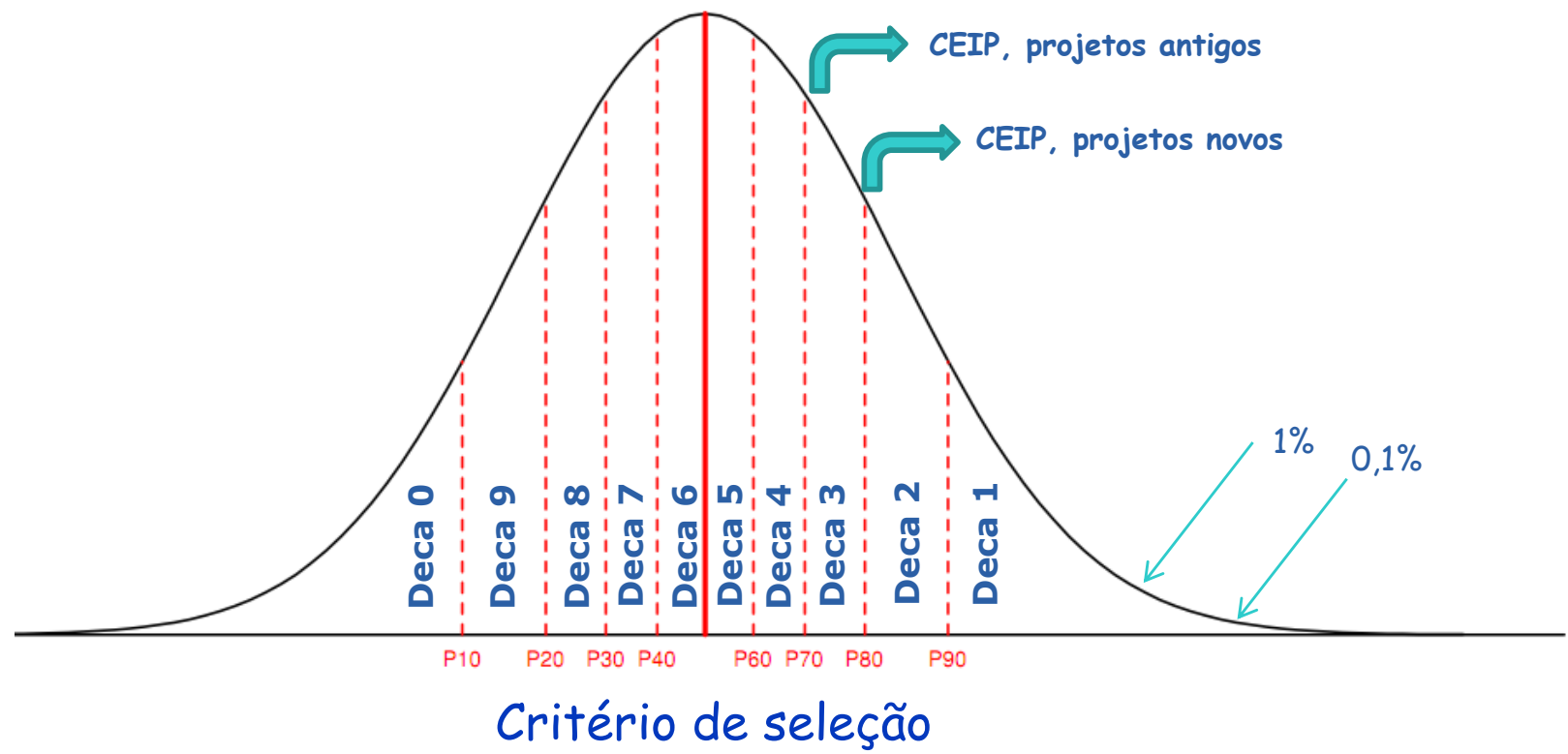


Existem novidades na estimação das DEPs?

- Sim, algumas:
 - Metodologias
 - Frequentistas x Bayesianas
 - Melhor controle de dados e definição de grupos de contemporâneos (manejo 1, 2, 3)
 - Definição de modelos
 - Avaliações multirraciais
 - Avaliações entre países
 - Grupos de reprodutores múltiplos
- Em geral, as avaliações são boas, não trazem grandes diferenças de ranking
 - Base genética
 - Populações analisadas
- 90% da qualidade da DEP vem do campo...


Muito bem. Estou convencido: só usarei touros geneticamente avaliados. Estou certo?



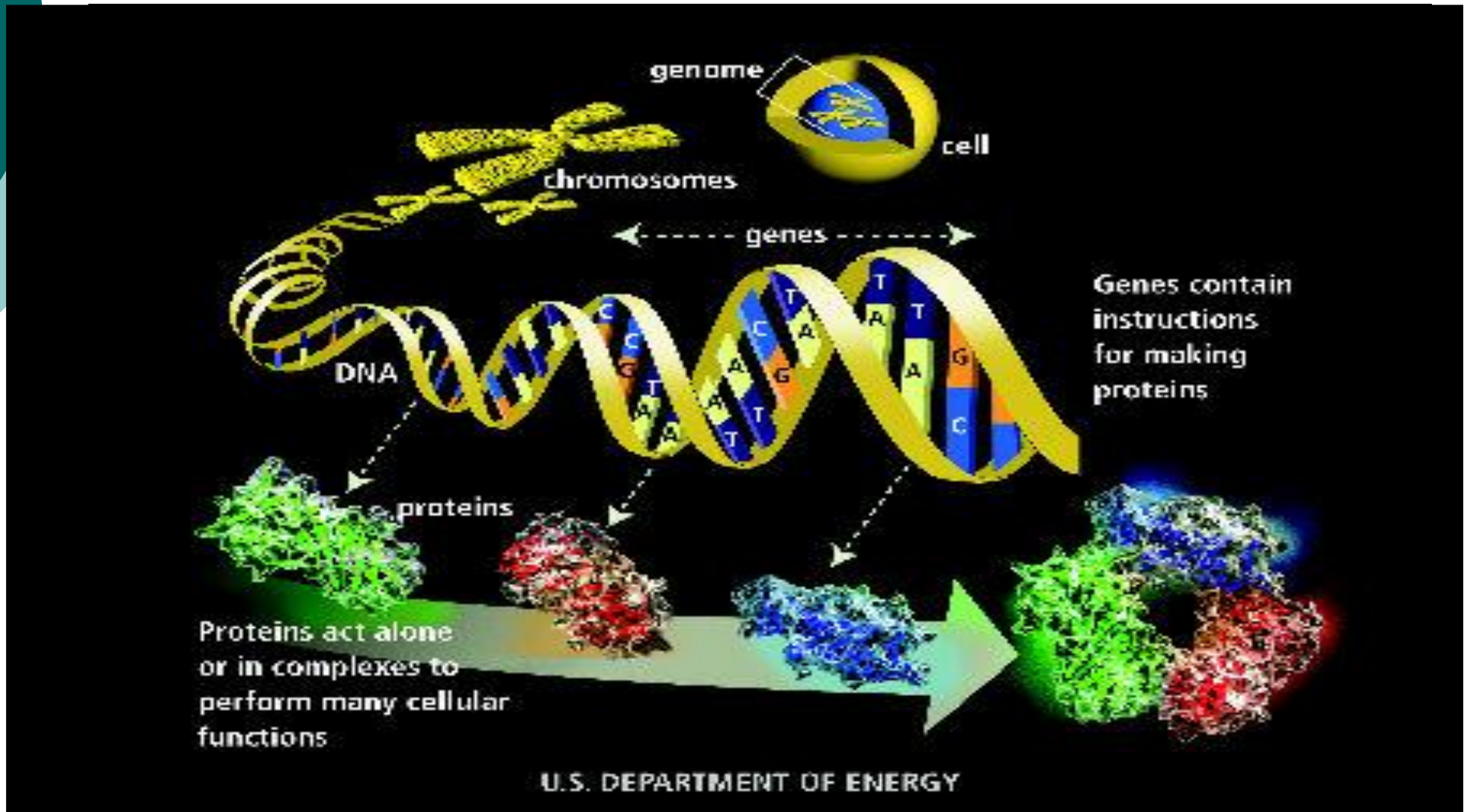


O que existe de novo na área
de avaliações genéticas?

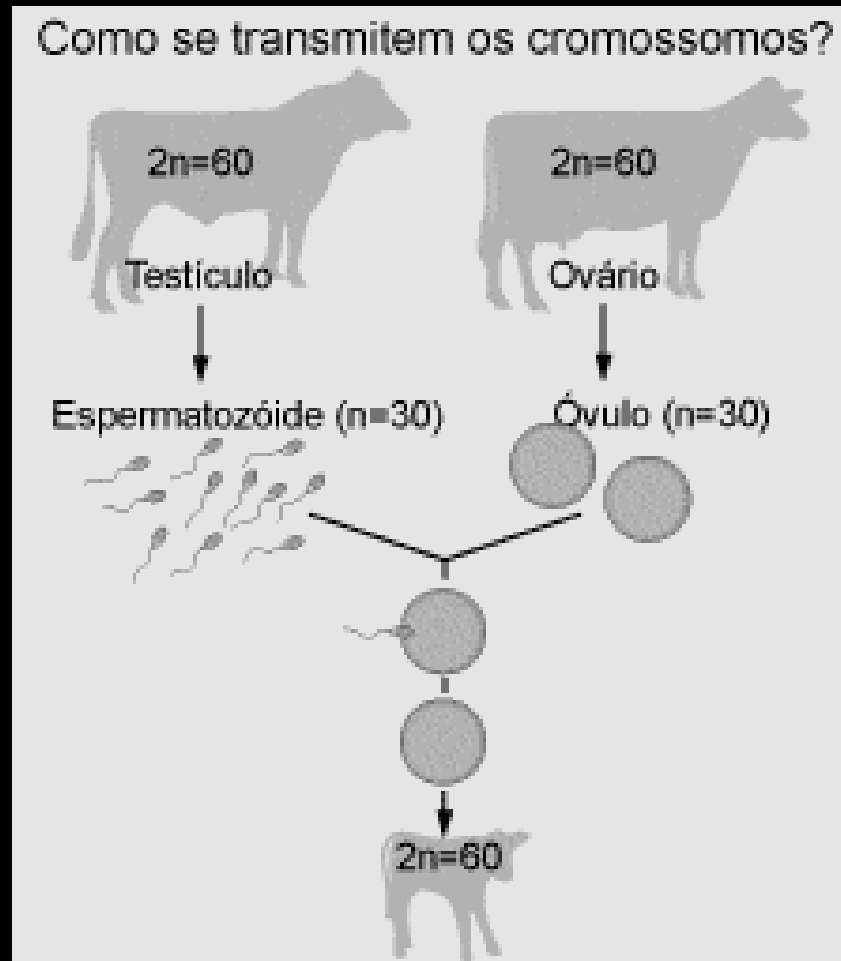
Marcadores moleculares

- 
-
- Novas metodologias de estimação de valores genéticos levam a aumento de acurácia da escolha de reprodutores e a progressivos ganhos genéticos: o exemplo de frangos de corte
 - A biologia molecular começa chegar ao campo, com as descobertas de marcadores moleculares ou marcadores genéticos.
 - O que é isso?

Cromossomos, DNA, RNA



Cromossomos



Fonte: www.corbis.com

Como os genes determinam as características

- Genes (DNA) → síntese de peptídeos e proteínas
- Esses peptídios podem estar envolvidos nos processos bioquímicos que determinam a produção dos animais.
- Evolução → variantes dos genes, os chamados alelos, por mudanças da sequência de bases nitrogenadas (nucleotídios) na molécula de DNA. Isso explica porquê os organismos são diferentes uns dos outros
- Ter o alelo = vamos ter o fenótipo?

$$P = \textcircled{G} + E + GE$$



Marcadores moleculares

- Variações na seqüência de um determinado segmento de DNA, relacionadas a expressão de uma determinada característica específica funcional;
- Não necessariamente corresponde a um gene.



Sequenciamento de DNA: Conceituação

- *(a imprensa divulgou, em 08/08/2011 o sequenciamento de um touro Nelore, em projeto liderado pela Unesp/Araçatuba)*
- *Seqüência de nucleotídeos no genoma*

knkjcvnoskjvamvbkmdnbmarcadoresnmvxgeneti
cosnmmsaozmvkznvkjhbskgumamnkvbldbdferra
mentadvgammauxiliarbjdskbhjskhjsiavparamndknc
vmslbosgsfdgkalfafkjsffklafjfdkjgkssfhhprogra
masssfnajhddenbzmbnsgsglfglfgbnmelhorament
obzkbjznajgdssanimaljkjlkjtjkhkdb

Sequenciamento de DNA: Conceituação

- *Os genes dentro do genoma*

knkjcvnoskjvamvbkmdnbmarcadoresnmvxgeneticos
nmmsaozmvkznvkjhbkskumamnkvbldbdsferramenta
dvgamauxiliarbjdskbhjskhjsiavparamndkncvmslbosg
sfdgkalfafkjsffklafjfdkjgkssfhprogramasssfnajd
denbzmbnsgsglfglfgbnmelhoramentobzkbjznajgdssa
nimaljkjlkjtjkhdb



Uso de marcadores moleculares

- **Seleção Assistida por Marcadores (SAM):**
 - Decisões sobre acasalamentos, reposição e descartes;
 - Touros, DOADORAS e até mesmo receptoras de embriões

- **Manejo Assistido por Marcadores (MAM):**
 - Decisões para otimização de decisões de manejo, tais quais agrupamento de rebanhos, dietas, nutrição, ordenha, ponto ideal de abate, etc;

- **Marketing Assistido por Marcadores (MktAM):**
 - Decisões para compra e venda de animais de acordo com seus potenciais genéticos e diretrizes econômicas - agregação de valor e transparência!

- **Introgressão de genes em rebanhos**
- **Seleção de características de difícil (ou cara) mensuração**
- **Melhorar a acurácia de processos seletivos**
- **Melhorar dispersão de filhos**
- **Identificar paternidade de animais, especialmente em rebanhos que se utilizam de pastagens multi-touros**
- **Detecção de portadores de genes para doenças genéticas**



A linha do tempo do pioneirismo de IGENITY®

A Merial sempre investe em inovação. E a tecnologia IGENITY® é uma ferramenta que a empresa se orgulha de ter sido a pioneira em resultados altamente positivos. Conheça um pouco da nossa história no campo da genômica e seu impacto na pecuária brasileira e mundial.

2010

>> **IGENITY® e AGI (Angus Genectis Inc.)** lançam nos EUA as primeiras avaliações genéticas utilizando o perfil IGENITY® Angus em conjunto com as DEPs.

2008

>> Início da 2ª fase do projeto de validação da raça Nelore.

>> Lançamento no Brasil do **primeiro painel comercial de marcadores para características de eficiência alimentar** na raça Brahman e outras raças, como Braford e Brangus.

2006

>> IGENITY® inicia os primeiros projetos de validação de marcadores moleculares das raças **Nelore, Gir e Girolando no Brasil**, por meio de convênios com o Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo Campus Pirassununga (Nelore) e com a Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG (Gir e Girolando).

2011

>> Lançamento no Brasil da **3ª versão do perfil IGENITY® Nelore (Painel Nelore V3)** com a ampliação do painel para 13 características produtivas de interesse econômico e com a inclusão de centenas de novos marcadores.

>> Lançamento, em conjunto com a Agropecuária CFM e GMA/FZEA/USP, das **primeiras DEPs Assistidas por Marcadores da Raça Nelore**, consolidando sua incontestável liderança no mercado de genômica em pecuária de corte do país.

2009

>> No Brasil, **IGENITY® lança a 2ª versão do perfil IGENITY® Nelore**, com a ampliação do painel para 11 características e com a inclusão de centenas de novos marcadores.

2007

>> Lançamento dos **primeiros painéis de marcadores moleculares do Brasil**, desenvolvidos e validados em populações e sistemas de produção locais para as raças **Nelore, GIR e Girolando**.

>> **IGENITY® lança no Brasil o primeiro painel comercial de marcadores para raças taurinas de corte e leite** e implementa o primeiro painel de Paternidade Multi-Touros utilizando marcadores do tipo SNP para a identificação de paternidade em rebanhos comerciais.

2005

>> Merial lança o **maior projeto de pesquisa genômica do mundo** – até então, com milhares de animais genotipados representando diversas raças, segmentos e ambientes

Pq validação???



Detectados e validados!

Bos taurus =
Bos indicus? ←

Validação tem que ser feita na população onde os marcadores serão utilizados, com N adequado (vida real)





O desafio

- O desafio é encontrar **marcadores moleculares ou genéticos que tenham associação com características produtivas**, explicando uma parcela significativa da variação das características.
- Com o uso desses marcadores, em associação com DEPs e outras ferramentas de seleção, estaremos selecionando reprodutores que têm uma probabilidade muito maior de transmitirem aos seus descendentes, os genes ligados a uma maior produtividade dos animais, melhorando o ganho genético e a qualidade média dos rebanhos → maior produtividade

A validação dos marcadores no Nelore no Brasil: Características analisadas

<i>Característica</i>	<i>N</i>	<i>rebanhos</i>
Desenvolvimento ponderal	>9000	>5
Medidas de ultra-som	>4000	2
Longevidade de vacas	>1500	>5
Características de carcaça, animais terminados em confinamento	~3000	1
Características de carcaça, animais terminados a pasto	~400	3
Qualidade de carne, animais terminados em confinamento	~3000	1
Qualidade de carne, animais terminados a pasto	~400	3



Painéis de marcadores desenvolvidos e validados na raça Nelore, no Brasil Gado de corte, em 2008

- Peso ao sobreano (kg)
- Peso de carcaça (kg)
- Área de olho de lombo (cm²)
- Espessura de gordura (mm)
- Maciez (kg de Warner-Bratzler Shear Force)
- Animais portadores de Infecção Persistente para Diarréia Viral Bovina (BVD);
- Verificação de paternidade.



Evolução 2009

- Fase II do projeto de validação já concluída (março-abril/2009) com painéis de marcadores já desenvolvidos para:
 - **Peso à desmama**
 - **Ganho de peso pós desmama**
 - **Temperamento**
 - **Resistência a carrapatos**
 - **Área de olho de lombo**
 - **Espessura de gordura no contra-filé**
 - **Espessura de gordura na picanha**
 - **Habilidade de permanência (stayability) ou longevidade**
 - **Precocidade sexual**
 - **Rendimento de carcaça**
 - **Maciez**

Como apresentar os resultados dos exames de marcadores moleculares?

Os escores

ESTIMATIVAS IGENITY® ASSOCIADAS A CADA ESCORE

Escores Igenity®	Maciez (WBSF/Kg)	Peso a Desmama (kg)	Ganho de Peso Pós Desmama (kg)	Rendimento de Carcaça (%)	Área de Olho de Lombo (cm²)	Espessura de Gordura Subcutânea (mm)
10	-4,53	6,90	15,50	3,84	3,71	0,35
9	-3,90	6,00	13,58	3,41	3,19	0,32
8	-3,52	5,24	11,98	2,94	2,67	0,28
7	-2,99	4,48	10,26	2,56	2,26	0,24
6	-2,36	3,69	8,84	2,11	1,89	0,20
5	-1,98	2,91	7,27	1,74	1,51	0,16
4	-1,59	2,18	5,58	1,43	1,17	0,12
3	-1,04	1,44	3,91	0,99	0,79	0,08
2	-0,43	0,71	2,21	0,51	0,39	0,03
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valores P	2.10×10^{-12}	2.39×10^{-13}	1.45×10^{-26}	8.29×10^{-10}	1.04×10^{-9}	8.63×10^{-18}

Escores Igenity®	Precoceidade Sexual (%)	Stagability (%)	Temperamento (%)	Resistência a Ectoparasitas (%)	Espessura de Gordura na Picanha (mm)
10	21,12	16,81	25,81	16,89	1,32
9	18,79	14,67	22,14	14,34	1,19
8	16,30	12,78	19,40	11,93	1,04
7	13,93	11,00	16,73	9,94	0,89
6	11,88	9,40	15,05	8,10	0,75
5	9,77	7,58	12,62	6,80	0,61
4	6,98	5,79	9,88	4,98	0,46
3	4,85	3,78	6,91	3,49	0,31
2	2,19	1,53	5,12	1,62	0,17
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valores P	1.58×10^{-8}	7.85×10^{-14}	4.04×10^{-23}	2.55×10^{-6}	3.9×10^{-26}

Fonte: http://www.merial.com.br/pecuaristas/igenity/perfil_igenity_corte/gado_zebuino/perfil_nelore/estimativas_igenity/estimativas_igenity.asp

MAS, existe variabilidade dentro dos escores

ID Animal	M/F	Ganho Médio Diário, kg
12	F	4 0,32
16	F	4 0,31
44	F	4 0,32
52	F	4 0,33
68	F	4 0,33
70	F	4 0,31
80	F	4 0,33
92	F	4 0,31
126	F	4 0,32
144	F	4 0,28
162	F	4 0,34
170	F	4 0,27
264	F	4 0,26
408	F	4 0,34
658	F	4 0,34

Variação de até 80g de ganho de peso/dia



*Os valores genéticos
moleculares*



Valores genéticos moleculares

= soma dos efeitos dos marcadores que apresentaram associações significativas com as características estudadas nos processos de validação



Os valores genéticos moleculares Igenity® (Fase II - 2009)

1. Peso à desmama
2. Ganho de peso pós desmama
3. Temperamento
4. Resistência a carrapatos
5. Área de olho de lombo
6. Espessura de gordura no contra-filé
7. Espessura de gordura na picanha
8. Habilidade de permanência (stayability) ou longevidade
9. Precocidade sexual
10. Rendimento de carcaça
11. Maciez



Os valores genéticos moleculares Igenity® (Fase III - 06/2011)

1. Peso à desmama
2. Materno total
3. Ganho de peso pós desmama
4. Temperamento
5. Resistência a carrapatos
6. Área de olho de lombo
7. Espessura de gordura no contra-filé
8. Espessura de gordura na picanha
9. Habilidade de permanência (stayability) ou longevidade
10. Perímetro escrotal
11. Precocidade sexual
12. Musculosidade
13. Rendimento de carcaça
14. Maciez da carne

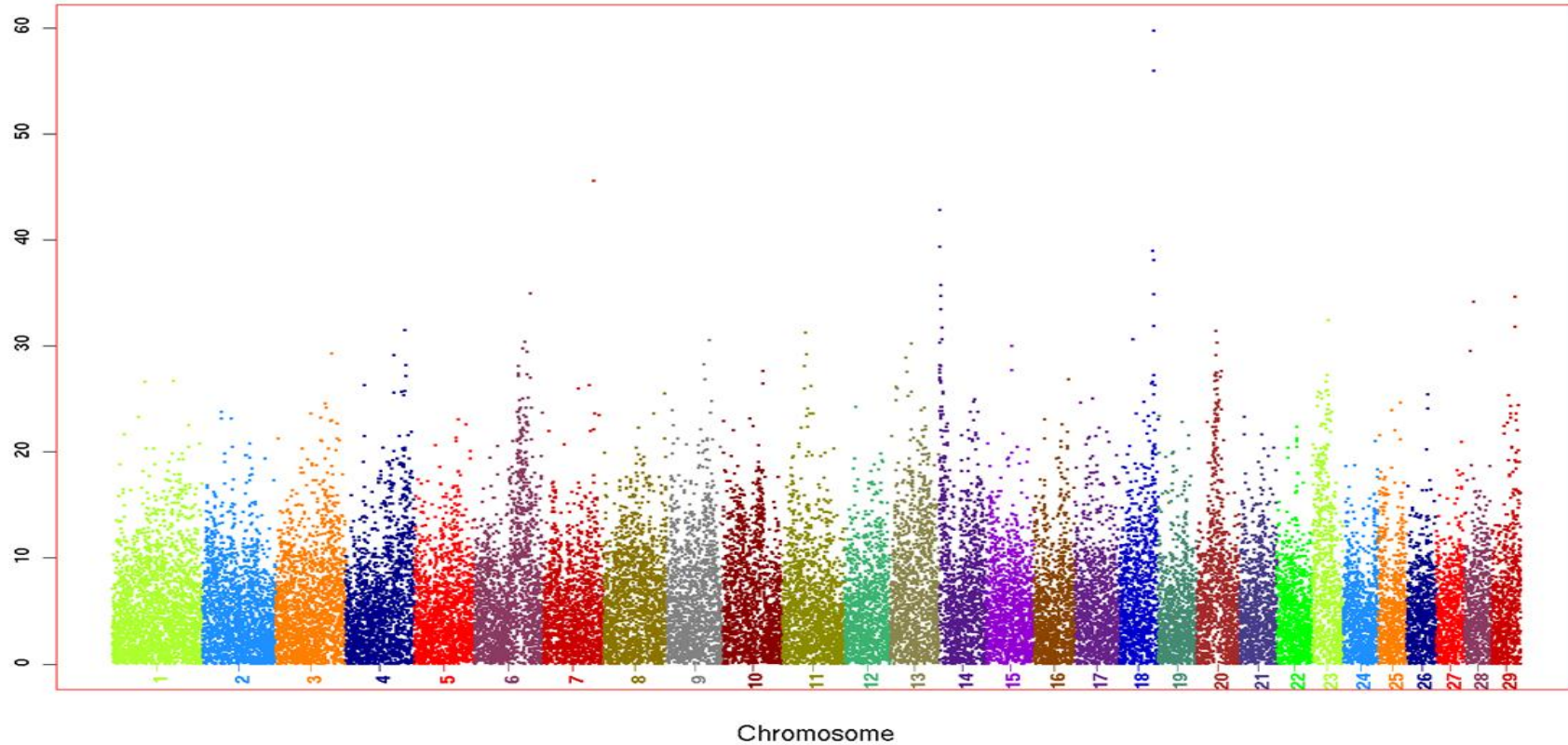
A seleção, auxiliada pela genômica

- A identificação de marcadores com efeito estatisticamente significativo e seu uso na ***seleção assistida por marcadores***, visando aumentar a acurácia
- A identificação de um número suficiente de marcadores moleculares que permita seguir a segregação dos genes importantes ao longo do genoma e seu uso na ***seleção genômica***
 - *O parentesco via pedigree não mais será utilizado. Meio irmãos têm uma relação genética de $\frac{1}{4}$? E irmãos completos, $\frac{1}{2}$?*
 - *A matriz de parentesco molecular ou genômica*

illumina®



Os resultados de um animal para o Illumina Bovine HD BeadChip 50k



Nothing improves confidence like inside information.