Instituto Nacional de
Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

RAÇA BOVINA CACHENA

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA POR ANÁLISE DEMOGRÁFICA - 2024

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos
Estação Zootécnica Nacional

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas Zonas Rurais

2024

Raça bovina Cachena – Caracterização genética por análise demográfica – 2024

Mariana Janeiro
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda
1349-017, Lisboa
PORTUGAL

mariana.r.janeiro@gmail.com

Rui Dantas
Associação de Criadores da Raça Cachena
Rua Prof. Doutor José Sebastião Silva, n.° 29 – cave
Casalsoeiro – Vila Fonche
4970-745 Arcos de Valdevez
PORTUGAL

Tel./Fax: (+351) 258 523 137 Telm:(+351) 966 478 141
rui.dantas@cachena.pt acrc.cachena@gnail.com http://www.cachena.pt

Manuel Silveira
Ruralbit, Lda
Av. Dr. Domingos Gonçalves Sá, 132, Ent1, 5º Esq
4435-213 Rio Tinto
PORTUGAL

Tel: (+351) 302 008 332 Fax: (+351) 224 107 440
geral@ruralbit.pt http://www.ruralbit.pt/

Nuno Carolino
Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Polo de Investigação da Fonte Boa
Fonte Boa, 2005-048 Vale de Santarém
PORTUGAL

Tel: (+351) 243767313 Telm:(+351) 963092508 Fax: (+351) 243767307
carolinonuno@hotmail.com nuno.carolino@iniav.pt https://www.iniav.pt/



PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014-2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural A Europa investe nas Zonas Rurais

Janeiro M., Dantas R., Silveira M. e Carolino N. (2024). Raça bovina Cachena - Caracterização Genética por Análise Demográfica – 2024. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa, Portugal.

RAÇA BOVINA CACHENA - CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA POR ANÁLISE DEMOGRÁFICA 2024

Introdução

A variabilidade genética de uma população pode ser estudada através da análise de dados genealógicos, da estimação de parâmetros genéticos de características de interesse e através da diversidade observada em marcadores moleculares de diferentes tipos. A caraterização genética por análise demográfica permite descrever a estrutura e a dinâmica de uma população, considerando-a um grupo de indivíduos em permanente renovação e tendo em conta o seu *pool* de genes. Deste modo, a análise da informação genealógica é uma metodologia fundamental para a caracterização de populações, já que permite avaliar a variabilidade genética existente numa determinada população e a sua evolução ao longo das gerações.

A caracterização genética por análise demográfica da raça bovina Cachena foi elaborada na Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos - Polo de Investigação da Fonte Boa, do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., a partir de toda a informação disponível no Livro Genealógico da Raça Bovina Cachena (LG) gerido pela Associação de Criadores da Raça Cachena (ACRC). Assim, utilizou-se toda a informação acumulada na base de dados da Secretaria Técnica da raça Cachena, designadamente, registos de nascimentos e genealogias, e foram analisados os seguintes parâmetros demográficos:

- Evolução dos registos no Livro Genealógico
- Intervalo de gerações (L)
- Grau de preenchimento das genealogias
- Número de gerações conhecidas (n_i)
- Consanguinidade individual (F_i)
- Grau de parentesco entre indivíduos (a_{ij})
- Acréscimo da consanguinidade por ano (ΔF/ano) e por geração (ΔF/geração)
- Tamanho efetivo da população (N_e)

Metodologia Utilizada

A maioria dos parâmetros demográficos foram calculados com recurso a diversas aplicações informáticas construídas para o efeito por Carolino e Gama (2002). Estas aplicações também incluem nos seus procedimentos diversos tipos de validações e filtragem dos dados a serem submetidos a análise, para deteção e eliminação de possíveis erros.

Para os cálculos consideraram-se todos os registos disponíveis na base de dados da ACRC e toda a informação do SNIRA sobre a raça Cachena, que perfazia um total de 79940 indivíduos, designadamente, 71699 animais puros da raça Cachena e 8241 animais cruzados, filhos de fêmeas inscritas no Livro de Adultos. Posteriormente, construiu-se um ficheiro unicamente com indivíduos inscritos no Livro Genealógico, 33730 machos e 37969 fêmeas, que perfaziam uma população em estudo de 71699 indivíduos de raça Cachena, a partir da qual se elaborou matriz de parentescos entre todos os animais conhecidos (Van Vleck, 1993).

O coeficiente de consanguinidade individual (F_i) e o grau de parentesco entre indivíduos (aij) foram estimados pelo método tabular e, posteriormente, confirmados com os resultados da matriz de parentescos obtida a partir do programa MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995), utilizado na avaliação genética de diversas raças em Portugal.

A consanguinidade individual (F_i) representa a probabilidade de dois alelos no mesmo locus serem iguais por descendência (Wright, 1923), enquanto o grau de parentesco (a_{ij}) entre dois indivíduos (i e j) representa o dobro da probabilidade de, num determinado locus, um alelo retirado aleatoriamente do indivíduo i e um alelo retirado aleatoriamente do indivíduo j, serem iguais por descendência.

O acréscimo anual da consanguinidade (ΔF/ano) foi estimado por regressão do coeficiente de consanguinidade individual (Fi) no ano de nascimento, tendo-se utilizado para o efeito o programa SAS (SAS Institute, 2006) e o seguinte modelo linear:

$$F_{ij} = b_0 + b_1 ano_i + e_{ij}$$

em que F_{ij} representa a consanguinidade individual do indivíduo j nascido no ano i, b_0 a interceção, b_1 o coeficiente de regressão linear da consanguinidade individual no ano de nascimento e e_{ij} o erro associado com a observação ij. A partir de ΔF/ano, determinou-se o acréscimo da consanguinidade por geração (ΔF/geração), calculado como (ΔF/ano)*L, em que L representa o intervalo de gerações médio, e corresponde à idade média dos pais quando nascem os filhos que os vão substituir.

O número de gerações conhecidas (n_i) foi obtido individualmente, para todos os animais da raça Cachena e disponíveis da base de dados (n=71699), através da seguinte expressão:

$$n_i = \frac{n_p + 1}{2} + \frac{n_m + 1}{2}$$

em que, n_p e n_m representam, respetivamente, o número de gerações conhecidas do pai e da mãe. No caso do pai ou da mãe de um indivíduo serem desconhecidos, n_p ou n_m assumem o valor de -1.

Segundo Falconer e McKay (1996), o tamanho efetivo de uma população (N_e), é definido como o número de indivíduos de uma população com uma estrutura não ideal, que daria origem a uma determinada taxa de consanguinidade se a sua estrutura fosse ideal (e.g. igual número de machos e fêmeas, com ausência de seleção, acasalamentos aleatórios, etc.). Na caracterização demográfica, o N_e foi calculado através da seguinte expressão:

$$N_e = \frac{1}{2(\Delta F / \text{geração})}$$

em que ΔF/geração representa o acréscimo da consanguinidade por geração.

Apresentação dos Resultados

Figura 1 – Número de fêmeas reprodutoras presentes por ano

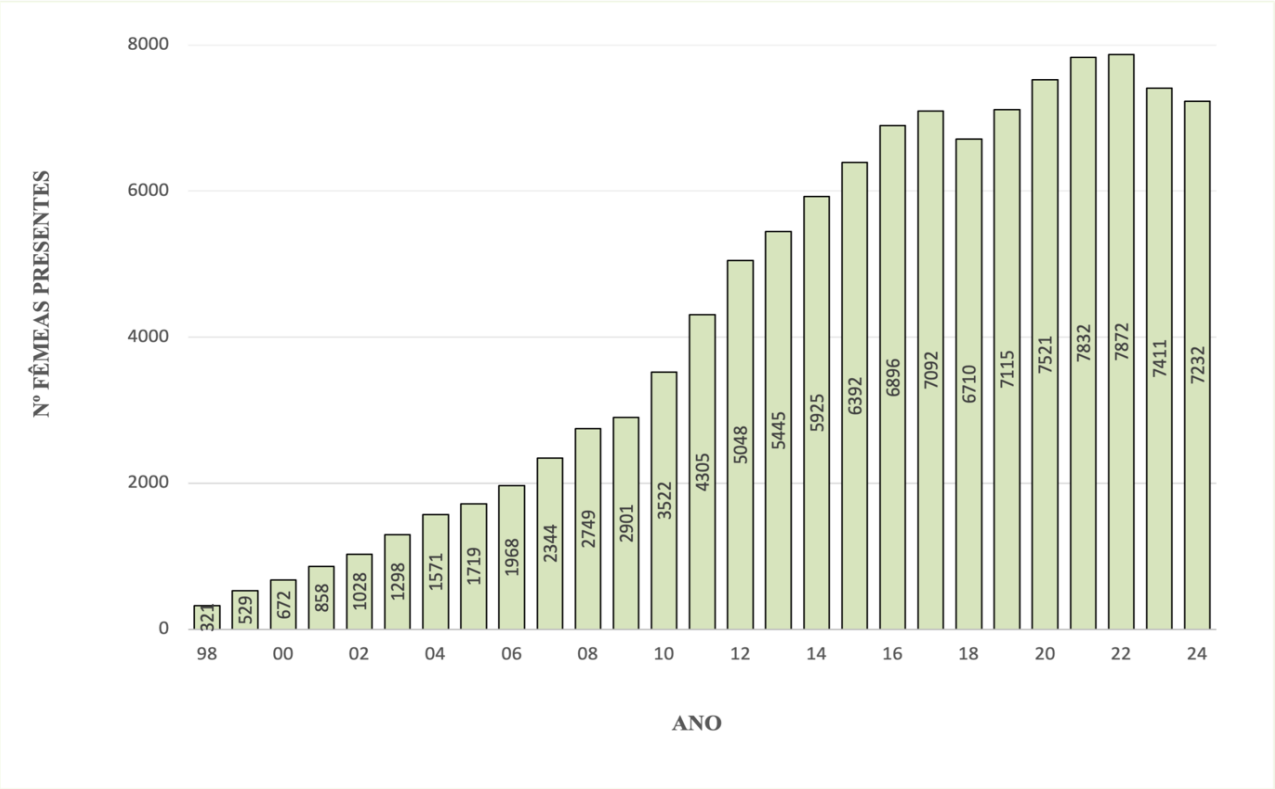


Figura 2 – Número de animais puros nascidos por ano

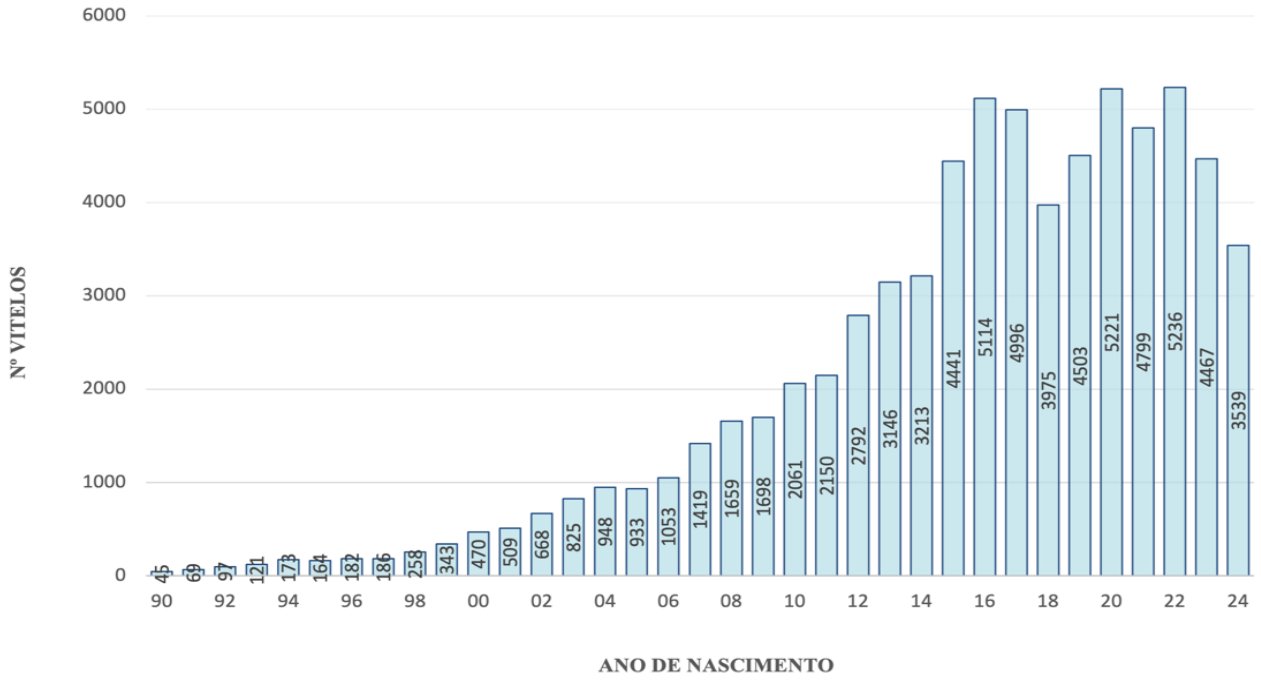


Figura 3 – Número de animais puros nascidos por ano e por sexo

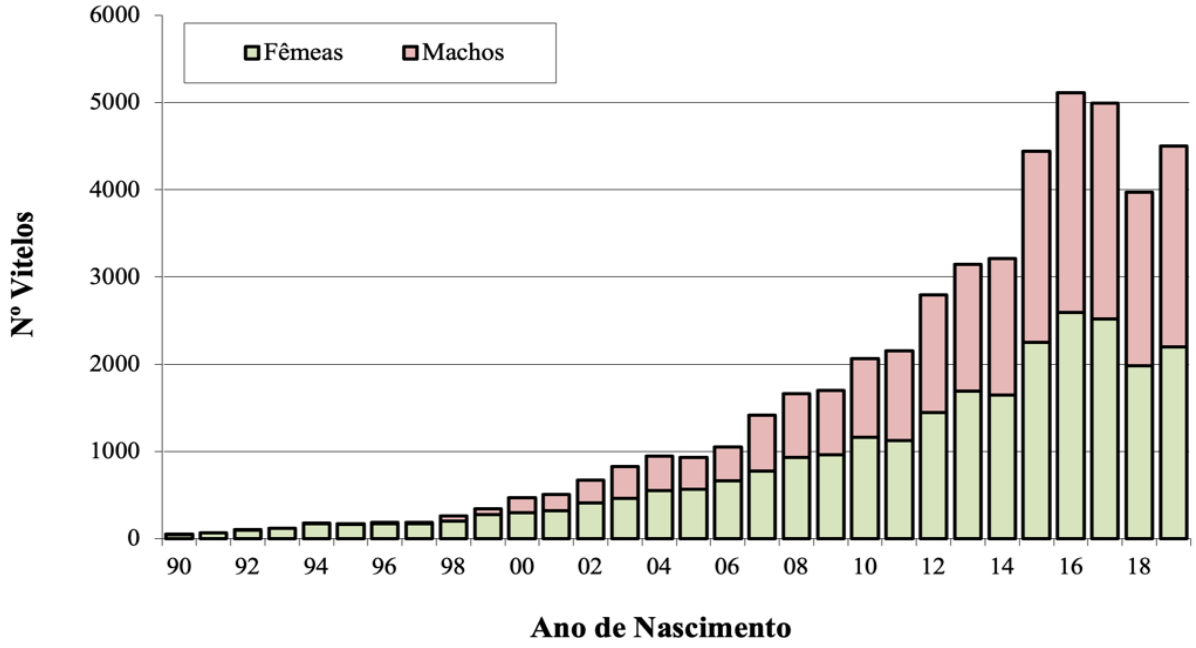


Figura 4 – Número de explorações em que se registaram partos por ano

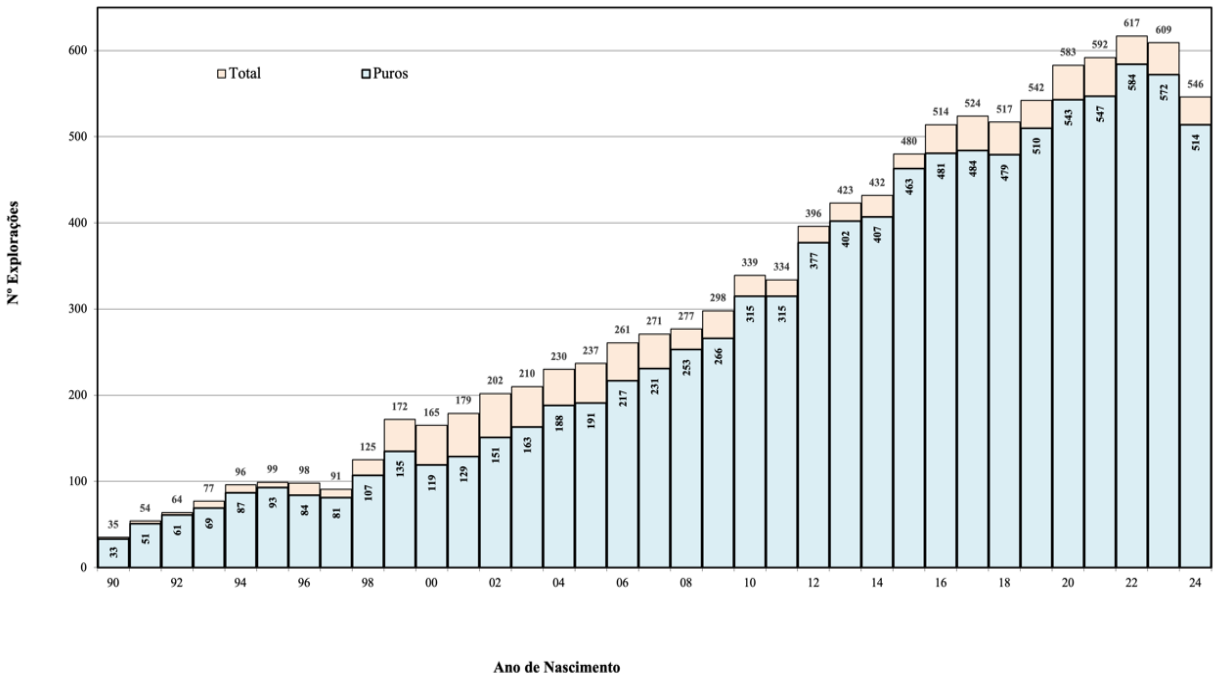


Figura 5 – Número de machos reprodutores presentes por ano

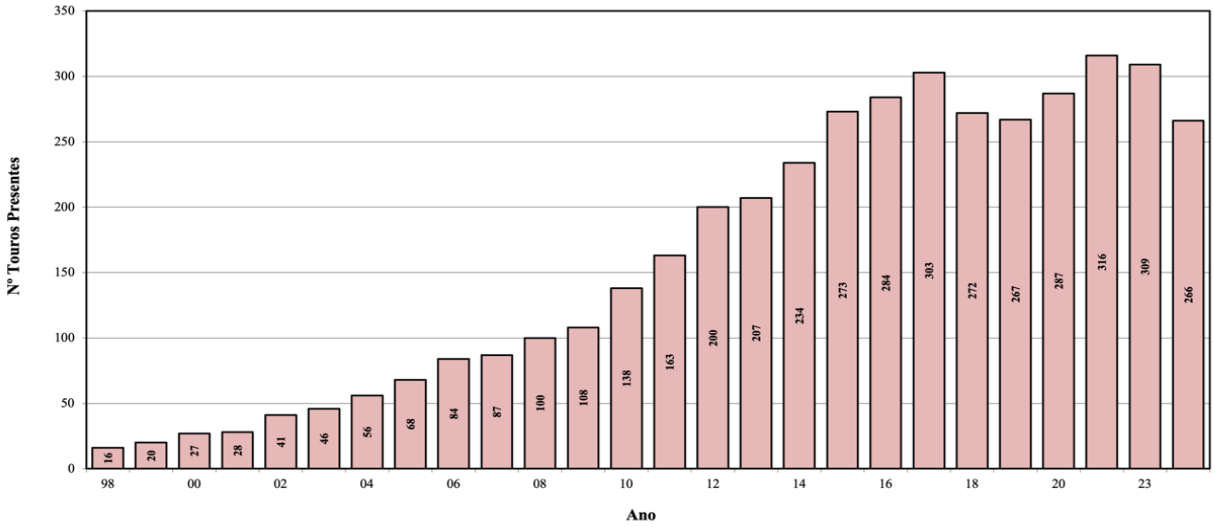


Figura 6 – Relação número de fêmeas reprodutoras por macho ao longo dos anos

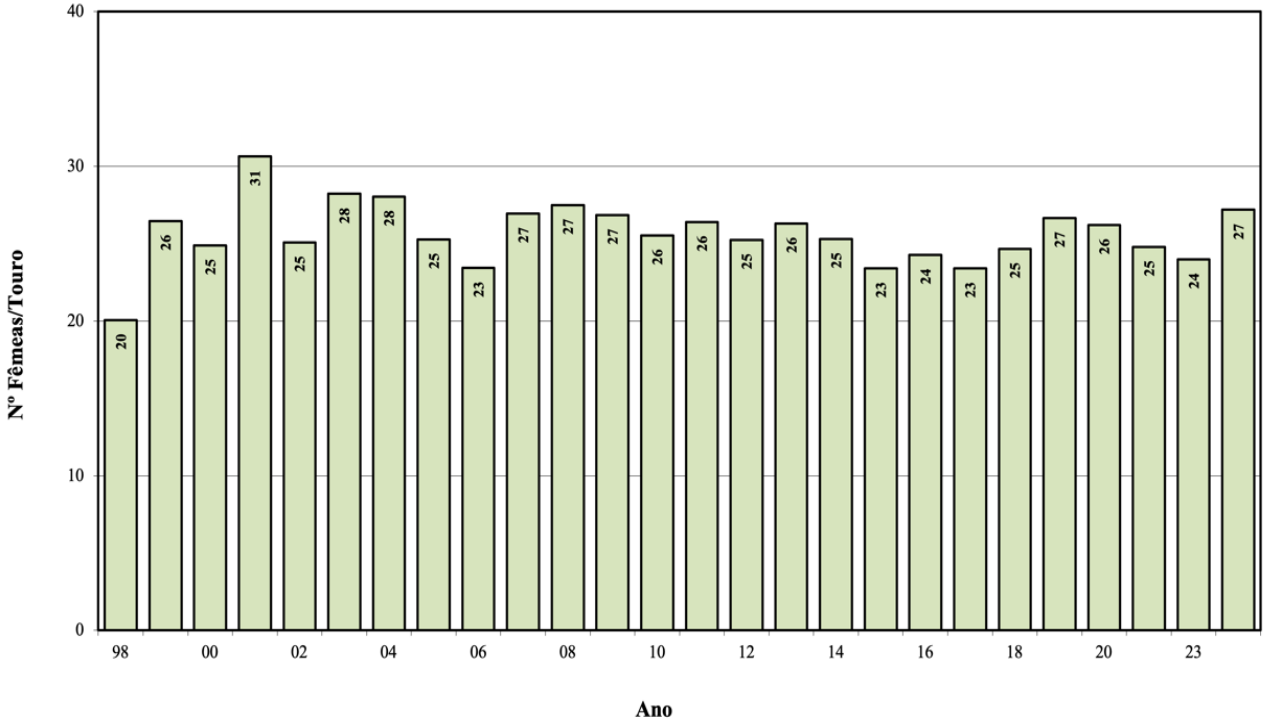


Figura 7 – Distribuição geográfica do número de animais nascidos (2010-2014)

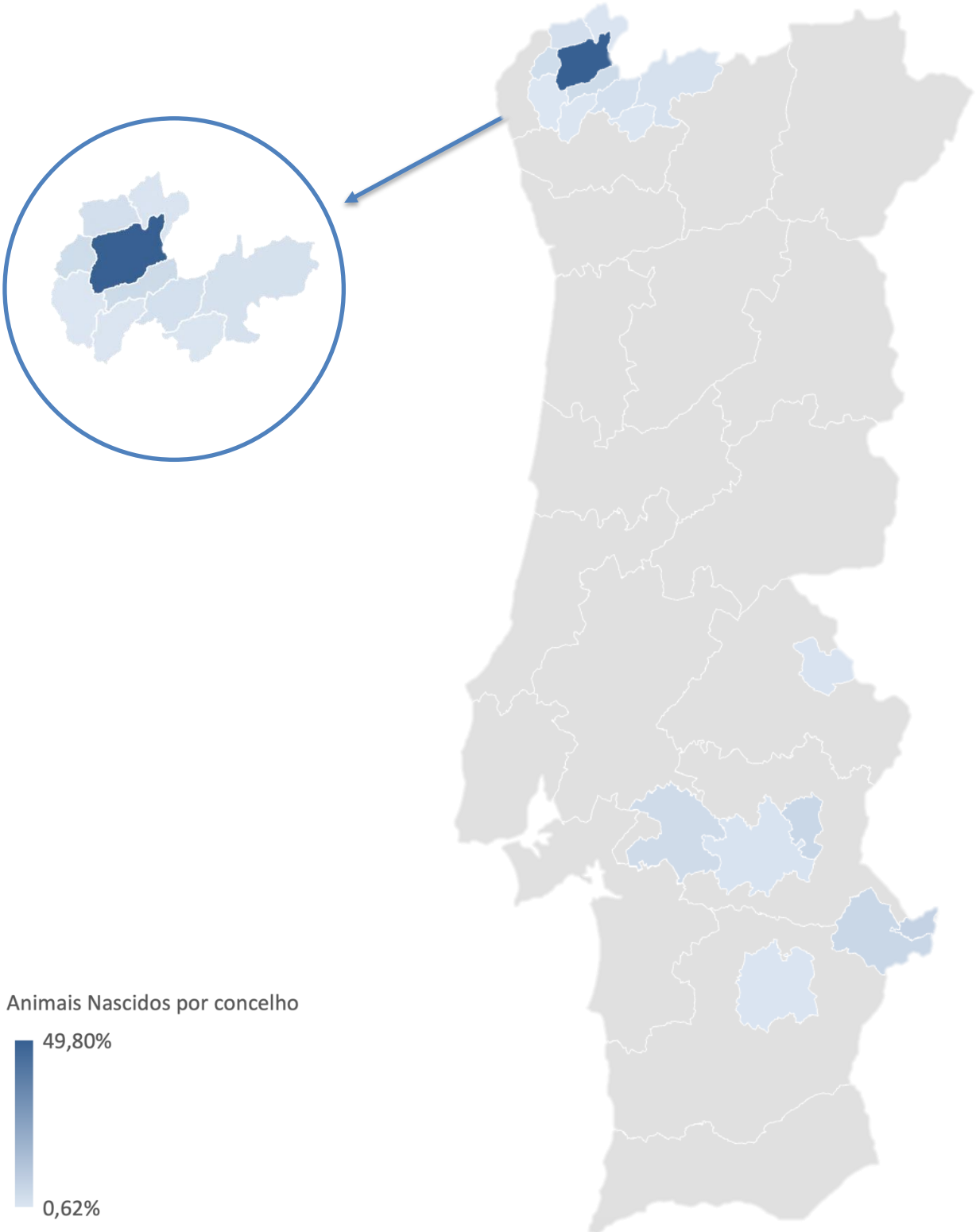


Figura 8 – Distribuição geográfica do número de animais nascidos (2015-2019)

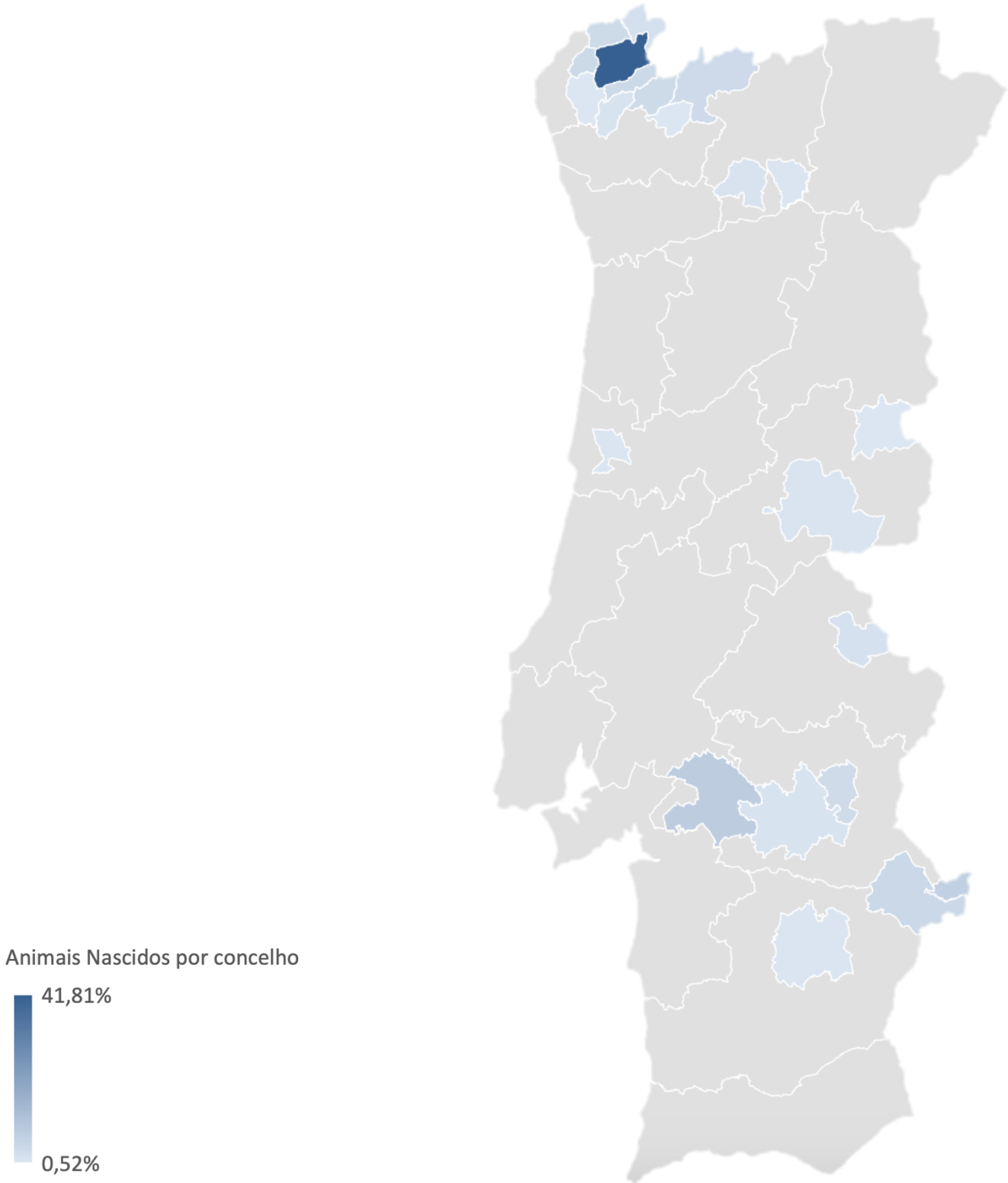


Figura 9 – Distribuição geográfica do número de animais nascidos (2020-2024)

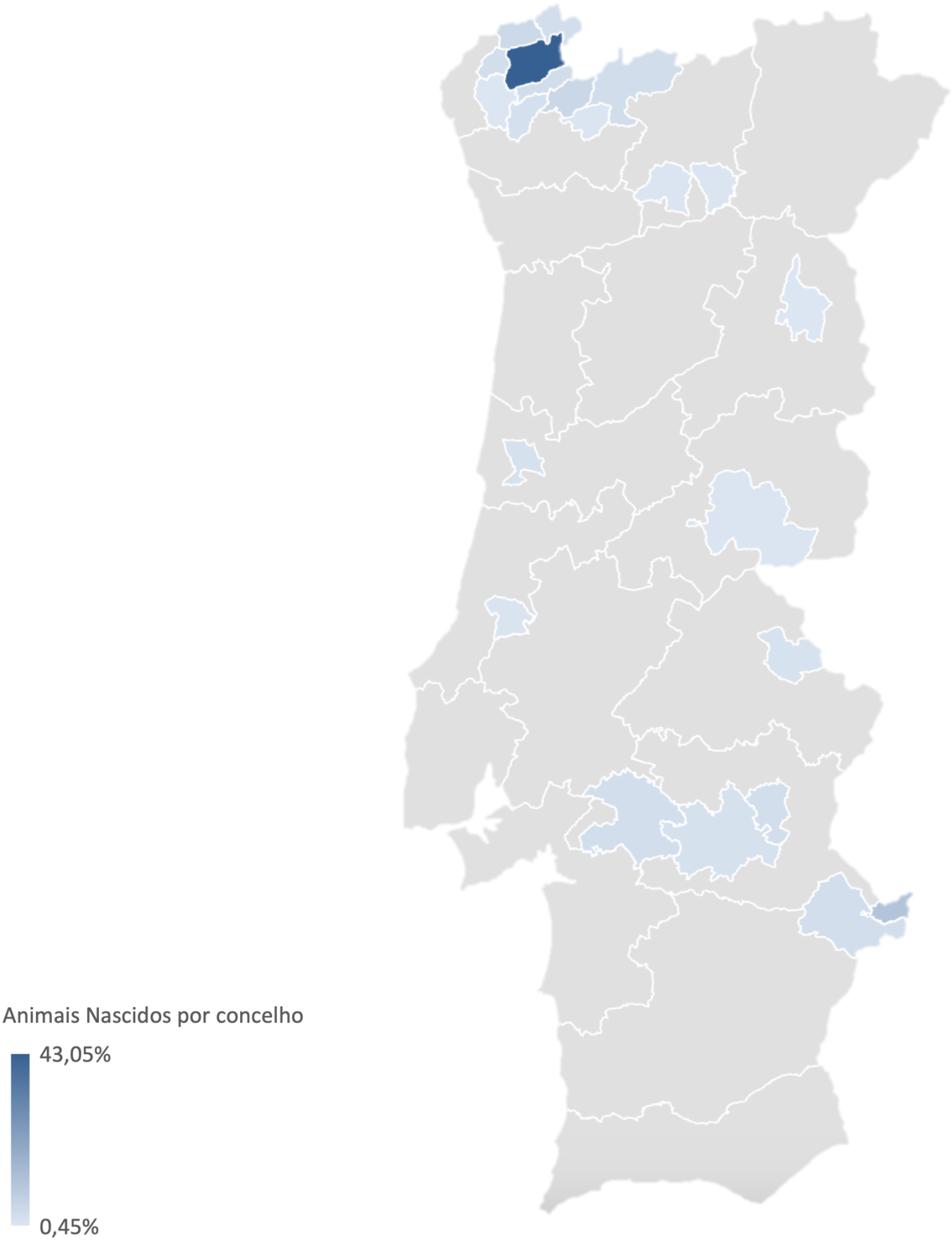


Figura 10 – Número médio de animais nascidos por exploração*ano segundo o Concelho
(Animais nascidos entre 2010-2014)

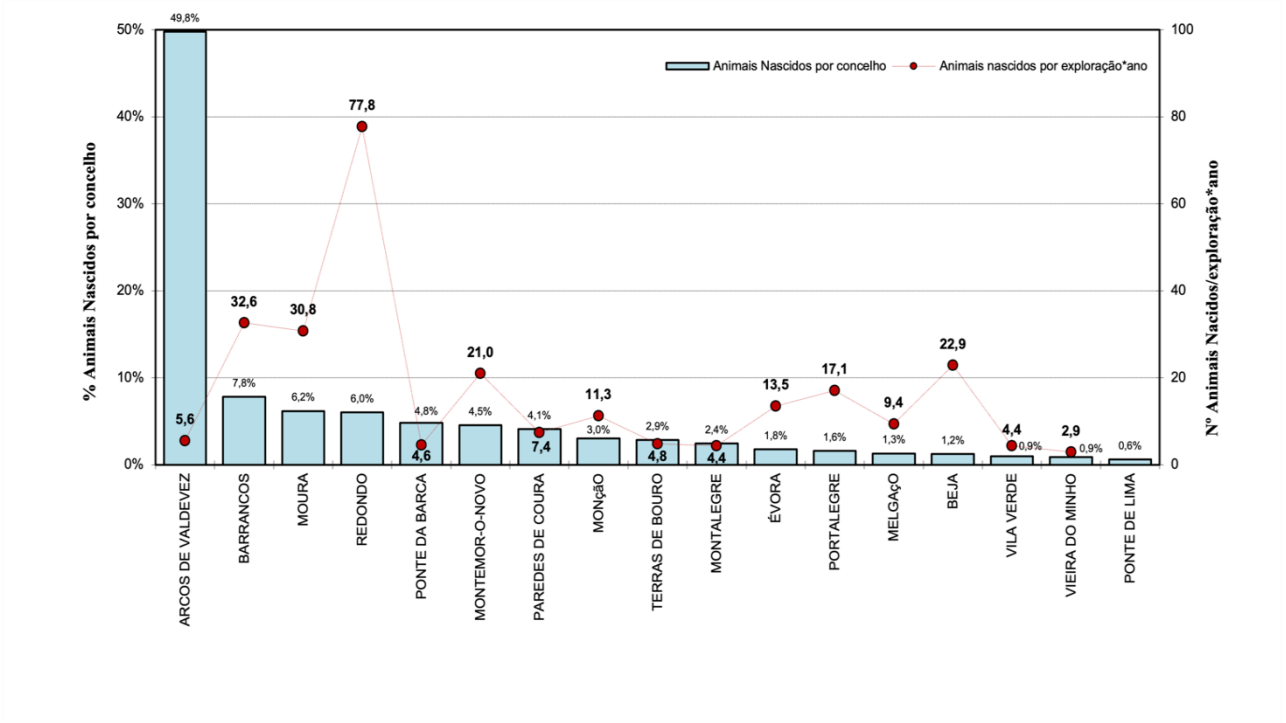


Figura 11 – Número médio de animais nascidos por exploração*ano segundo o Concelho
(Animais nascidos entre 2015-2019)

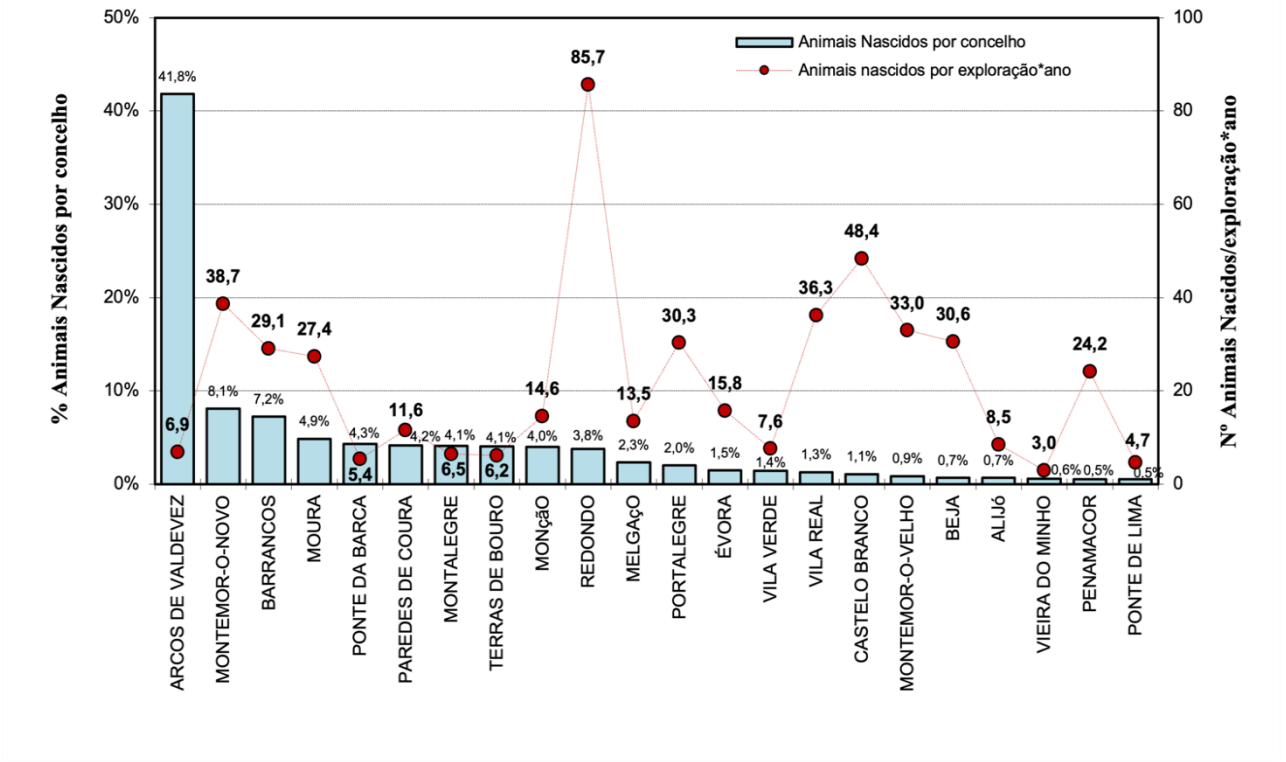


Figura 12 – Número médio de animais nascidos por exploração*ano segundo o Concelho
(Animais nascidos entre 2020-2024)

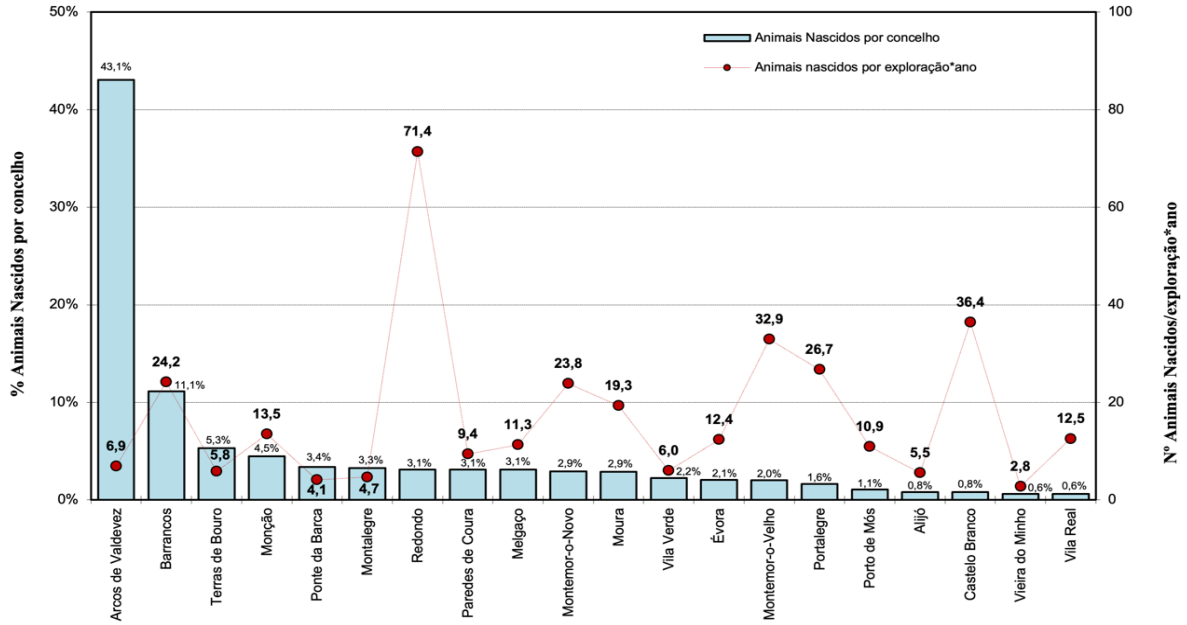


Figura 13 – Número de explorações e animais nascidos segundo a dimensão da exploração
Animais nascidos entre 2010-2014

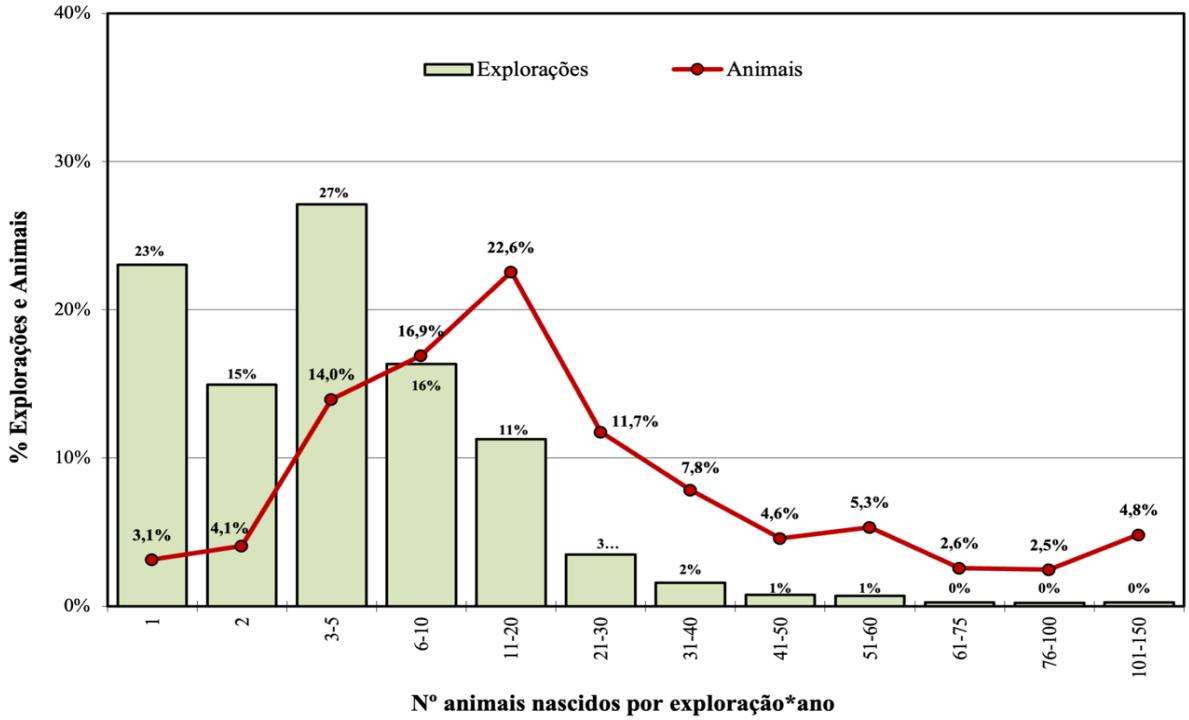


Figura 14 – Número de explorações e animais nascidos segundo a dimensão da exploração

Animais nascidos entre 2015-2019

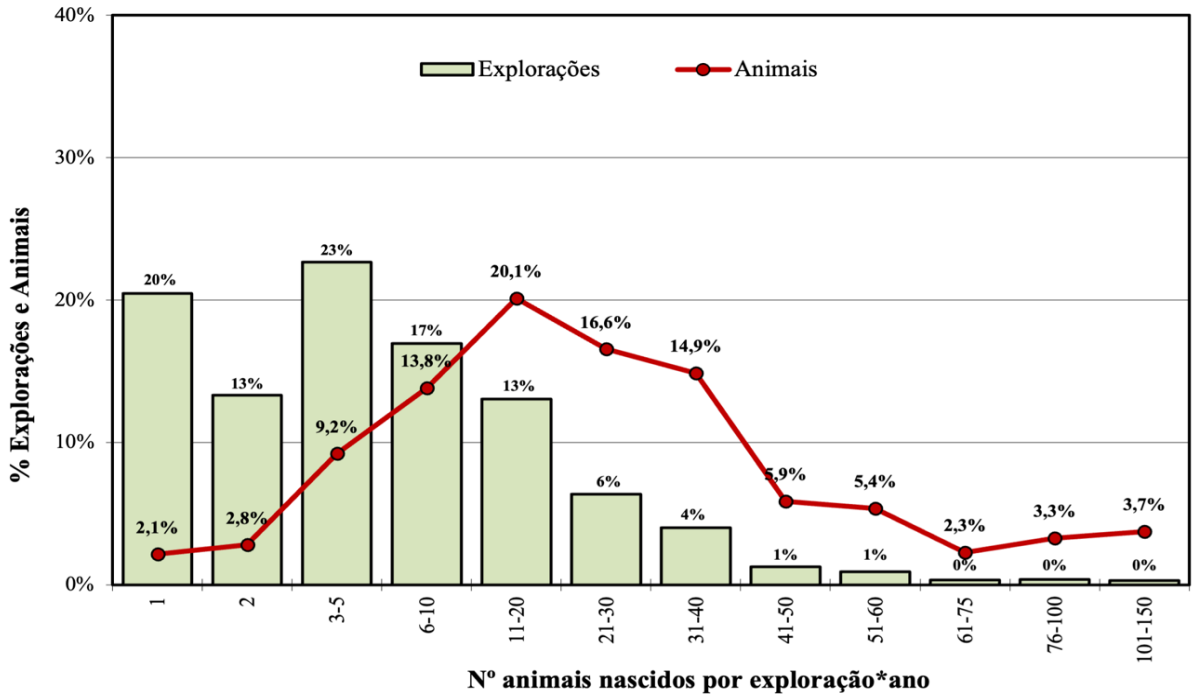


Figura 15 – Número de explorações e animais nascidos segundo a dimensão da exploração

Animais nascidos entre 2020-2024

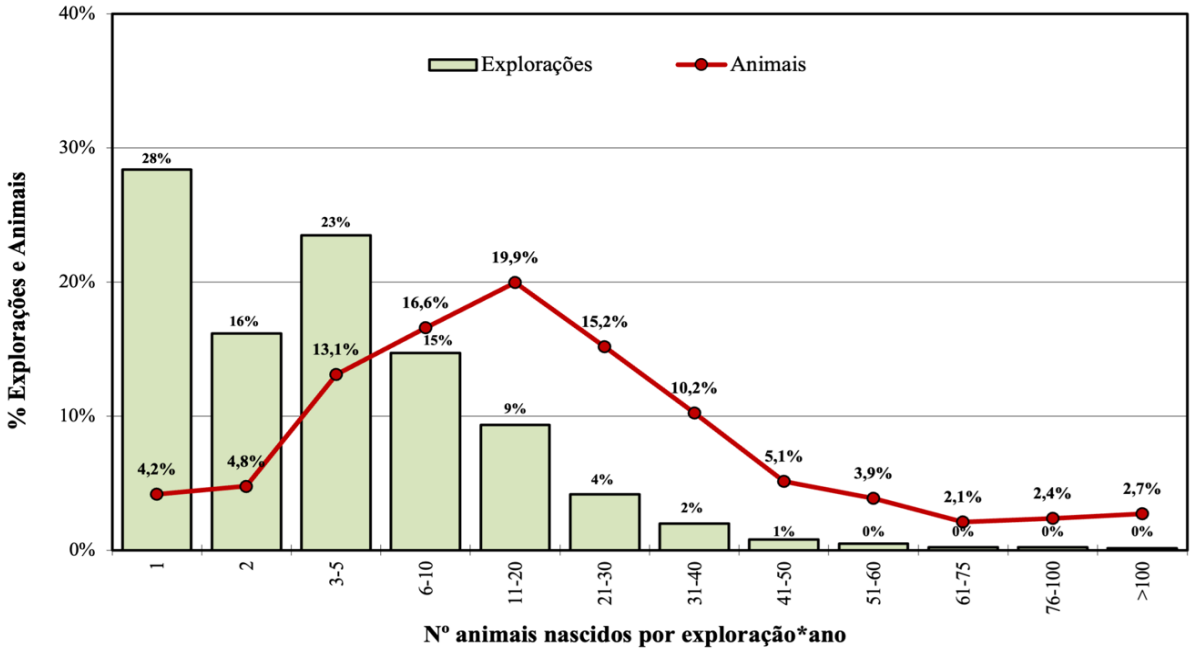


Figura 16 – Distribuição mensal dos partos por período

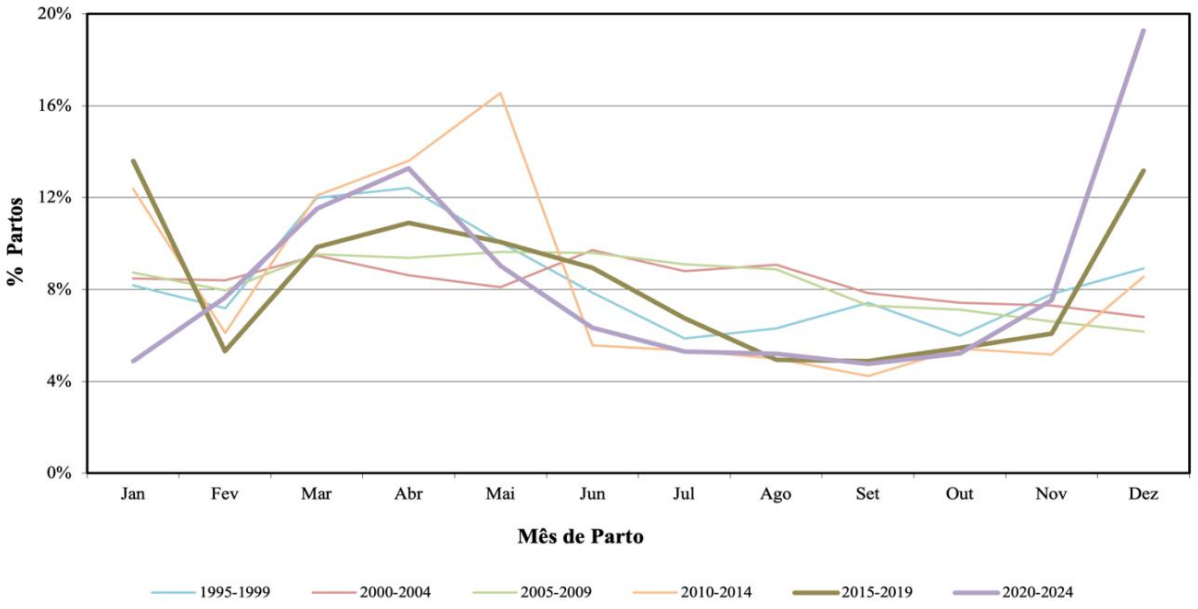


Figura 17 - Distribuição mensal dos partos (Partos entre 2000-2009)

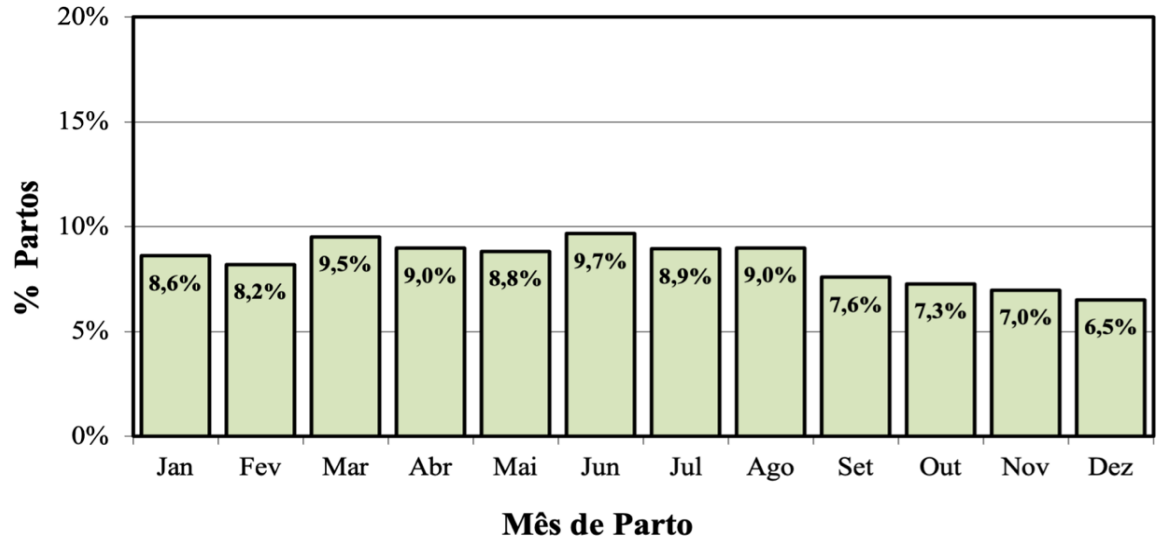


Figura 18 – Distribuição mensal dos partos (Partos entre 2010-2019)

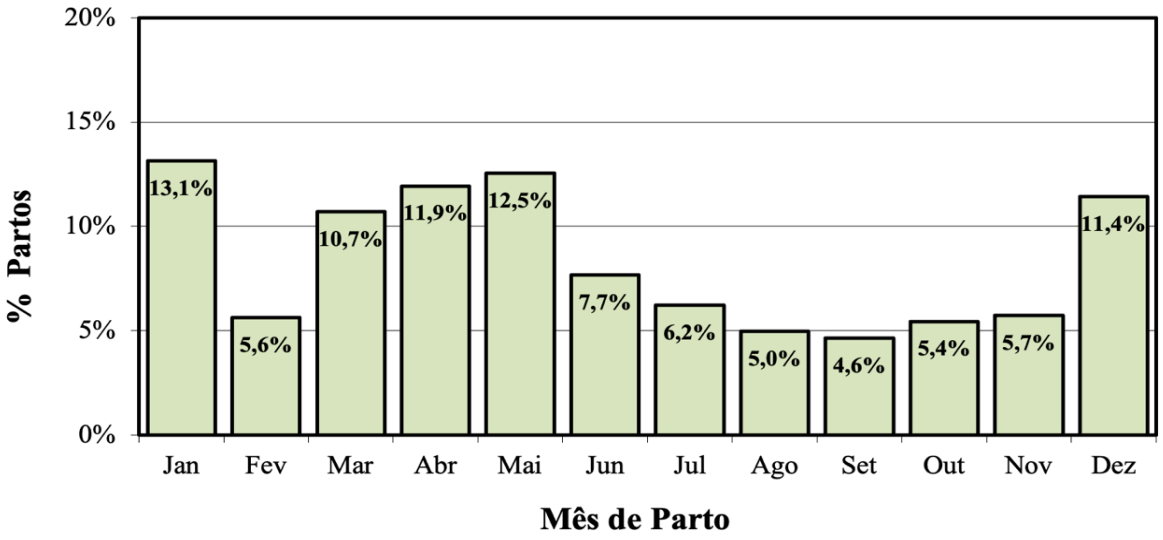


Figura 19 – Distribuição mensal dos partos (Partos entre 2015-2024)

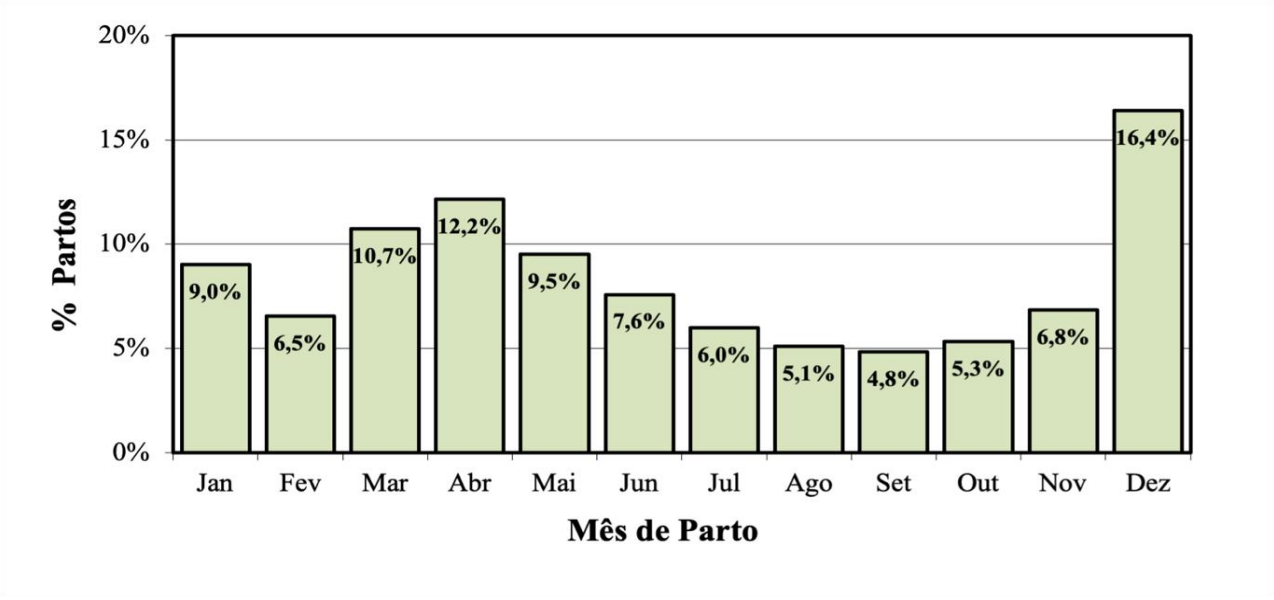
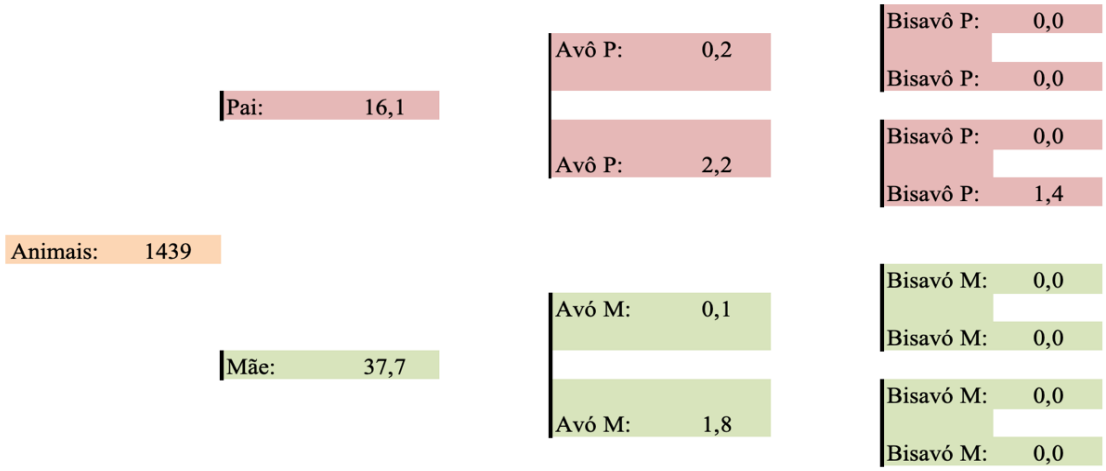
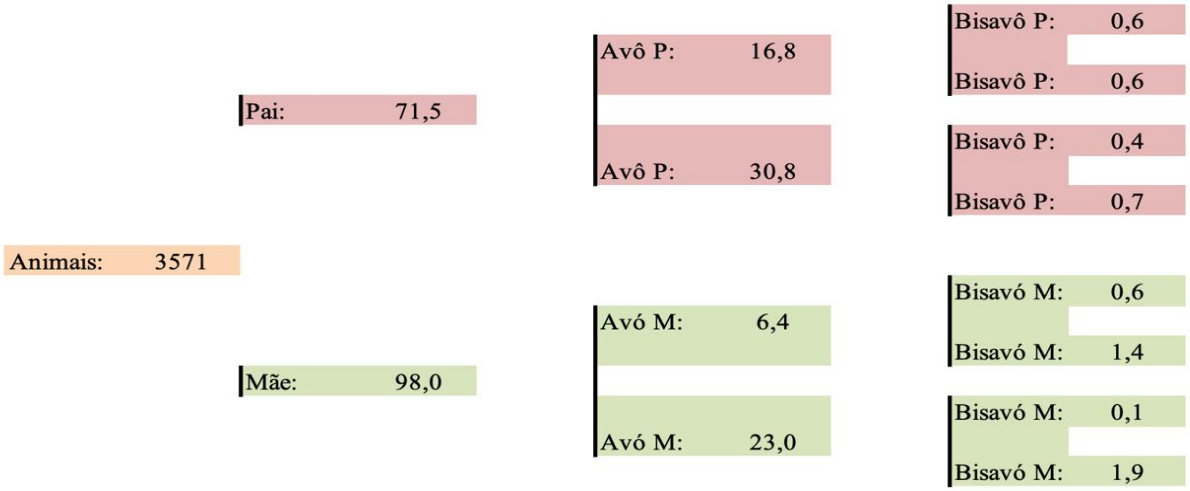


Figura 20 – Nível de preenchimento (%) das Genealogias

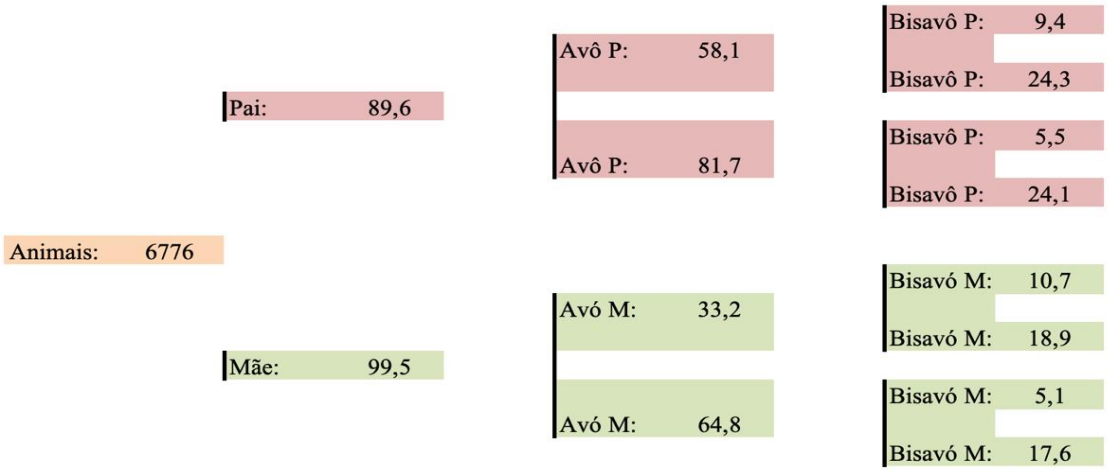
Animais nascidos entre 1995 e 1999



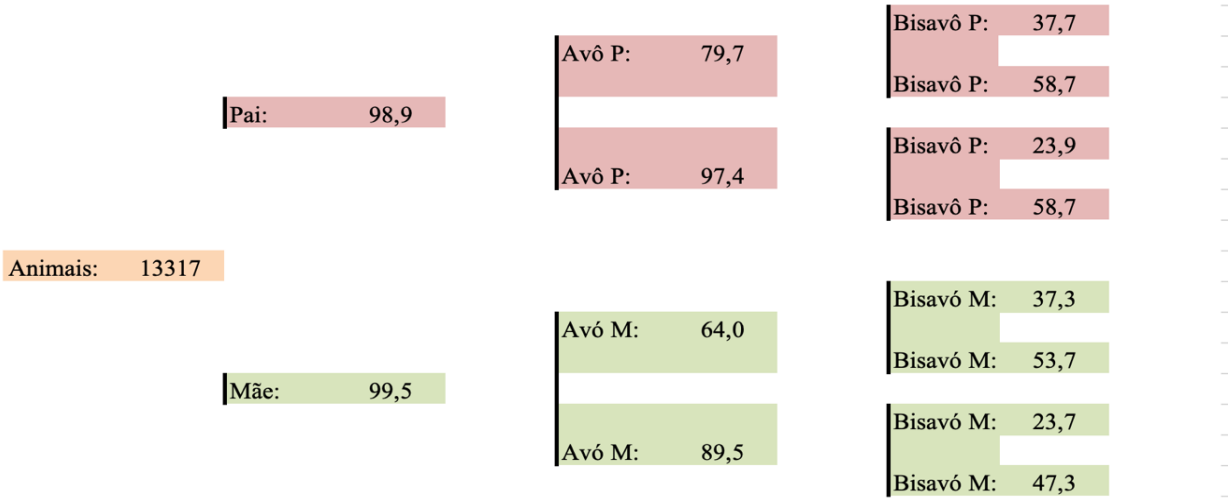
Animais nascidos entre 2000 e 2004



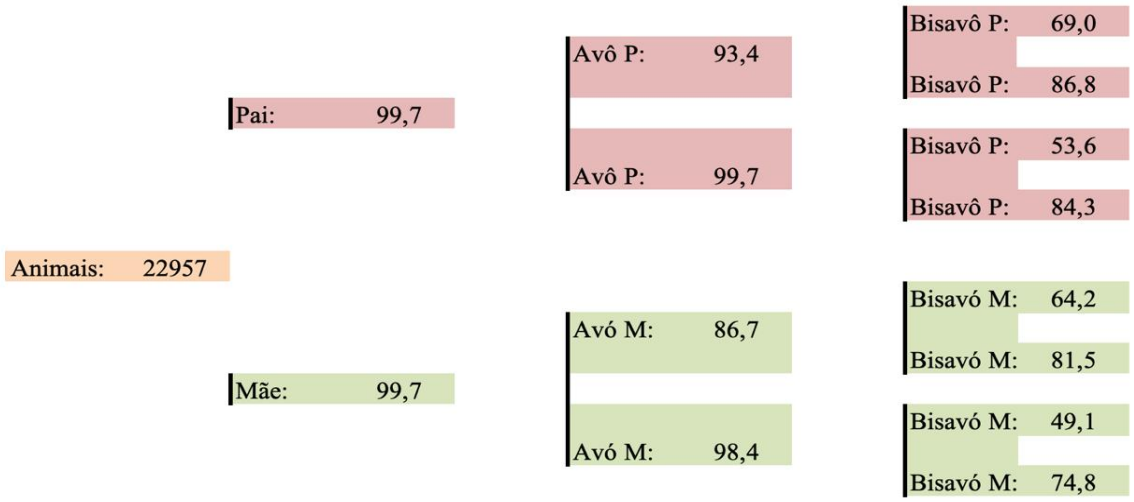
Animais nascidos entre 2005 e 2009



Animais nascidos entre 2010 e 2015



Animais nascidos entre 2015 e 2020



Animais nascidos entre 2020 e 2024

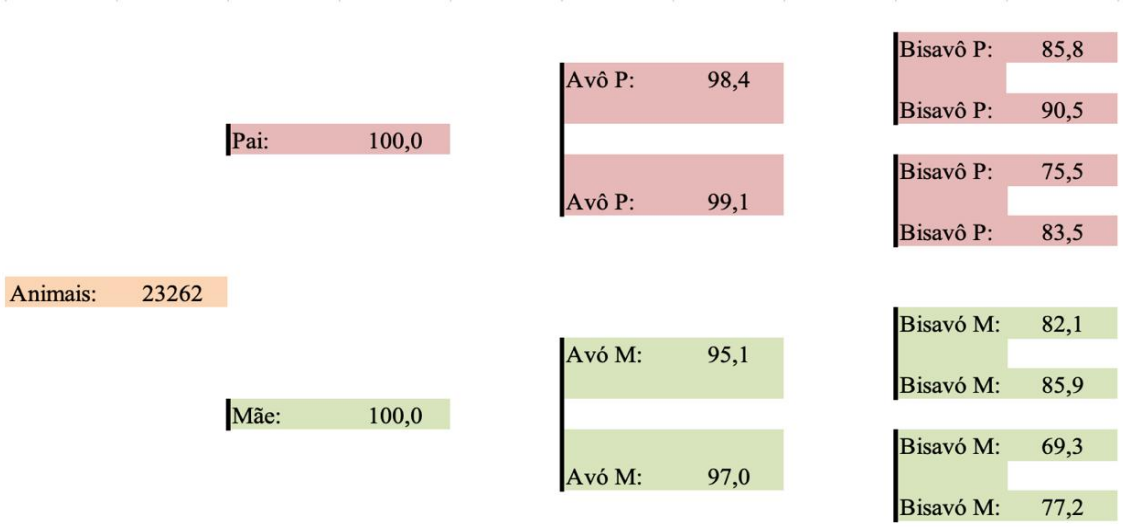


Figura 21 – Percentagem de progenitores conhecidos por ano

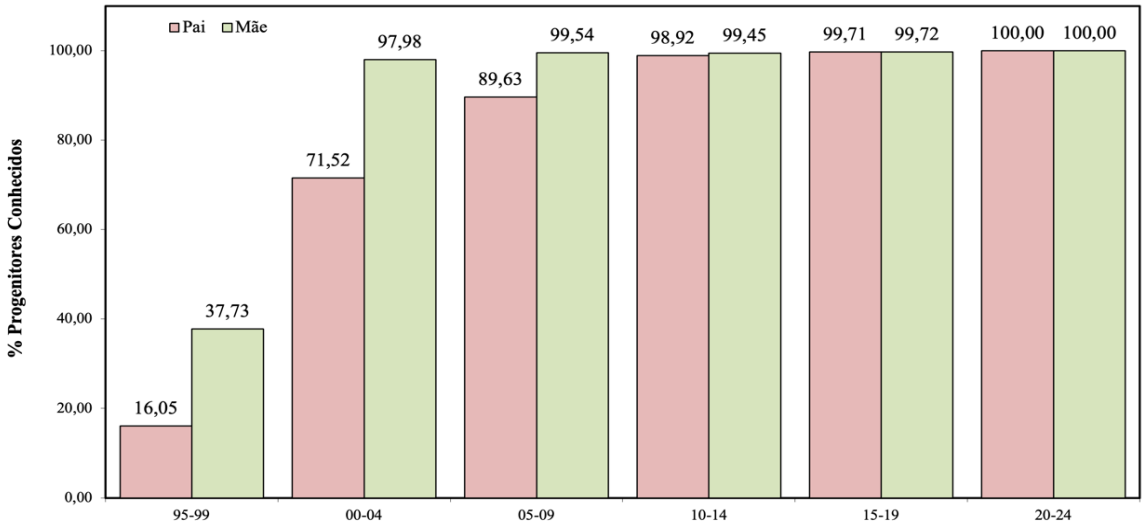


Figura 22 – Evolução da percentagem de ascendentes conhecidos

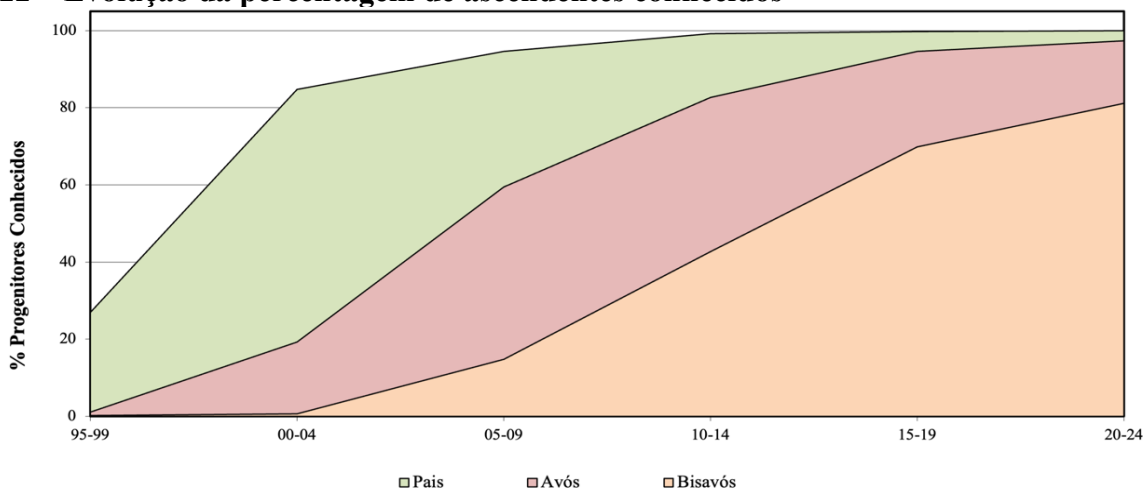


Figura 23 – Evolução do número médio de gerações conhecidas

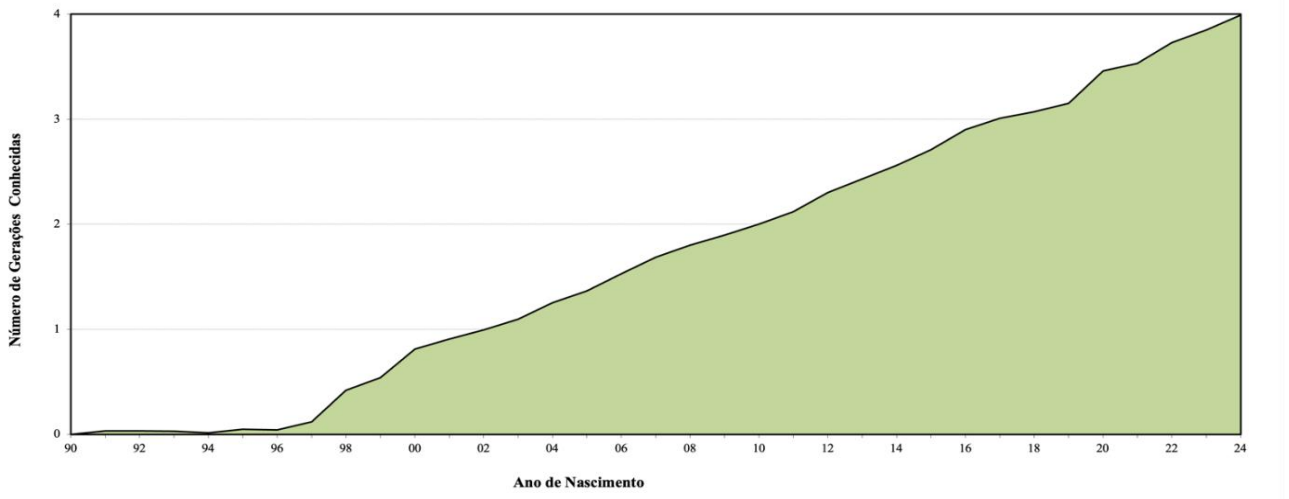


Figura 24 – Distribuição da idade das fêmeas ao parto (partos puros)
(Reprodutoras ativas entre 2015-2024)

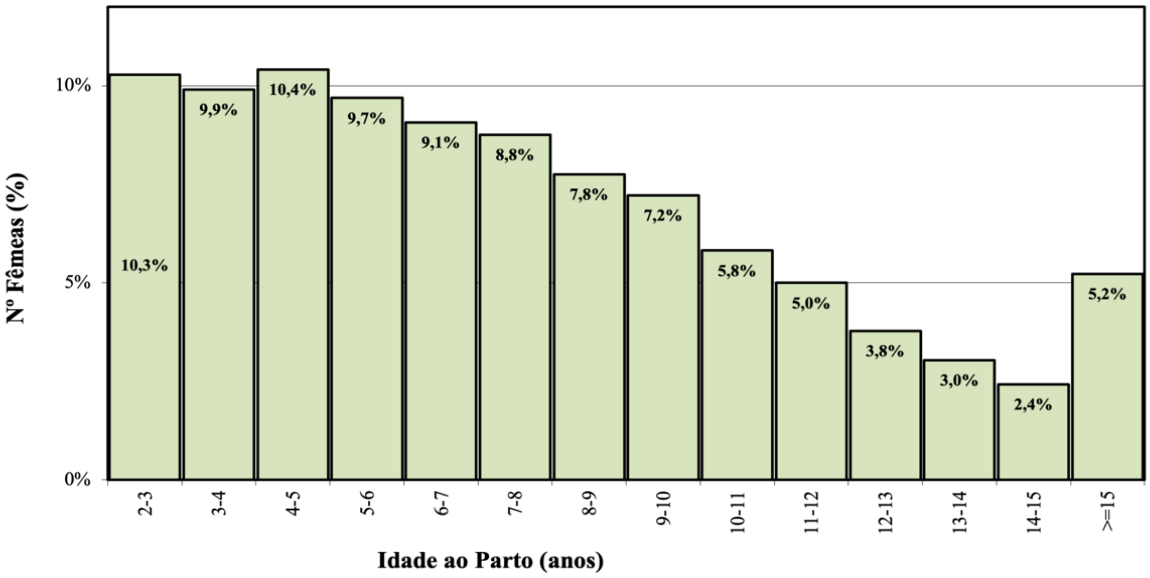


Figura 25 – Distribuição da idade das fêmeas ao parto (partos puros e cruzados)
(Reprodutoras ativas entre 2015-2024)

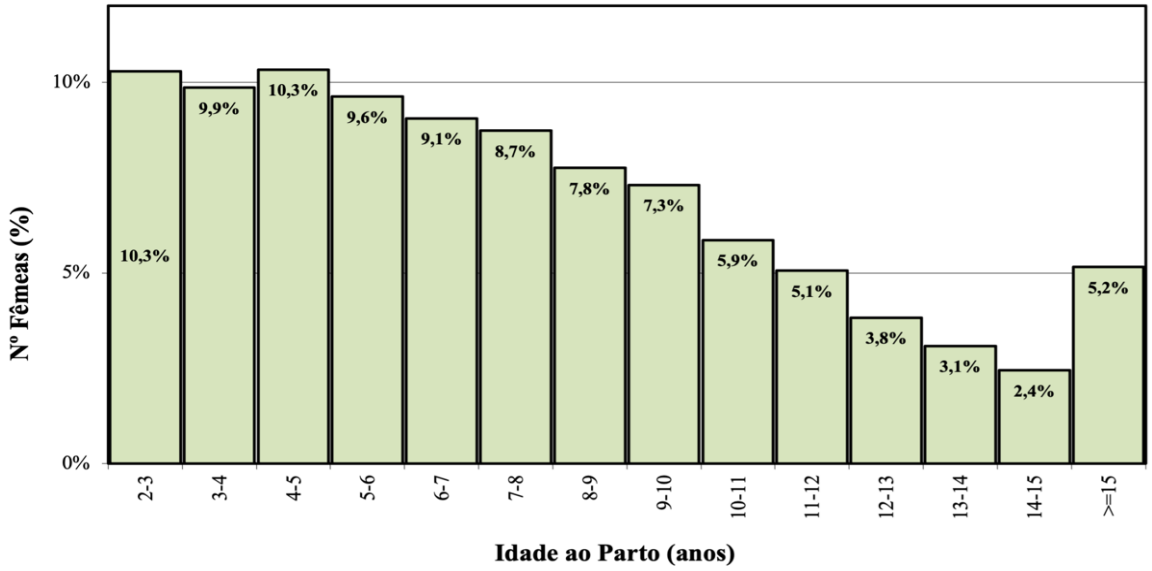


Figura 26 – Distribuição da idade dos machos ao nascimento dos filhos

(Reprodutores ativos entre 2015-2024)

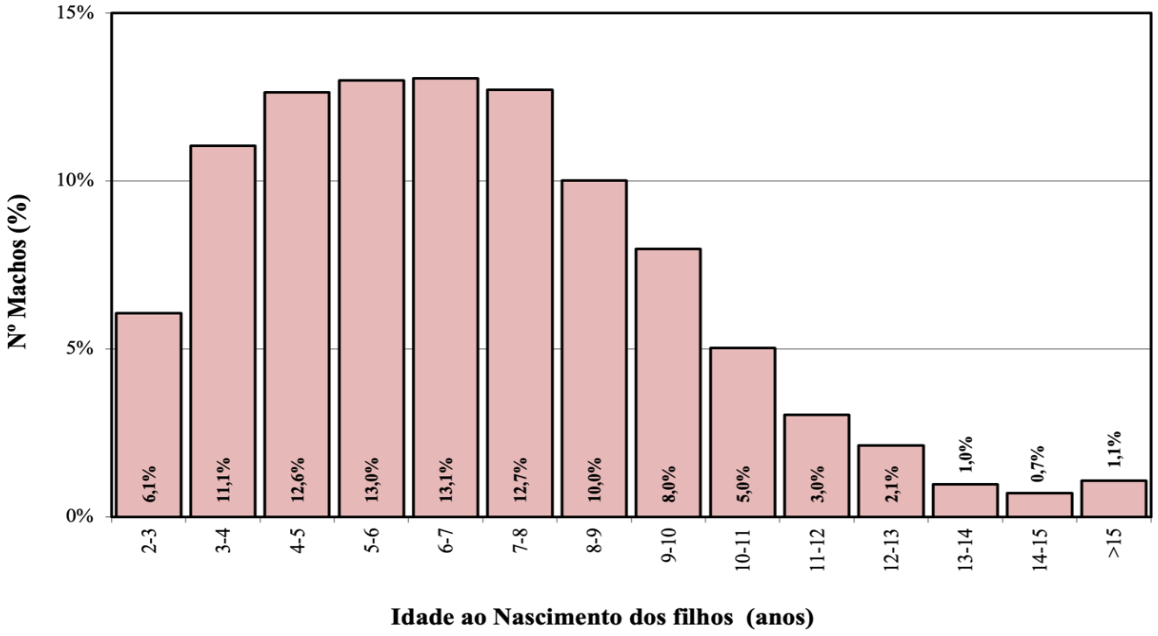


Figura 27 - Distribuição do número de fêmeas reprodutoras segundo o nº de descendentes[2]

(10 937 fêmeas reprodutoras, descendentes puros)

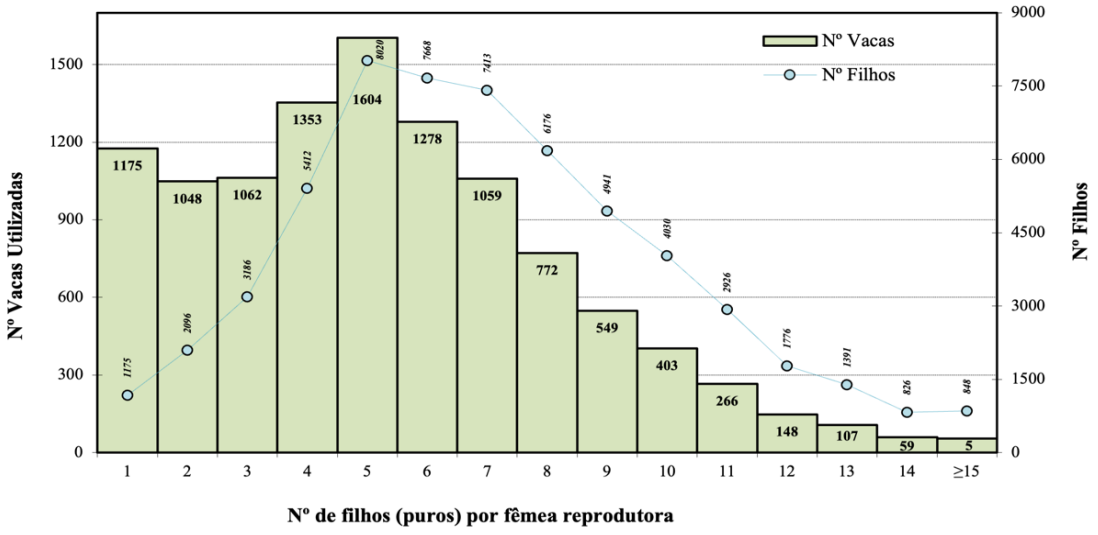


Figura 28 - Distribuição do número de fêmeas reprodutoras segundo o nº de descendentes[2]

(11 359 fêmeas reprodutoras, descendentes puros e cruzados)

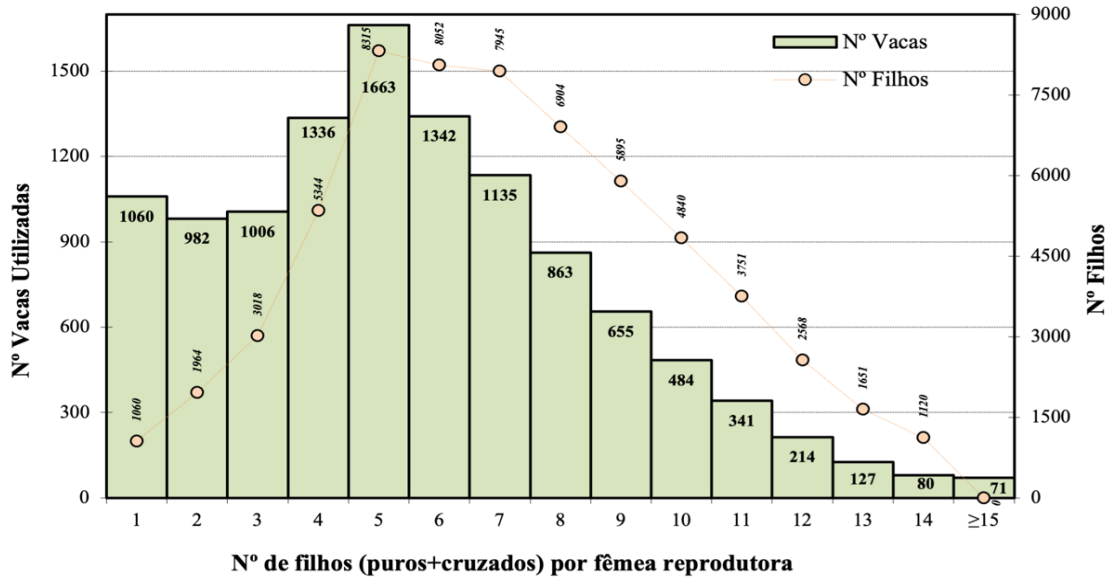


Figura 29 - Distribuição do número de machos reprodutores segundo o nº de descendentes

(971 machos reprodutores)

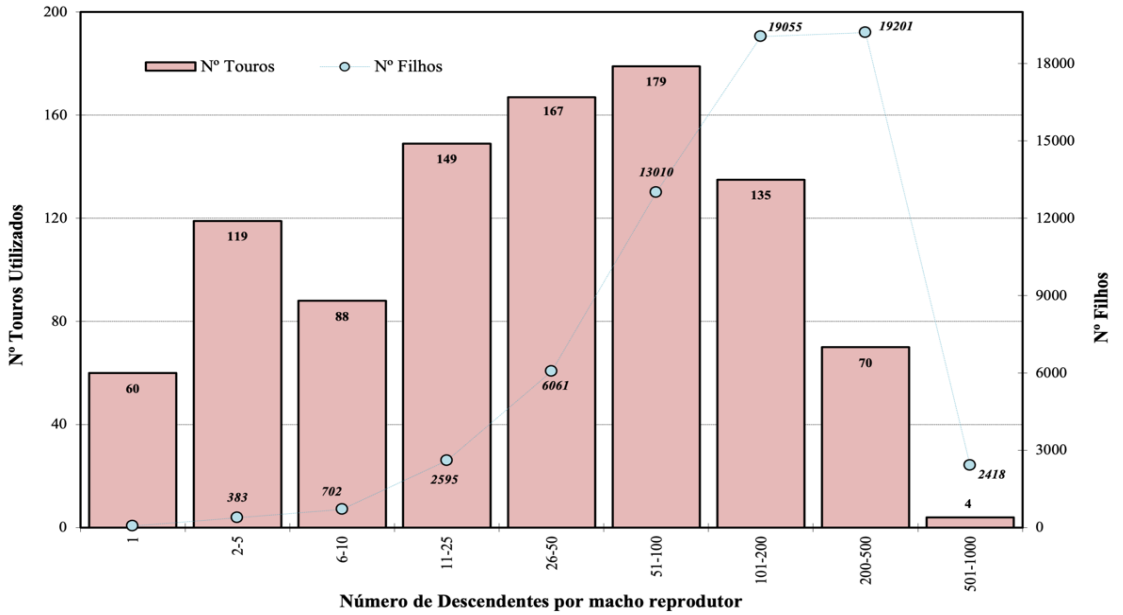


Figura 30 – Evolução da consanguinidade e do número de gerações conhecidas

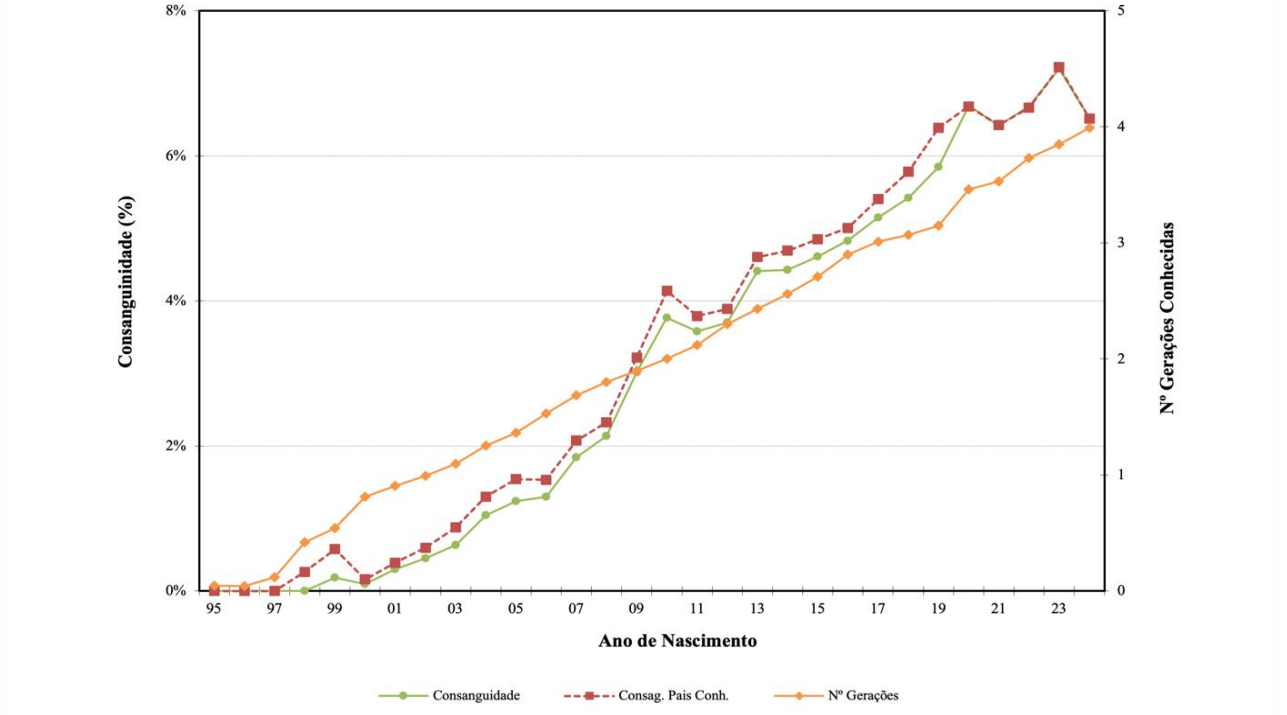


Figura 31 – Distribuição do número de explorações segundo o nível de consanguinidade média do efetivo (Animais nascidos entre 2015-2024)

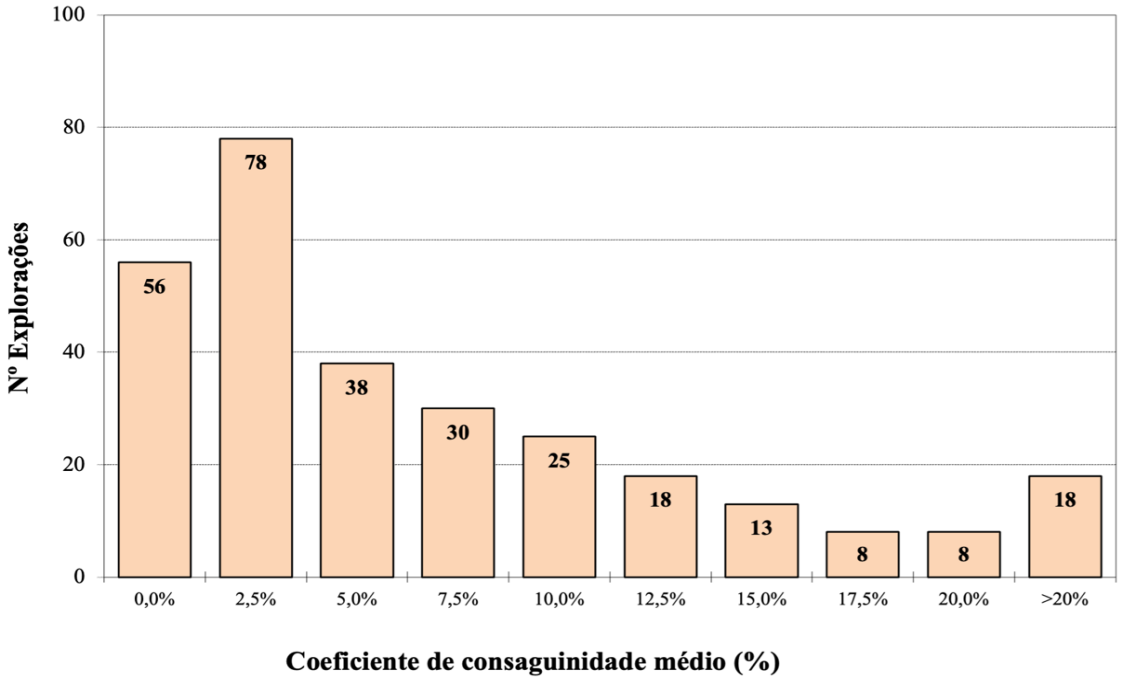


Figura 32 – Evolução do número de animais nascidos consanguíneos

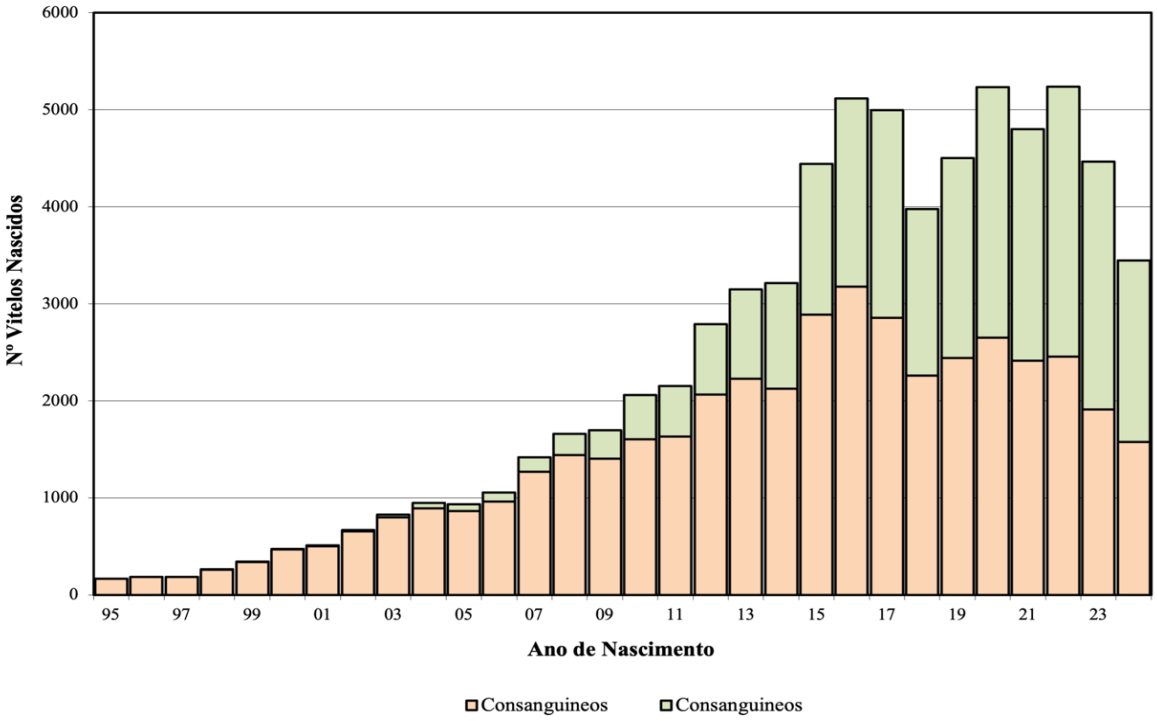


Figura 33 – Intervalos de gerações (L) para as 4 vias de seleção

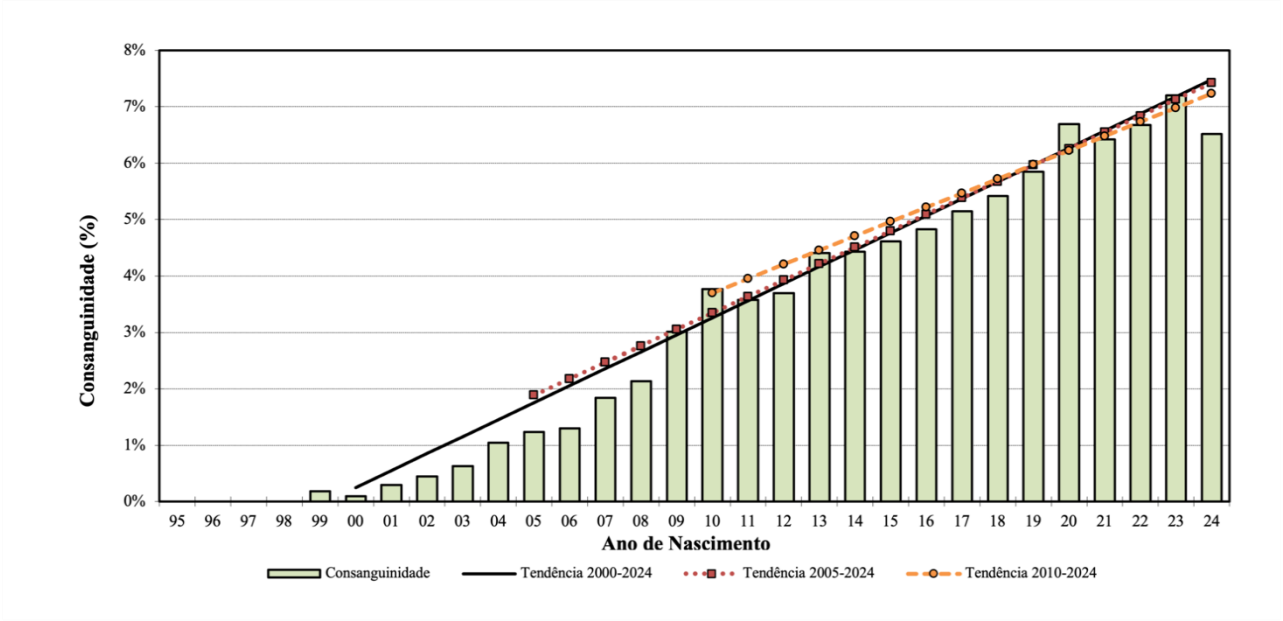
(Animais nascidos entre 2010-2024)

L (anos)	Pais	Mães	
Todos os animais	5.94	6.01	
Touros	5.60	6.21	**L = 5.94 anos**
Vacas	5.96	5.99	

Figura 34 – Tamanho Efetivo da População (Ne) e Taxa de Consanguinidade (ΔF)

Parâmetros demográficos estimados	Período considerado		
	2000-2024	2005-2024	2010-2024
ΔF/ano	0.301%	0.294%	0.252%
Intervalo de Gerações (L)	6.17 anos	6.25 anos	5.94 anos
ΔF/geração	1.858%	1.820%	1.500%
Tamanho efetivo da população (N_e)	26.91	27.48	33.33

Figura 35 – Evolução e estimativa do acréscimo anual da consanguinidade



Considerações Finais

A raça Cachena é uma das principais raças bovinas exploradas no Norte de Portugal, na sub-região Alto Minho, sendo popularmente designada por Cabreira, Carramelha ou Vilarinha. Reconhecida como raça autóctone em Portugal, já na última década do seculo XX, embora a identificação destes animais conste, pelo menos, desde a década de 80.

O solar da raça é a região do Parque Nacional da Peneda Gerês. Os animais podem ser encontrados na alta montanha, possuindo características de rusticidade amplamente reconhecidas, chegando mesmo a passar os invernos rigorosíssimos ao ar livre, sendo a sua alimentação, regra geral, constituída por ervas raquíticas, mato menos endurecido, os quais se encontram em altitudes acima dos 1.000 metros. Os acidentes orográficos principais da área de dispersão desta raça são as serras da Peneda, Soajo, Amarela e Gerês (Leite & Dantas, 2000a e 2000b; Gouveia *et al.*, 2015).

No passado, nas várias atividades relacionadas com o registo zootécnico da raça Barrosã, os técnicos deparavam frequentemente com animais com características morfológicas distintas da raça Barrosã, quer no tamanho, quer nas suas características étnicas, particularmente ao nível do perfil da cabeça, forma e seção dos cornos, o que levou um grupo de criadores a formar, em 1993, a Associação de Criadores de Raça Cachena (ACRC). Esta associação tem como objetivos principais a preservação e melhoramento da raça Cachena, bem como promover a investigação, a experimentação, a demonstração, a divulgação e outras ações técnicas e económicas que visem o desenvolvimento dos produtos com origem neste tipo de animal e a formação profissional dos seus associados.

O registo zootécnico da raça Cachena iniciou-se em 1994 e viria a definir o Padrão Morfológico da raça assente em quatro premissas: a cor castanha da pelagem, a sua baixa estatura, o perfil reto da cabeça e os cornos cilíndricos e em forma de saca-rolhas (Leite & Dantas, 2000a; Gouveia *et al.*, 2015).

A raça bovina Cachena mantem particularidades únicas em termos de heterometria (formato e peso vivo), sendo tipicamente elipométrica, com fêmeas de muito pequeno porte, com uma altura à cernelha que não chega a ultrapassar os 1,15 metros, o que está diretamente relacionado com a sua resistência a condições mais adversas e que define o seu próprio solar e demografia recente. Apresenta uma enorme rusticidade e capacidade de produção em diferentes regiões, pelo que pode ser explorada em zonas de alta montanha, em cotas elevadas, acima dos 800 metros, tendo ainda a capacidade de se manter em pastoreio durante todo o ano, sendo por vezes ainda mantida num estado quase semi-selvagem (ACRC, 2015).

O regime de exploração desta raça é um regime extensivo, passando parte destes animais todo o ano na serra, só descendo às povoações quando a neve se encontra por períodos mais alargados (Leite & Dantas, 2000a e 2000b).

Há dois regimes comunitários característicos desta região, de que faz parte o bovino Cacheno: um são as vezeiras e o outro são as brandas e as inverneiras (Leite & Dantas, 2000a e 2000b). Os vitelos desta raça têm um peso variável entre os 17 e os 25 kg à nascença. O trabalho de seleção e melhoramento da raça é impossibilitado pela existência, nas serras, de um regime comunitário de touros de várias raças, sendo que a inseminação artificial é difícil de implementar em efetivos que andam todo o ano na serra (Gouveia *et al.*, 2015).

Segundo Leite e& Dantas (2000a e 2000b), sendo uma vaca de função tripla (carne, leite e trabalho) tende a ser explorada como bovino de carne. A carne possui uma Denominação de Origem Protegida (DOP), por Despacho n.º 3934/98, (D.R: II Série de 6 de março de 1998), tendo sido reconhecida a Cooperativa Agrícola dos Arcos de Valdevez, CRL, como detentora da marca "Carne Cachena da Peneda".

Segundo os critérios utilizados pela UE (Regulamento da CE Nº 445/2002) para definir estatuto de risco de raças, a Cachena foi classificada como "em risco de abandono" e, mais tarde, como "Muito ameaçada" na Portaria nº 618/2008 que aprovou a Regulamentação da Ação n.º 2.2.3 «Conservação e Melhoramento de Recursos Genéticos» do PRODER.

Em 2015, de acordo com o documento de atos delegados do novo Regulamento de Desenvolvimento Rural adotado pela Comissão Europeia e com as condições que Portugal estabeleceu para efeitos da aplicação do estatuto de risco de abandono, no sentido de responder às exigências regulamentares e aos objetivos do Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020, com base nos dados de 2013 (4821 fêmeas, 269 machos e 531 criadores), a raça bovina Cachena foi considerada como em risco de extinção, grau B, considerado de risco intermédio. Neste período, a raça bovina Cachena evidenciou como uma das populações autóctones que registou maior crescimento, fruto duma excelente capacidade de adaptação a diferentes regiões do país, bem como a possibilidade de tirar partido do sistema de apoios em vigor nessa época.

De acordo com a informação disponível no SNIRA, designadamente "Animais Residentes na Base Dados SNIRA", no final de 2018 e 2019 existiam, respetivamente, 7900 e 7715 fêmeas com mais de 2 anos de idade, o que comprova o aumento notável do efetivo desta raça bovina autóctone, já observável entre 2013 e 2016 (Carolino *et al.,* 2016).

Em 2022, no âmbito do Plano Estratégico da Política Agrícola Comum em Portugal (PEPAC Portugal), no Eixo C - Desenvolvimento Rural apoio C.1.1.4 - Manutenção de Raças Autóctones e

dos respetivas Fichas de Intervenção preparatórias, a raça Cachena com 6795 fêmeas reprodutoras, 5938 das quais mantidas em linha pura e distribuídas 616 criadores, foi classificada como "em risco" de erosão genética, ou seja, classificada no grupo das raças menos ameaçadas.

Os resultados obtidos com base na caracterização genética por análise demográfica da raça bovina Cachena realçam os seguintes aspetos principais:

- Efetivo reprodutor atualmente constituído por cerca de 7000 fêmeas e 270 machos, distribuídos por cerca de 550 explorações, 500 das quais mantêm fêmeas em linha pura (Figuras 1 a 6).
- Aumento bastante expressivo do efetivo reprodutor desde o início do Registo Zootécnico em 1994, com uma tendência constante para aumentar ao longo dos últimos 25 anos, em média, aproximadamente 50 fêmeas reprodutoras por ano (Figura 1).
- Aumento também expressivo do número de nascimentos de animais puros (Figura 2) que, entre 2012 e 2016, passou dos 2792 nascimentos por ano para mais 5000. Nos últimos 10 anos (desde 2015) o número de animais nascidos por ano tem sido bastante variável. Com exceção de 2024, cuja informação ainda não estava completa, nos últimos 10 anos, o número de animais puros nascidos por ano variou entre 4268 e 5647 e o número de animais nascidos por fêmea adulta variou entre 0.51 e 0.77, o que poderá refletir alguma variação também do número de fêmeas reprodutoras em cruzamento.
- Reconhecem-se 2 fases principais de maiores acréscimos do efetivo, tanto em número de animais nascidos puros, como de fêmeas adultas presentes. O primeiro, entre 2000 e 2007 e, um segundo, desde 2014. As "Medidas Agro-Ambientais" previstas em diversos programa de Desenvolvimento Rural, que se traduzem por uma compensação financeira aos criadores que mantêm as fêmeas em linha pura durante um período de 5 anos, tiveram um impacto positivo considerável no início do século XXI e, mais recentemente, a partir de 2014, devido à mudança nas regras de atribuição de prémios às vacas aleitantes e aos novos compromissos de natureza agroambiental, exclusivos das raças autóctones e assentes em critérios de produtividade baseados no intervalo entre partos das fêmeas.
- Acentuado incremento do número de explorações com fêmeas reprodutoras da raça Cachena (Figura 4), desde o início do funcionamento do Registo Zootécnico (1994) até à data da conclusão do presente relatório, paralelamente ao aumento do número de fêmeas adultas e de animais nascidos puros.

- O número de machos reprodutores presentes por ano (com filhos) atingiu o máximo no ano de 2021 (316), o que também comprova a tendência crescente desta raça. Desde 2013, que o número de machos ativos por ano é superior a 200 (Figura 5).
- O número de fêmeas reprodutoras ativas por touro e ao longo dos anos tem permanecido mais ou menos constante, oscilando entre as 25 fêmeas por macho em 2024 e as 31 fêmeas por macho em 2001 (Figura 6).
- Sendo explorada inicial e essencialmente no Norte de Portugal, nos distritos de Viana do Castelo, Braga e Vila Real, a partir de 2010 a raça Cachena passou a ser utilizada para além do seu solar, na região do Alentejo, nos distritos de Évora, Beja e Portalegre e, mais recentemente, na região da Beira Interior e da Beira Litoral (Figuras 7 a 9).
- Os principais concelhos onde se registaram nascimentos de vitelos Cachenos entre 2020 e 2024 são, por ordem decrescente do número de nascimentos, Arcos de Valdevez, Barrancos, Terras de Bouro, Monção, Ponte de Barca, Montalegre, Redondo, Paredes de Coura, Melgaço, Montemor-o-Novo, Moura, Vila Verde, Évora, Montemor-o-Velho, Portalegre, Porto de Mós, Alijó, Castelo Branco, Vieira do Minho e Vila Real (Figura 12). Verifica-se que entre 2020 e 2024, três dos concelhos com mais nascimentos da raça Cachena são, designadamente, o Redondo, Castelo Branco e Montemor-o-Velho, confirmando a acentuada dispersão da raça para além do seu solar e para distintas regiões do País.
- Existe uma grande variabilidade da dimensão das explorações (número médio de animais nascidos por ano e por exploração) entre concelhos (Figuras 10 a 12). Enquanto que no concelho do Redondo, entre 2020 e 2024, em média, nascem cerca de 71 animais por exploração e por ano, e nos concelhos de Castelo Branco, Montemor-o-Velho, Montemor-o-Novo, Barrancos e Portalegre, entre 33 e 24 animais, no concelho de Arcos de Valdevez apenas nascem, em média, 7 animais por criador e ano. Como seria de esperar, devido às diferenças na dimensão das explorações na região Norte de Portugal, o número de animais nascidos por ano e por exploração, em média, é muito mais reduzido (entre 3.0 e 14.6 vitelos) comparativamente a outras regiões do País, onde as explorações normalmente têm áreas maiores.
- Através das Figuras 10, 11 e 12, que consideram períodos distintos, podemos verificar que existe uma diminuição, entre os anos de 2010 e 2019, do número de nascimentos em Arcos de Valdevez, inicialmente principal região de criação da raça Cachena, seguido de um ligeiro aumento de 2% entre os anos de 2020 e 2024. Ao contrário do observado em alguns concelhos do Alentejo, designadamente, Montemor-o-Novo, que

entre os anos de 2010 e 2019 vinha a subir, nos últimos 4 anos sofreu uma diminuição de 6% do número de nascimentos.

- Uma elevada percentagem de explorações (mais de 23% entre 2010 e 2014, cerca de 20% entre 2015 e 2019, e 28% entre 2020 e 2024) regista apenas o nascimento de um vitelo por ano (Figuras 13 a 15).
- A proporção de explorações que registam até 5 nascimentos/ano diminuiu nos últimos anos, uma vez que, entre 2010-2014 representavam aproximadamente 65% dos efetivos e entre 2015-2019 passou para cerca de 56%. Nos últimos 4 anos, entre 2020 e 2024, a proporção de explorações que registam até 5 nascimentos/ano voltou a aumentar passando para cerca de 67%. Atualmente a percentagem de explorações onde nascem anualmente mais de 50 animais continua a ser reduzida (≈1%).
- Nos últimos anos, a percentagem de animais nascidos em explorações de média a grande dimensão (> 50 animais nascidos por exploração e ano) também aumentou, representando atualmente quase 16% dos animais (Figuras 13 a 15). As classes de dimensão das explorações onde se verificam maior percentagem de nascimentos são explorações onde nascem entre 11 e 20 animais por ano e depois entre 21 e 30, correspondendo respetivamente a 19,9% e 16,6% do total de nascimentos (Figuras 15).
- A raça bovina Cachena não apresenta sazonalidade reprodutiva, bem patente na distribuição dos partos ao longo de todo o ano e de forma algo semelhante, desde o início da constituição do Registo Zootécnico da raça até ao último quinquénio estudado (Figuras 16 a 19). Independentemente do período considerado, observa-se uma ligeira diminuição do número de partos nos meses de verão, particularmente em agosto e setembro. Nos últimos 10 anos (2015-2024), verificou-se um aumento de partos no mês de dezembro e uma diminuição em janeiro.
- O nível de preenchimento das genealogias evoluiu notavelmente ao longo dos anos, o número de gerações conhecidas é superior a 3 em animais nascidos a partir de 2017 e muito próximo de 4 em animais nascidos em 2023 e 2024 (Figuras 20 a 23). Todos os animais nascidos entre 2020 e 2024 têm os pais (pai e mãe) conhecidos, mais de 90% têm avós e mais de 65% têm bisavós conhecidos (Figuras 21 e 22).
- A informação genealógica disponível no Livro Genealógico da Raça Bovina Cachena melhorou bastante nos últimos anos, sendo essencial para as diversas atividades de conservação e melhoramento em curso, tendo em consideração a necessidade de controlar a consanguinidade. O número de gerações conhecidas atualmente (> 3) já permite estimar alguns indicadores demográficos, calculados a partir da informação genealógica (Figura 23). Deverá dar-se continuidade ao controlo de filiação através de

análises de ADN e de uma forma mais alargada, numa perspetiva de controlo do Livro Genealógico e forma a apoiar a ações no âmbito do programa de melhoramento genético e de comercialização da Carne Cachena da Peneda DOP.

- A distribuição da idade das fêmeas ao parto observada na raça Cachena é característica da espécie bovina e confirma a enorme capacidade das fêmeas Cachenas em se manterem em produção, tanto em linha pura como em cruzamento, até idade avançada (Figuras 24 e 25).
- Cerca de 25% dos partos registados desde 2015 são de fêmeas com mais de 10 anos de idade ao parto e 5% dos partos são de fêmeas com mais de 15 anos. A raça Cachena apresenta, sem dúvida, uma longevidade produtiva apreciável, sendo importantíssimo manter a recolha da informação produtiva das fêmeas reprodutoras, nomeadamente, o registo de partos tanto de animais puros como de animais cruzados.
- A maioria dos machos reprodutores (69%) são progenitores entre os 3 e os 8 anos de idade (Figura 26) e é reduzida a percentagem de nascimentos cujos pais têm uma idade avançada (cerca de 5% dos animais nascidos desde 2015 são filhos de touros com mais de 12 anos de idade), certamente pela utilização ainda algo reduzida da inseminação artificial nesta raça.
- A distribuição do número de fêmeas em função do número de filhos também é típica dos bovinos de carne, sendo o número de fêmeas cada vez menor à medida que aumenta o número de filhos por fêmea (Figuras 27 e 28) independentemente de se considerar apenas os partos de animais puros ou de animais puros e cruzados em conjunto. Existe uma elevada percentagem de vacas que só pare uma vez e a maior parte das vacas têm entre 5 e 6 filhos ao longo de toda a vida produtiva.
- A distribuição do número de descendentes por macho apresenta enormes desequilíbrios, como se verifica na maioria das raças autóctones, realçando a necessidade de se evitar que alguns machos tenham um número excessivo de descendentes ao longo de toda a sua vida produtiva (Figura 29). Muitos machos têm poucos descendentes ao longo da vida, observando-se que 1/3 dos touros têm menos de 25 descendentes cada e são pais de apenas 4% do total dos animais. Contrariamente, muito poucos reprodutores têm um enorme número de descendentes, constatando-se que existem 4 animais com mais de 500 filhos cada.
- A reduzida dimensão de algumas explorações e, consequentemente, o número de fêmeas reprodutoras por criador, na maioria das explorações localizada na região Norte, não possibilita a existência de touro próprio, o que pode originar a utilização de machos de apenas alguns criadores e resultar neste excesso de descendentes de alguns dos machos.

Ainda que o recurso à inseminação artificial seja reduzido, particular atenção deverá ser prestada, desde já, à constituição e utilização do stock de sémen.

- As estimativas de consanguinidade são baixas, certamente influenciadas pela falta de informação genealógica no início da organização Registo Zootécnico (Figura 30). No entanto, evidencia-se uma tendência constante para o aumento da consanguinidade ao longo dos anos, devido ao aumento do conhecimento das genealogias dos animais nascidos em anos mais recentes, mas também devido ao aumento real do grau de parentesco dos animais acasalados. Animais nascidos em 2019 apresentam, em média, mais de 6% de consanguinidade e cerca de 3, quase 4, gerações conhecidas.
- A Figura 31 demonstra uma preocupação ou possibilidade de gestão da consanguinidade muito desigual entre criadores, assinalando-se diversas explorações com um coeficiente médio de consanguinidade dos animais nascidos nos últimos entre 2015 e 2024 superior a 10%.
- Constata-se um acréscimo do número e proporção de animais nascidos consanguíneos (Figura 32), observando-se que, nos últimos 6 anos, mais de 40% dos nascimentos são consanguíneos. Ainda que não seja inquietante, será importante que os criadores optem por utilizar machos ou sémen não aparentados com as fêmeas da sua exploração, de forma a evitar, a curto prazo, o aumento da consanguinidade.
- O intervalo de gerações é ligeiramente mais elevado nas fêmeas (5.99 anos) dos que nos machos (5.96 anos), resultando num intervalo médio de gerações de 5,94 anos (Figura 33).
- O acréscimo anual da consanguinidade varia, conforme o período que considerarmos. Através da Figura 34 e utilizando como os últimos 15 anos (2010-2024), observa-se que o acréscimo anual da consanguinidade (ΔF/ano) foi de 0.252%, o que, tendo em consideração o correspondente intervalo de gerações (L) de 5.94 anos, resulta num o acréscimo da consanguinidade por geração (ΔF/geração) de 1.5% e um tamanho efetivo da população (Ne) de apenas 33.33. Este valor do Ne (33.33) é inferior ao ao valor recomendado pela FAO (50 ou ΔF/geração inferior a 1%) para que o risco de erosão genética da população seja considerado aceitável.

A evolução do efetivo da raça bovina Cachena tem sido notavelmente positiva, tanto no que respeita ao número de reprodutores, quanto aos nascimentos, bem como a monitorização genealógica da população. Nos últimos anos, esta raça evidenciou um dos crescimentos entre as populações

autóctones portuguesas, passando de aproximadamente 2000 para mais de 7000 fêmeas reprodutoras 4 num período de apenas 10 anos.

As características morfológicas e produtivas da raça, nomeadamente o reduzido tamanho corporal e a elevada longevidade, quando associadas ao contexto de apoios direcionados para bovinos aleitantes, têm contribuído para a sua consolidação como um modelo de sucesso na bovinicultura de carne no panorama nacional.

Para uma gestão eficaz da raça, é essencial a continuidade e o aperfeiçoamento da recolha de dados produtivos e genealógicos, permitindo uma monitorização precisa da sua evolução. No entanto, os indicadores de variabilidade genética estimados a partir da informação genealógica disponível sugerem a possibilidade de subestimação de alguns parâmetros, apontando para a necessidade de um controle mais rigoroso do parentesco entre os animais reprodutores e da consanguinidade da descendência.

Apesar destas considerações, os valores atualmente estimados para os parâmetros demográficos e de variabilidade genética não indicam riscos significativos para a correta manutenção da diversidade genética da raça, nem exigem medidas corretivas imediatas no âmbito da sua conservação.

Bibliografia

ACRC (Associação de Criadores da Raça Cachena). (2015). Raça Cachena. Acedido em 23 de junho de 2020, disponível em: http://www.cachena.pt/.

Alderson, L., 1992. A system to maximize the maintenance of genetic variability in small populations. In Genetic Conservation of Domestic Livestock II, Eds. Alderson, L. and Bodo, I., CABI, Wallingford, U.K., pp. 18-29.

Boichard, D., Maignel, L. e Verrier, É., 1997. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. Genet. Sel. Evol., 29:5-23.

Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, C.P. e Kachman, S.D., 1995. A Manual for Use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]. USDA, ARS, Clay Center, NE, USA.

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).

Carolino, N., Dantas, R., Silveira, M. (2016). Raça bovina Cachena. Caraterização genética por análise demográfica 2016. INIAV. Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos. Polo de Investigação da Fonte Boa. *Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária*, I.P. Acedido em 23 de junho de 2020, disponível em: http://www.cachena.pt/2016_ACRC_Caracterizacao_Demografica.pdf

Carolino, N., Machado, R., Dantas R. e Silveira, M. (2020). Raça bovina Cachena - Caracterização Genética por Análise Demográfica – 2020. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa, Portugal.

Falconer, D.S. e Mackay, T.F.C., 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th Ed. Longman Group Ltd., Essex, England, UK.

FAO (Food and Agriculture Organization), 1998. Secondary Guidelines: Management of Small Populations at Risk. FAO Editions, Rome, Italy.

Gouveia, A., Leite, J., Dantas, R. (2015). Raça Cachena. ACRC. Acedido em 23 de junho de 2020, disponível em: http://www.cachena.pt/Livro%20Cachena.pdf.

Gutierrez, J.P., Goyache, F., 2005. A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. J. Anim. Breed. Genet. 122, 172–176

Leite, J., Dantas, R. (2000a). A Raça Bovina Cachena, "Os Cachenos" Texto publicado na revista Ovelha ed. ACOS, n.º especial-Ovibeja.

Leite, J., Dantas, R. (2000b). Cachena Texto publicado no Catálogo de raças autóctones de Castela e Leão (Espanha) – Região Norte de Portugal, I. Espécies bovina e equina, ed. Fundacíon Rei Afonso Henriques.

SAS Institute Inc., 2006. Base SAS® 9.1.3 Procedures Guide, Second Edition, Volumes 1, 2, 3, and 4. Cary, NC.

Vale, J.M., 1949. Gado Bissulco. Colecção agrícola "A Terra e o Homem". Livraria Sá da Costa, Lisboa, Portugal.

Van Vleck, L.D., 1993. Selection index and introduction to mixed model methods. CRC Press, Boca Raton, USA.

Wright, S., 1923. Mendelian analysis of pure breeds of livestock. I - The measurement of inbreeding and relationship. J. Heredity, 14:339-348.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014·2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural A Europa investe nas Zonas Rurais