BIODIVERSIDADE GENÉTICA

Profa. Connie McManus

Biotecnologias

- Melhoramento
- Aumentar
  - Produtividade
  - Uniformidade
  - Segurança Alimentar

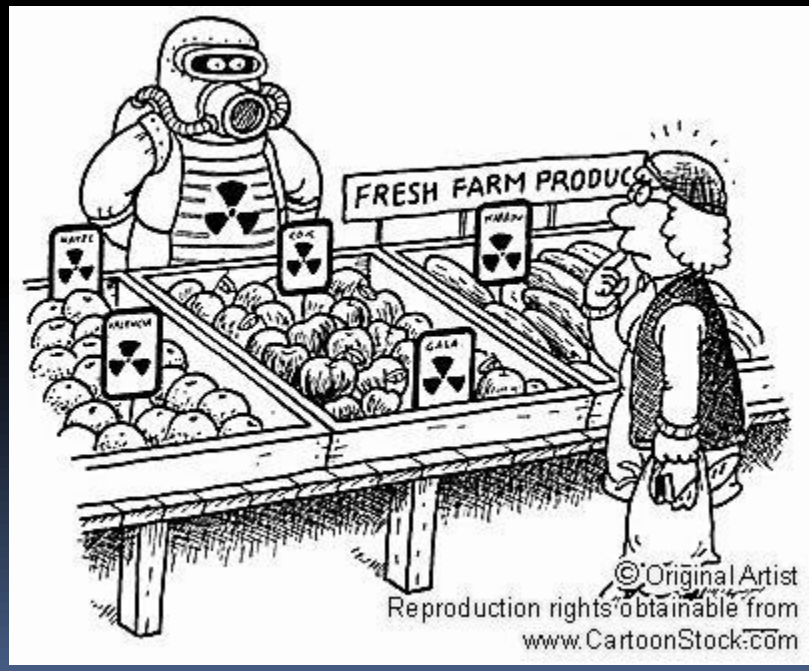
REAIS
REAIS
REAIS

Segurança Alimentar

- Paises desenvolvidos
- uma alimentação sã, de qualidade e variada
  - Alimentação
  - Bem-estar
  - Sanidade
- Paises em desenvolvimento
  - produção de alimentos,
  - acesso aos alimentos
  - educação alimentar,
  - programas de distribuição de alimentos em caráter suplementar

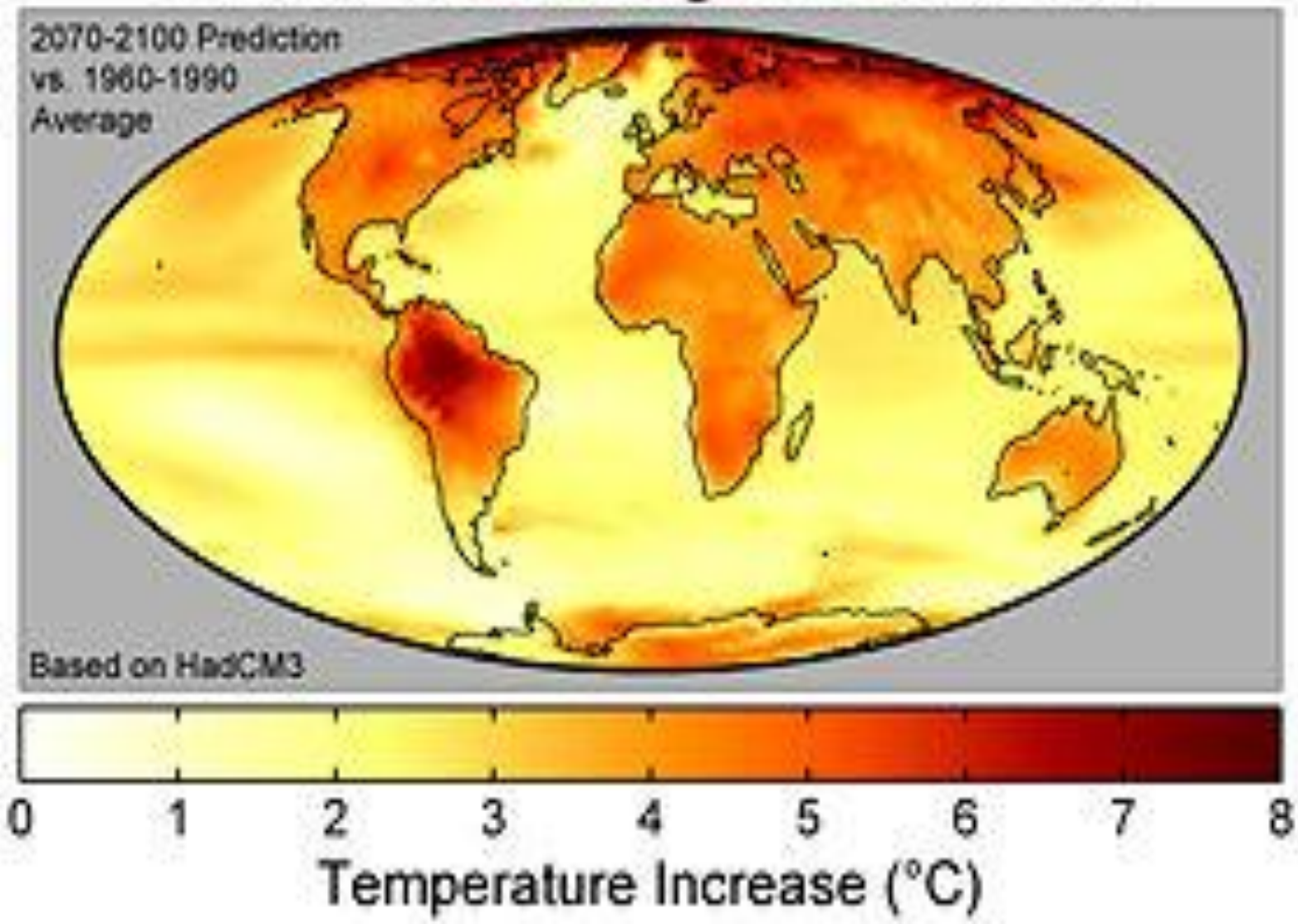
- For the first time in human history, the majority of people will have no contact with the source of their food….

- …other than buying or eating it.

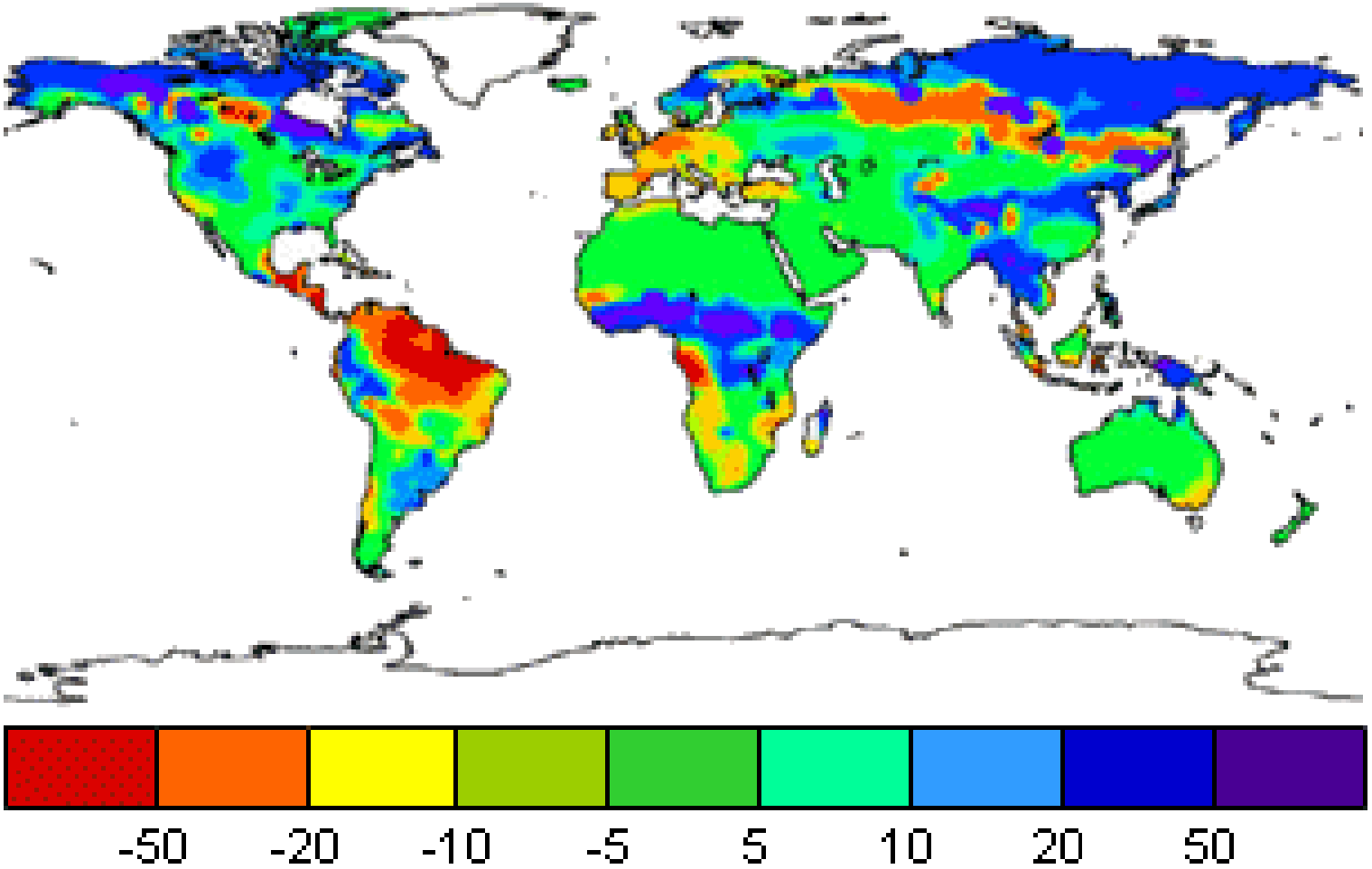


Positive proof of global warming.
18th Century
1900
1950
1970
1980
1990

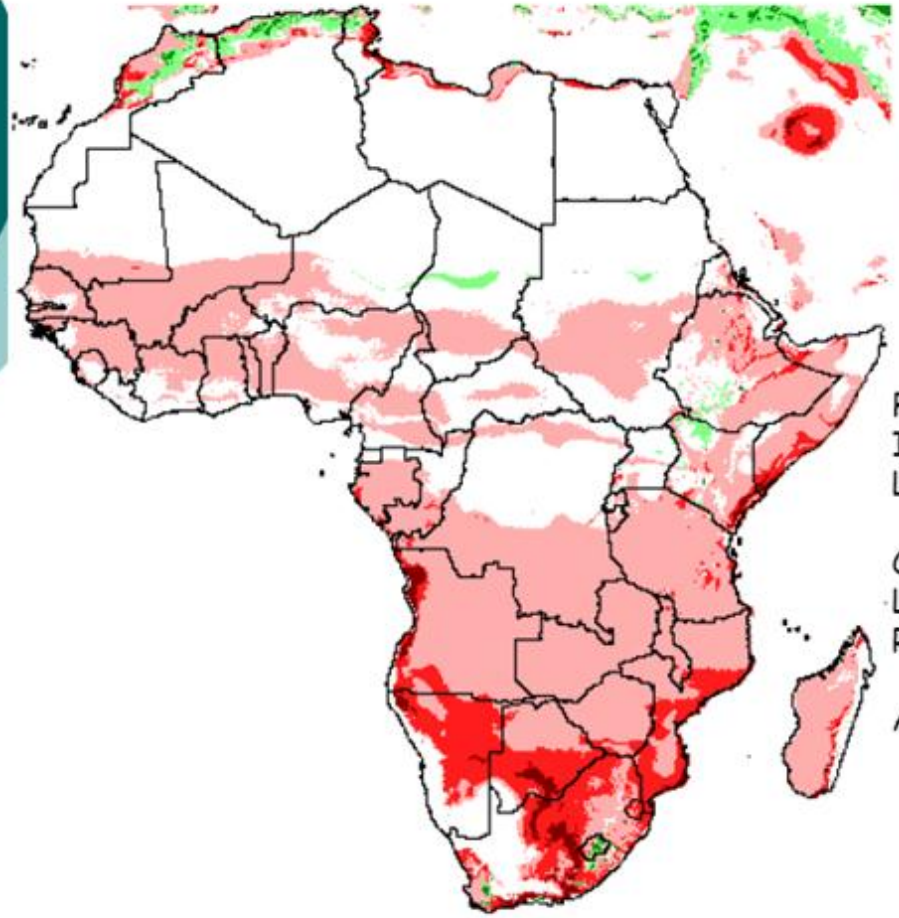
Global Warming Predictions



Days with rain



Length of Growing Period (LGP) Difference, 2000 to 2050

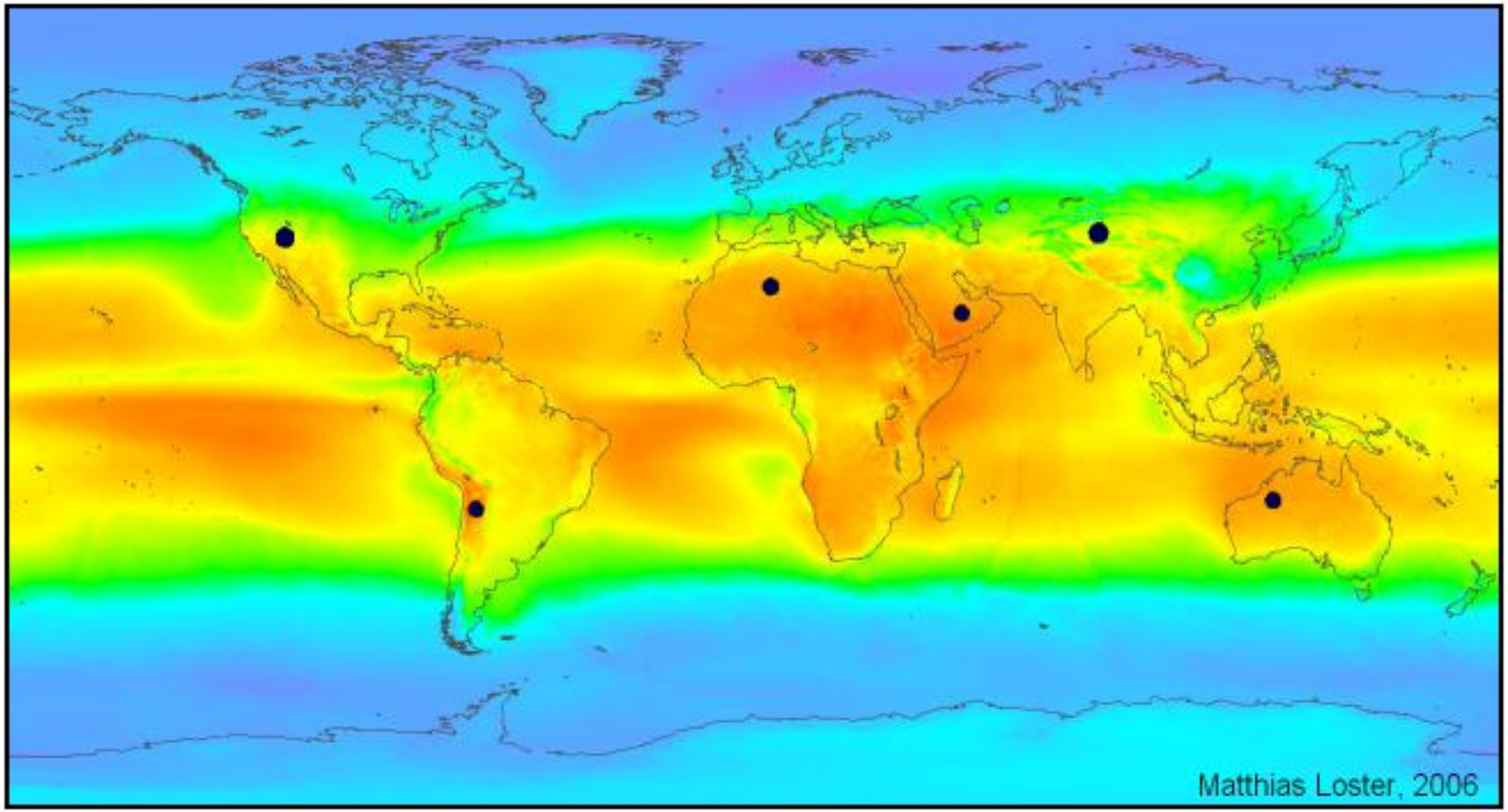


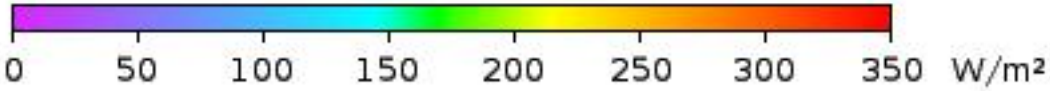
Factors
Increase temperatures
Lower rainfall pattern

Consequences
Lower crop yields
Reduce rangeland productivity

Availability of animal feeds

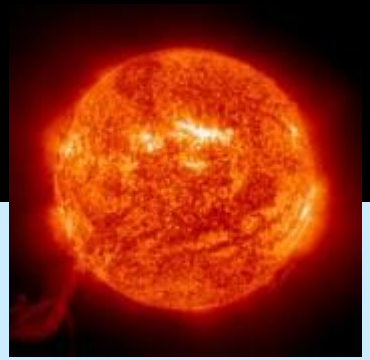
Jones & Thornton (2004)





Σ● = 18 TWe

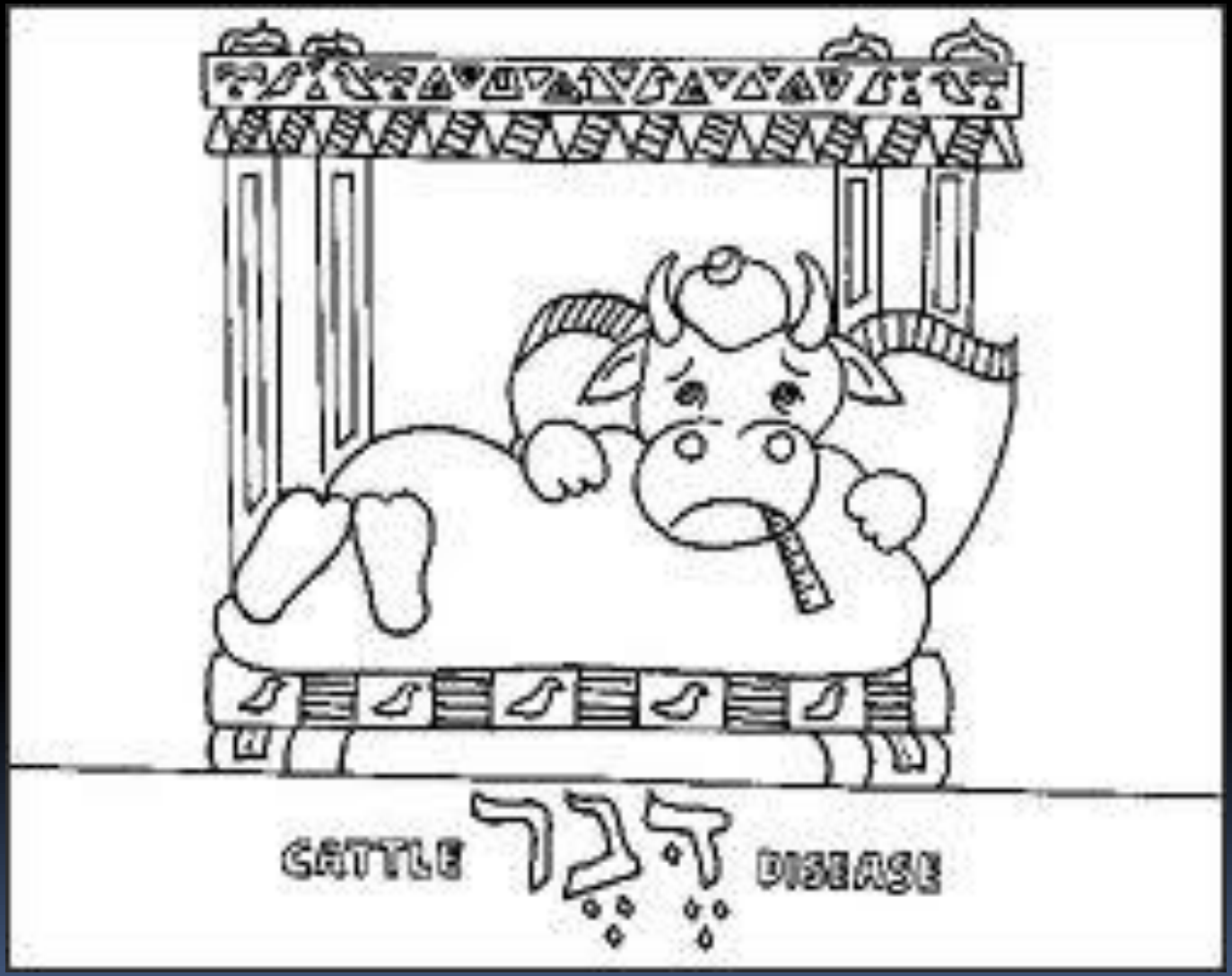
Triade Ecológica



Ambiente

Agente → Hospedeiro

Consequencias de mudanças climáticas


CATTLE
DISEASE

Produção Animal

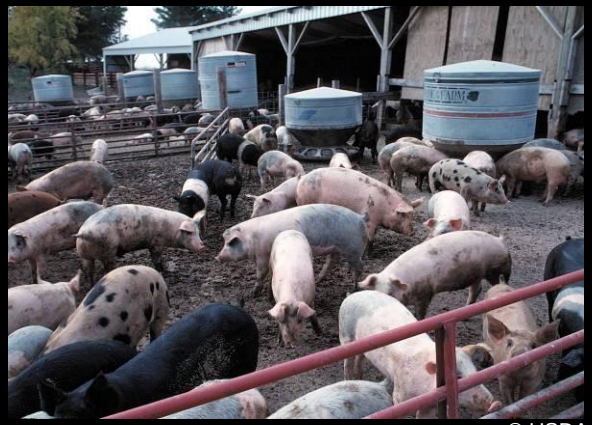
- Europa e América do Norte
  - sistemas intensivos de alta produtividade.
  - alta população animal por área ocupada - bovinos, suínos, aves e outras
- alimentação cada vez mais artificial,
- atividade reprodutiva com influência de produtos químicos
- instalações inadequadas.
- diversas doenças começaram a surgir
- contaminação dos recursos hídricos

- 1/3 antibióticos nos EUA - alimentos para animais
- 6,000-porca fazenda – approx. 50 tons estrume/dia
- Agressão e estresse
- Canibalismo
- Emprego e rural evasão
  - Empresas de processamento de carne, produtores de alimentos e cereais e fazendas de confinamento freqüentemente combinam em uma única companhia
- 55sq pé de floresta – um hambúrguer
  - 500 lbs CO_2 liberado na atmosfera

Diversidade de plantas

- 7,000 plantas usadas para conusmo hmano
- 200 são domesticados
- 12 contribuam com 75% do consumo de calorias derivadas de plantas

Diversidade de Carne


© USDA

© Digital Vision

© USDA

- 95% de consumo mundial de proetina animal é de suinos, aves e bovinos
- Tem approx 1,000 espécies comerciais de peixes mas na aquacultura menos que 10 dimina a produção global

Diversidade – o que foi perdido?

FAO estima que 75% da diversidade na agricultura foi perdido no seculo 20

- Em 50 anos, cultivares de trigo na China caiu de 10,000 para 1,000
- 90% de variedades de couve, milho e ervilha não existem mais
- 30% das raças de animais riscam extinção

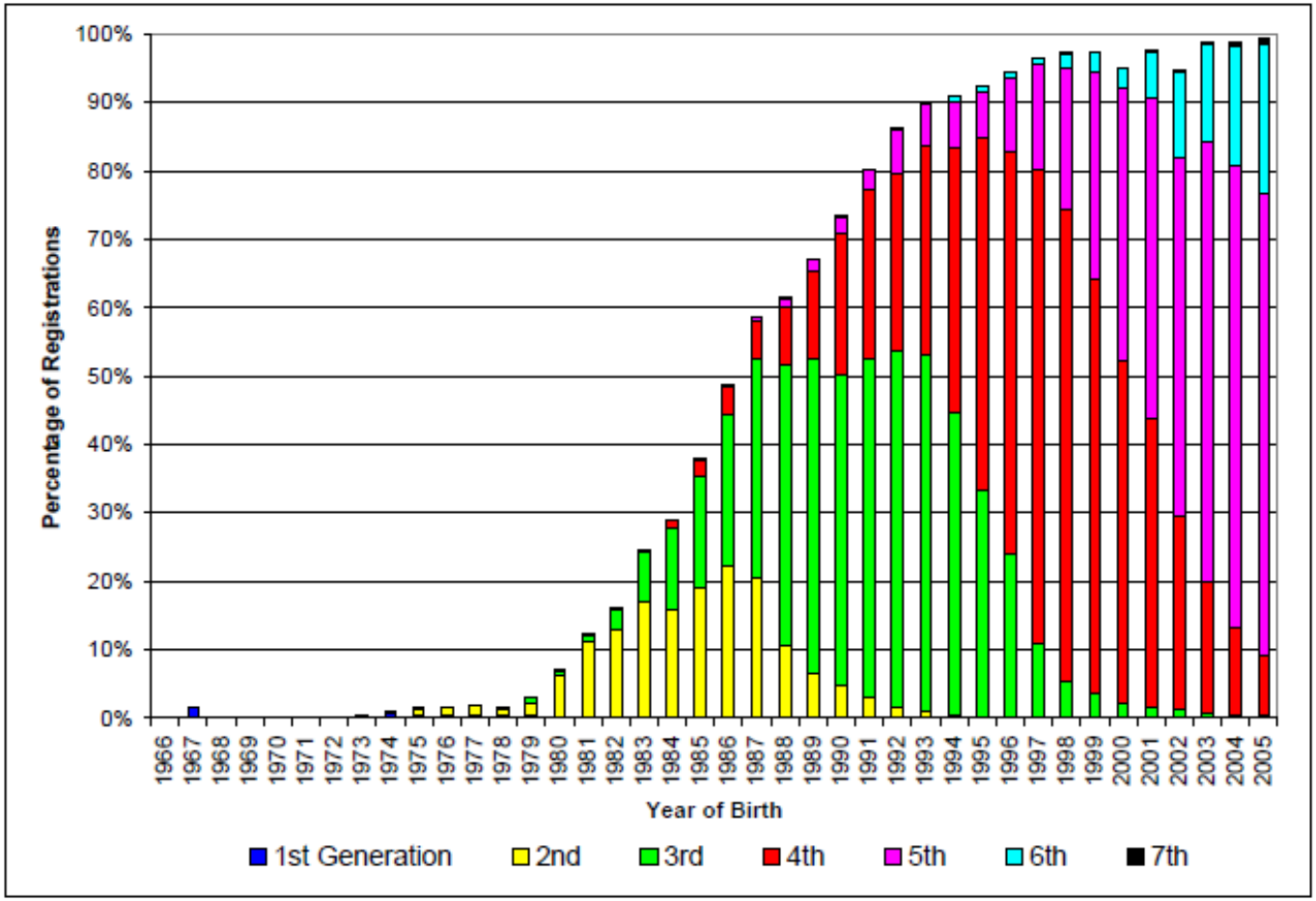
© FAO

© CGIAR

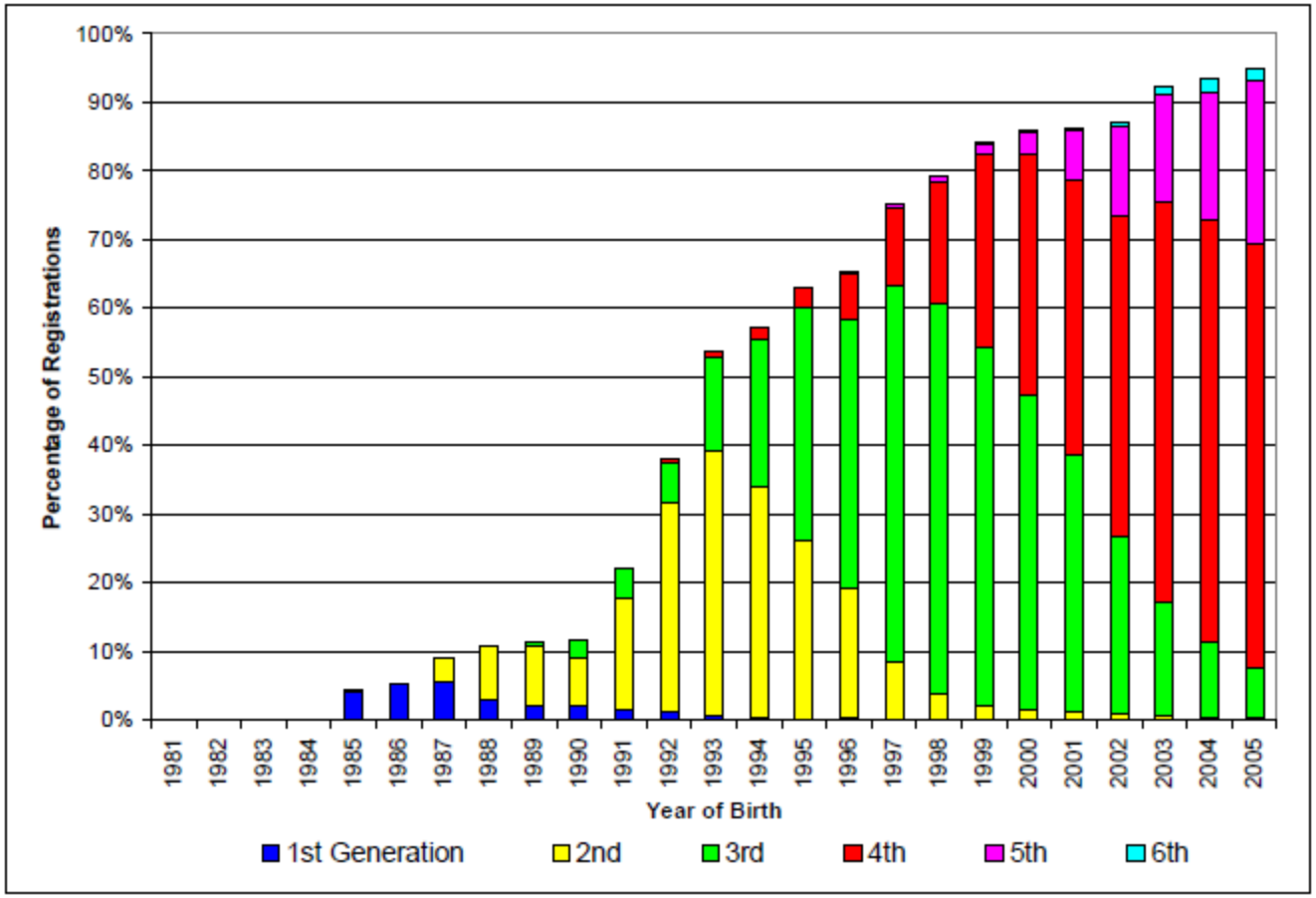
Qual nosso risco na perda de diversidade?

- Opções futuros são menores
- Aumenta na susceptibilidae a doenças e parasitas devido a mono-cropping e número reduzido de raças de animais
- Perda de auto-suficiencia entre fazendeiros em terras marginais e dependem na diversidade para manter produção de alimentos

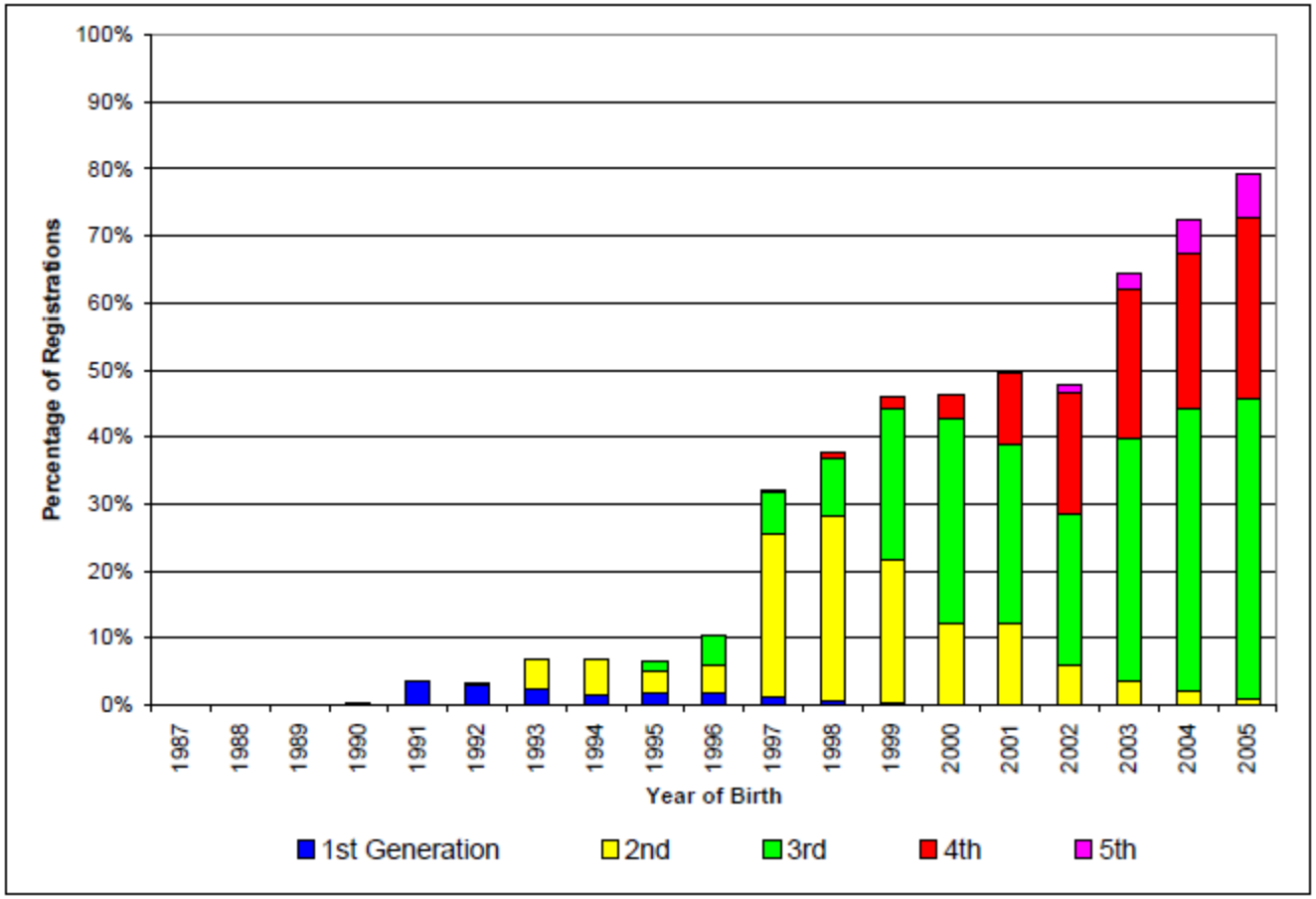
Gado de Leite



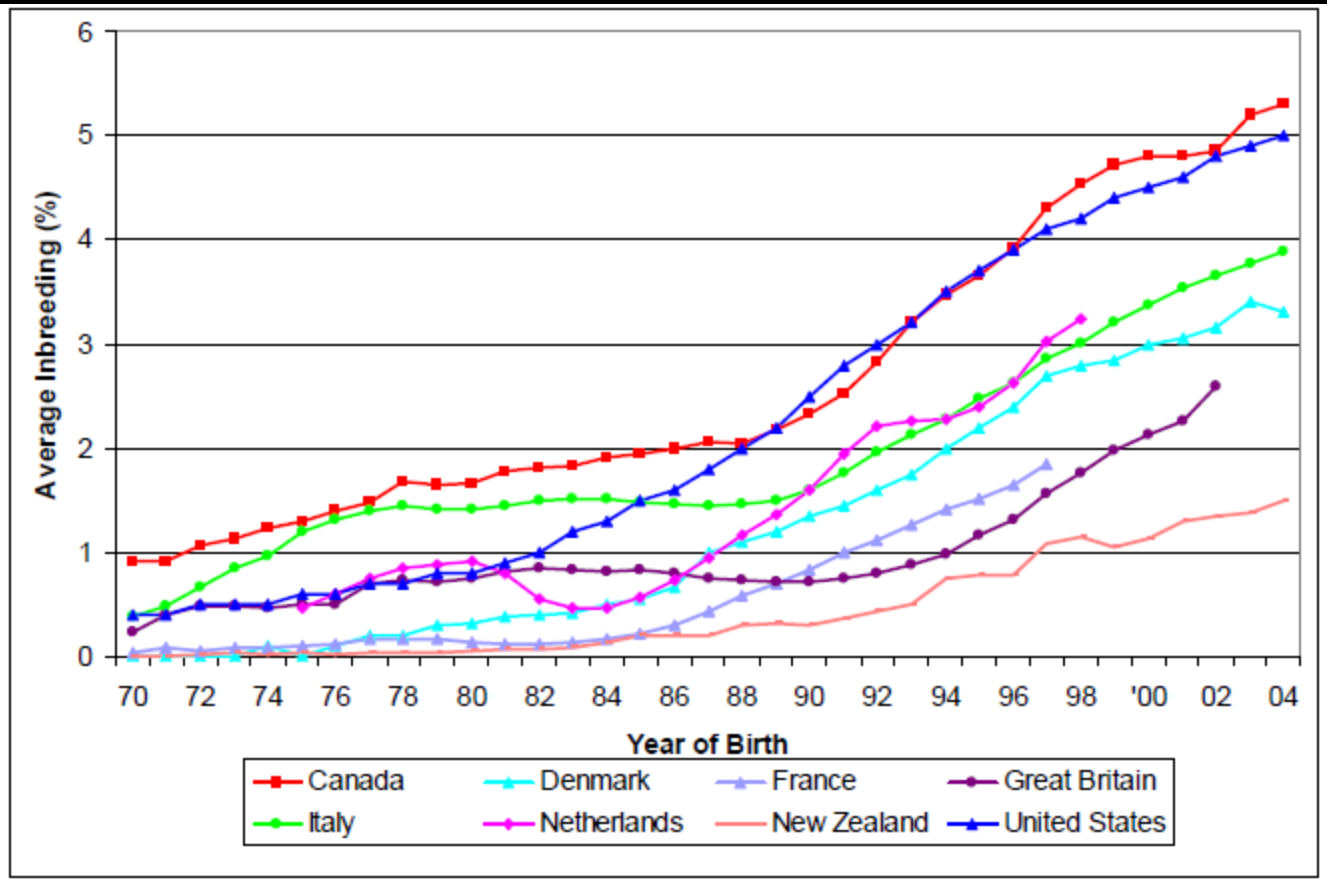
Percentage of registered Holsteins in Canada that are descendents of Round Oak Rag Apple Elevation (sire of Hanoverhill Starbuck) by year of birth and separated by generation. (CDN, 2005)



Percentage of registered Holsteins in Canada that are descendents of Hanoverhill Starbuck by year of birth and separated by generation. (CDN, 2005)



Percentage of registered Holsteins in Canada that are descendents of Madawaska Aerostar (son of Hanoverhill Starbuck) by year of birth and separated by generation. (CDN, 2005)



Inbreeding trends for Holstein populations in other major dairying countries. (Source: Canada, CDN; Denmark, DIAS; France, INRA; Great Britain, SAC; Italy, ANAFI; Netherlands, NRS; New Zealand, LIC; United States, AIPL-USDA)

Pai		ROUND OAK RAG APPLE ELEVATION 2EX96 1993 HBB/A-14258
	HANOVERHILL STARBUCK 2EX97 1993 HBB/A-35636	ANACRES ASTRONAUT IVANHOE MB88 21/10 1993 HFHB-8018046
BROWNDALE STARDUST 4EX92 1995 HBB/A-76529		BROWNDALE SIR CHRISTOPHER 4EX95 HBB/A-26201
	BROWNDALE S C ELLA 3EX93 84/08 1996 CHFHB-3657021	BROWNDALE ELVIRA HOE MB85 04/11 1916 CHFHB-2893729

Mãe		S-W-D VALIANT 4EX95 1984 HBB/A-20302
	HANOVER-HILL INSPIRATION EX93 1993 HBB/A-42201	A TORA-TRIPLE THREAT LULU 4EX96 82/08 1994 CHFHB-3537133
MECOMINAS CECI INSPIRATION EX90 05/01 2000 HBB/B-204801 GD.CAMP EXPHOLCRI 2000 MG NOMEADA V.5A. 2000 8P.CA.BE.INT.XXVIII EXPHOL SP/96 CAMPEA V.5A. EXPHOMARJ 2000 MG CAMPEA V.5A. EXPHOLCRI 2000 MG RG.CAMP EXPHOMARJ 2000 MG		GLEN DRUMMOND DELEGATE 4EX92 1995 HBB/A-61648
	WATERDALE DELEGATE TRIXIE MB 85 HBB/B-174342	WILKINSVALE SULTAN TRIXIE HFHB-4472637

- BRAEDALE GOLDWYN
  - SHOREMAR JAMES
    - HANOVERHILL STARBUCK
    - VAN-VLIET OAKIE PRES ELLBANK
  - STELBRO JANINE AEROSTAR
    - WALKWAY CHIEF MARK
    - SNOW-N DORYS DENISE
- BRAUNAS STORM FANCY JESSICA-TE
  - MAUGHLIN STORM-ET - MB85
    - MADAWASKA AEROSTAR
    - WYKHOLME DEWDROP TACY ET
  - BINGLAND STARBUCK FANCY-ET - MB86
    - HANOVERHILL STARBUCK
    - MISS HILLTOP-HANOVER NICOLE-ET

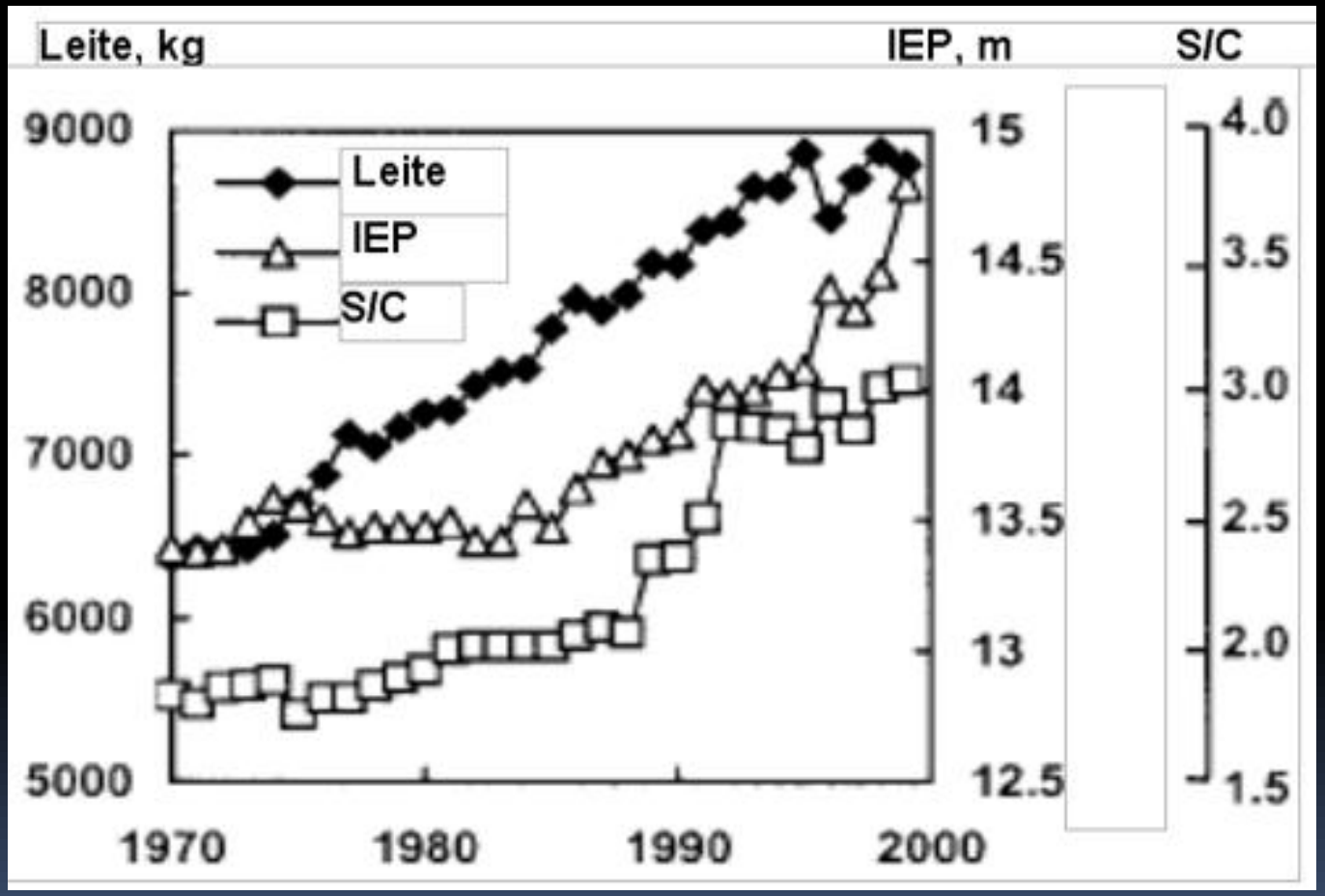
Girolanda

WALKWAY CHIEF MARK (HBB/A-34334)
A MARK CJ GILBROOK GRANDE ET (HBB/A-67082)
WELCOME VALIANT GINGERSNAP (10935518)
SHOREMAR JAMES (HBB/A102591)
MADAWASKA AEROSTAR (HBB/A-58867)
STELBRO JANINE AEROSTAR (5337384)
STELBRO JOANIE INSPIRATION (4540424)
BRAEDALE GOLDWYN (HBB/AX118004)
MADAWASKA AEROSTAR (HBB/A-58867)
MAUGHLIN STORM-ET (HBB/A-90075)
WYKHOLME DEWDROP TACY-ET (4467150)
BRAEDALE BALER TWINE-ET (6860888)
A MARK CJ GILBROOK GRANDE ET (HBB/A-67082)
BRAEDALE GYPSY GRAND (5912235)
BRAEDALE MOONRIVER (5441737)
PAWNEE FARM ARLINDA CHIEF (HBB/A-11063)
S. W. D. VALIANT (HBB/A-20302)
ALLIED ADMIRAL ROSE VIVIAN (HFHB6781299)
CALDAS VALIANT VICTOR VII-TE (HBB/A-28516)
ALMERSON ROCKMAN LESTER (HBB/A-18289)
HAYSSEN ROCKMAN VICT. (HBB/B-56085)
WONDER-CRESS EAGLE V. (HFHB8334833)
TETEIA OG (O-3694)
FB VALENTE
FB GARAPEIRA (D-0056)
FB SIGLA

Bovinos 2010

- Ne de Holandesa será de appox 60 animais

Qual característica?

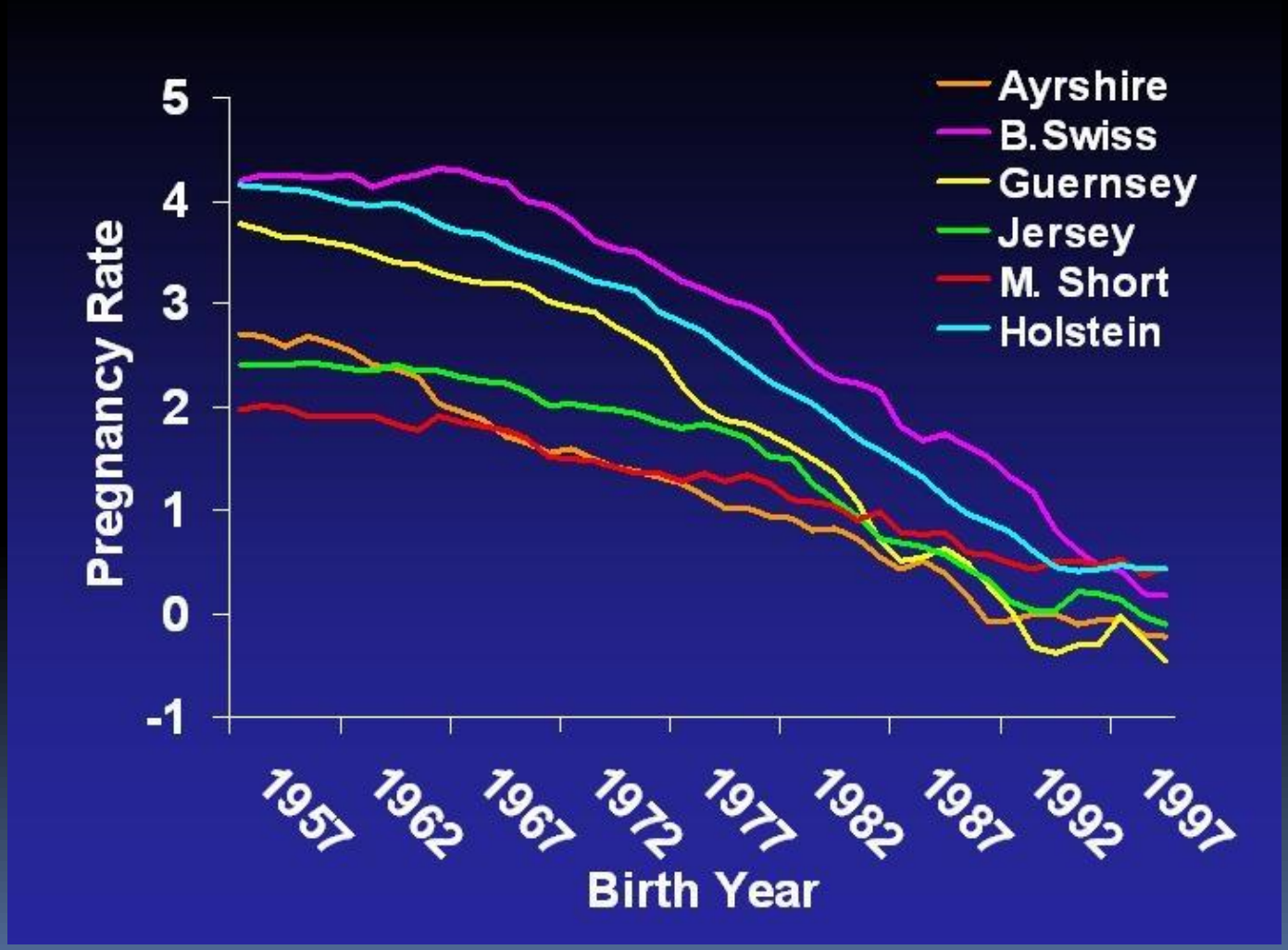


Evolução da produção de leite por lactação (Leite), intervalo de partos (IEP) e número de serviços por concepção (S/C) nos EUA.

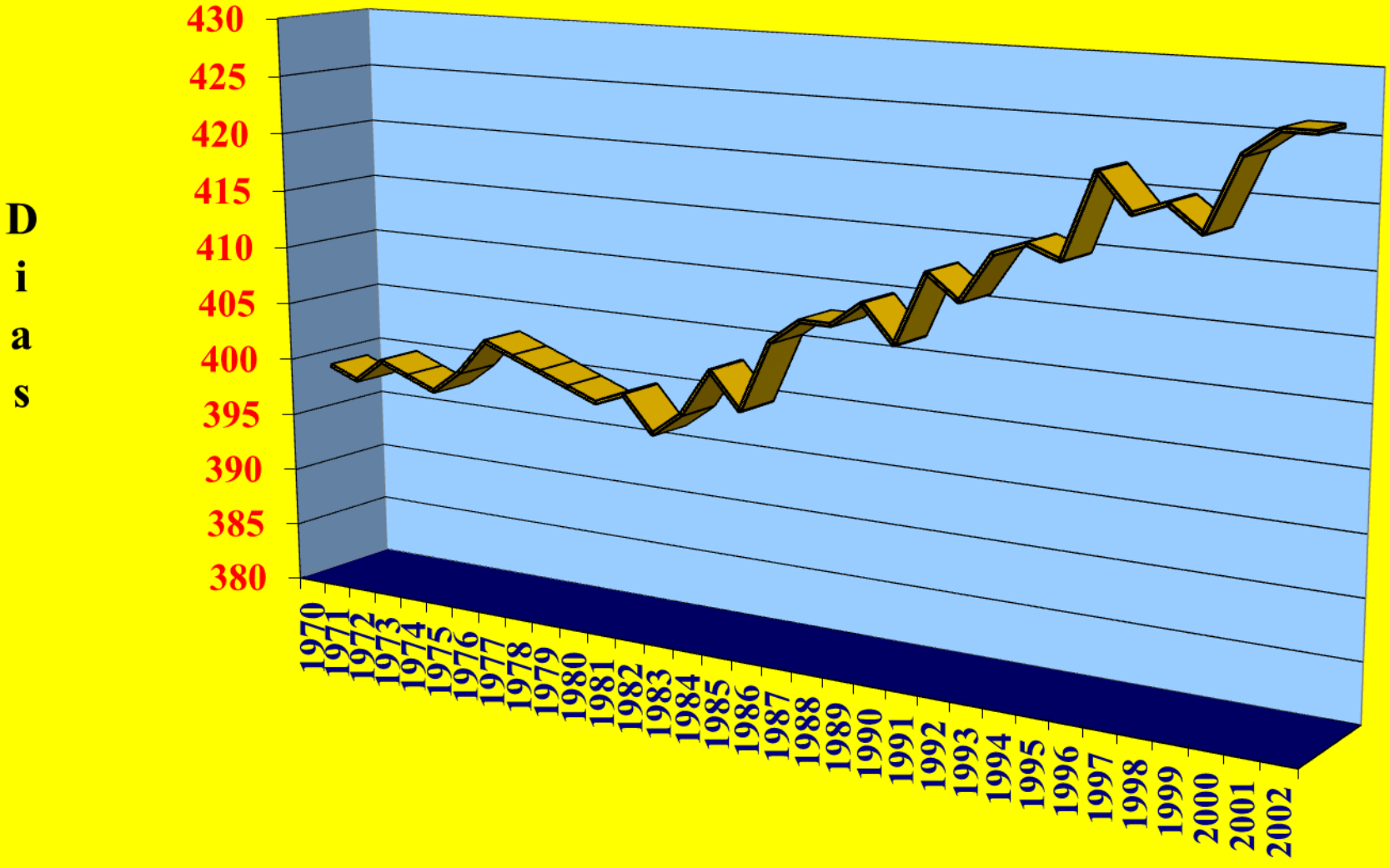
MOET scheme - Guzerá

- Resposta genética para 305-d produção
  - 1997 a 2000 - 183 kg/ano
  - 8.8% da média (2065 kg) (Peixoto et al 2006).
  - 2001 - 2008 - 9.3 kg/ano

Taxa de prenhez por raça nos EUA.



Intervalo entre parição
Hungria 1970 - 2002



Eventos de Sanidade em Gado de Leite

	Frequencia	%*
Mastitis	496,531	19.27
Lameness	128,869	5.00
Metritis	126,269	4.90
Cystic ovary	81,936	3.18
Retained placenta	57,691	2.24
Digestive problem	47,156	1.83
Respiratory problem	39,918	1.55
Ketosis	25,541	0.99
Displaced abomasum	21,908	0.85

*Frequency and percent based on 2,577,004 health event observations.

O fenômeno

Backup

Backup

com esse olhar de poucos amigos que se vê na foto abaixo, é uma espécie de pai do ano. O touro nelore de apenas 10 anos já teve 415 000 doses de sêmen vendidas por seus proprietários — 80 000 somente em 2010. Isso significa que ele deve ter cerca de 250 000 filhos espalhados por aí. Como cada dose é vendida por 40 reais,

Backup

já entregou aos seus proprietários algo como 16,6 milhões de reais.

Revista veja, Setembro 24 2010

http://veja.abril.com.br/blog/radar-on-line/diversos/o-fenomeno-black-up/

Dados ABCZ - Ne

2.124.541 Nelore (52%)	85	68
138.479 Gyr (26%)	70	45
123.165 Guzera (55%)	117	107

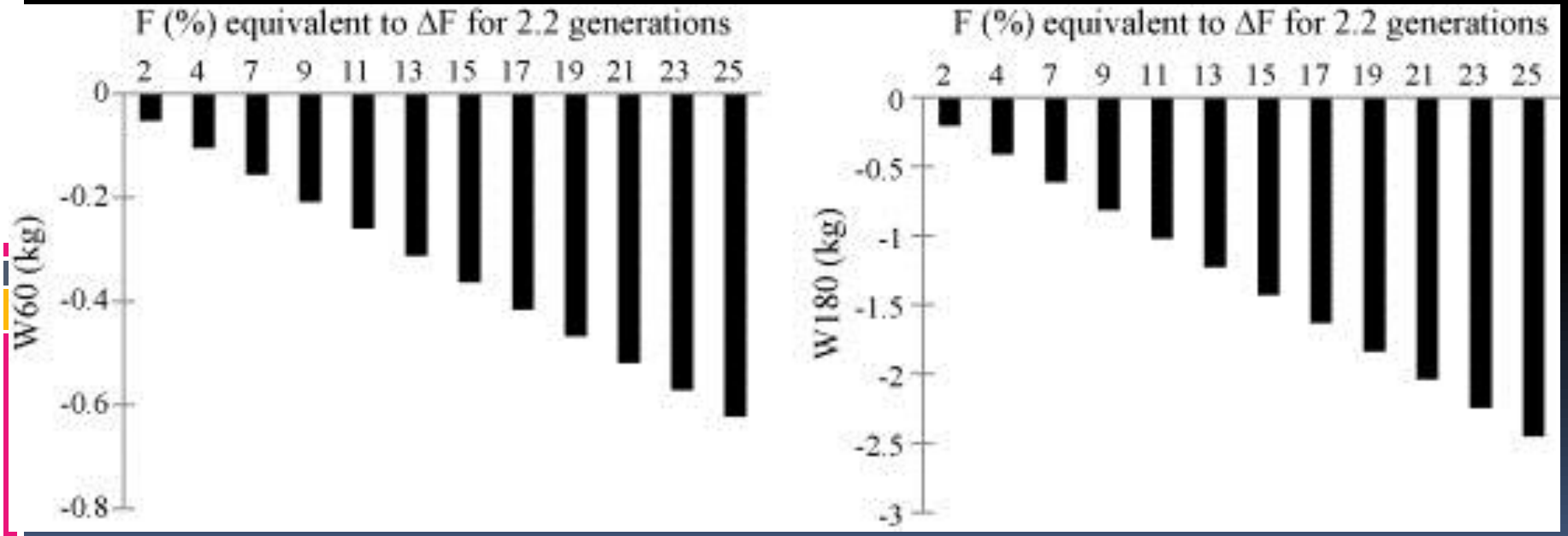
Garcia et al. (2009)

Santa Inês - Sergipe

- N_e ↓ de 140 a 76 animais em 10 anos
- F média 1,63
- F para animais consangüíneos – 12,12

Pedrosa et al. (2010)

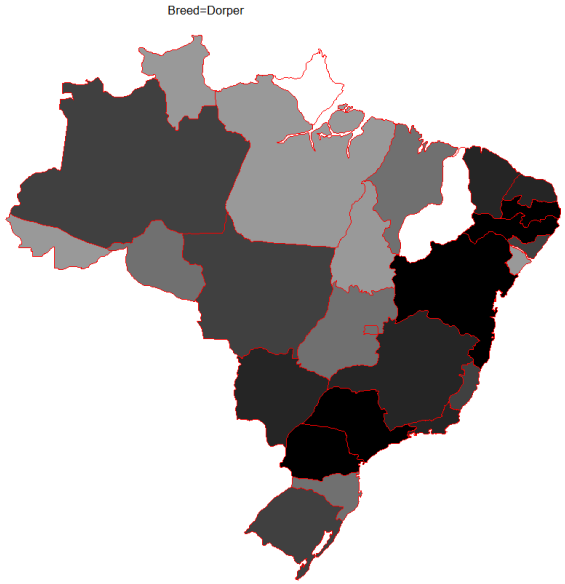
Efeito da consanguinidade (ΔF) sobre pesos aos 60 (W60) e 180 (W180) dias em ovinos SI



Pedrosa et al. (2010)

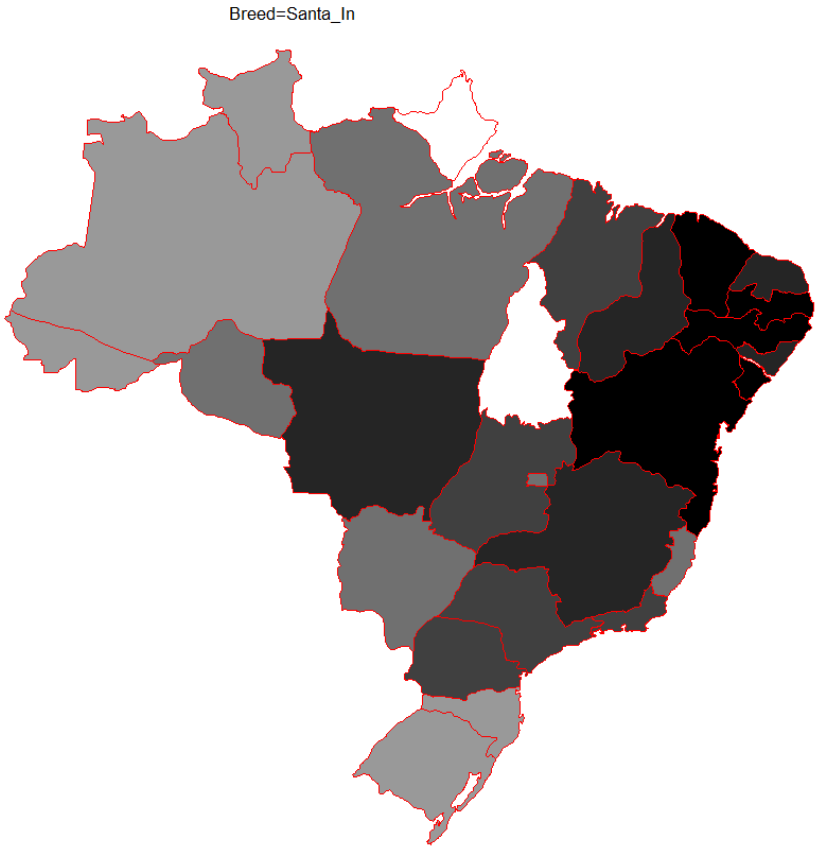
Associções de Criadores e Pessoas com OUTRAS interesses

Dorper


Breed=Dorper
Number
1 - 9
10 - 14
15 - 23
24 - 65
67 - 218

Breed=White_Do
Number
1 - 1
2 - 3
4 - 5
6 - 8
15 - 94

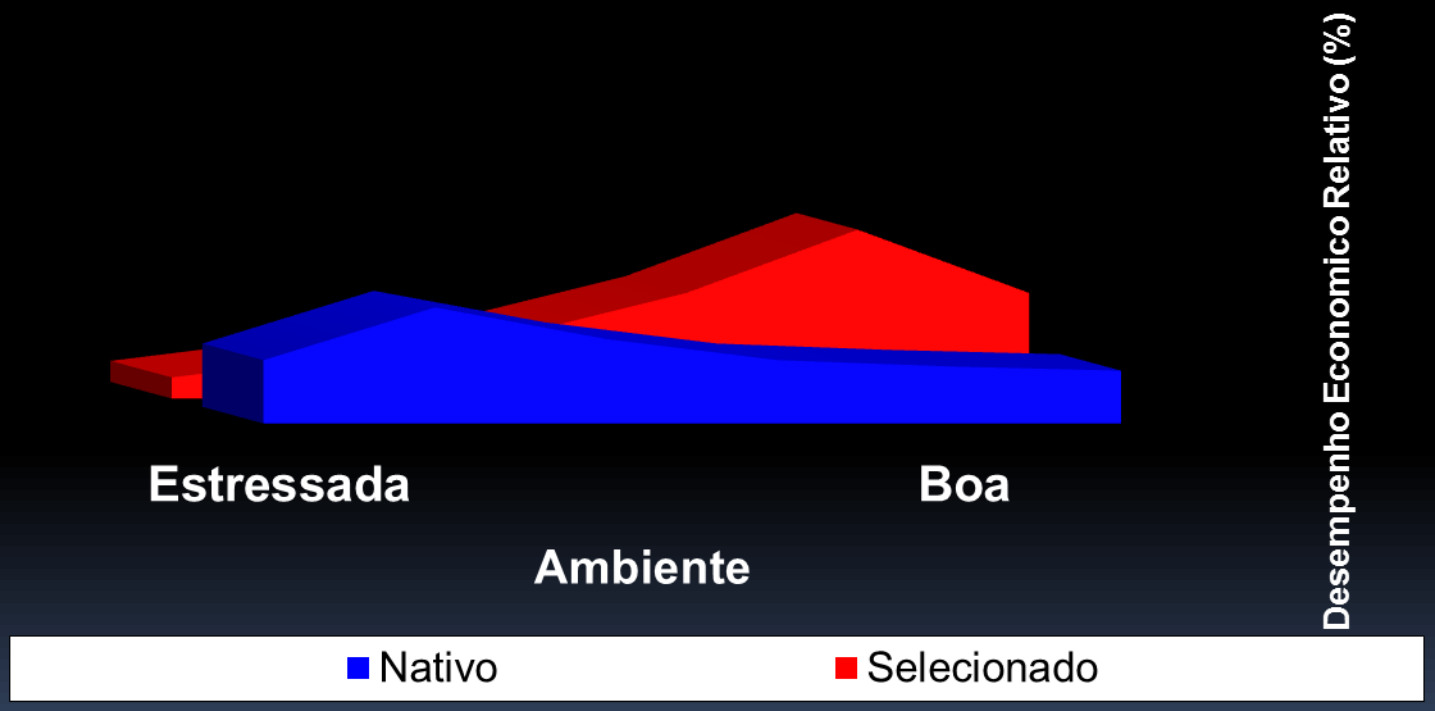
Santa Inês



O que a associação fala...

- Santa Ines
  - grande porte:
    - macho de 80 a 120 Kg e para as fêmeas de 60 a 90 Kg,
  - excelente qualidade de carne e baixo teor de gordura, pele de altíssima qualidade, rústicos e precoces, adaptável a qualquer sistema de criação e pastagem, e as mais diversas regiões do país. Fêmeas prolíferas e com boa habilidade materna.
- Dorper
  - produzir carne o mais eficientemente possível, sob variadas e mesmo desfavoráveis condições ambientais

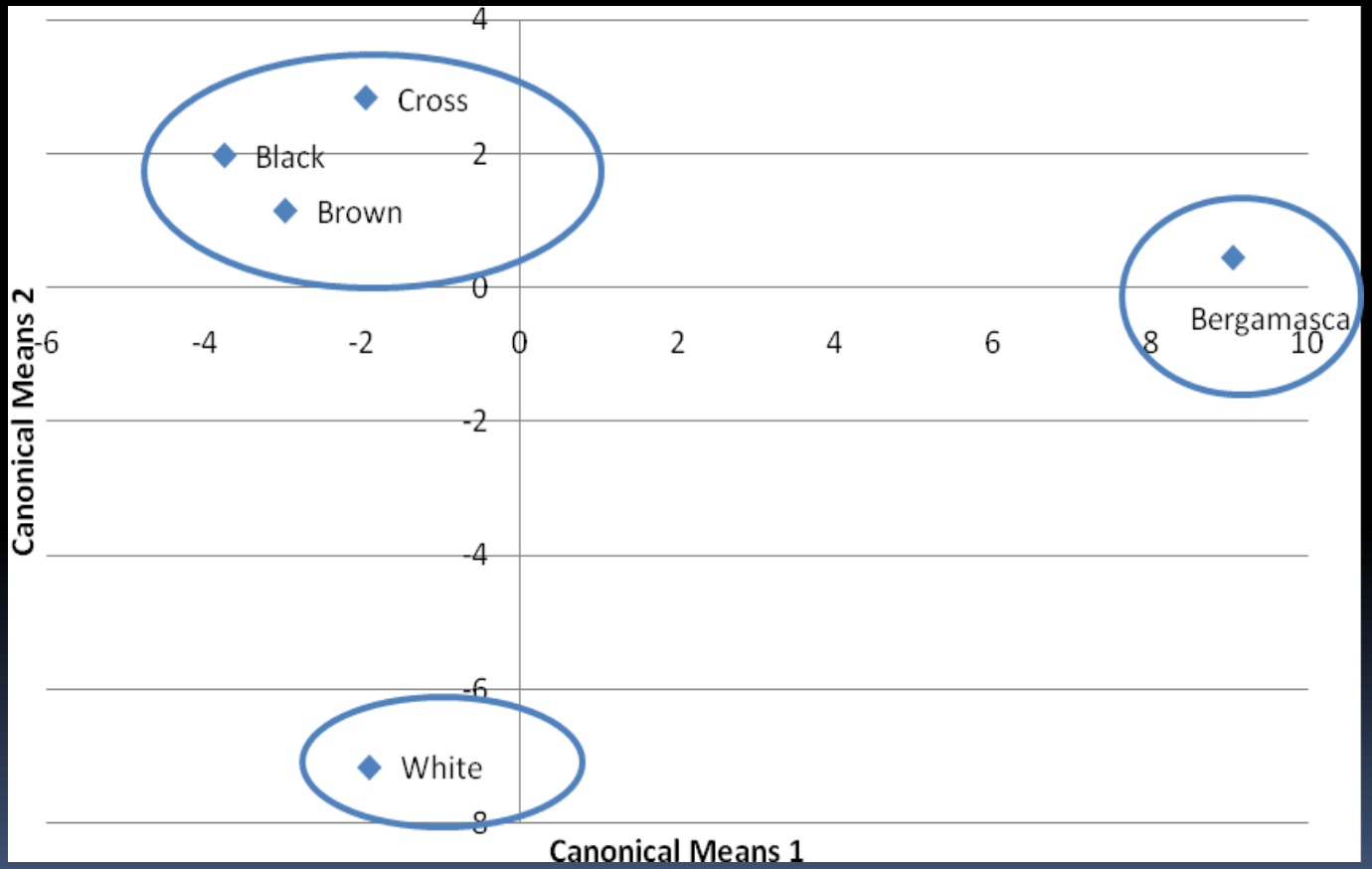
Desempenho relativo de populações selecionadas e nativas em diferentes ambientes



(adaptado de Blackburn et al., 1998)

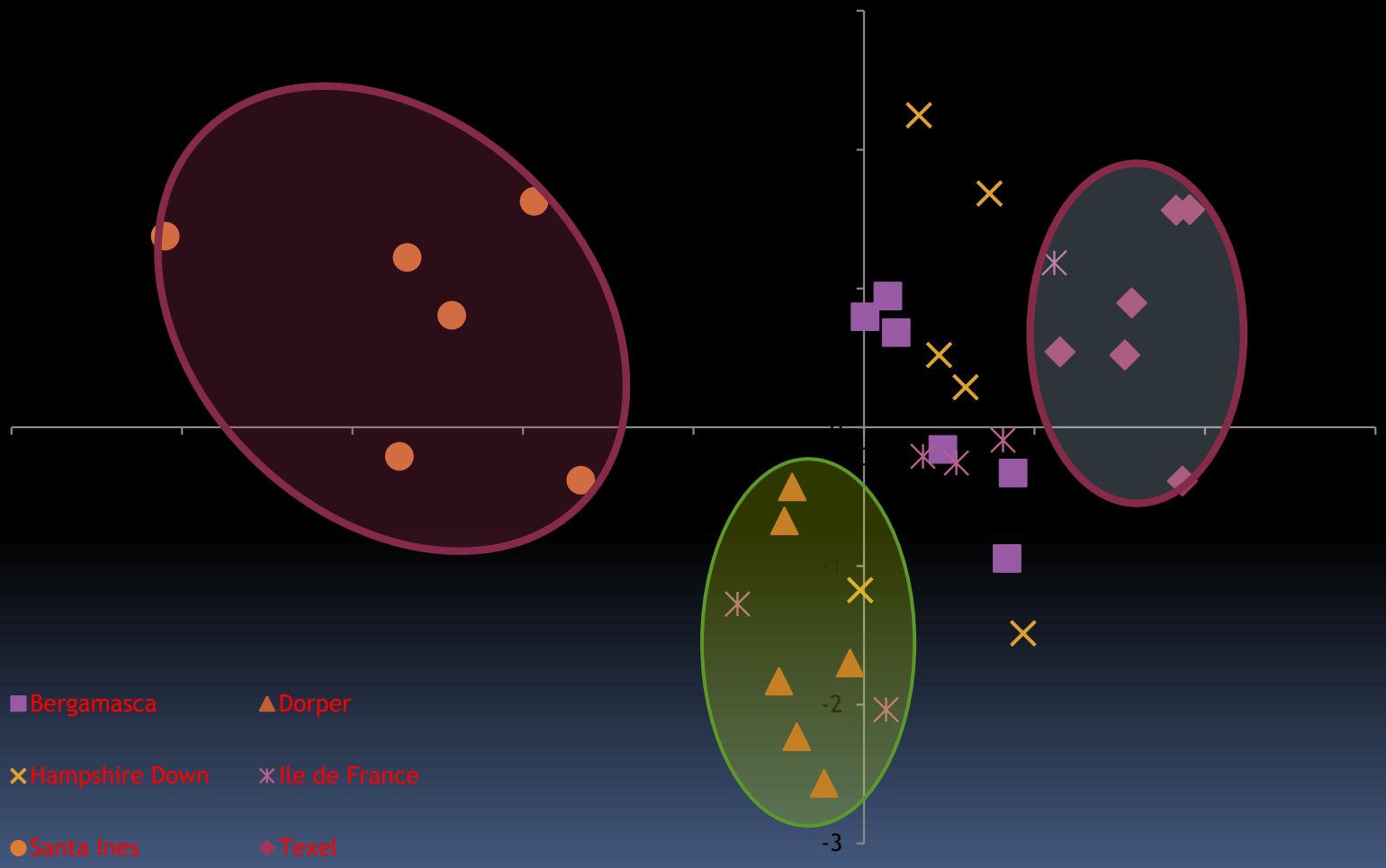
Tolerânica ao calor

Canonical separation of groups

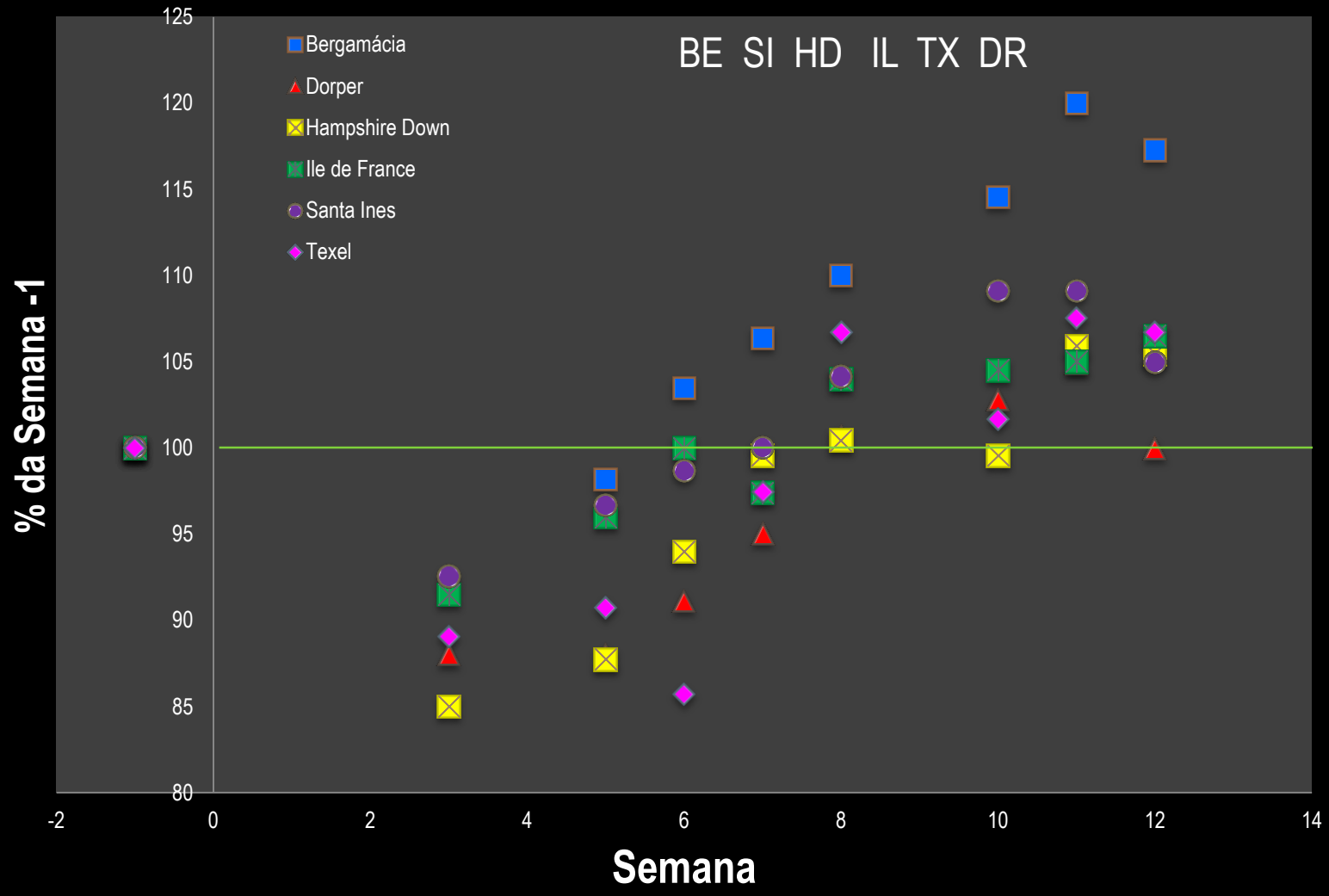


Castanheira et al., 2010, Tropical Animal Health and Production

Heat tolerance in 6 breeds of ram



Recuperação circunferência

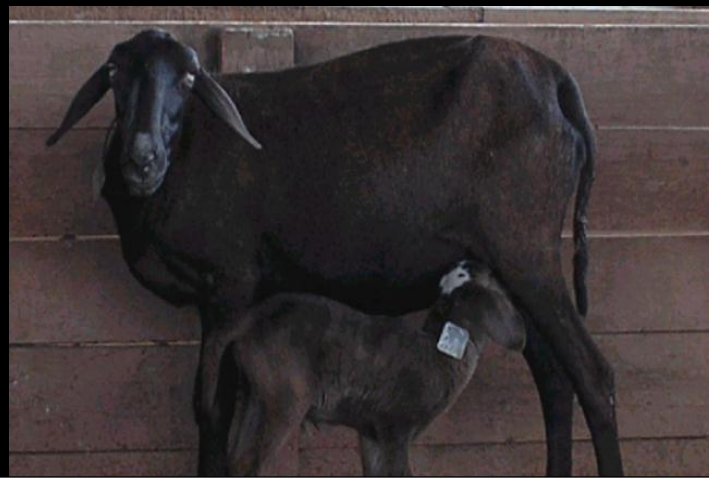


Nematoides em Ovinos

	PCV	Sdea	*Monezia*	*Eimeria*	Sdes
Breed					
Ile		484.62[a]	53.57	0.18[a]	29.57[ab]
Ile x SI	42.75[a]	482.26[a]	35.70	0.29[ab]	17.72[a]
Berg		193.99[b]	31.29	0.66[b]	49.49[b]
SI	35.91[b]	347.88[a]	35.33	0.62[b]	19.14[a]
MN		8.65[c]			
Texel x SI		279.50[ab]	2.07	0.94[b]	39.02[b]

McManus et al., 2010 Vet. Parasit

Maior é Melhor?



- Consumo e eficiência

	PF	CDM	CDMPM	PD	PD/PM	Kg Cord/Consumo Mãe
SIG	47.2[b]	920.01[b]	51.24[c]	16.97[a]	0.96[a]	0.099[a]
SIP	34.2[c]	787.04[c]	56.36[b]	16.24[a]	0.93[a]	0.132[b]
BERG	51.9[a]	954.75[b]	49.09[c]	16.71[a]	0.85[b]	0.098[a]
CRUZ	52.8[a]	1221.54[a]	63.08[a]	18.55[a]	1.05[a]	0.095[a]

- Sistemas e não raças

Características vitais em Filhas de touros Holandeses com alta e média DEPs para produção de leite [1]

	Alta	Média	100 (Alta-Média)/ Média
Prodn Leite, kg	20,514	17,277	+19
Custo reprodução, US$	138	85	+62
Custo saúde, US$	268	182	+47
Leite descartada, US$	82	53	+54
Alimentos totais, US$	2574	2346	+10
Lucro total, US$	1,415	1,158	**+**22

[1]*Source: Bertrand et al 1985.*

Pantaneira vs Nelore

- Taxa de natalidade e sobrevivência – 2x
- Mais Produção por hectare
- Menor Impacto no ambiente

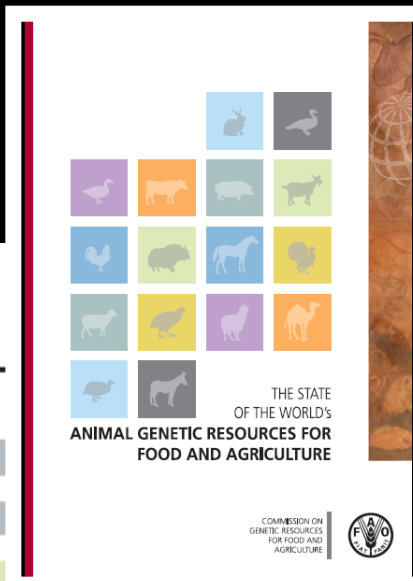
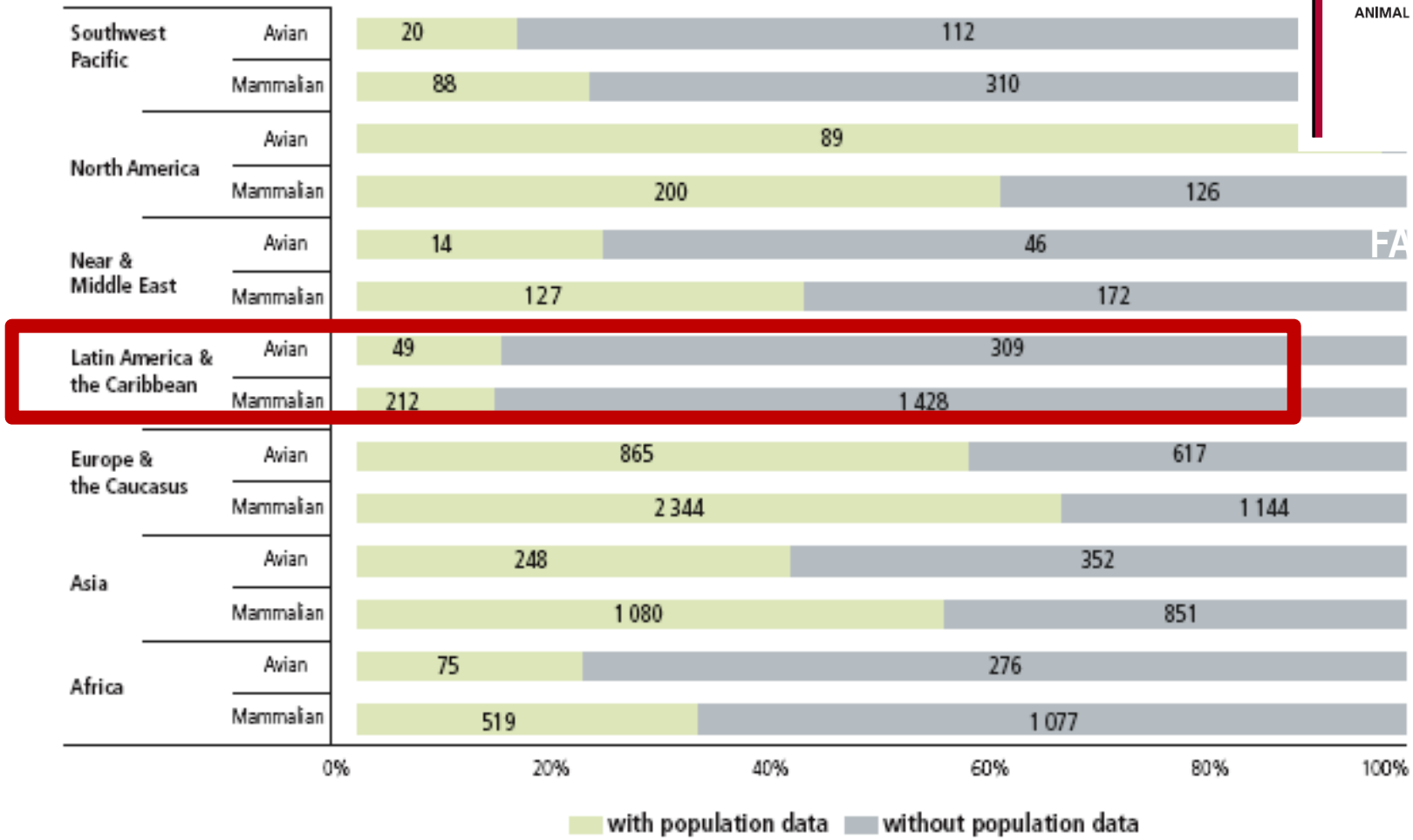


FIGURE 5

Proportion of national breed populations for which population figures have been reported



FA 007)

Bem estar animal

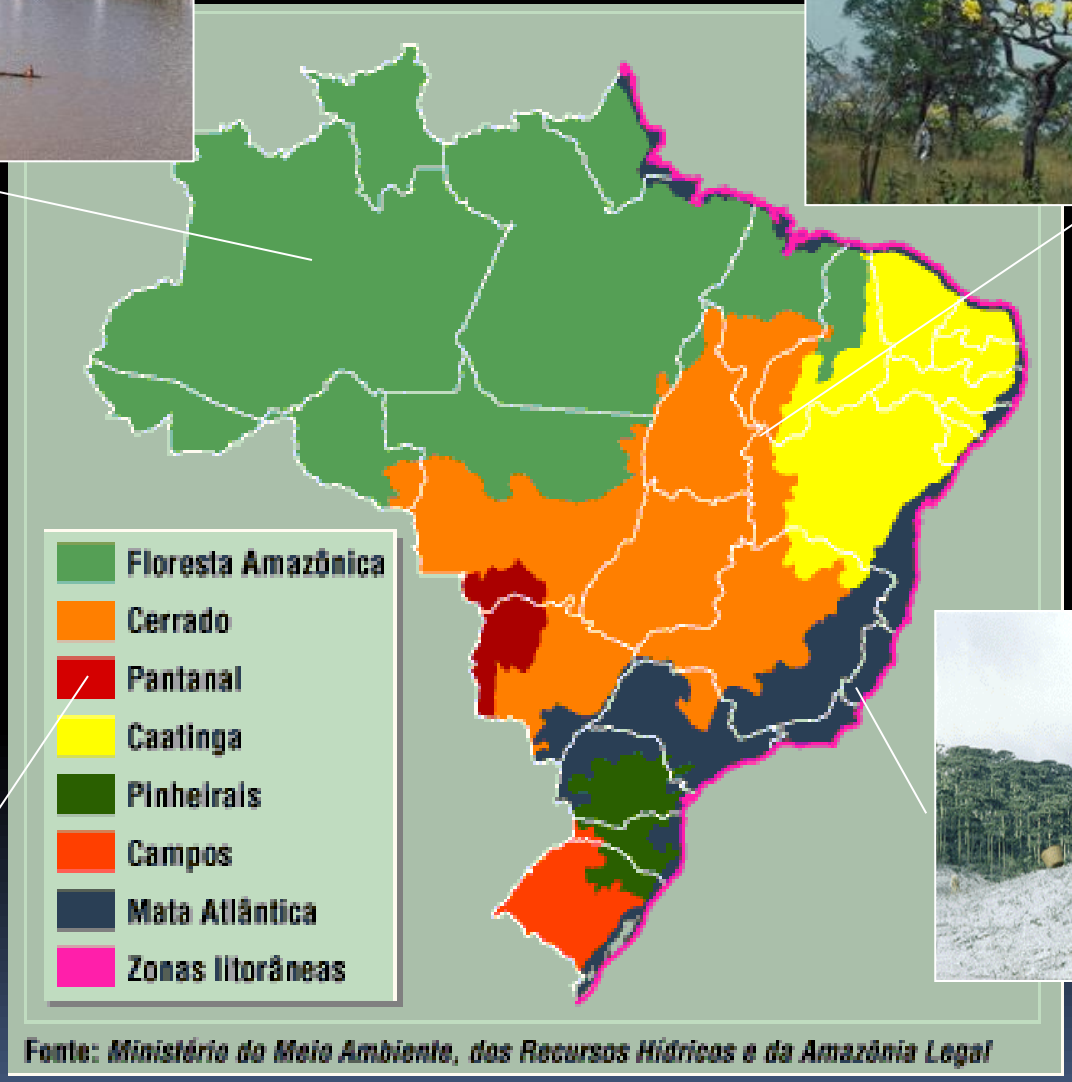
- Impressão negativa
  - sistemas de produção industrial
  - Vacas Holandesas
  - Perus com peito grande
  - Belgian Blue cattle
- Raças nativas
  - associados com sistemas não-intensivos
  - Eficiência de produção

© Apex

Where are they?

Where do they adapt?

Ecosistemas



Fonte: *Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal*

Quais Recursos São Disponíveis?

- Espécies?
- Raças?
- Ecotipos?

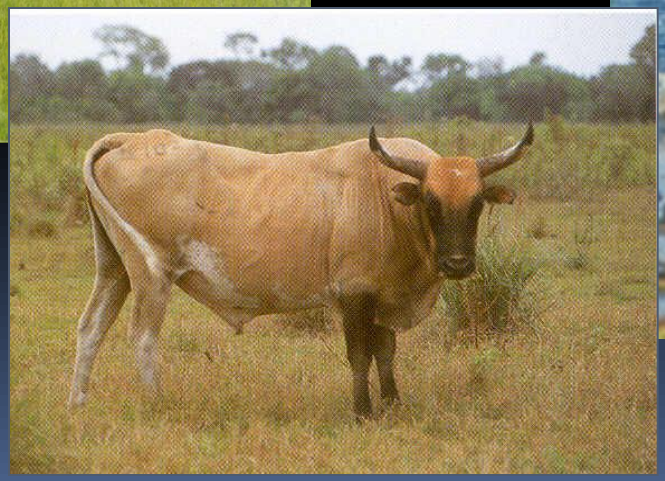
Condições Limitantes

- Oxigênio,
- Alimento e energia
- Temperatura
- Disponibilidade de Água

- >1 condição limitante
- Solução depende do caso

Exemplos

- Água e calor
- Pantanal



Caatinga & Cerrado

- Seca e calor

Sul

- Variação na temperatura
- -10 - + 40 ºC

Opções

- Ambiente

Sombra

Água

Opções

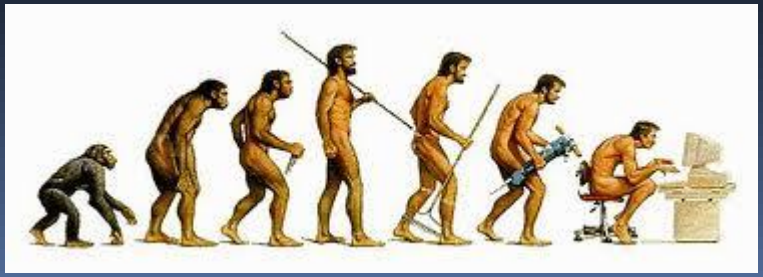
- Muda Genética

ActingLikeAnimals.com

Metabolicamente?

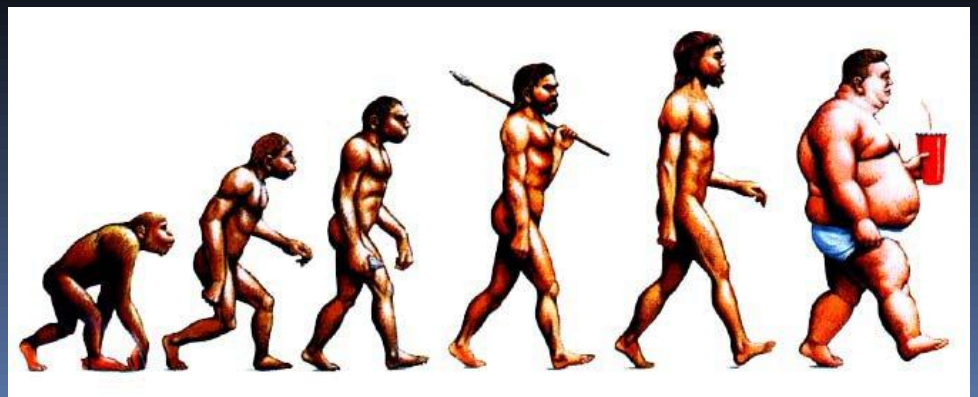
- Requerimentos para manutenção
- Taxa de respiração
- fluxo de sangue para pele
- Pode aumentar 20-30%

- fluxo de sangue para interior



Consumo de matéria seca?

- reduzido em animais sob estresse térmica
  - 10-20% em rebanhos comerciais



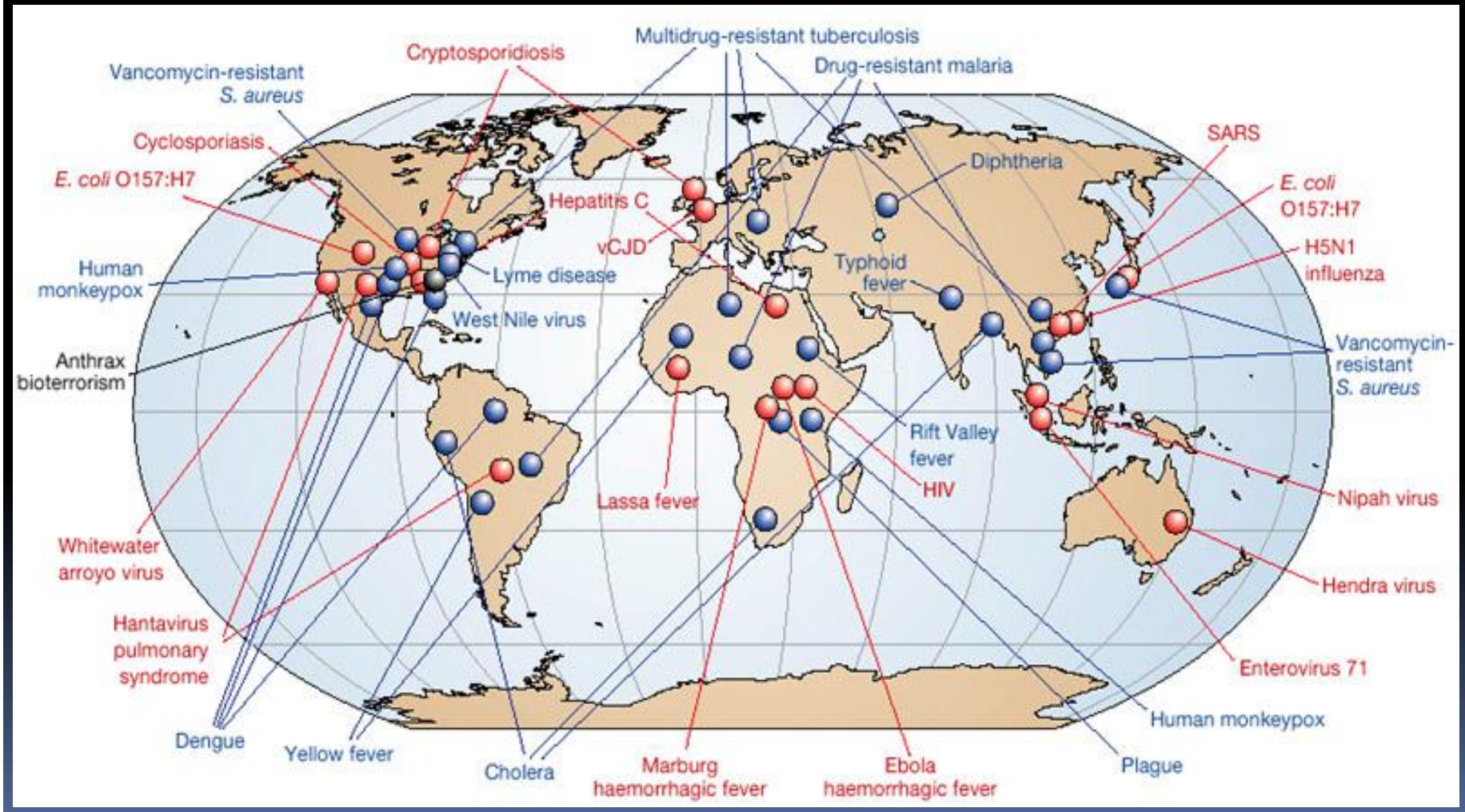
Produção de leite?

- Diminui devido ao:
  - Mais energia para manutenção
  - Menos energia para produção
  - Menor consumo de matéria seca
- Alterações em uso de nutrientes
- Pode diminuir em 10 a > 25%

Reprodução?

- Diminui em situações de estresse
  - Intensidade de estro e comprimento
  - taxa de fertilidade
  - crescimento foliculo ovariano
  - crescimento fetal
- Aumenta morte embrionário

Exemplos de doenças emergentes e re-emergentes



Espécie	Agente	Comentário
Vírus	Aftosa	Efeitos de raças - Anedotais. Tolerança
Vírus	Rinderpest	Resistencia racial documental.
Virus	Bovine leukemia	Evidências fortes de efeitos MHC.
Bacteria	Paratuberculose (Johnes)	Resistência dentro de raça. Nramp ?
Bacteria	Mastite	Efeitos genéticos suteis mas bem estabelecidos.
Bacteria	Tuberculose	Variação dentro e entre raças para resitência. Nramp?
Bacteria	Brucelose	Variação dentro e entre raças para resitência.
Bacteria	Salmonelose	Evidência *in vitro* – Gado resistente à Brucelose.
Bacteria	Dermatofilose	Diferenças entre raças.
Bacteria	Cowdriose (heartwater)	Observações históricas no campo.
Protozoa	Trypanosomose	Raças tolerantes.
Protozoa	*Theileria annulata*	Diferenças entre raças, possivelmente tolerancia.
Protozoa	*T. sergenti*	Combinação de resistência e tolerância.
Protozoa	East Coast Fever (*T. parva*)	Diferenças entre raças, possivelmente tolerancia.
Protozoa	Babesia	Diferenças entre raças, tolerancia.
Nematoides	Helmintose	Combinação de resistência e tolerância.
Carrapatos	Carrapatos	Combinação de resistência e tolerância.

Slick hair gene

http://www.keeneyangus.net/2010springsaledata.html

"Not recommended for the South; hair issues…"

Efeitos colaterais

Novas doenças

- Sindrome do bezerro enrolado
- (Virus Akabane e bluetongue)

- Sindrome do bezerro sangrento
- Vacas vacinado para

Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV)

AP

RECURSOS GENÉTICOS ANIMAIS BRASILEIROS

Situação

- Perus: 3 companhias primárias
  - maior parte do estoque genético
  - mais da metade do mercado mundial.
- Aves de carne e de postura: 9 companhias
- Linhagens das avós:
  - idêntica ou similar a original
  - deve existir uma grande uniformidade genética nestas indústrias
- Porco
  - similar

Suínos

- Monteiro
- Piau
- Nilo
- Pirapetinga
- Canastra
- Caruncho
- Canastrão
- Moura ou Pereira
- Cuié
- Bassê

Manutenção de animais de raças nativas

- Não foram caracterizados
- não tiveram adequadamente avaliadas suas potencialidades para uso em programas de formação de animais híbridos para análise de características segregantes
- gerar conhecimentos inéditos sobre a fisiologia do crescimento em animais de genótipos alternativos para ambos os genes
- gerar informações sobre a biologia da leptina e de seu receptor – UFV com Piau

Syndactyl

- Doenças resistentes aos medicamentos
- Animais resistentes a doenças
- Aumentou interesse
- Estrutura do pé – piso concreto e ripado

Aves

104 raças

		Número raças	Tendência		
			Estável	Ascend.	Descend.
Americana					
	Exótica	6			6
	Local	5		4	1
Inglesa					
	Exótica	10			10
	Local	0			
Asiática/oriental					
	Exótica	19			19
	Local	3	1	2	
Mediterrânea/continental					
	Exótica	5			5
	Local	3			3
Admitida/comercial					
	Exótica	29	12	2	15
	Local	15	4	11	
Outras espécies de aves					
	Exótica	1			1
	Local	8	6		2

Seleção de Aves

- Mudanças fisiológicas e genéticas, nem sempre na direção desejada (Eitan & Soller, 2002),
  - redução na fertilidade,
  - defeitos no esqueleto,
  - redução na resposta imunológica e eclodibilidade
  - aparecimento da ascite (Rauw et al., 1998).

- Obter genes para adaptabilidade em linhagens modernas (Benitez, 2002).
  - a incorporação do gene do pescoço pelado
    - resistência a patologias,
    - melhor adaptação ao estresse calórico
    - defesa imunológica (Hernandes et al., 1999)
    - uso de proteínas para formação de anticorpos em vez de penas (Juarez & Fraga, 1999).

Turken
Label Rouge
Pescoço Pelado

Menos penas

- **mais fácil de depenar;**
- **boas poedeiras de ovos castanhos**
- **resistentes ao frio e ao calor**

Recursos genéticos de aves

- Vantagens no uso de raças locais
  - em termos de conteúdo de colesterol da gema do ovo
  - imobilidade tônica ou razão heterofil:linfócito
  - fonte de genes para facilitar a determinação de sexo
- Menos estresse
  - distúrbios ou alterações como o número e tamanho de coágulos em ovos
  - depósitos de camada de matéria amorfa calcárea
  - produção de ovos com defeitos.

Dupla Aptidão

Rhode Island Red

Pode produzir até 260 ovos/ano

New Hampshire

Plymouth

Matriz

Aseel

Shamo

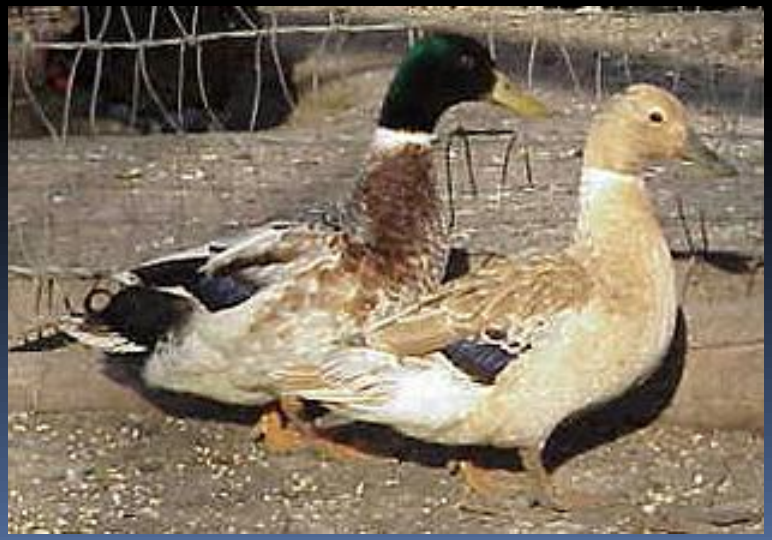
Briga

Malay

Outros

Muscovy

Ganso



Mallard

Ovinos

- Morada Nova – CE
- Santa Inês – SE
- Crioula Lanada – RS
- Somali
- Rabo Largo
- Cariri

Caprinos

- Moxotó – CE
- Canindé – PB
- Marota – PI
- Cabra Azul – PI
- Repartida – BA
- Gurguéia,
- Biritinga,
- Craúna,
- Nambi
- Orelha de Onça

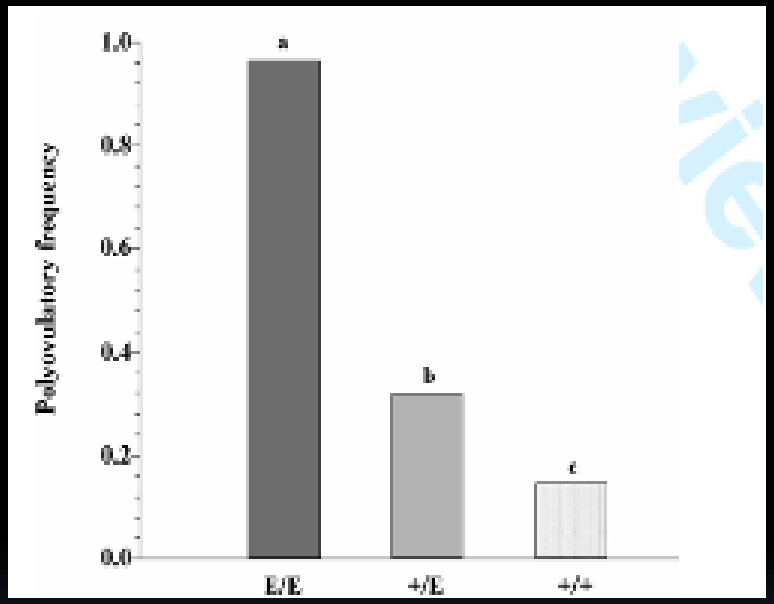
Vantagens

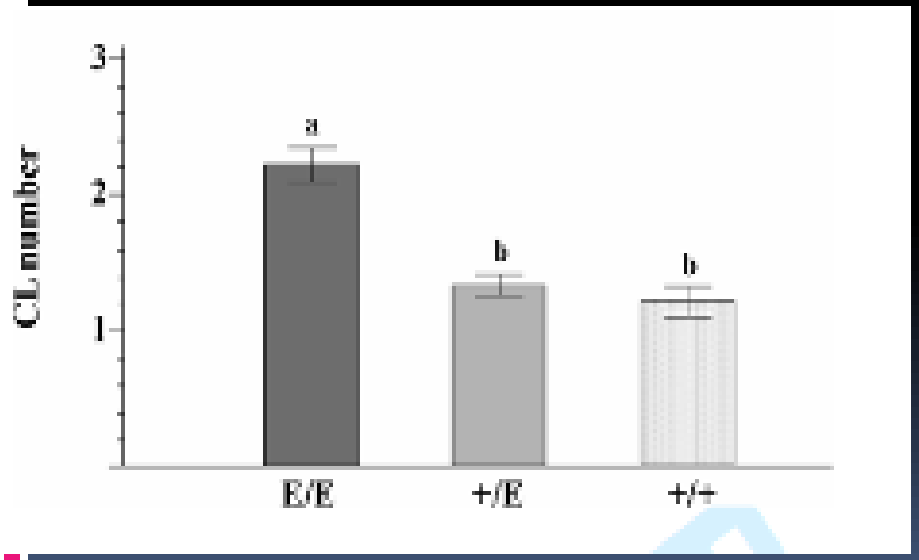
- Grande rusticidade;
  - pouco exigentes;
  - produzem boa carne;
  - uso em sistemas de cruzamentos.
- Melhores peles de ruminantes,
  - mercados de calçados e vestuários.
- Resistência genética contra infecções por nematódeos gastrintestinais.

Prolificidade

- Só tem em raças Brasileiras
- Homozygote ewes
  - ovulation rate (+82%)
  - prolificacy (+58%)

GDF9 alelo - *FecG*^{E} (Embrapa)





Silva et al. (2010) Animal Genetics

Scrapie

- Doença da vaca louca em ovinos
- Qual a susceptibilidade das raças Brasileiros?

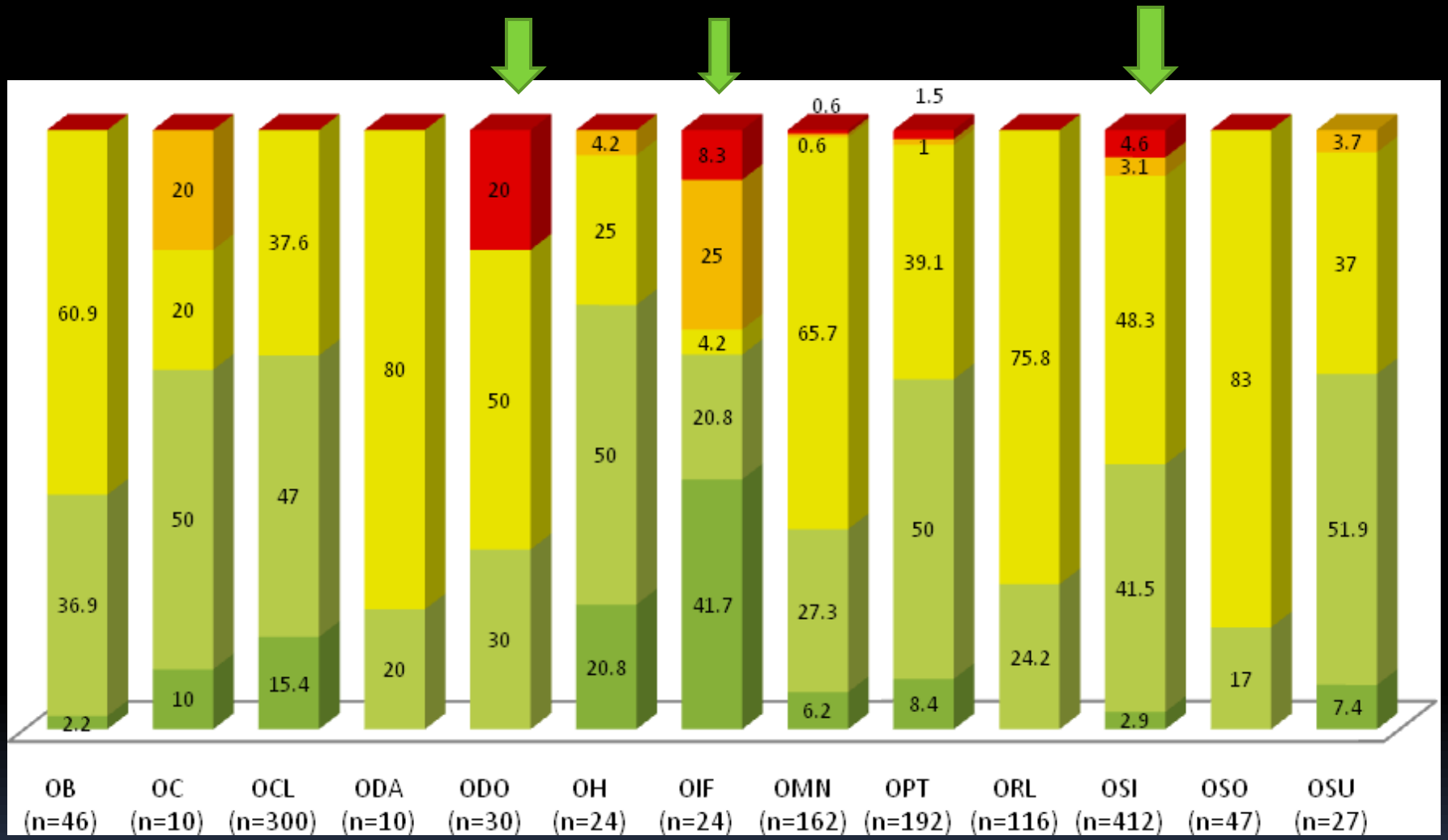
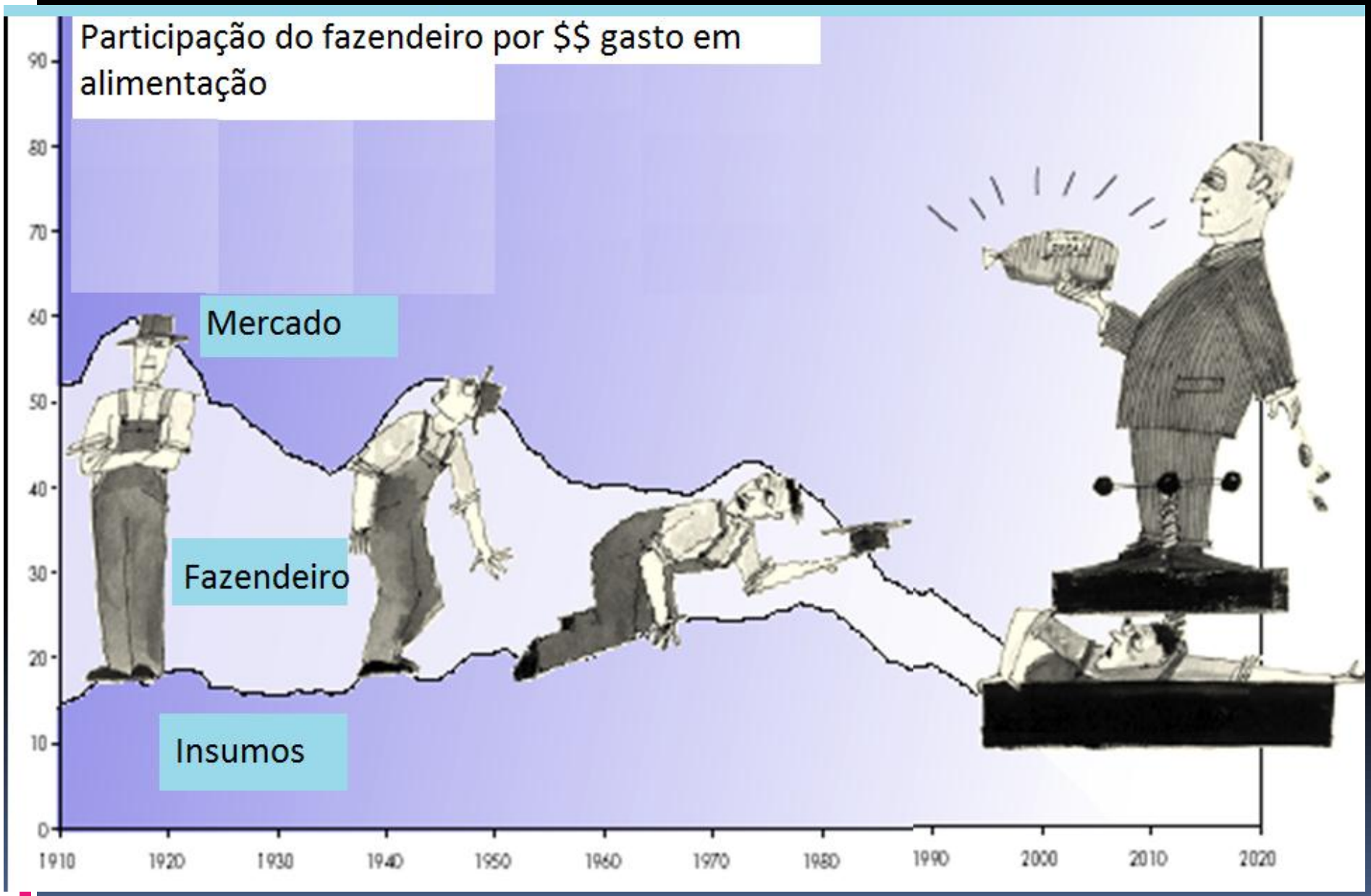


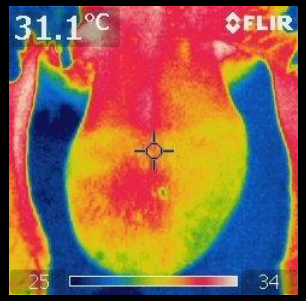
Figure 1: Genotype frequencies in the different breeds according to NSP classical scrapie susceptibility classification type 1; type 2; type 3; type 4; type 5;

NSP – National Scrapie Plan – Great Britain

PicShag.com


Participação do fazendeiro por $$ gasto em alimentação
Mercado
Fazendeiro
Insumos
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020

Futuro?????



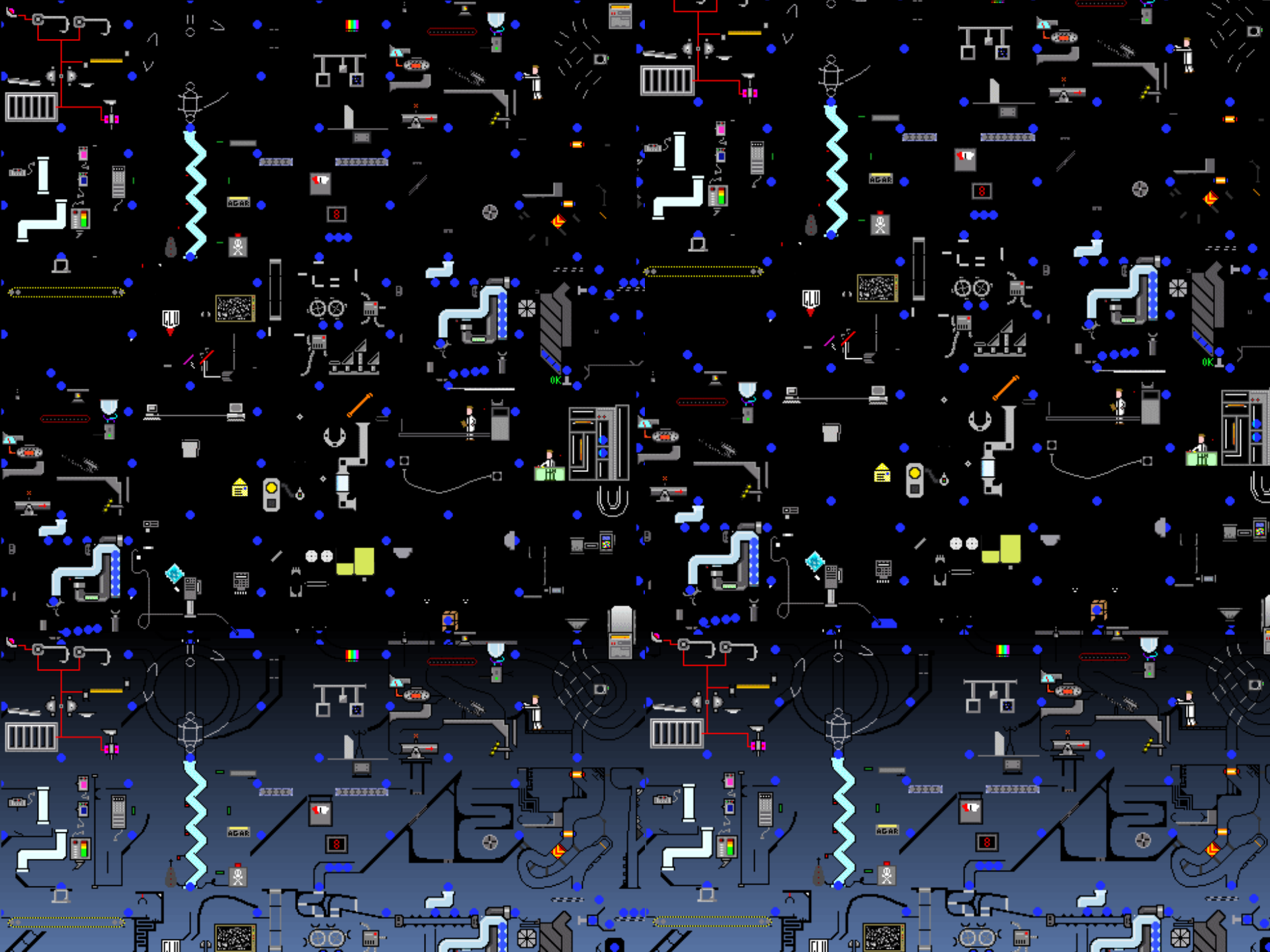
- Lucro
- Mudanças Climáticas
- Ambiente
- Bem estar
- Doenças
- Barreiras Sanitárias
- Genética de Paisagem
- Epigenética
- Bioética

- Rastreabilidade
- Segurança Alimentar
  - Alimentos saudáveis
  - Alimentos disponíveis
- Evasão Rural
- Produção
- Produtividade
- Sustentabilidade
- Desenvolvimento
- PIB

- Biotecnologia?

Toma cuidado!

- The average human has one breast and one testicle.
  - Des McHale
- If you want to inspire confidence, give plenty of statistics. It does not matter that they should be accurate, or even intelligible, as long as there is enough of them.
  - Lewis Carroll
- The statistics on sanity are that one out of every four Americans is suffering from some form of mental illness. Think of your three best friends. If they're okay, then it's you.
  Rita Mae Brown



OBRIGADA