



Dispersão Mundial do Cavalo Lusitano e sua Demografia

Vicente, A.^{1,4}; Carolino, N.^{2,3}; e Gama, L.^{2,4}

- 1- Escola Superior Agrária de Santarém (apavicente@gmail.com);
- 2 - Unidade de Recursos Genéticos, Reprodução e Melhoramento Animal - INRB, IP
- 3 - Escola Universitária Vasco da Gama;
- 4 - Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa



FIPSL - 1º Congresso Internacional do Cavalo Lusitano
Lisboa, 5 de Julho de 2011

Demografia - sua importância



- Variabilidade genética de uma população estudada através de:
 - análise da informação genealógica
 - estimação de parâmetros genéticos de caracteres produtivos de interesse
 - diferentes tipos de marcadores genéticos.
- A análise demográfica permite descrever a estrutura e a dinâmica de uma população, considerando-a um grupo de indivíduos em permanente alteração e tendo em conta o seu *pool* genético
- A análise das genealogias é uma metodologia importante de caracterização das populações, já que descreve a variabilidade genética e a sua evolução ao longo das gerações.

Carolino, 2006

Importância da Demografia



- Determinar indicadores da variabilidade genética com base na informação genealógica disponível
- Estudar a evolução e dinâmica da estrutura dos efectivos
- Aspecto essencial ao delineamento de uma estratégia correcta de utilização, conservação ou de melhoramento de recursos genéticos animais (FAO, 1998)





- Objectivos deste estudo

- Dados sobre demografia da raça Lusitana:

- ✓ Dispersão nacional e mundial
- ✓ Evolução das inscrições
- ✓ N° descendentes/reprodutor
- ✓ Evolução da altura média ao garrote
- ✓ Evolução das pelagens
- ✓ Intervalo de gerações
- ✓ N° de gerações conhecidas
- ✓ Grau de preenchimento genealogias
- ✓ Evolução da consanguinidade
- ✓ Tamanho efectivo da população
- ✓ Ascendentes e fundadores



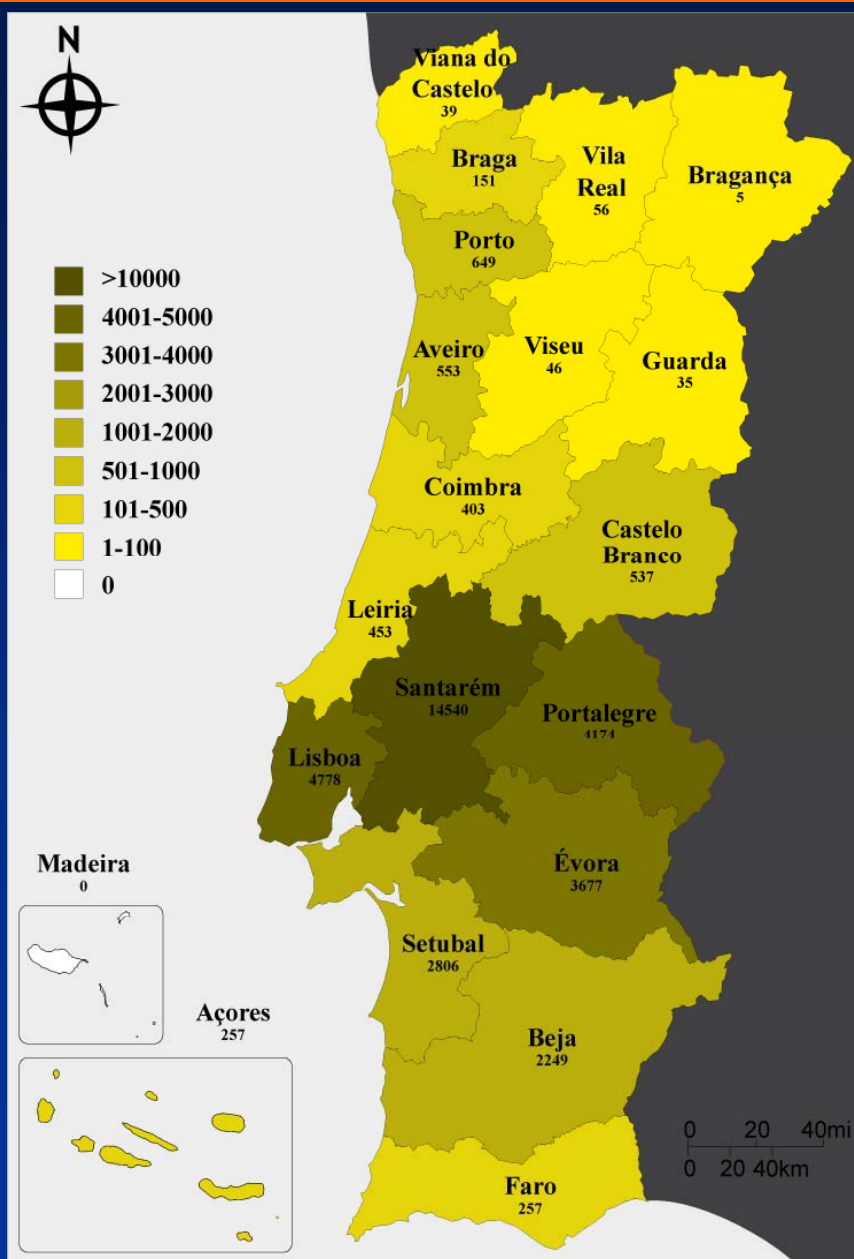
Distribuição da raça Lusitana



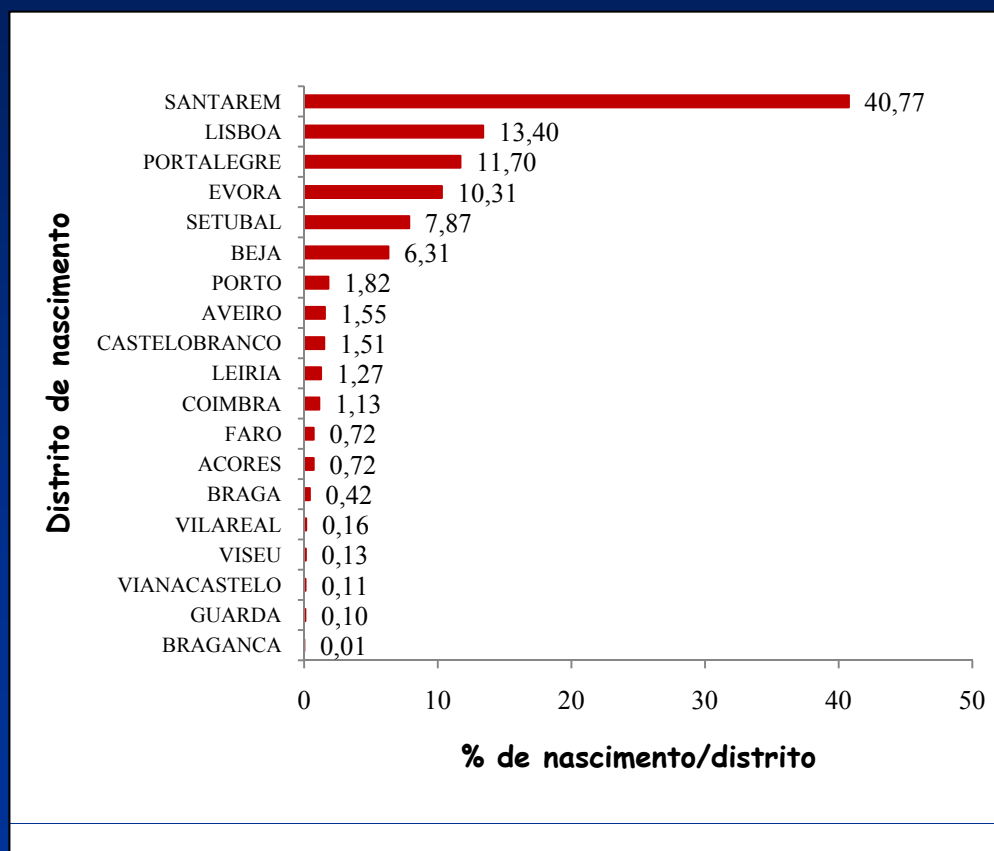
- Cerca de 5000 éguas reprodutoras distribuídas por:
 - 1800-2000 em Portugal (solar da raça)
 - 1000-1200 no Brasil
 - 500-600 em França
 - Restantes no México, Inglaterra, Bélgica, Alemanha, Itália, Canadá, Estados Unidos da América, África do Sul, Suíça, Espanha, ... (nascimentos em 32 países ≠s)
- Raça considerada em perigo de extinção pela FAO (< 5000 ♀)
- Principal produto de exportação e divulgação do mundo rural de Portugal a par do vinho, azeite e cortiça;



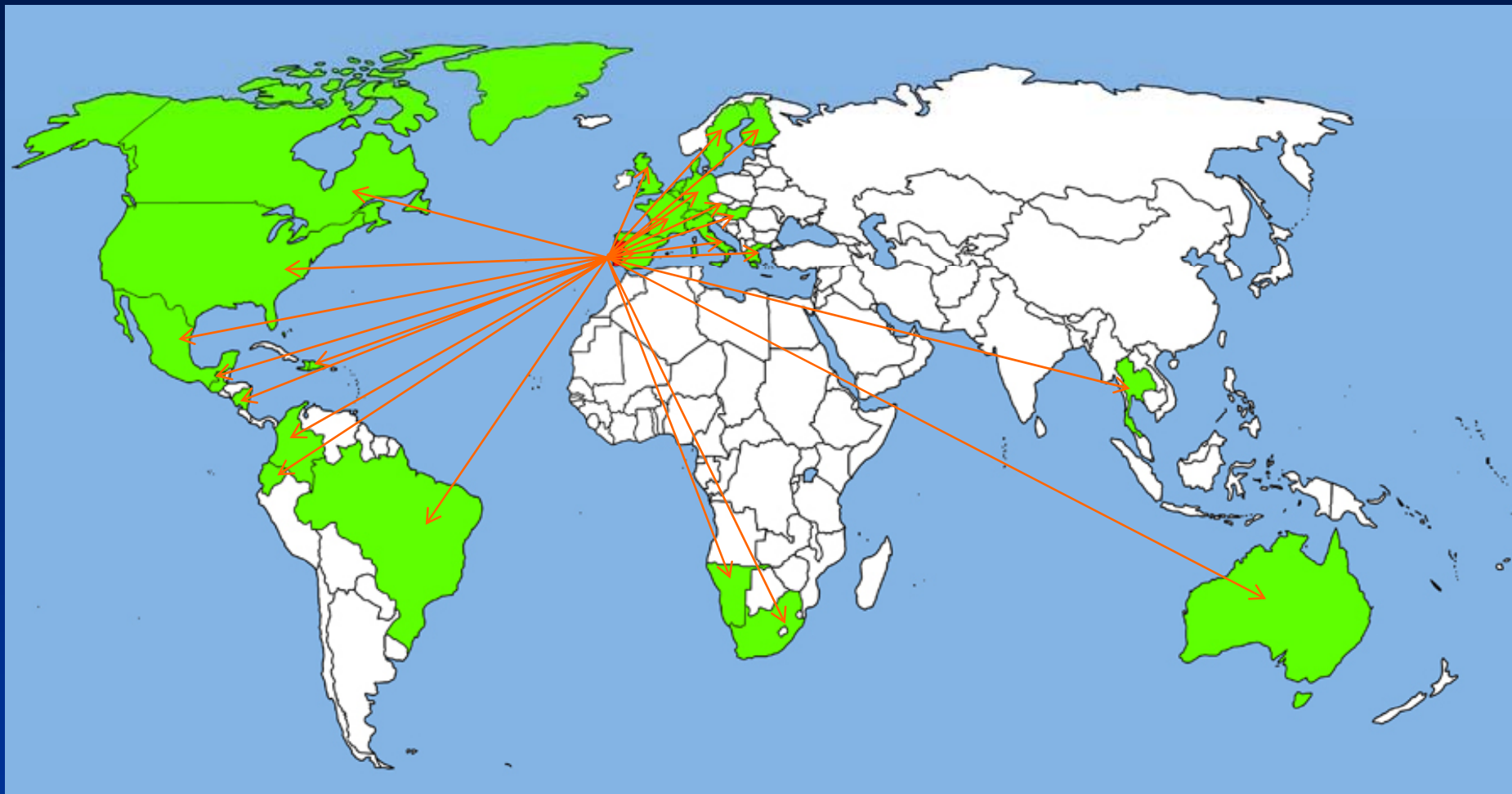
Distribuição de Nascimento em Portugal



- Total de Nascimento em Portugal ao longo do tempo:
 - 35206 animais (até 2009)



O Lusitano no Mundo



- Nascimentos de cavalos Lusitanos em 32 países diferentes
 - Presença e utilização muito mais abrangente



Distribuição de nascimentos por País



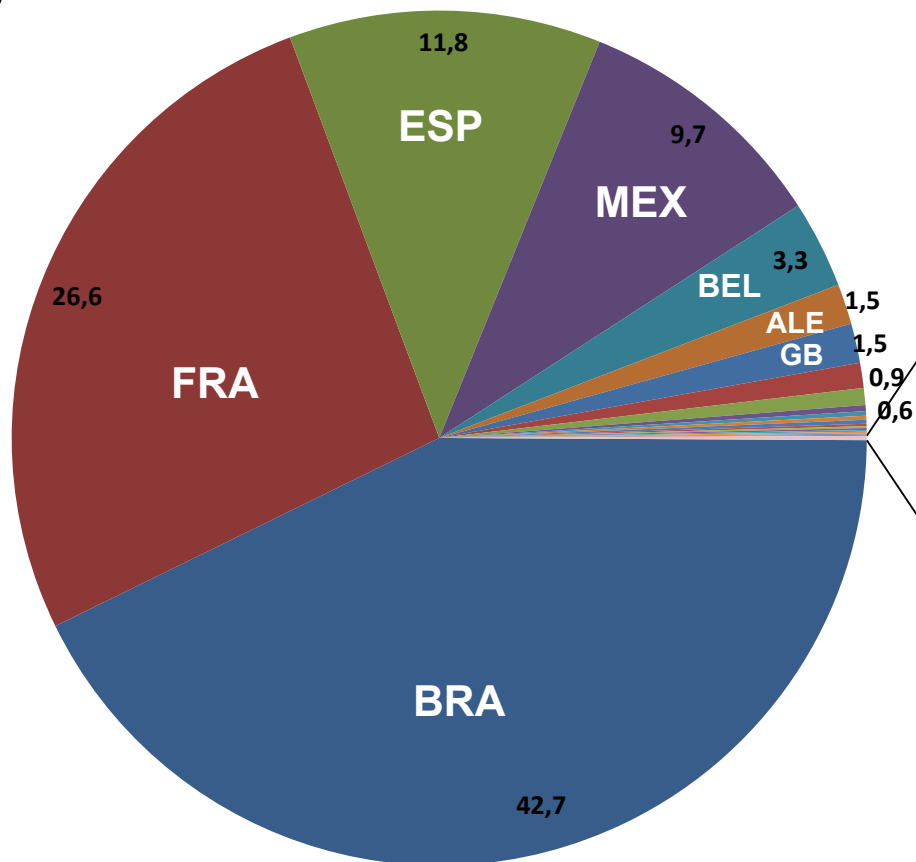
| PAIS | ALE | AUS | AUT | BAH | BAR | BEL | BRA | CAN |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Início | 1984 | 2004 | 1997 | 2003 | 2003 | 1988 | 1967 | 1985 |
| >10 LN | 1996 | | | | | 1994 | 1976 | |
| TOTAL | 260 | 7 | 8 | 2 | 1 | 563 | 7266 | 29 |

| PAIS | COL | DIN | DOM | EQA | ESP | EUA | FIN | FRA |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Início | 2005 | 2007 | 2004 | 2006 | 1967 | 1996 | 2008 | 1972 |
| >10 LN | | | | | 1980 | | | 1976 |
| TOTAL | 3 | 2 | 1 | 4 | 1866 | 12 | 1 | 4521 |

| PAIS | GB | GRE | GUA | HAI | HOL | HUN | ITA | MEX |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Início | 1979 | 2007 | 2001 | 2004 | 1997 | 2000 | 1991 | 1967 |
| >10 LN | 1980 | | | | 2002 | | 1994 | 1979 |
| TOTAL | 249 | 2 | 11 | 5 | 109 | 1 | 161 | 1657 |

| PAIS | MON | NAM | NIC | SAF | SUE | SUI | TAI | TOTAL |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Início | 1996 | 1998 | 2000 | 2007 | 2002 | 1995 | 1992 | |
| >10 LN | | | 2006 | | | | | |
| TOTAL | 11 | 13 | 39 | 6 | 26 | 25 | 15 | 16876 |

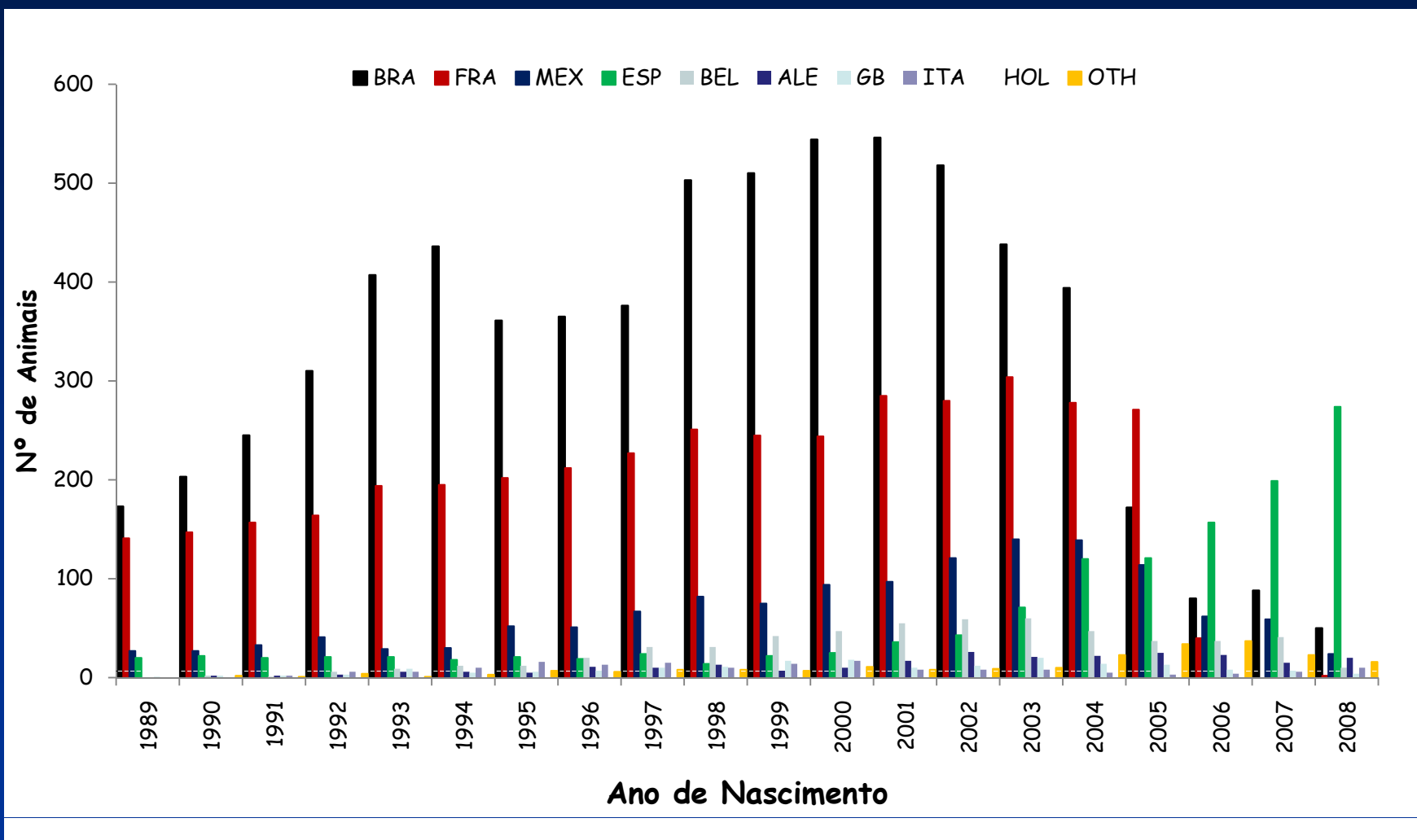
% de Nascimento fora de Portugal por país



- BRASIL
- FRANCA
- ESPANHA
- MEXICO
- BELGICA
- ALEMANHA
- GB
- ITALIA
- HOLANDA
- NICARAGU
- CANADA
- SUECIA
- SUICA
- TAILANDI
- NAMIBIA
- EUA
- GUATEMAL
- MONACO
- AUSTRIA
- AUSTRALI
- AFRICASU
- HAITI
- EQUADOR
- COLOMBIA
- BAHAMAS
- DINAMARC
- GRECIA
- BARBADOS
- FINLANDI
- HUNGRIA
- REPDOM

• 4 principais países (BRA, FRA, ESP, MEX) ~91%

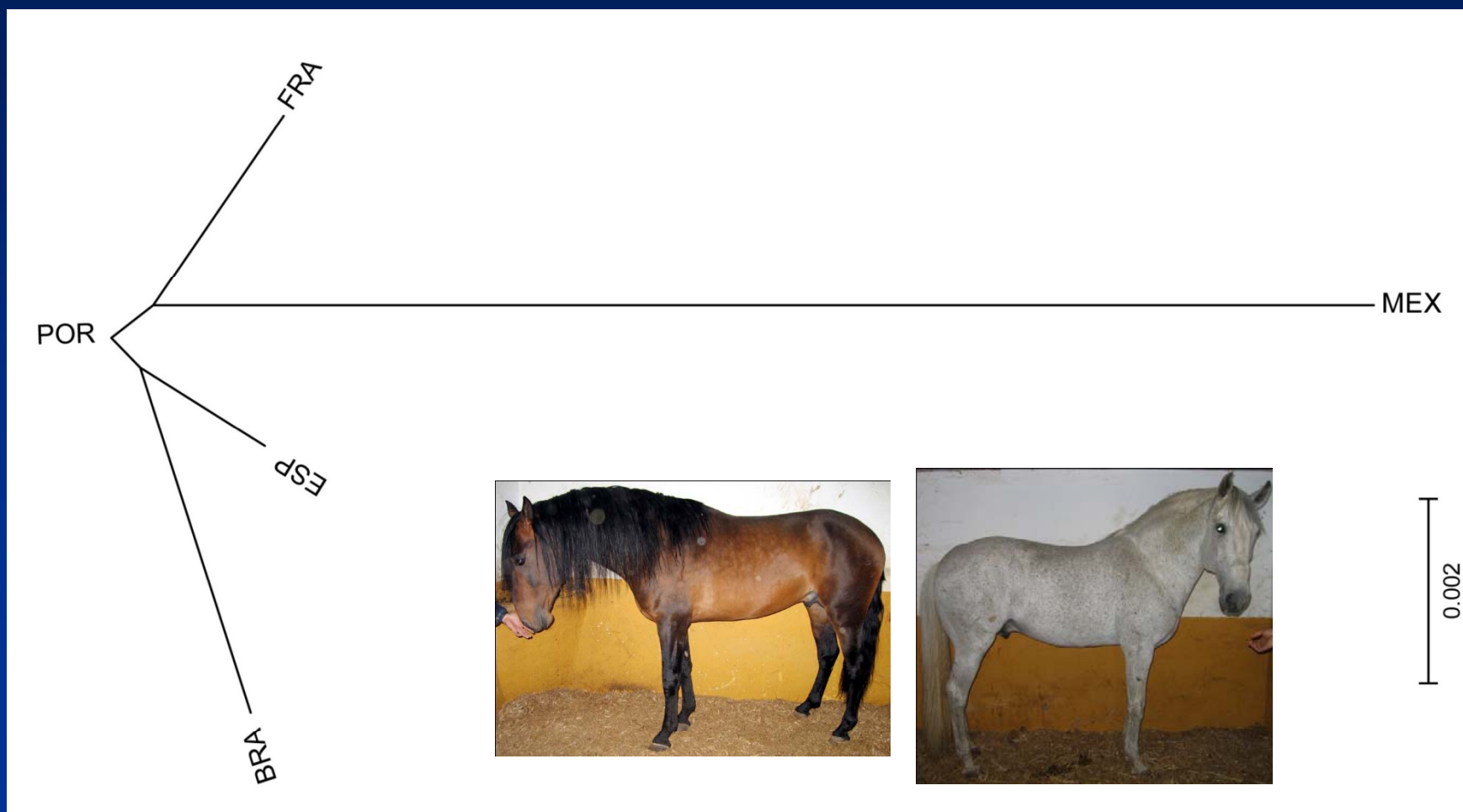
Principais Países: Inscrição no LN por ano de nascimento



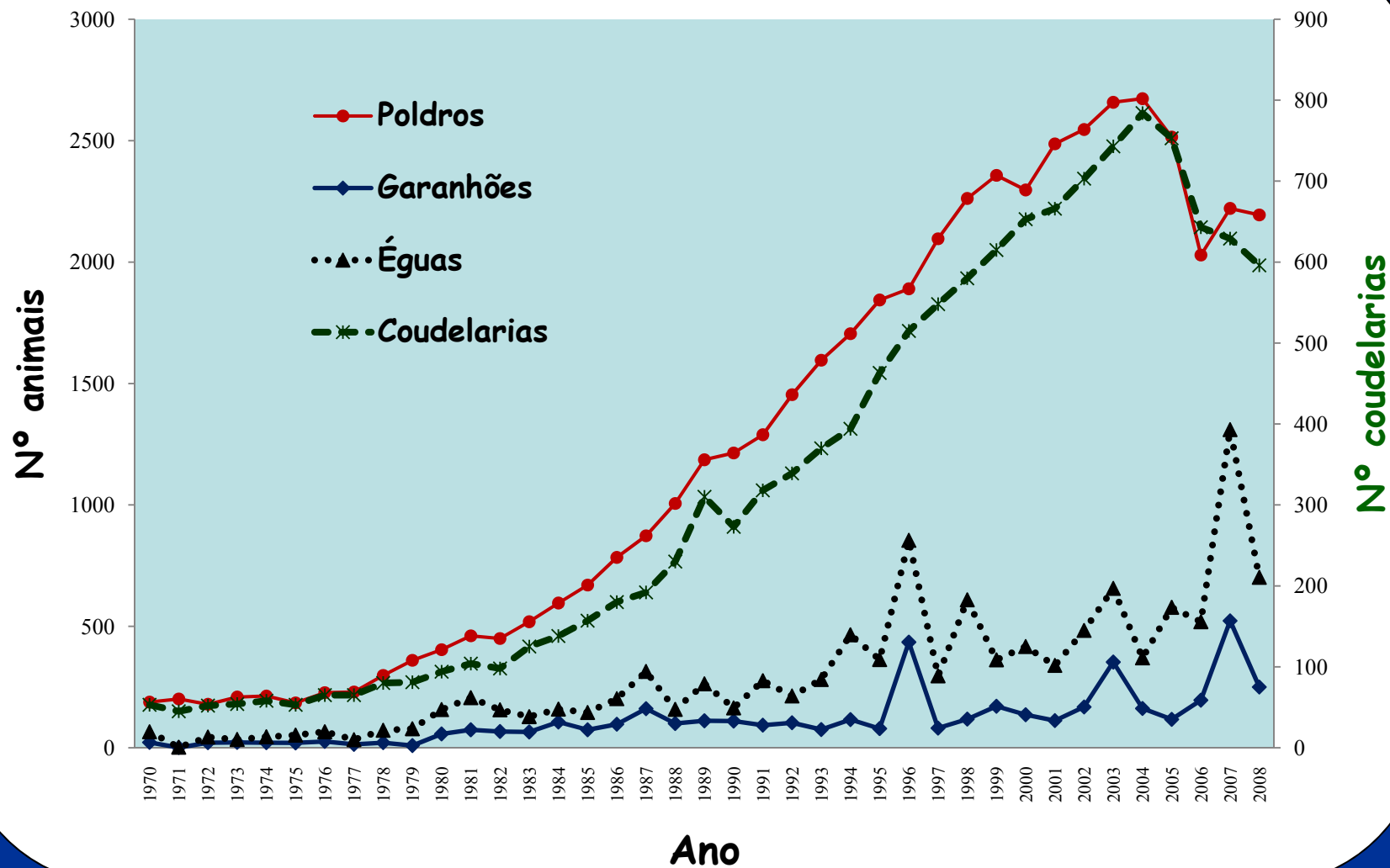
Dendrograma de países



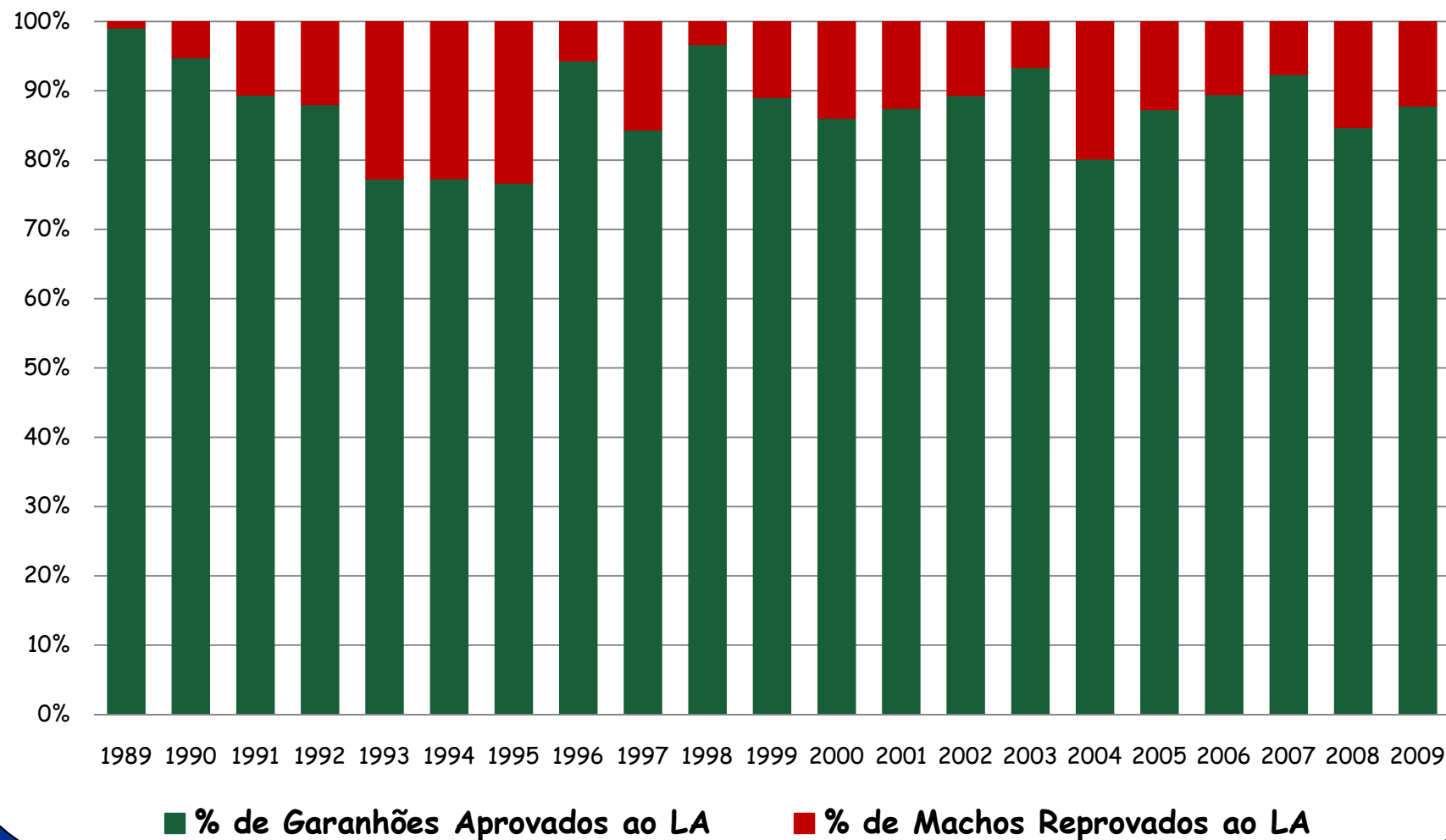
- Relação genética entre os principais países produtores com base na informação genealógica



Evolução de inscrições no LN, LA e Coudelarias

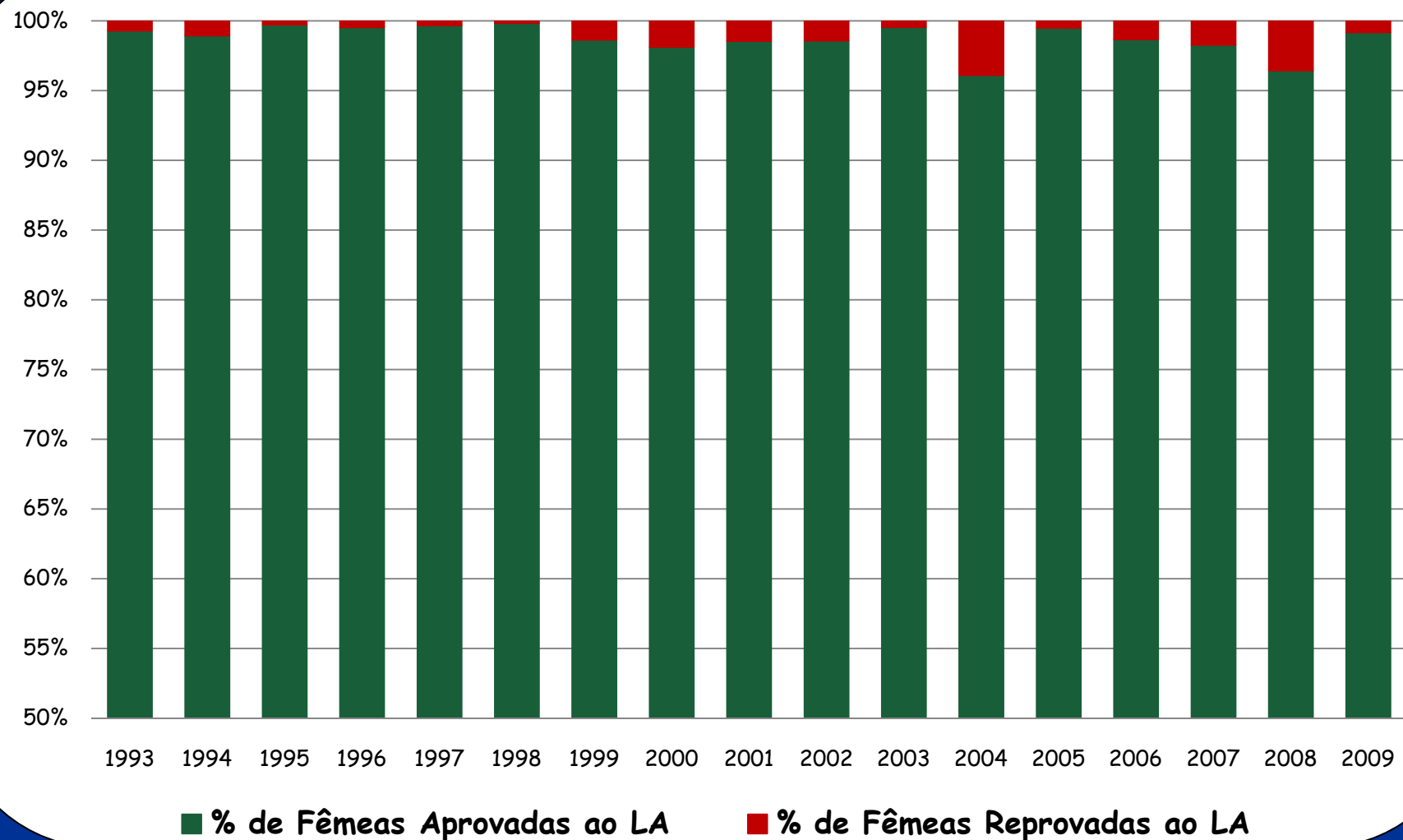


Inscrição de Machos no LA



- Taxa global de reprovação de 11,0%

Inscrição de Fêmeas no LA

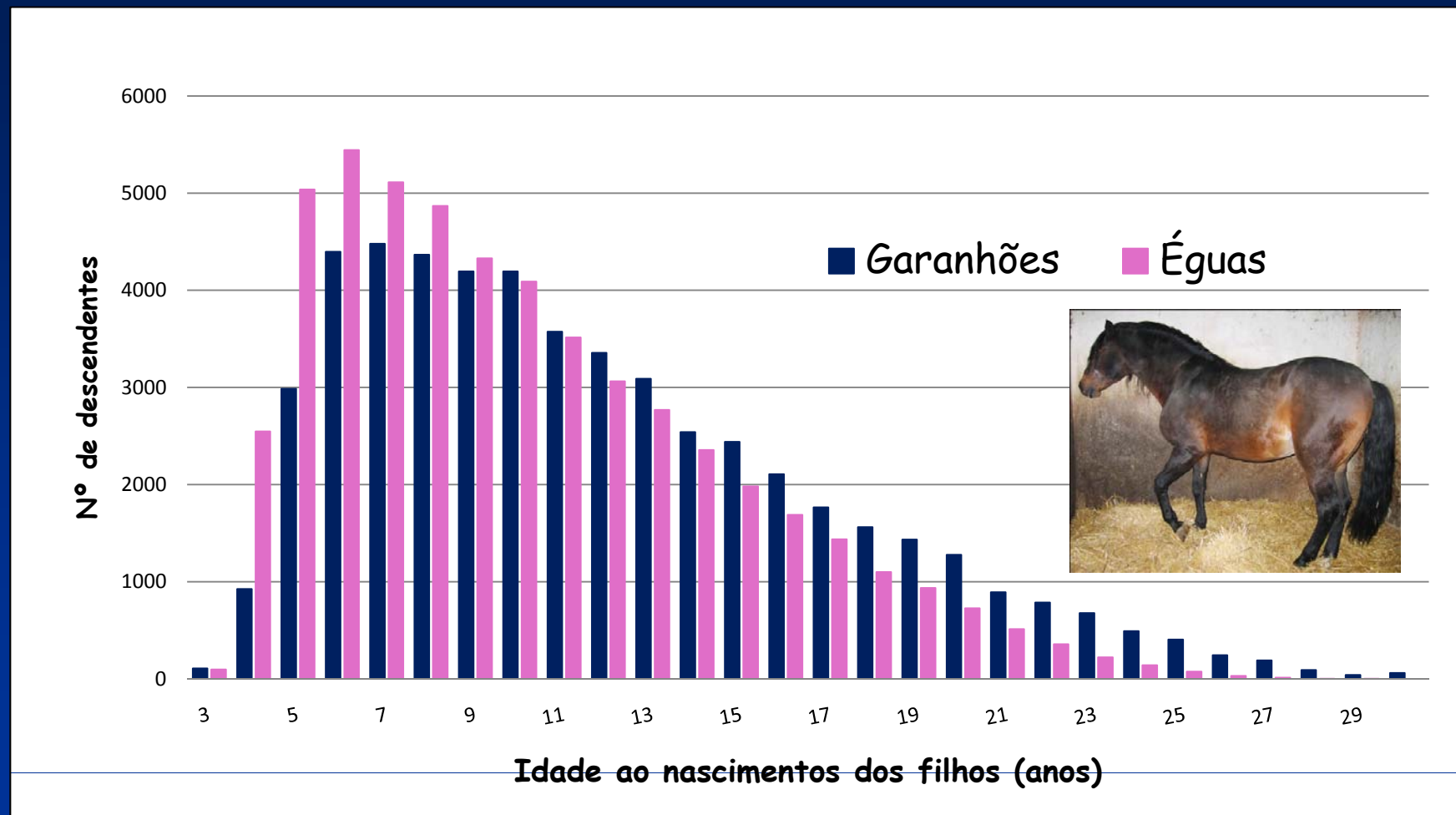


- Taxa global de reprovação de 1.3%

Idade dos pais ao nascimento dos filhos



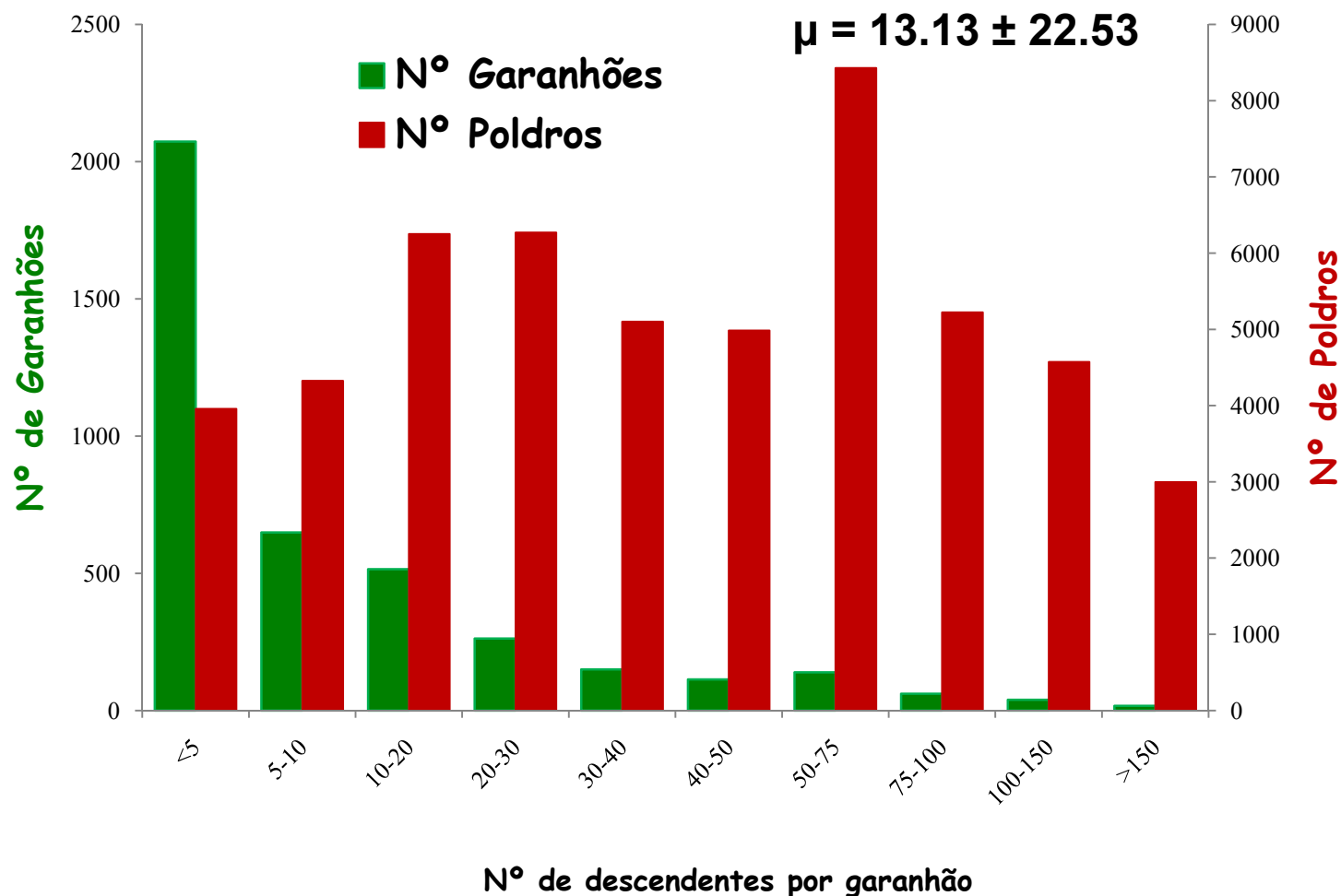
- Garanhões = 11.33 ± 5.23 anos; Éguas = 9.71 ± 4.48 anos



Utilização Reprodutiva de Garanhões



- Mais de 50% com 5 ou menos filhos





- Distribuição do nº e % de descendentes por classes de garanhões

Classes de nº de descendentes

| | <5 | 5-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-75 | 75-100 | 100-150 | >150 |
|------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-------|
| Nº Garanhões | 2073 | 649 | 515 | 262 | 150 | 113 | 139 | 61 | 39 | 17 |
| Nº Total Filhos | 3958 | 4325 | 6251 | 6272 | 5101 | 4986 | 8430 | 5223 | 4573 | 2998 |
| Nº Médio | 1,9 | 6,7 | 12,1 | 23,9 | 34,0 | 44,1 | 60,6 | 85,6 | 117,3 | 176,4 |
| % Média | 51,6 | 16,2 | 12,8 | 6,5 | 3,7 | 2,8 | 3,5 | 1,5 | 1,0 | 0,4 |
| % Filhos | 7,6 | 8,3 | 12,0 | 12,0 | 9,8 | 9,6 | 16,2 | 10,0 | 8,8 | 5,8 |

Utilização dos Reprodutores



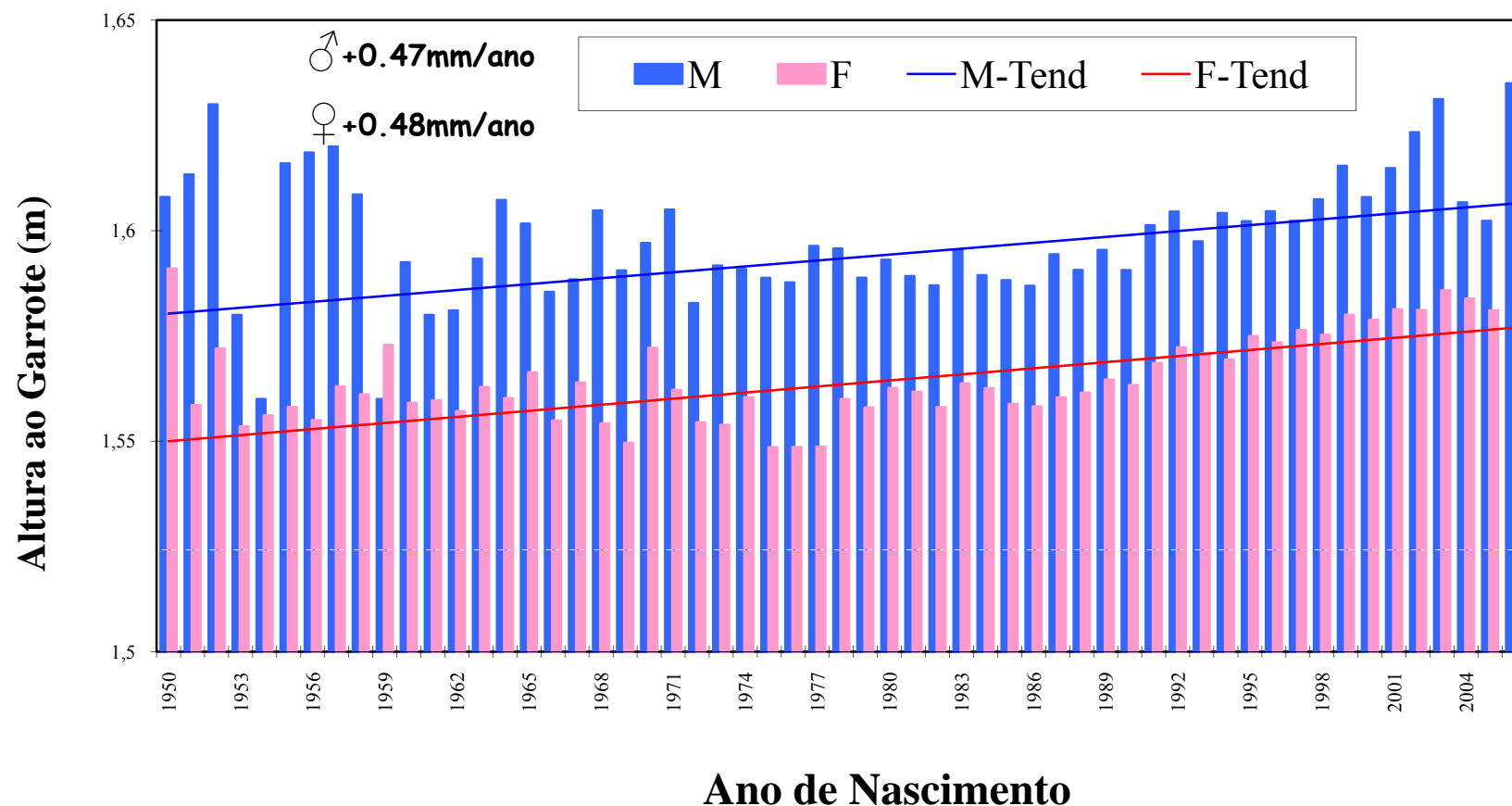
- Garanhões de Mérito (4 animais)
 - 143 ± 77.72 filhos (Min 42 e Máx 223)
- Garanhões Recomendados (40 animais)
 - 29.02 ± 28.89 filhos (Min 0 e Máx 108)
- Éguas Recomendadas (26 animais)
 - 4.35 ± 4.23 filhos (Min 0 e Máx 15)
- Totalidade dos Garanhões
 - 13.13 ± 22.53 filhos (Min 1 e Máx 224)
- Totalidade das Éguas
 - 4.00 ± 3.38 filhos (Min 1 e Máx 20)



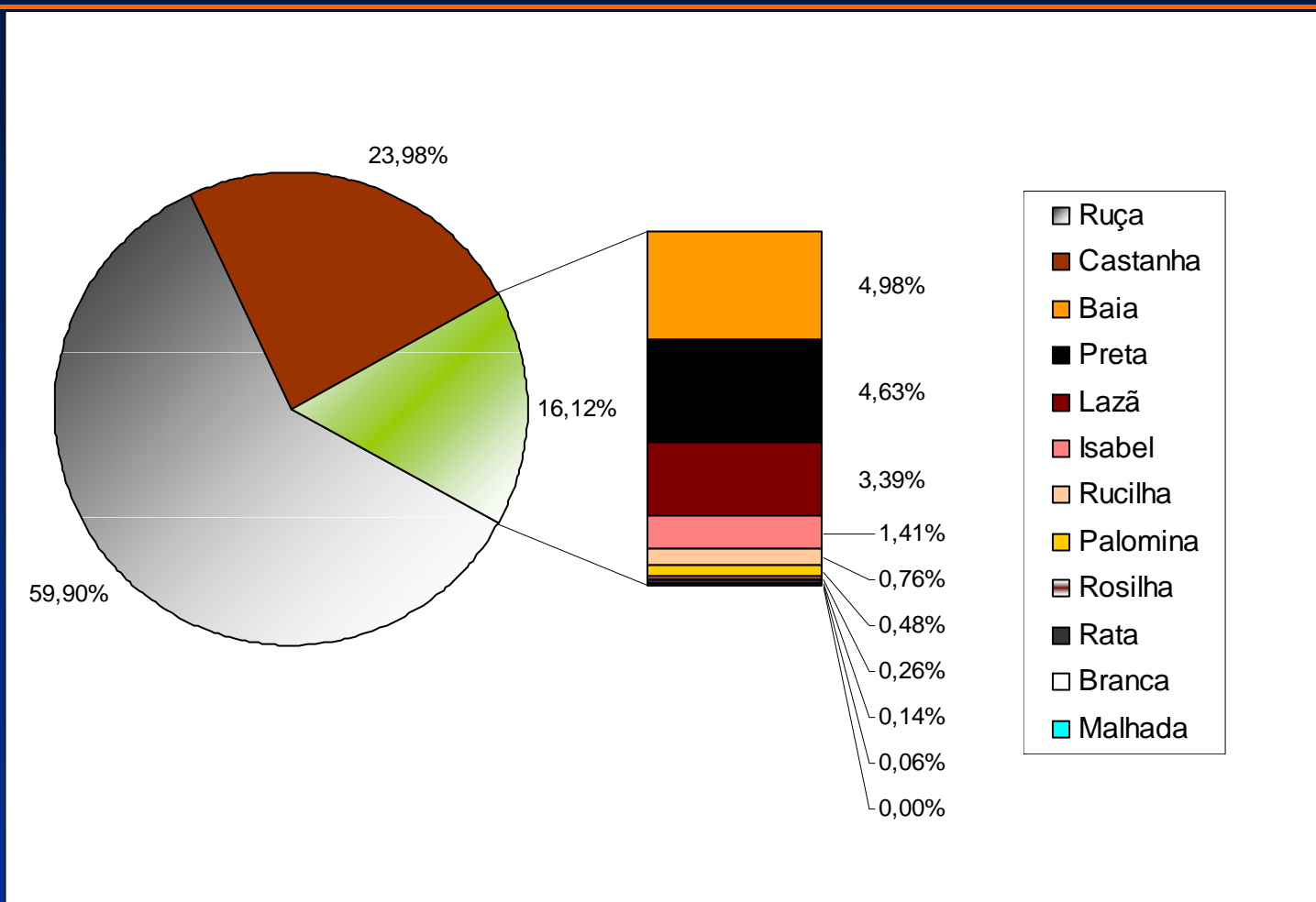
Evolução da Altura ao Garrote



- Média Global de 1.578 m \pm 0.0405
- Min 1.4m e Máx 1.78m
- $h^2 = 0.62 \pm 0.015$



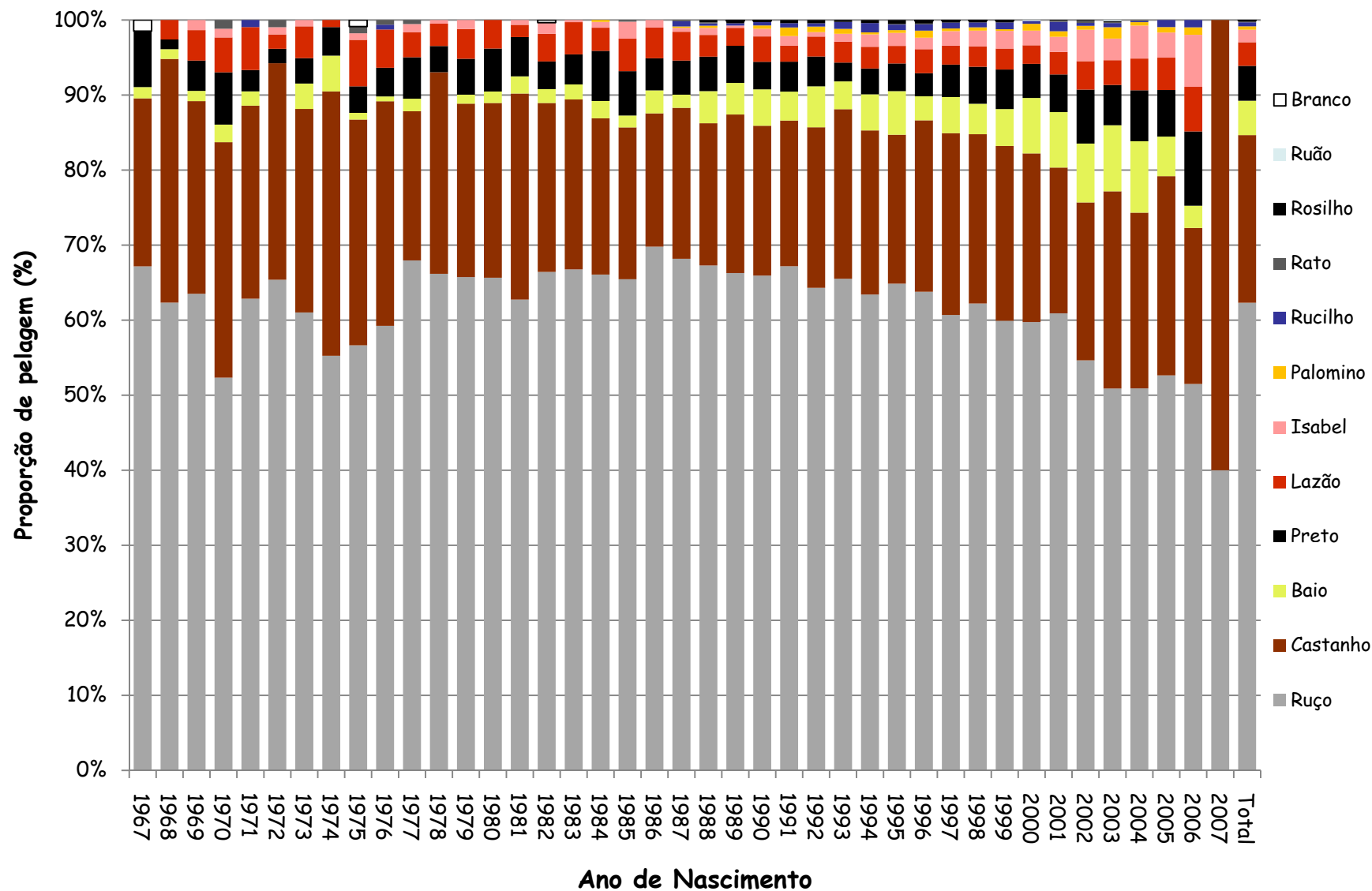
Dispersão das Pelagens dos Lusitanos no LN



| | Preta | Lazã | Isabel | Palomina | Baia | Ruça | Castanha | Rosilha | Rucilha | Rata | Malhada | Branca |
|------------------|-------|------|--------|----------|------|-------|----------|---------|---------|------|---------|--------|
| % Total | 4,63 | 3,39 | 1,41 | 0,48 | 4,98 | 59,90 | 23,98 | 0,26 | 0,76 | 0,14 | 0,00 | 0,06 |
| %>1989 | 4,69 | 3,15 | 1,65 | 0,63 | 5,80 | 60,64 | 22,25 | 0,26 | 0,78 | 0,12 | 0,01 | 0,05 |



Dispersão das Pelagens dos Lusitanos no LA



Intervalo de Gerações no Lusitano



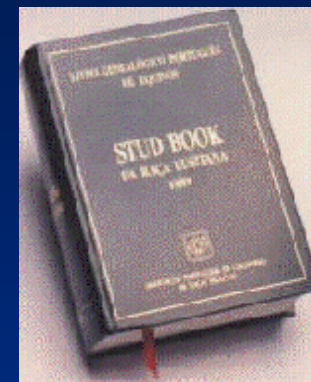
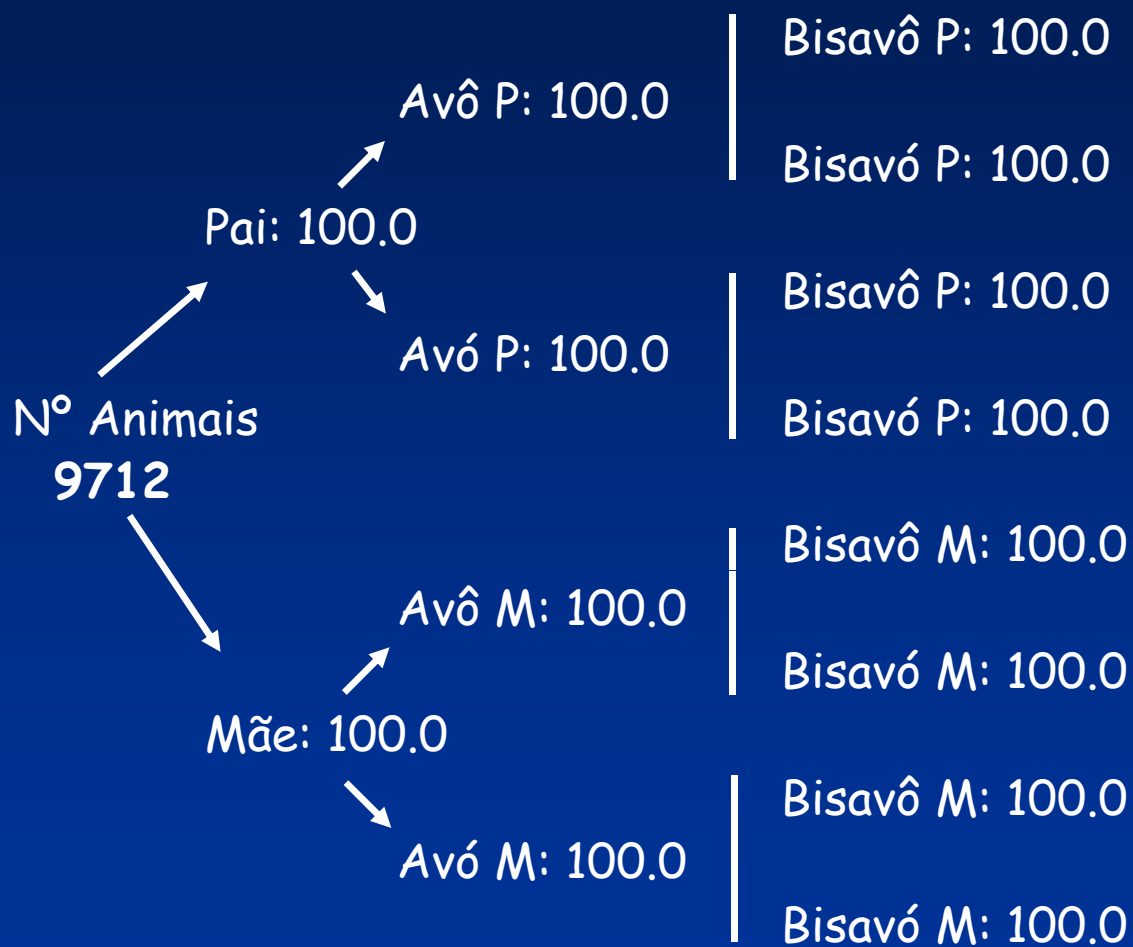
| Intervalo gerações em anos | L | L médio |
|----------------------------|--------------|---------|
| Garanhões | 11.33 ± 5.23 | 10.52 |
| Éguas | 9.71 ± 4.48 | |
| Pais de Garanhões | 10.79 ± 5.45 | 10.28 |
| Mães de Garanhões | 10.98 ± 5.23 | |
| Pais de Éguas | 9.76 ± 4.50 | |
| Mães de Éguas | 9.59 ± 4.46 | |



Grau de Preenchimento de Genealogias



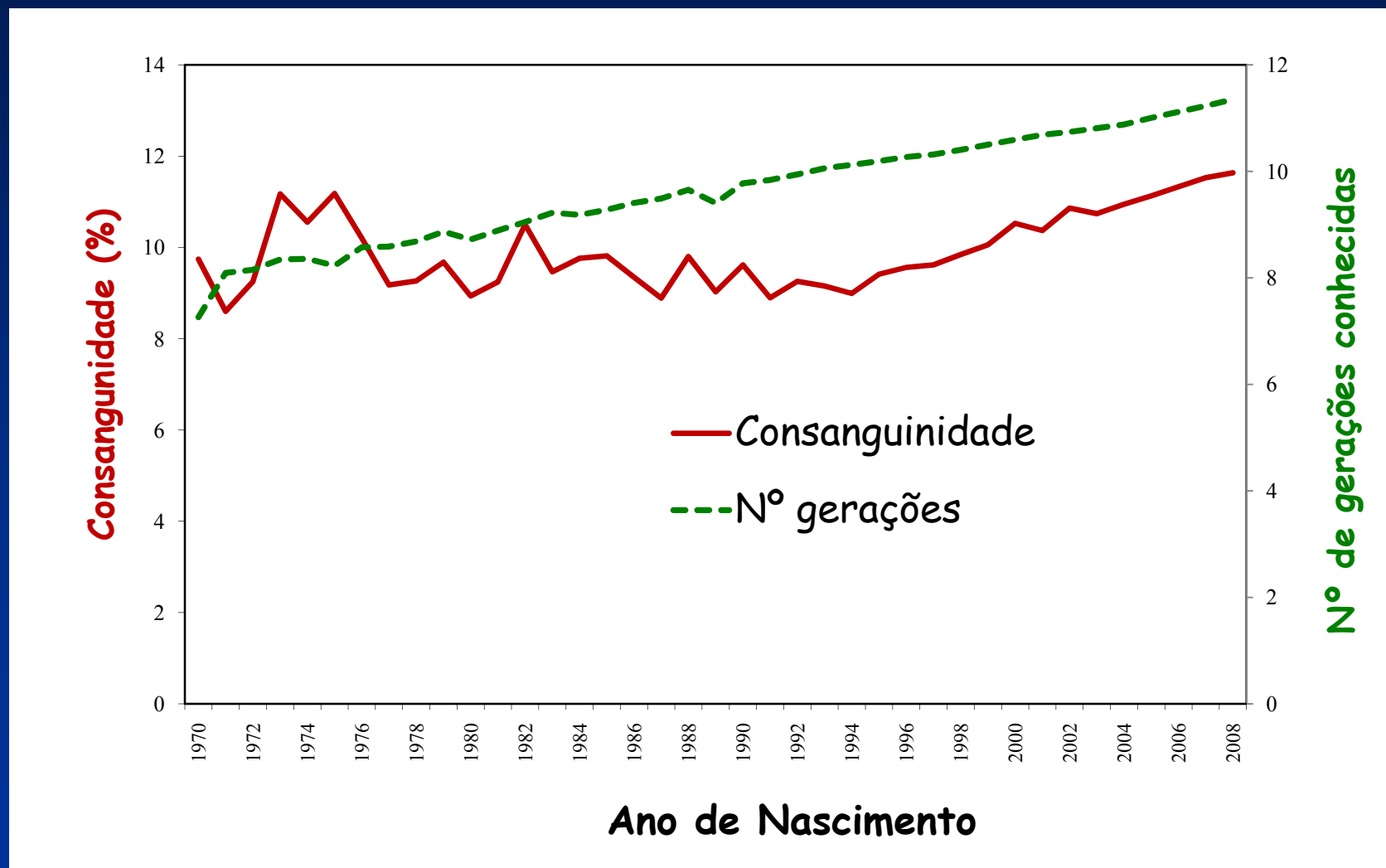
Animais Nascidos entre 2005 e 2009 (População de Referência)



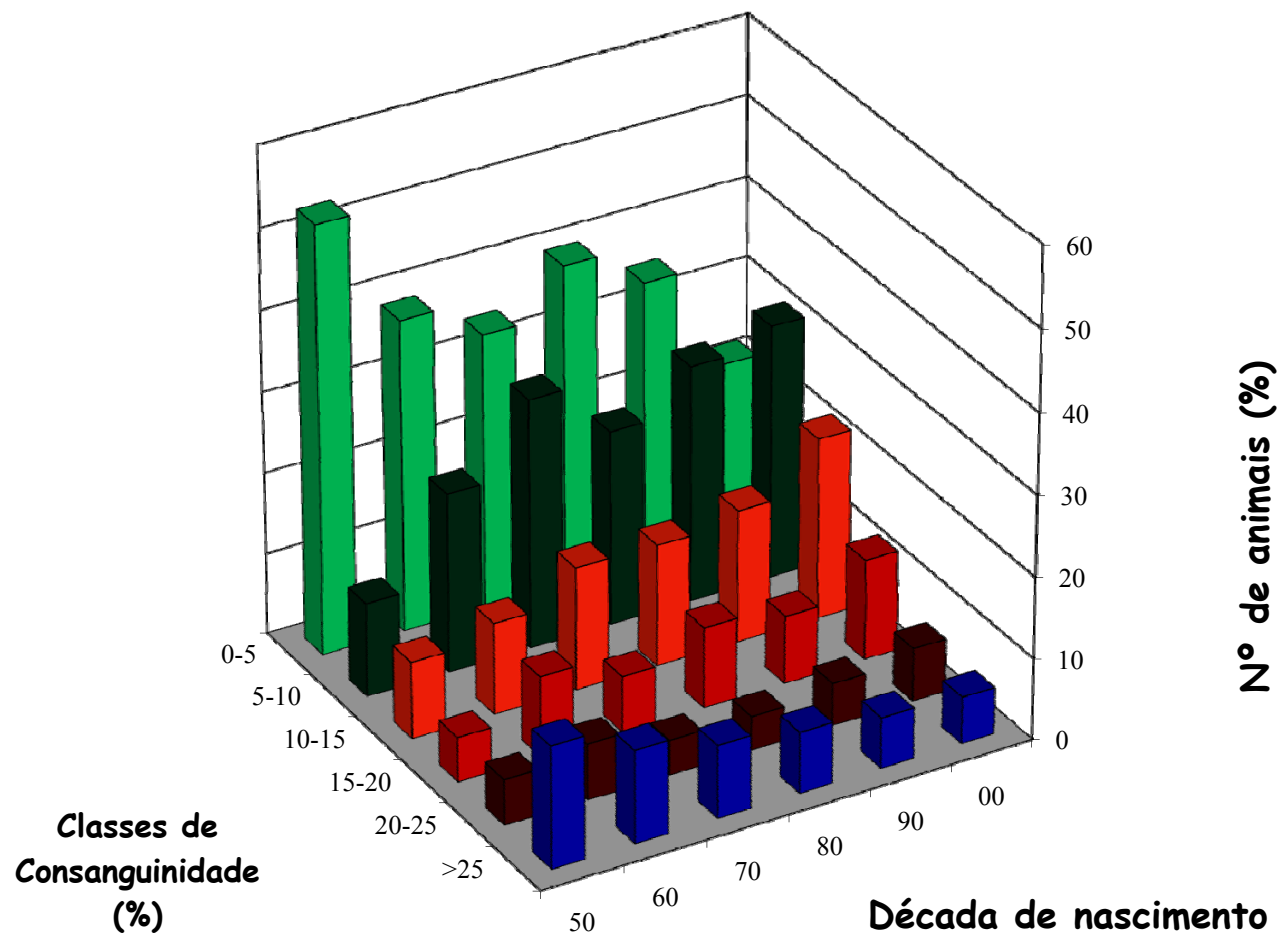
Nº de Gerações Conhecidas e Consanguinidade



- $Fx_{(2008)} = 11.64\%$; $Nger_{(2008)} = 11.35$

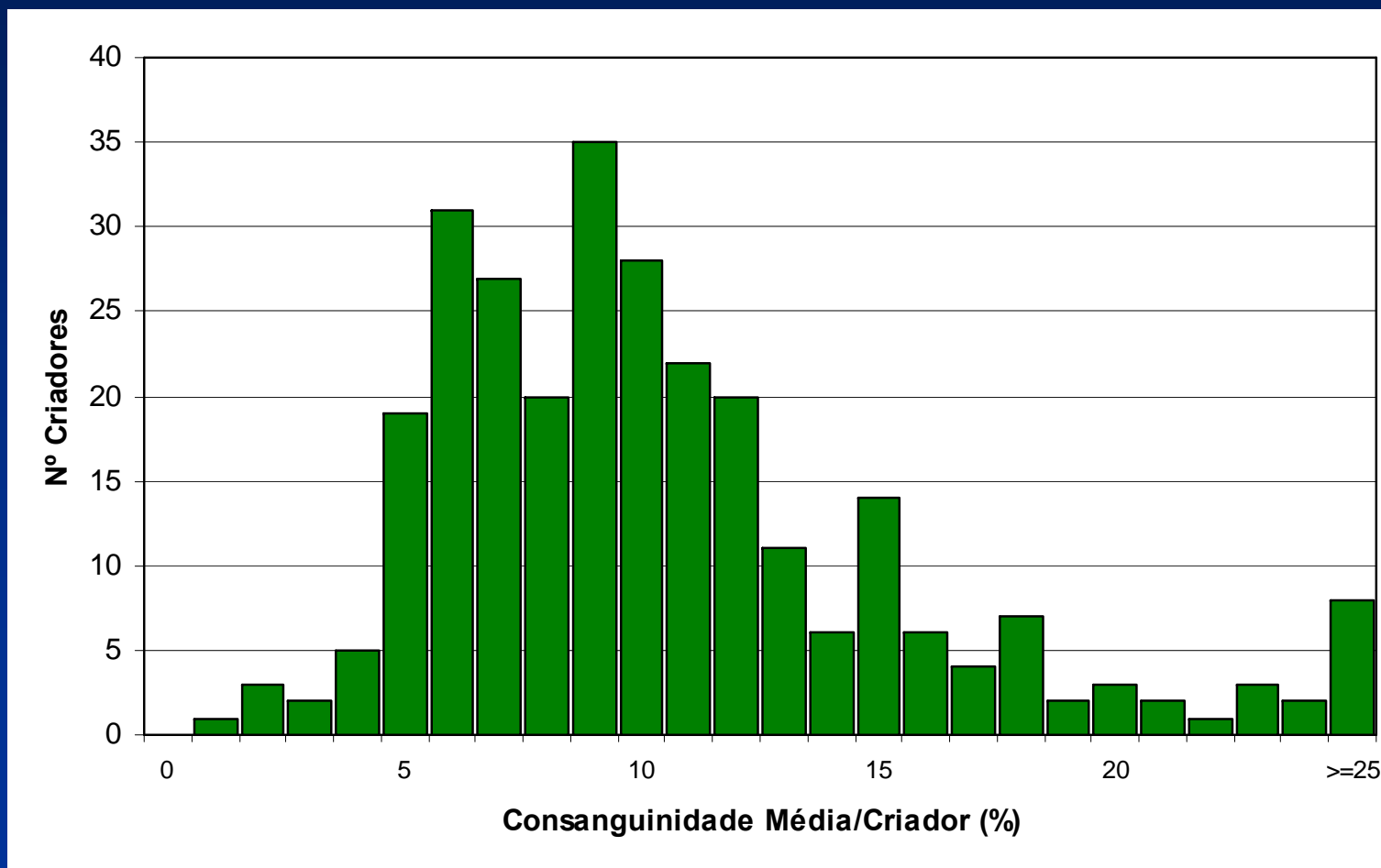


Distribuição da Consanguinidade





- Distribuição do valor médio de F_x por criador:





Parâmetros em estudo

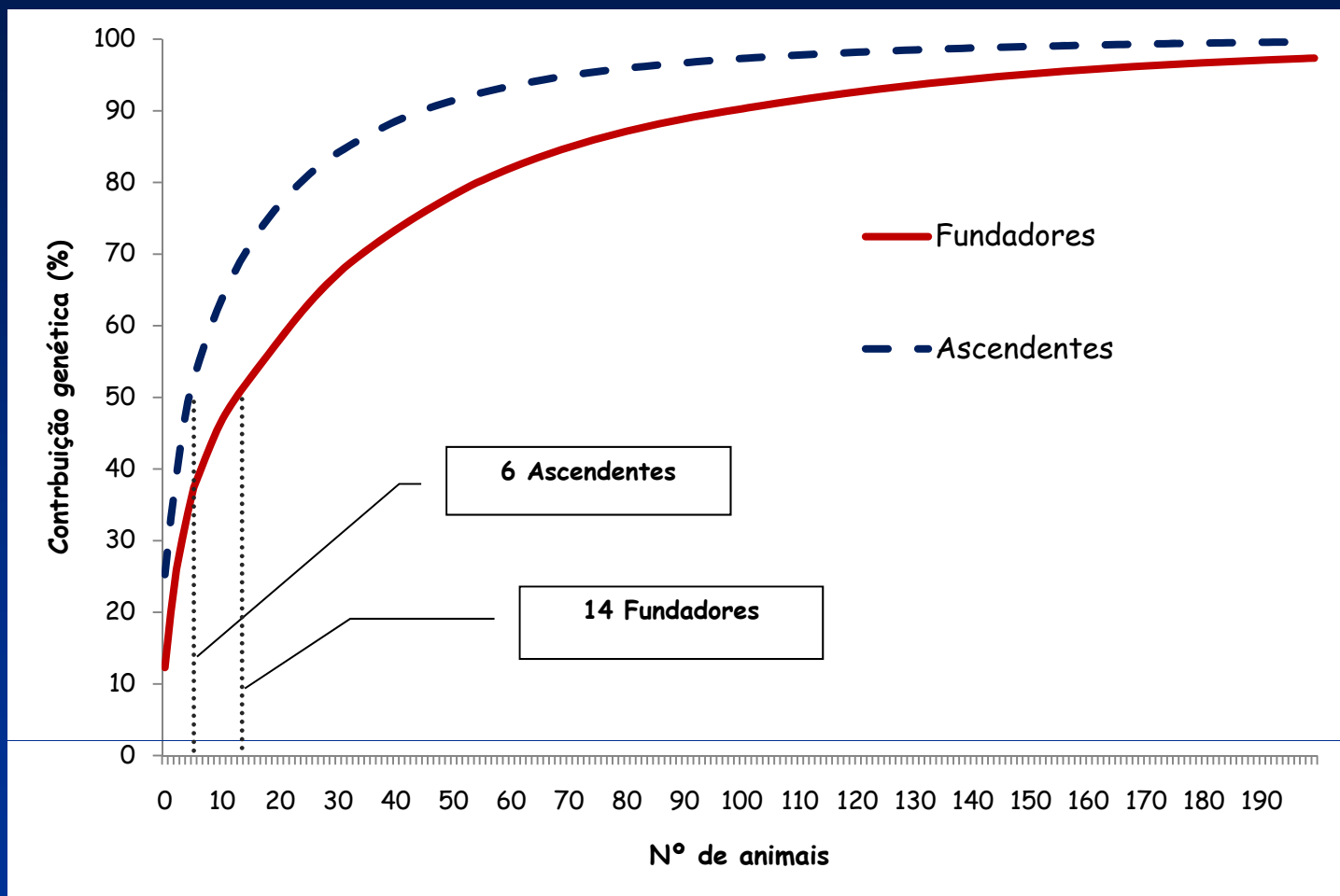
Todos os animais (n = 53411)

| | |
|--|-----------------|
| Nº de gerações conhecidas | 9.87 ± 2.04 |
| Coeficiente médio de consanguinidade (%) | 9.92 ± 8.34 |
| Animais com $F_x \neq 0$ (%) | 96.62 |
| $\Delta F/\text{ano}$ (%) | 0.0084 ± 0.0004 |
| $\Delta F/\text{geração}$ (%) | 0.09 |
| Tamanho efectivo da população | 576.70 |

População referência (n = 9712, 2005-2009)

| | |
|--|-----------------|
| Nº de gerações conhecidas | 11.20 ± 0.71 |
| Coeficiente médio de consanguinidade (%) | 11.34 ± 7.48 |
| Animais com $F_x \neq 0$ (%) | 100.00 |
| $\Delta F/\text{ano}$ (%) | 0.1728 ± 0.0701 |
| $\Delta F/\text{geração}$ (%) | 1.78 |
| Tamanho efectivo da população | 28.15 |

Contribuição genética



Conclusão



- Grande dispersão mundial da raça nos últimos anos
- Importância da actualização e unificação bases de dados
 - Disponibilização da informação aos criadores / interessados
- Relação nº garanhões / nº éguas reprodutoras?
- Utilização dos animais aprovados ao LA?
- Longos intervalos de geração (~10 anos)
- Aprofundado conhecimento genealógico (>100 anos)
- Aspectos mais importantes a considerar
 - Consanguinidade intermédia (~11%)
 - ΔF significativo
 - ✓ 0.173%/ano
 - ✓ 1.78%/geração
 - Reduzido tamanho efectivo da população (~28)
 - Todos os animais consanguíneos na pop. de referência
 - Reduzida variabilidade da contribuição genética de fundadores e ascendentes

Agradecimentos



Um agradecimento especial à Fundação Alter Real (FAR) e à APSL pela disponibilização dos dados pertencentes ao Registo Nacional de Equinos (RNE) para a elaboração deste estudo





Bibliografia Consultada



- Andrade, R. d' (1945) - Alredor del caballo español. Lisboa, 867 pp.
- APSL (2010a) - Catálogo 2007 - Ed. Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro Sangue Lusitano.
- APSL (2010b) - Regulamento do livro genealógico da raça Lusitana. APSL. Lisboa.
- APSL, 1992, 1995, 1998. Stud Book da Raça Lusitana, tomos II a IV. Lisboa.
- APCRS, 1989. Stud Book da Raça Lusitana, tomo I. Lisboa.
- Barreto, A. T. (1999) - Cavalos Veiga - Tradição e actualidade. Edições Inapa, Lisboa.
- Carolino, N. (2006) - Estratégias de selecção na raça bovina Alentejana. Tese de Doutoramento. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Técnica de Lisboa
- Carolino, N. e Gama, L. T. (2002) - Manual de Utilização de Software para a Gestão de Recursos Genéticos Animais, Estação Zootécnica Nacional, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Pescas, Portugal (policopiado).
- Cid, P. S. (1999) - Hipologia - O exterior do cavalo - MG Editores, 139 pp
- Cordeiro, A. (1989) - Cavalo Lusitano: o filho do vento - Inapa Editora. Lisboa. 231pp.
- FAO (1998) - Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Management of small populations at risk, FAO. Rome.



Bibliografia e Medigrafia Consultada



- Gama, L. T. (2002) - Melhoramento genético animal. Escolar Editora. 306pp.
- Hamann, H e Distl, O. (2008) - Genetic variability in Hanoverian warmblood horse using pedigree analysis. *J. Ani. Sci. Article in press.*
- Soares, M. A. (1998) - Práticas de selecção na raça Lusitana - Trabalho de fim de curso, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 80 pp.
- Soares, M. A.; Duarte, J. R. & Gama, L. T. (2000) - Caracterização demográfica da raça equina Lusitana - Caracterização e demografia. II Congresso Ibérico sobre recursos genéticos animais. Estação Zootécnica Nacional. Vale de Santarém.
- Valera, M., Molina, A., Gutiérrez, J.P., Gómez, J. e Goyache, F. (2005) - Pedigree analysis in the Andalusian horse: population structure, genetic variability and influence of the Carthusian strain. *Liv. Prod. Sci.* **95**: 57-66.
- Zechner, P., Sölkner, J., Bodo, I., Druml, T. Baumung, R., Achmann, R., Marti, E., Habe, F. e Brem, G. (2002) - Analysis of diversity and population structure in the Lipizzan horse breed based on pedigree information. *Liv. Prod. Sci.* **77**: 137-146
- <http://www.cavalo-lusitano.com>
- <http://www.sprega.com.pt>



Dispersão Mundial do Lusitano



FIPSL, Lisboa, 5 de Julho de 2011 Vicente et al.