.

**Tabela 4** – Gradientes de seleção  $\beta_2$  à  $\beta_6$ .

Character	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$
NSLNA	0	0	0	0.5	0.5
NAPNS	1	0	0	0.5	-0.5
LDAS	0	1	0	-0.5	0.5
BRLD	0	0	1	-0.5	-0.5

Caracteres	IS-PM	PM-MT	LD-AS	OPI-LD
IS-PM	1.00			
PM-MT	0.82	1.00		
LD-AS	0.08	0.11	1.00	
OPI-LD	-0.05	-0.04	0.79	1.00



**Figura 1** - A figura acima indica os pontos (marcadores) usados para obter as distâncias (medidas) do crânio em vista ventral. Por exemplo, PM-MT corresponde a distância em *mm* entre os marcadores PM e MT (valor médio entre os lados esquerdo e direito do crânio de cada espécime), e assim sucessivamente. Além disso a figura apresenta em forma gráfica e em tabela as correlações entre os caracteres.

### Perguntas:

- 1) Quais seriam as respostas esperadas para estes gradientes de seleção? (novamente calcule o  $\Delta z$  e as novas médias da população para cada vetor de seleção)
- 2) Baseado nestas observações discuta:
  - a) Você acha que a seleção natural é um agente otimizador ultra-eficiente capaz de otimizar cada parte de um organismo? (sim, não, porque?)
  - b) O que você entende por restrição evolutiva e quais as suas consequências para a evolução?
  - c) Comparando-se os gradientes de seleção 5 e 6 e as respostas produzidas em qual dos dois casos a restrição evolutiva foi maior? Por que?
  - d) Qual a relação disto com a teoria de modularidade?