



# Avaliação genética: do alicerce ao telhado

*Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes*

*Zootecnista, DSc*

*Pesquisador – Melhoramento Animal*

*Embrapa Gado de Corte*

*Campo Grande, MS*



Uberlândia, MG  
2019



# Mensagem inicial



# Mensagem inicial



**Avaliação  
genética será  
uma ferramenta  
de rotina do  
selecionador e  
do produtor de  
gado de corte  
no Brasil!**

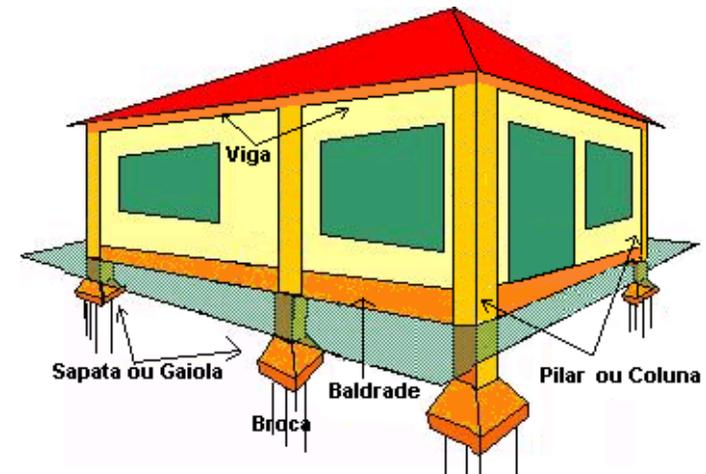
Gilberto Menezes

## Rumo da prosa

# Avaliação genética

- 1) O que é?
- 2) Por que?
- **3) Como?**

**MOTIVO**



**Não podemos pensar somente no telhado!!!**

# Avaliação genética ( O que?)

## Ideia mais comum

- Avaliação genética: monte de números

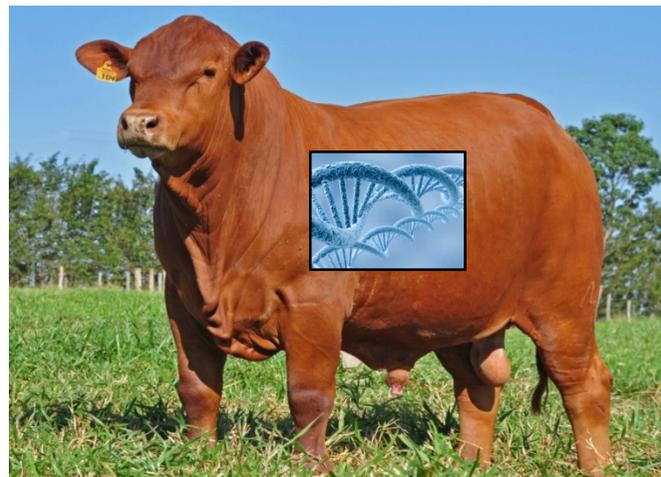




# Avaliação genética ( O que?)

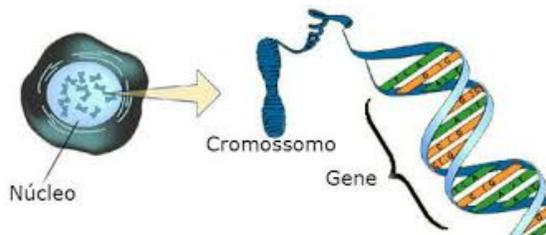
- Não é apenas DEP, Sumários, Acurácia...!  
**E nem começou assim...**

**Qualquer processo em busca de se avaliar/entender um animal/indivíduo sob o ponto de vista do seu mérito genético!**



## Avaliação genética ( O que?)

- Domesticação (10.000 anos)
- Visual (olho)
- Genealogia (Pedigree)
- Medidas (fenótipos)
- *EMM – Modelo Animal (BLUP) = DEPs*  
(atual) (sumários)



**DEP genômica**



# Avaliação genética ( O que?)



Rumo do Sol

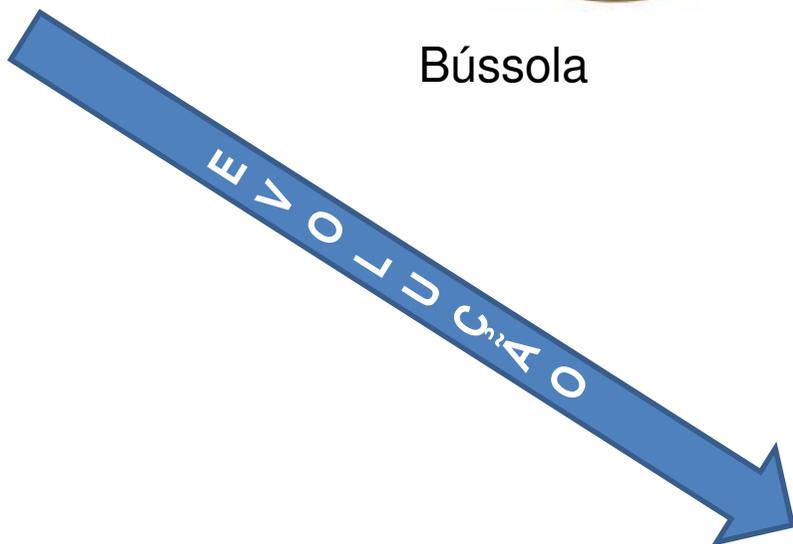


Bússola

**Motivo não mudou!:  
melhor direção!**

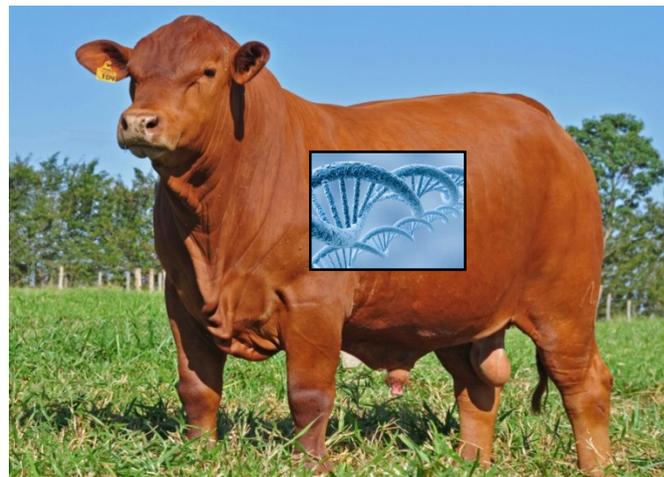


GPS  
(na mão)



# Avaliação genética ( O que?)

**Qualquer processo em busca de se avaliar/entender um animal/indivíduo sob o ponto de vista do seu mérito genético!**



# Avaliação genética ( Por que?)

## Melhoramento genético de gado de corte

Motivo?

Rebanho  
Gado

Evolua  
Melhore

Indicadore  
s de  
interesse

GENÉTICO!

-  
Objetivos/critérios  
de seleção

Peso, Fertilidade,  
Racial, Carcaça, etc

**Desafio!!!**

# Avaliação genética ( Por que?)

## Melhoramento, mas não genético!

Exercício teórico

200 vacas e 5 touros

(mesmos reprodutores em 3 anos – genética igual)

Ano	1		
N Bezerros Desmama	160		
Ambiente Criação	1000 mm Sal branco Pasto ruim		
Peso Desmama	160 kg		

# Avaliação genética ( Por que?)

**E para o Melhoramento ser genético?**

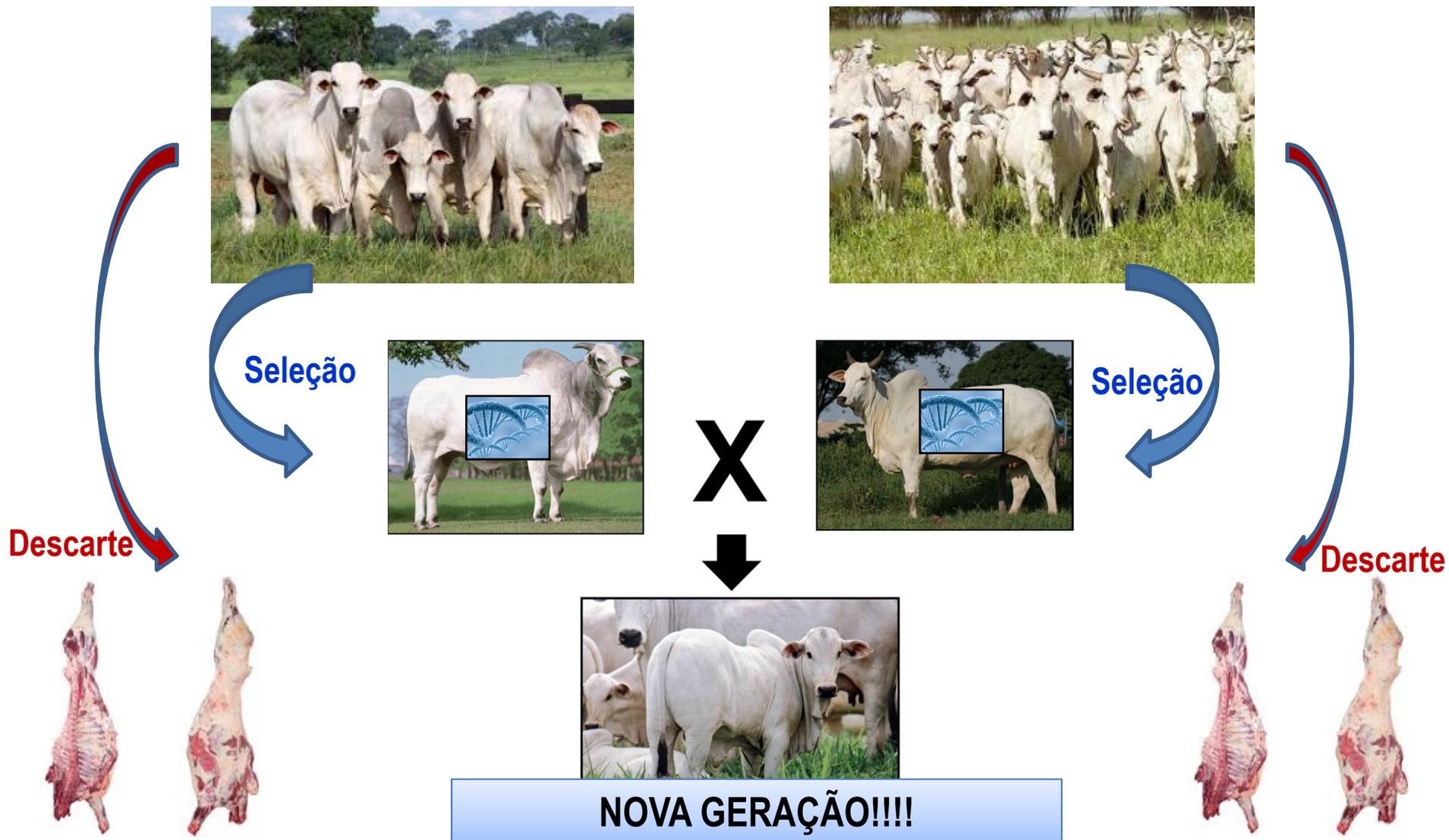


**É preciso aumentar a frequência de genética boa no rebanho – aumentar número de animais bons!**

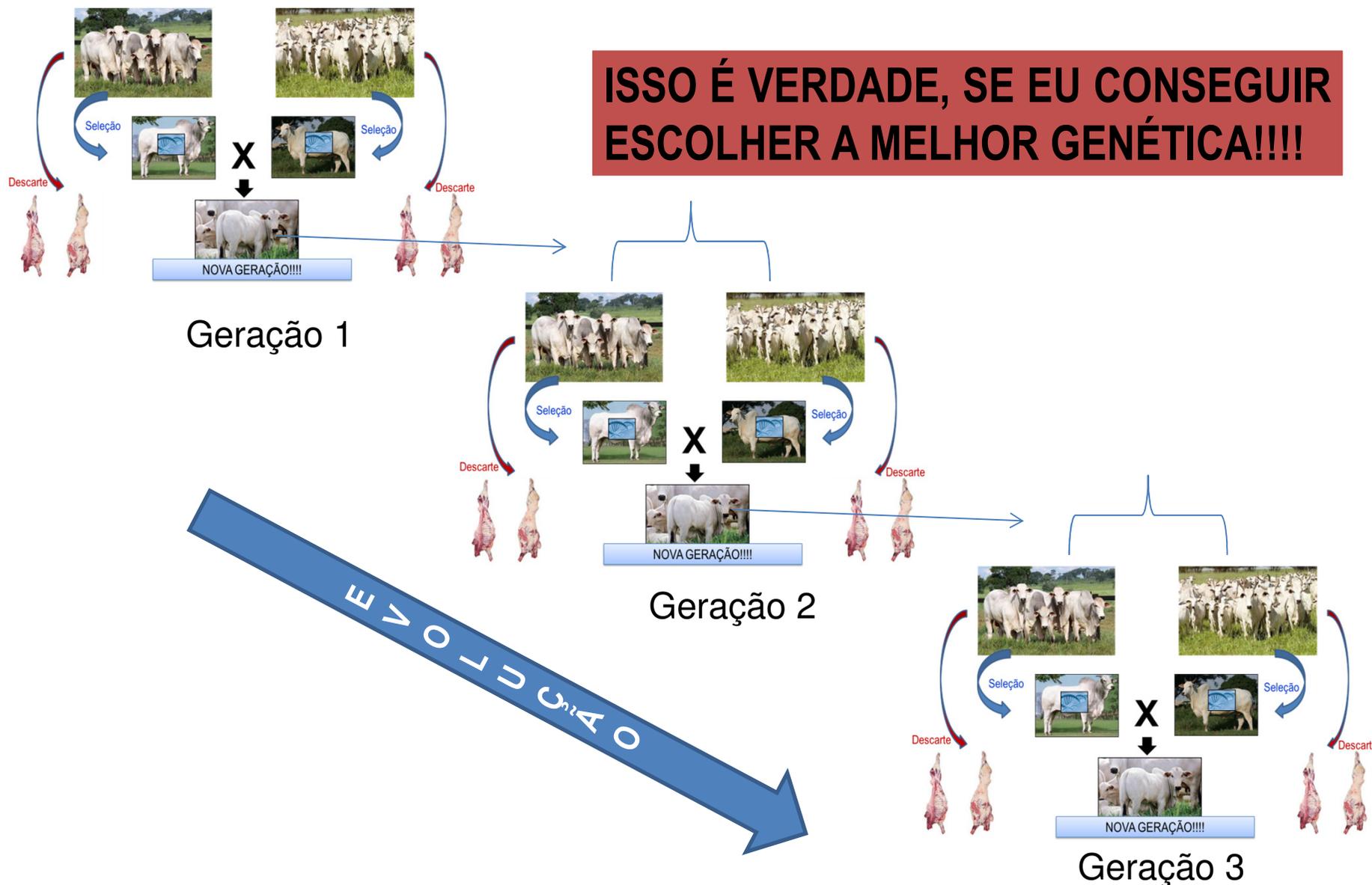


**Escolher para reprodução os animais de melhor genética para os indicadores de interesse – eleger quem terá a oportunidade de passar sua genética para a próxima geração!**

# Avaliação genética ( Por que?)



# Avaliação genética ( Por que?)



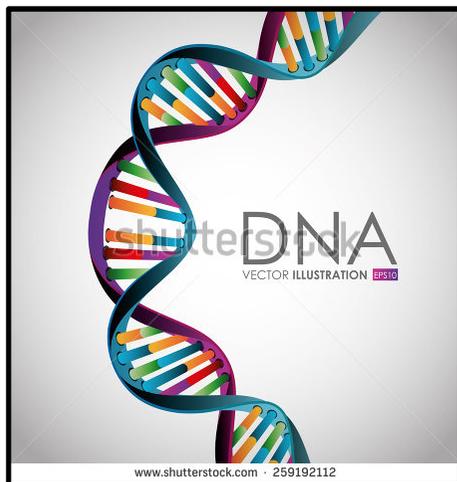
# Avaliação genética ( Por que?)

## PROBLEMA

“rapadura é doce, mas não é mole...”



=



+

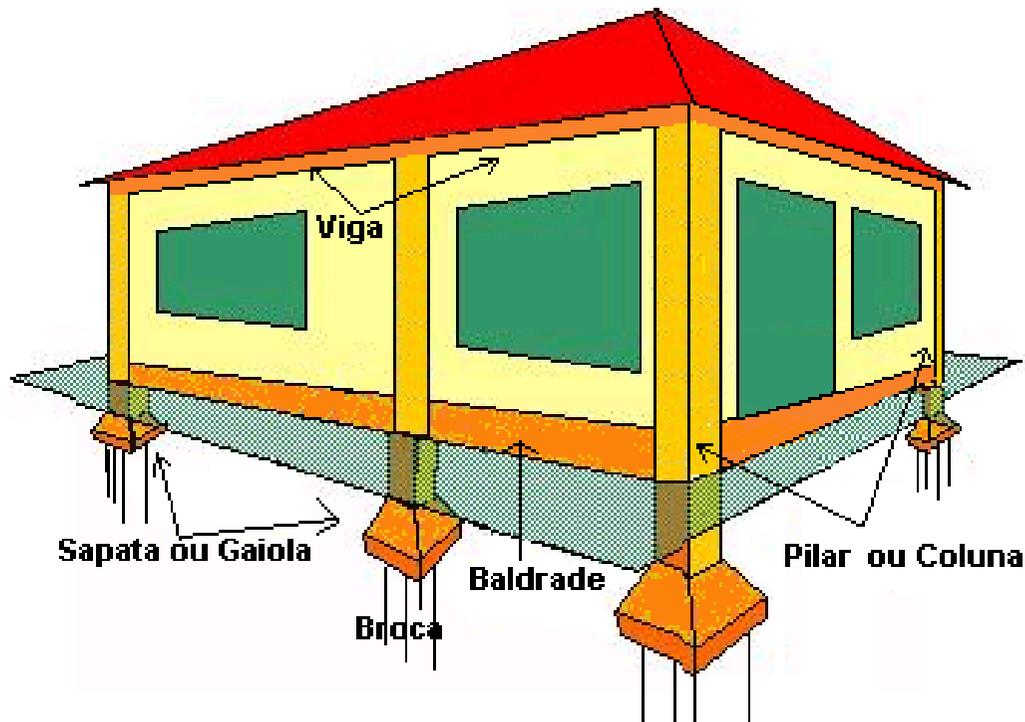


# Avaliação genética ( Por que?)

- **Pense na seguinte situação - simples:**
  - **Você tem que escolher entre 2 bezerros desmamados para repor um touro que será descartado no próximo ano.**

	Bezerro A	Bezerro B	
	170 kg	200 kg	
			
	Beiz Touro de Control	Beiz Bonta de Beizdo	

# Avaliação genética ( Como?)



É COMUM SE PENSAR  
MUITO SÓ NO,  
TELHADO,  
ACABAMENTO:

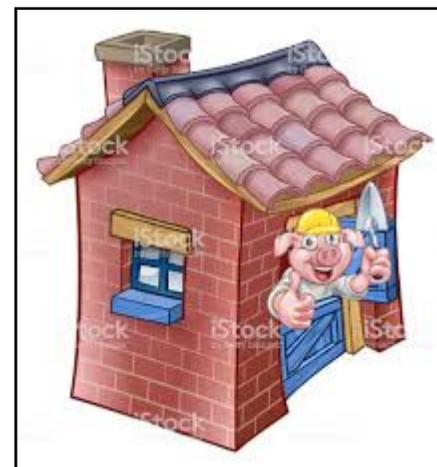
DEPs  
Acurácias

...

**MAS E A BASE DE SUSTENTAÇÃO? ALICERCE?**

# Avaliação genética ( Como?)

Quando não se cuida, sabemos o resultado...



# Avaliação genética ( Como?)

A BASE ESTRUTURAL SÃO:

**OS DADOS!!!!**

- PEDIGREE
- FENÓTIPOS
- GENÓTIPOS

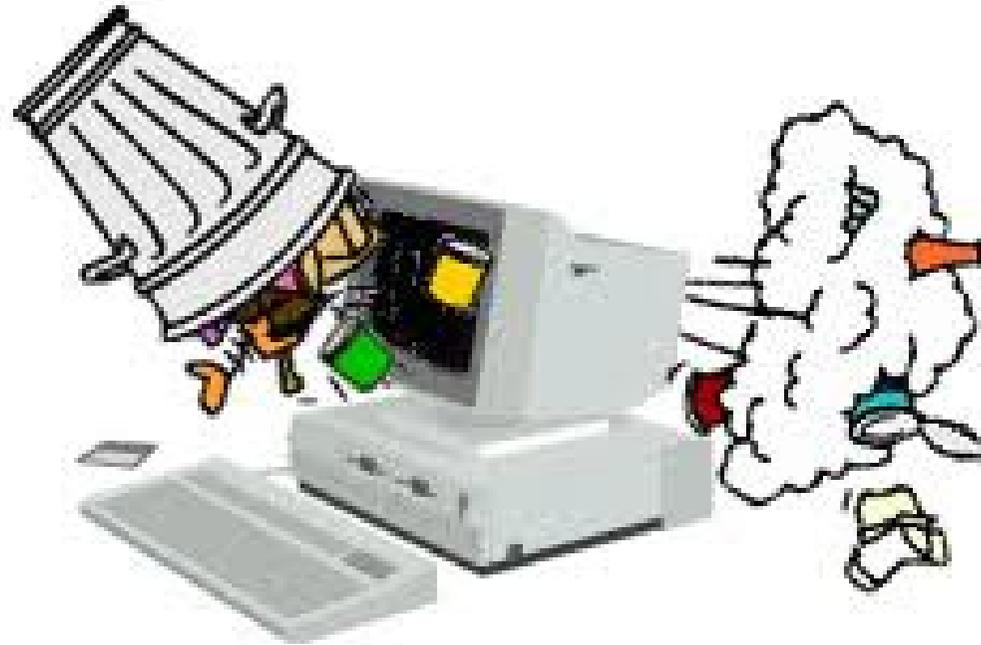
**ORIGEM?**

**FAZENDA/REBANHO – DO CURRAL**

***QUE NOVIDADE HEIN!!??***

# Avaliação genética ( Como?)

**LIXO ENTRA, LIXO SAI**



**Fundamental saber: O que, Quando, Como??????**  
**COLETA DE DADOS**

# Avaliação genética ( Como?)

## COLETA DE DADOS

### O que?

1 - Quais fenótipos, quais características:  
\* Peso, Carcaça, Reprodução etc

### IMPORTANTE:

Não basta coletar a apenas a medida em si



2 – É fundamental se coletar informações que



ID INDIVIDUAL DO ANIMAL, DATA DA MEDIDA, GRUPO DE MANEJO/LOTE...

# Avaliação genética ( Como?)

– Dentro da fase

ade

– Mesma idade:



**CUIDADO**

**CASO REAL:** avalia-se animais de “mamando a caducando”, de diferentes grupos de criação, e se quer comparar!!!!



# Avaliação genética ( Como?)

## COLETA DE DADOS

### Como?

- 1 – **GENTE** CAPACITADA
- 2 – **GENTE** TREINADA
- 3 – **GENTE** COMPROMETIDA



- 4 – **USO DE EQUIPAMENTOS ADEQUADOS**

# Avaliação genética ( Como?)

## COLETA DE DADOS

Armazenamento seguro!!!!!!!!!!!!



©franklin - FreeVector.com

**Evitar se perder todo o esforço....um grande patrimônio da**

# Avaliação genética ( Como?)

A large, solid red heart shape centered on the slide.

**AVALIAÇÃO  
GENÉTICA**

O tal do “Grupo Contemporâneo”, vossa santidade

# Avaliação genética ( Como?)

## Grupo Contemporâneo ( O que é ?)

**GRUPO DE ANIMAIS QUE TIVERAM AS MESMAS OPORTUNIDADES DE CRIAÇÃO DO NASCIMENTO ATÉ A DATA DE MEDIDA DE TOMADA DA MEDIDA (PESO, CE, CARCAÇA ETC)**

## Grupo Contemporâneo (Como ?)

### VITAL TER AS INFORMAÇÕES:

- fazenda,
- ano/época de nascimento,
- data de tomada da medida,
- grupo de manejo – mesma condição na fazenda
  - mesmo pasto, nutrição, controle sanitário.

# Avaliação genética ( Como?)

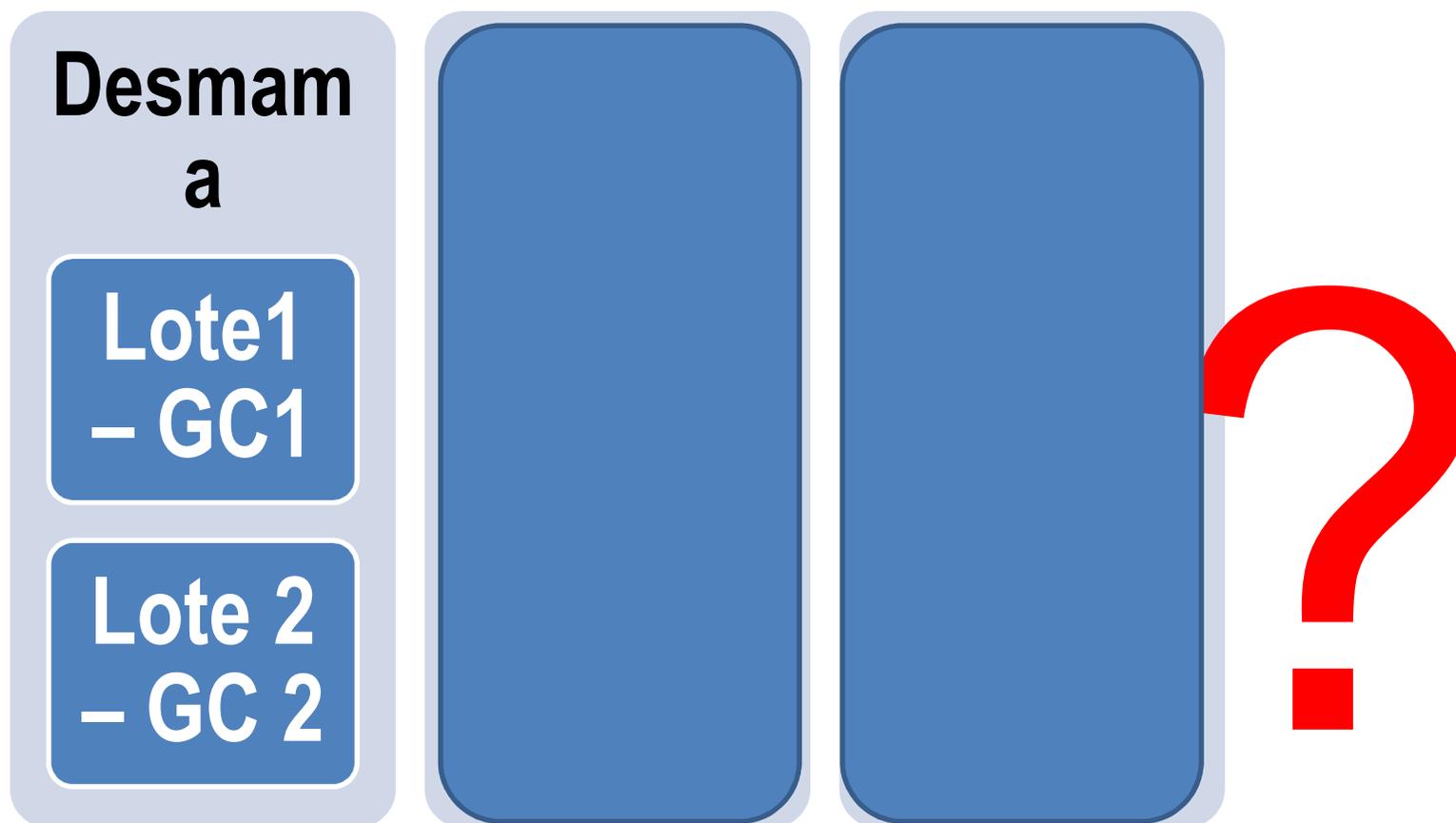
Exemplo teórico – simples:

<b>Lote 1 – 50 bezerros</b>	<b>Lote 2 – 50 bezerros</b>
<b>Fazenda Modelo</b>	<b>Fazenda Modelo</b>
<b>Ano Nascimento: 2015</b>	<b>Ano Nascimento: 2015</b>
<b>Época Nascimento: Ag, Set, Out</b>	<b>Época Nascimento: Ag, Set, Out</b>
<b>Pasto degradado e mineral</b>	<b>Pasto reformado e mineral</b>
<b>Grupo Contemporâneo 1</b>	<b>Grupo Contemporâneo 2</b>

Simple assim, desde que tenhamos as informações para formá-los!!!!

# Avaliação genética ( Como?)

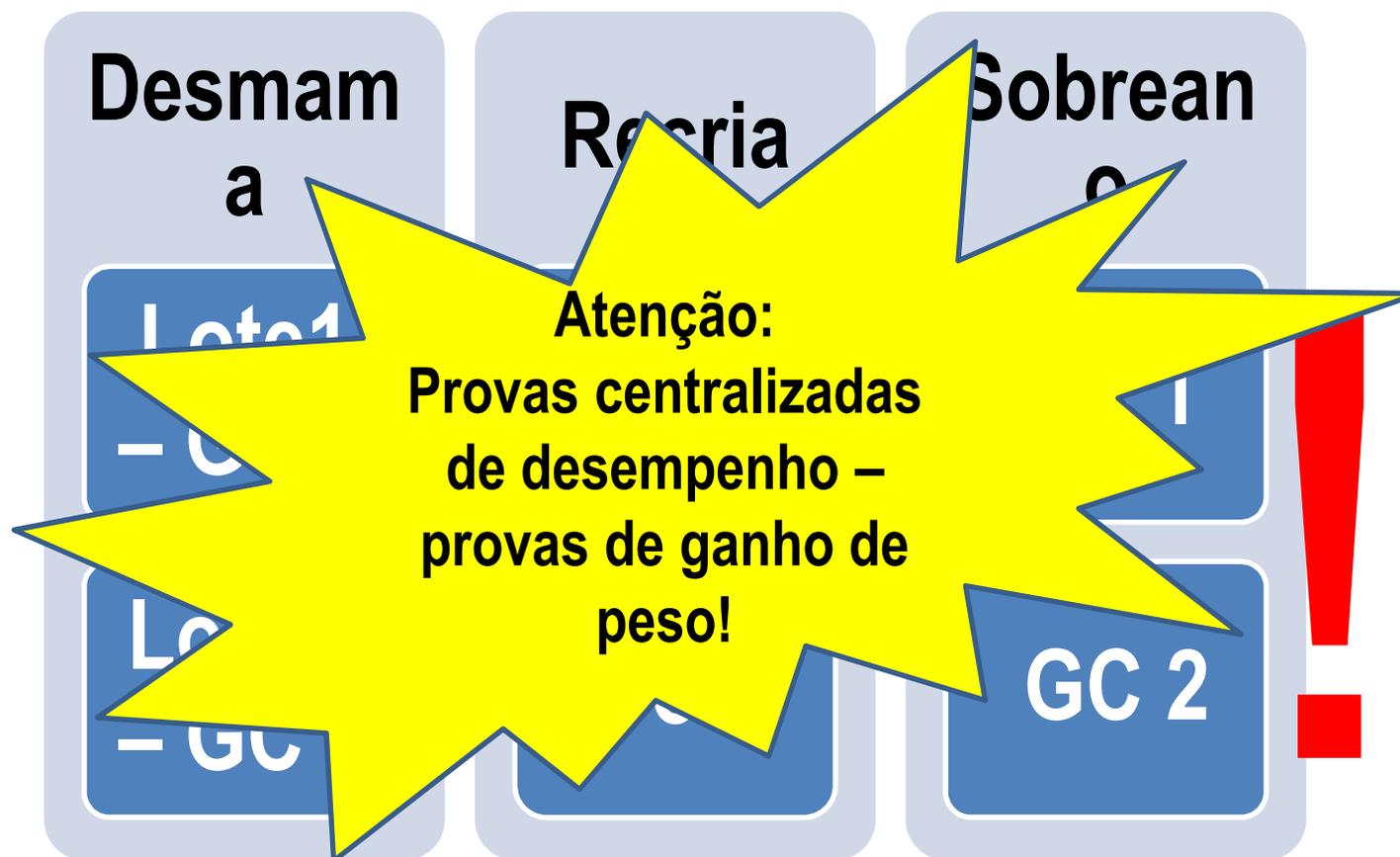
Exercício teórico – simples:



Chave para resposta: os animais tiveram a mesma oportunidade de criação do nascimento até aquele momento?

# Avaliação genética ( Como?)

Exercício teórico – simples:



The diagram consists of three light blue rounded rectangular boxes arranged horizontally. The left box contains the text "Desmam a", the middle box contains "Recria", and the right box contains "Sobrean o". Below each of these boxes is a smaller, darker blue rounded rectangular box. The box under "Desmam a" contains "Lote 1" and "- GC". The box under "Recria" contains "Lote 2" and "- GC". The box under "Sobrean o" contains "GC 2". A large yellow starburst with a black outline is centered over the diagram, containing the text "Atenção: Provas centralizadas de desempenho – provas de ganho de peso!". To the right of the starburst is a large red exclamation mark.

**Atenção:**  
Provas centralizadas  
de desempenho –  
provas de ganho de  
peso!

**RESPOSTA: NÃO**

# Avaliação genética ( Como?)

Mas como o grupo contemporâneo “ajuda” a avaliação genética?



Permitir a  
comparação de  
animais criados sob  
diferentes  
ambientes!!!!



## Avaliação genética ( Como?)

Mas como o grupo contemporâneo “ajuda” a avaliação genética?



**RESPOSTA:**



**Na Avaliação Genética, o que importa para a avaliação de um animal é o quanto ele se diferencia em relação à média do seu grupo contemporâneo – NÃO O VALOR ABSOLUTO.**

# Avaliação genética ( Como?)

Exemplo teórico – simples:

<b>Lote 1 – 50 bezerros</b>	<b>Lote 2 – 50 bezerros</b>
<b>Fazenda Modelo</b>	<b>Fazenda Modelo</b>
<b>Ano Nascimento: 2015</b>	<b>Ano Nascimento: 2015</b>
<b>Época Nascimento: Ag, Set, Out</b>	<b>Época Nascimento: Ag, Set, Out</b>
<b>Pasto degradado e mineral (Grupo Manejo 1)</b>	<b>Pasto reformado e mineral (Grupo Manejo 2)</b>
<b>Grupo Contemporâneo 1</b>	<b>Grupo Contemporâneo 2</b>

# Avaliação genética ( Como?)

Exemplo teórico – simples:

<b>Lote 1/ GC 1 – 50 bezerros</b>	<b>Lote 2 / GC 2 – 50 bezerros</b>
Bezerro 1= 150 kg	Bezerro 1= 170 kg
Bezerro 2= 180 kg	Bezerro 2= 195 kg
Bezerro 3= 190 kg	Bezerro 3= 210 kg
....Bezerro 50.	....Bezerro 50.

Quem é melhor? Bezerro 2 do GC 1 ou do GC 2?  
180 kg vs 195 kg  
Diferença de 15 kg!!!! Claro que o do GC 2, não?

# Avaliação genética ( Como?)

**Exemplo teórico – simples:**

<b>Lote 1/ GC 1 – 50 bezerros</b>	<b>Lote 2 / GC 2 – 50 bezerros</b>
<b>Bezerro 1= 150 kg (- 170 kg) = -20</b>	<b>Bezerro 1= 170 kg (- 190 kg) = -20</b>
<b>Bezerro 2= 180 kg (- 170 kg) = +10</b>	<b>Bezerro 2= 195 kg (- 190 kg) = +5</b>
<b>Bezerro 3= 190 kg (- 170 kg) = +20</b>	<b>Bezerro 3= 210 kg (- 190 kg) = +20</b>
<b>....Bezerro 50.</b>	<b>....Bezerro 50.</b>
<b>Média = 170 kg</b>	<b>Média = 190 kg</b>

**E agora?**

**Quem é melhor? Bezerro 2 do GC 1 ou do GC 2?**

**+10 kg vs +5 kg**

**Diferença de 5 kg!!!! Claro que o do GC 1!!!!**

# Avaliação genética ( Como? )

**FENÓTIPOS**

Pesos; Carcaça; etc

**PEDIGREE**

Pai, Mãe, etc

Informação de criação: grupos contemporâneos

$$\begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}X & Z'R^{-1}Z + A^{-1} \otimes G^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'R^{-1}y \\ Z'R^{-1}y \end{bmatrix}$$

**Estimativas dos valores genéticos dos animais**

# Avaliação genética ( Como?)

**FENÓTIPOS**

Pesos; Carcaça; etc

**PEDIGREE**

Pai, Mãe, etc

Informação de  
criação: grupos  
contemporâneos

E  
M  
M



Estatística  
Matemática  
Genética

**Estimativas dos valores genéticos dos animais**

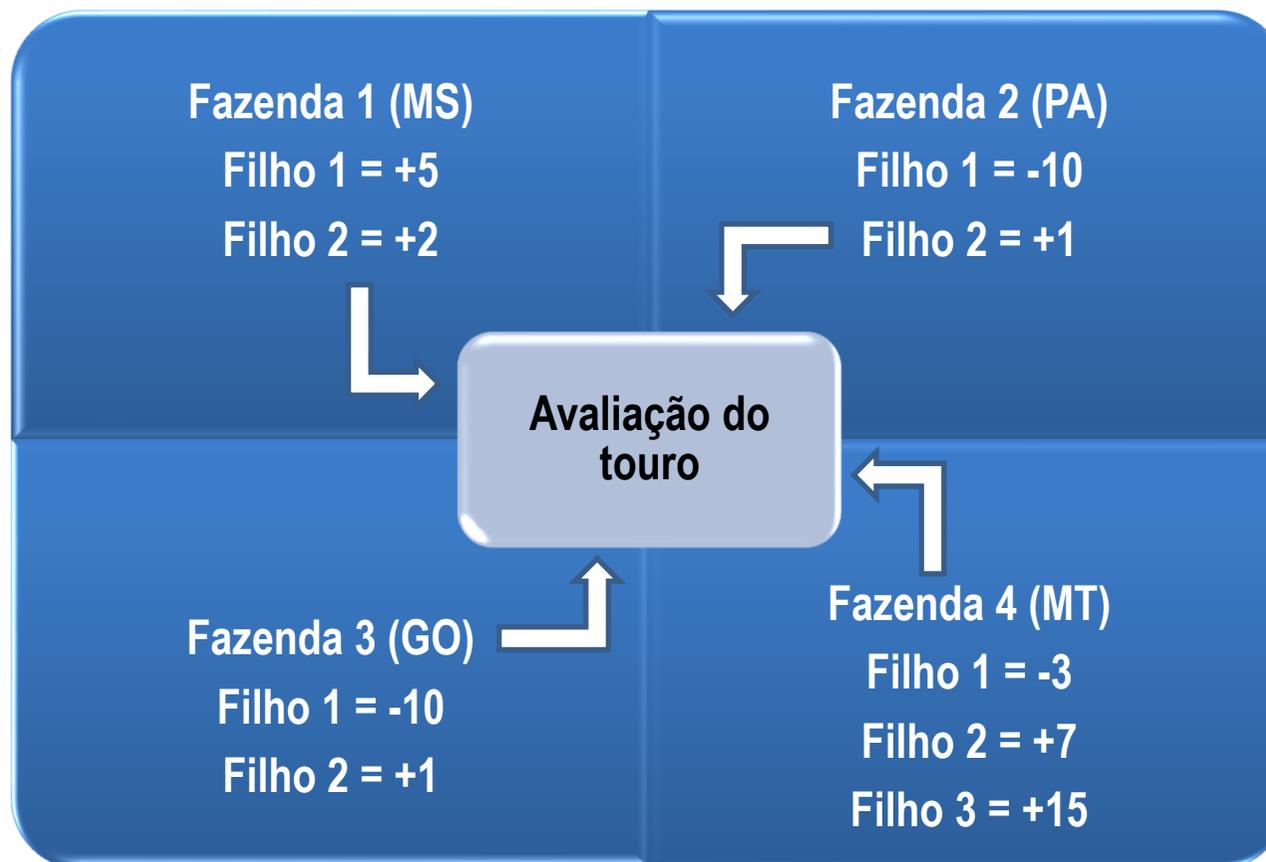
# Avaliação genética ( Como?)

## FENÓTIPOS

Pesos; Carcaça; etc

Exemplo teórico – simples:

Touro com 9 filhos - Peso à desmama



# Avaliação genética ( Como?)

## PEDIGREE

Pai, Mãe, etc

Dá a estimativa do parentesco dos indivíduos, em outras palavras, dá uma ideia da semelhança genética deles

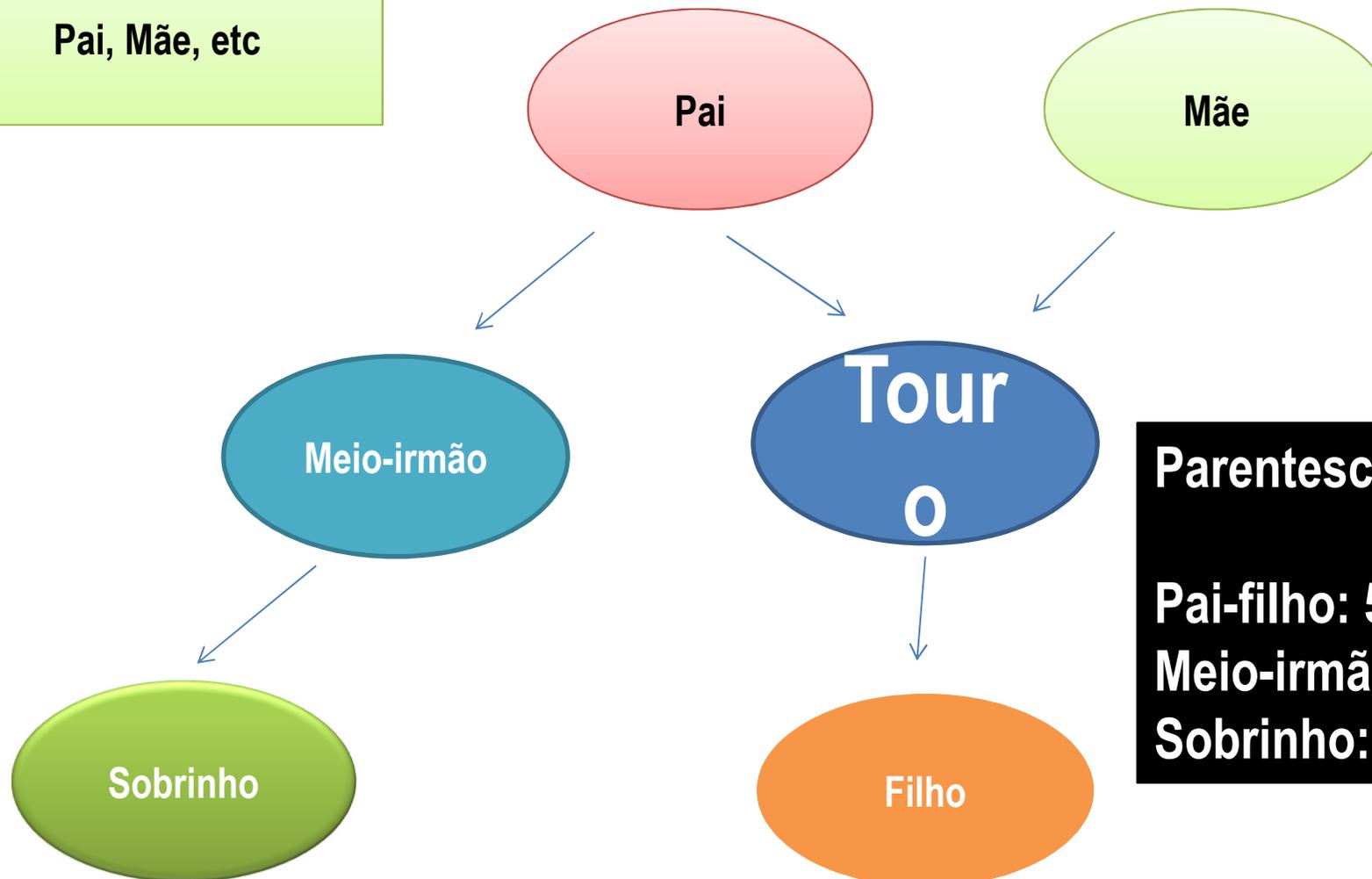


Valor genético estimado depende do próprio desempenho e dos seus parentes. Quanto maior o parentesco, maior a influência!

# Avaliação genética ( Como?)

## PEDIGREE

Pai, Mãe, etc



**Parentesco:**

**Pai-filho: 50%**

**Meio-irmão: 25%**

**Sobrinho: 12,5%**

# Avaliação genética ( Como?)

Personagens principais  
da avaliação genética?



1 – DEP  
2 – Acurácia

## O que é DEP?

Diferença Esperada na Progenie



DEP = metade do valor genético estimado do animal

# Avaliação genética ( Como?)

Exemplo teórico – simples:

Touro 1	Touro 2
DEP peso à desmama	DEP peso à desmama
+ 10 kg	+ 20 kg

**Progênie do Touro B, em média, será 10 kg mais pesada à desmama que a do Touro A, desde que acasalado com vacas similares**

Obs 1: não me importa o valor absoluto da DEP, mas a diferença em relação à do outro candidato à reprodução

Obs 2: Jamais comparar DEPs de sumários diferentes

# Avaliação genética ( Como?)

Exemplo teórico – simples:

Touro 1	Touro 2
DEP peso à desmama	DEP peso à desmama
+ 10 kg	+ 20 kg

Desmama na sua fazenda:

Touro 1 = 170 kg

Touro 2 = 180 kg

Bezerro 1 = 170 kg

Bezerro 1 = 210 kg

Bezerro 2 = 180 kg

Bezerro 2 = 180 kg

Bezerro 3 = 160 kg

Bezerro 3 = 150 kg

## O que é Acurácia?

- Ela nos informa o quanto o valor estimado é "bom", ou seja, quanto o valor estimado é "próximo" do valor real e nos dá a confiabilidade daquela estimativa ou valor.
- Varia de 0 a 1 ou 0 a 100%
- Depende da quantidade de informação que tenho do indivíduo – muitos filhos, alta acurácia!

O que a genômica traz de bom para AG?

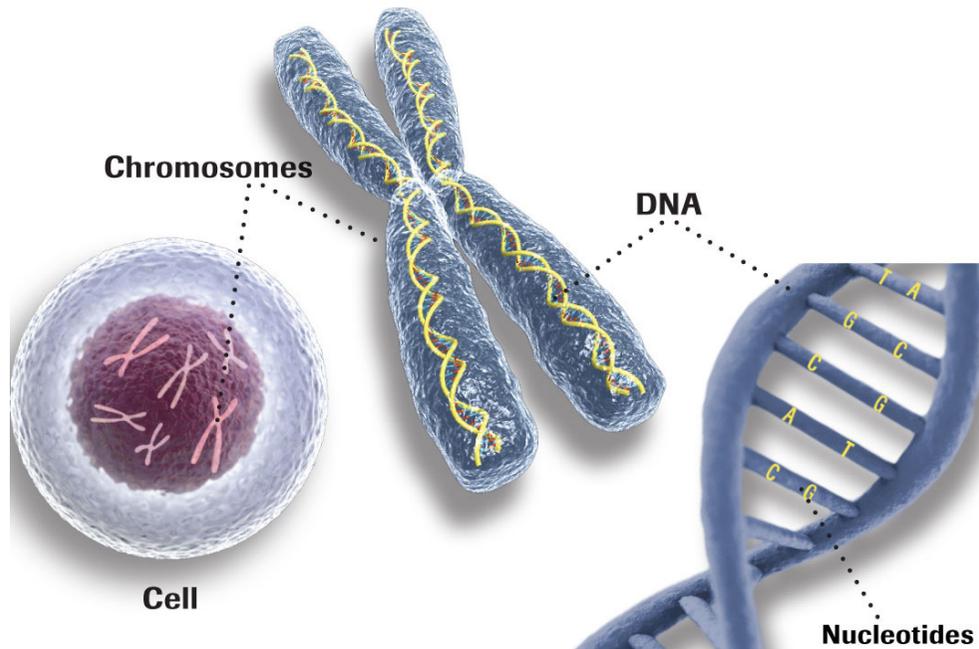
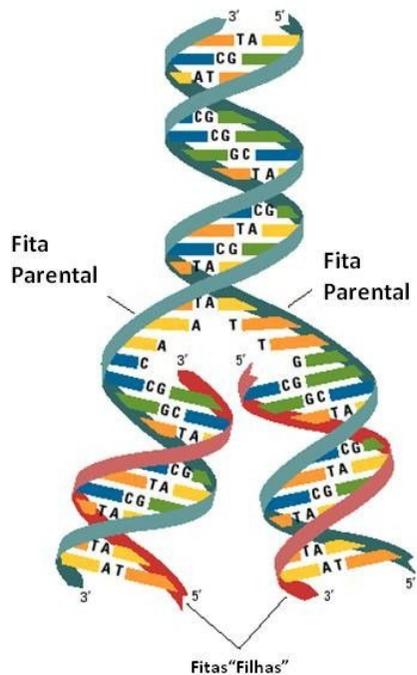


# Genoma

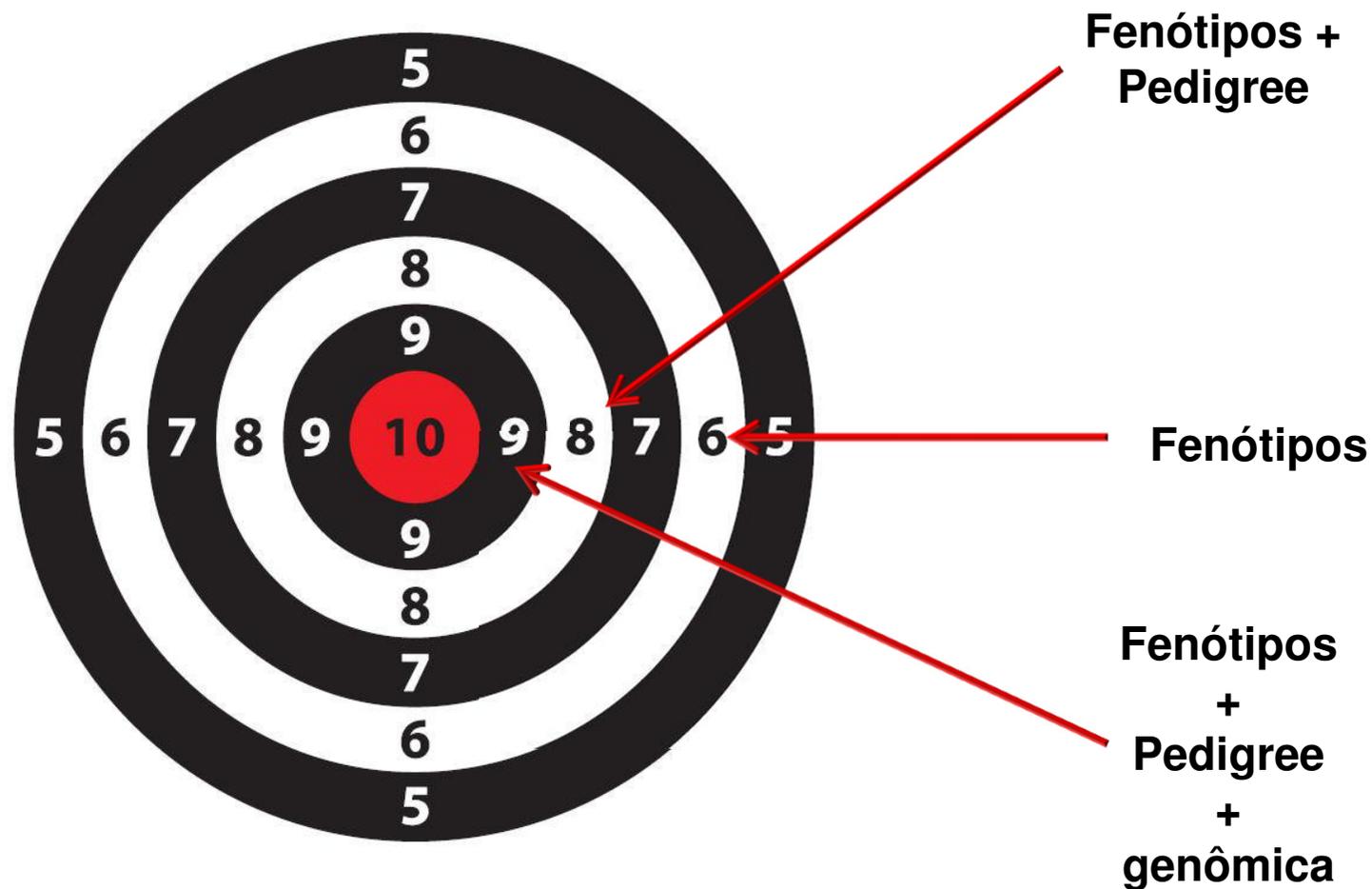
Toda a informação hereditária de um organismo que está codificada em seu DNA

# Genômica

Ramo da ciência dedicado ao estudo do genoma



# O que a genômica traz de bom?



**10= valor genético verdadeiro**

# Por que?

**Genômica permite a correção  
do pedigree e o  
conhecimento real do  
parentesco entre indivíduos!**

## Antes da genômica!!!!

**DEP tradicional para indivíduos não fenotipados!  
média das DEPs dos pais**



DEP + 30



DEP + 10

DEP + 20

DEP + 20

DEP + 20



## Com genômica!!!!

**DEP genômica para indivíduos não fenotipados!  
Depende do genótipo e do efeito de cada locus**



DEP + 30



DEP + 10

DEP + 15

DEP + 15

DEP + 30



**As progênies recebem metade do material genético da mãe e metade do pai, mas estas metades não são necessariamente as mesmas**

## Recado final

- **Avaliação genética nada trará se não usada na seleção, descarte e acasalamentos dos animais!!!!**

**Mas que óbvio, para que falar isso Gilberto?**

**POIS É...MUITO MAIS COMUM QUE SE POSSA IMAGINAR!**

KEEP  ~~WALKING~~  
RECORDING...

**Obrigado!**

**[gilberto.menezes@embrapa.br](mailto:gilberto.menezes@embrapa.br)**

**67 3368-2103**

