

ERIC LUÍS MARQUES DA COSTA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O COEFICIENTE DE ENDOGAMIA E DEFEITOS
FENOTÍPICOS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C837a
2018
Costa, Eric Luís Marques da, 1978-
Associação entre o coeficiente de endogamia e defeitos
fenotípicos em bovinos da raça Nelore / Eric Luís Marques da
Costa. – Viçosa, MG, 2018.
xiv, 68 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Fabyano Fonseca e Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 54-61.

1. Nelore (Bovino) - Genética - Anomalias. 2. Nelore
(Bovino) - Reprodução. 3. Genealogia genética. 4. Associação
Brasileira de Criadores de Zebu. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Zootecnia. Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 636.20821

ERIC LUÍS MARQUES DA COSTA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O COEFICIENTE DE ENDOGAMIA E DEFEITOS
FENOTÍPICOS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 10 de dezembro de 2018.

Fernando Brito Lopes

Renata Veroneze
(Coorientadora)

Fabyano Fonseca e Silva
(Orientador)

Dedico este trabalho a minha Família e a todos que contribuíram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa, **Rafaella Marques Pires** pela dedicação a família e compreensão dos momentos ausentes.

Aos meus filhos, **Layla Pires Costa** e **Matheus Pires Costa** pela inspiração aos novos desafios.

Aos velhos amigos do **Condomínio Veneza** em Londrina, pelas histórias e estórias compartilhadas durante nossa jornada.

Aos meus **Pais, Ireno Cassemiro da Costa e Maria Elena Marques da Costa** pelo amor, incentivo aos estudos e exemplo de caráter e humildade.

A minha irmã, **Karina Keller Marques da Costa Flaiban** pela ajuda, disposição e compartilhamento de seus conhecimentos.

Ao **Professor Dr. Fabyano Fonseca e Silva** pela amizade, disposição, dedicação, companheirismo, incentivo e pelos ensinamentos e orientação.

A **Professora Dra. Renata Veroneze** pela amizade, ajuda, orientação e paciência.

À **ABCZ** pela concessão dos dados, oportunidade e incentivo para que continuar os estudos.

A todos os **Técnicos da ABCZ**, que contribuem diariamente para melhoria da pecuária nacional.

A minha **Equipe do Escritório Técnico de Bauru** pela compreensão das minhas ausências

Ao amigo **Edson Vinícius Costa**, pela ajuda desde as primeiras conversas.

A amiga **Ednira Gleida Marques** pela incansável dedicação para viabilizar o Mestrado.

Ao amigo **Fábio Eduardo Ferreira** pela companhia e descontração nas viagens.

Ao amigo **Roberto Winkler** pelas dicas financeiras durante o curso.

Ao amigo **Luiz Antônio Josahkian** pela sempre boa conversa.

Ao amigo **Adriano Garcia** pelo exemplo de determinação.

Ao **Henrique Torres Ventura** pela colaboração na pesquisa.

Aos **Professores e alunos da UFV**, pela dedicação, trocas de experiências e ensinamentos.

A **todos** que contribuíram e torceram por minha conquista e realização desse trabalho.

“Se fossem escolher entre alternativas, as decisões seriam fáceis. Uma decisão inclui a seleção e a formulação de alternativas.”

Edmund Burke

LISTA ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da localização aproximada das raças zebuínas na Índia e Paquistão.....	3
Figura 2 - Raças de Zebuínos que Receberam Registro Genealógico Definitivo entre 1940 e 1980.....	4
Figura 3 - Coeficiente de Endogamia médio da raça Nelore de 2003 a 2017.....	6
Figura 4- Aumento dos Defeitos Fenotípicos Gerais em relação ao Aumento do Coeficiente de Endogamia.....	18
Figura 5 - Quantidade de animais desclassificados em relação ao Coeficiente de endogamia (F).....	19
Figura 6- Proporção de Defeitos Fenotípicos Desclassificantes observados no estudo.....	20
Figura 7- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Acoletado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	21
Figura 8- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Aprumos Anteriores Defeituosos em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	22
Figura 9- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Aprumos Posteriores Defeituosos em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	23
Figura 10- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Barroso em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	24
Figura 11- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Despigmentação em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	25
Figura 12 - Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Despigmentação Total em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	26
Figura 13- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Vassoura Branca em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	26
Figura 14- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Cascos Brancos ou Rajados em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	27
Figura 15- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Chanfro Acarneirado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	28

Figura 16- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Chanfro Torto em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	29
Figura 17- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Cupim Adiantado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	30
Figura 18- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Marrafa Fora do Padrão em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	30
Figura 19- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Orelhas Fora do Padrão em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	31
Figura 20- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Inhatismo em relação ao aumento do coeficiente de endogamia (F).....	31
Figura 21- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Prognatismo em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	32
Figura 22- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Lordose em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).	33
Figura 23- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Monorquidismo em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	34
Figura 24 - Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Umbigo Longo ou Penduloso em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	35
Figura 25- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Hérnia Umbilical em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	36
Figura 26- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Sacro Muito Saliente em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	37
Figura 27- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Garupa Muito Inclinada em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).....	37
Figura 28- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Acoletado por touro.....	38
Figura 29- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Aprumos Anteriores Defeituosos por touro.	39
Figura 30- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Aprumos Posteriores Defeituosos por touro.....	39
Figura 31- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Barroso por touro.....	40
Figura 32- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Cascos Brancos ou Rajados por touro.	40

Figura 33- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Chanfro Acarneirado por touro.	41
Figura 34- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Chanfro Torto por touro.	41
Figura 35- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Cupim Adiantado por touro.	42
Figura 36- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Despigmentação por touro.	43
Figura 37- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico de Despigmentação Total por touro.	43
Figura 38- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico de Garupa Muito Inclínada por touro.	44
Figura 39- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Hérnia Umbilical por touro.	44
Figura 40- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Inhatismo por touro.	45
Figura 41- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Lordose por touro.	45
Figura 42- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Marrafa Fora do Padrão por touro.	46
Figura 43- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Monorquidismo por touro.	46
Figura 44- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Orelhas Fora do Padrão por touro.	47
Figura 45- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Prognatismo por touro.	47
Figura 46- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Sacro Muito Saliente por touro.	48
Figura 47- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Umbigo Longo ou Penduloso por touro.	48
Figura 48- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Vassoura Branca por touro.	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Defeitos Fenotípicos identificados por técnicos da ABCZ.....	16
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Representatividade da raça Nelore em número de animais com Registro Genealógico de Nascimento (RGN), Registro Genealógico Definitivo (RGD) e população participante do PMGZ até o ano de 2017.	5
Tabela 2 - Equivalência do Coeficiente de Endogamia (F) para respectivos acasalamentos endogâmicos.	13
Tabela 3 – Touros com maiores frequência de filhos com defeito barroso.....	50
Tabela 4 - Touros com maiores frequências de filhos com despigmentação ...	50
Tabela 5 - Total de filhos desclassificados e a proporção por despigmentação	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCZ	Associação Brasileira dos Criadores de Zebu
CDP	Controle de Desenvolvimento Ponderal
CDT	Conselho Deliberativo Técnico
CL	Controle Leiteiro
DEP	Diferença Esperada na Progenie
DNA	Ácido desoxirribonucleico
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
F	Coeficiente de Endogamia
IATF	Inseminação Artificial por Tempo Fixo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
Ne	Tamanho Efetivo da População
PA	Puro por Avaliação
PC	Puro Comunicado
PGP	Prova de Ganho em Peso
PMGZ	Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos
PO	Puro de Origem
RGN	Registro Genealógico de Nascimento
RGD	Registro Genealógico Definitivo
RSRGRZ	Regulamento do Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas
SIAG	Sistema Integrado de Avaliação Genética
SRGRZ	Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas
UFV	Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

COSTA, Eric Luís Marques da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro, 2018. **Associação entre o Coeficiente de Endogamia e Defeitos Fenotípicos em Bovinos da Raça Nelore.** Orientador: Fabyano Fonseca e Silva. Coorientadores: Henrique Torres Ventura e Renata Veroneze.

Os programas de melhoramento genético permitem a identificação dos animais geneticamente superiores, e por meio dos avanços das biotecnologias reprodutivas é natural à intensificação do uso desses indivíduos. A utilização massiva de pequenos grupos de touros tende a diminuir a variabilidade genética e aumentar a endogamia média da população. Isto pode ocasionar o declínio do valor fenotípico de uma característica de importância econômica e aumentar a frequência de genes deletérios recessivos, levando assim a uma possível perda econômica na atividade. Desta forma, objetivou-se com esse trabalho verificar a possível associação entre o Coeficiente de Endogamia (F) e a incidência de 21 defeitos fenotípicos em animais da raça Nelore. Os dados iniciais de 453.342 observações foram fornecidos pela Associação Brasileira dos criadores de Zebu (ABCZ) e são provenientes da vistoria para concessão de Registro Genealógico de Nascimento (RGN) ou Registro Genealógico Definitivo (RGD) junto a esta associação. Os seguintes defeitos foram identificados: acoletados; aprumos anteriores defeituosos; aprumos posteriores defeituosos; barroso; cascos brancos ou rajados; chanfro acarneirado; chanfro torto; cupim adiantado; despigmentação; despigmentação total; garupa muito inclinada; hérnia umbilical; inhatismo; lordose; marrafa fora do padrão; monorquidismo; orelhas fora do padrão; prognatismo; osso sacro muito saliente; vassoura branca e umbigo longo ou penduloso. O estudo da associação entre F e os defeitos foi realizado via regressão linear simples (sendo F a variável independente e a proporção de defeitos a variável dependente). Constatou-se que para cada aumento de 1% no coeficiente de endogamia, em média, tem-se um aumento de 5,96% nos defeitos fenotípicos gerais. Os resultados mostraram que apesar do coeficiente de endogamia médio da raça Nelore apresentar-se baixo, devido a importância da raça, incrementos no F poderiam impactar negativamente o sucesso da atividade pecuária.

ABSTRACT

COSTA, Eric Luís Marques da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2018. **Association between Inbreeding Coefficient and phenotypic defects in Nelore Cattle.** Advisor: Fabyano Fonseca e Silva. Co-advisors: Henrique Torres Ventura and Renata Veroneze.

Breeding programs allow the identification of genetically animals. With the intensification of reproductive biotechnologies is natural to increase the use of these superior individuals. Thus, the massive utilization of small groups of bulls decreases the genetic variability and increases the inbreeding of the population. It may cause the decline of the phenotypic value of important traits and increase the frequency of deleterious recessive genes, leading to possible negative economic impact in the activity. Thus, the objective of this work was to associate the Inbreeding Coefficient (F) on the incidence of 21 phenotypic defects in Nelore cattle. The initial data consisted of 453.342 observation provided by the Brazilian Association of Zebu Breeders (ABCZ), being collected during the granting of Birth Genealogical Registry (RGN) or Definitive Genealogical Registry (RGD). Among the defects identified are: Smaller heart-girth; bad conformation in the front leg; bad conformation of the hind legs; white hoof or hoof mixed in white; Twisted muzzle or nose (wry face); hump on bridge of nose; advanced hump; depigmentation; total depigmentation (albinism); croup very sloping; umbilical hernia; brachygnathia inferior; lordosis; non-standard poll; monorchidism; non-standard ears; mandibular prognathism; sacrum bone very prominent; white switch of tail and loosely hanging sheath. The association study between F and phenotypic defect was realized through lines regression (assuming F as independent variable, and the proportion of phenotypic defect as dependent variable). In average, we found that an increase of 1% in the inbreeding coefficient would increase 5.96% in general phenotypic defects. The results showed that although the average inbreeding coefficient of the Nelore breed is low, due to the representativeness of the breed for the sector, any increase in F would bring relevant negative economic impacts on the success of this activity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1. A Raça Nelore.....	2
2.2. Ezoognósia.....	7
2.3. Endogamia	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1- Descrições dos dados fenotípicos	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXO	62

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca mundialmente na produção e comércio de carne bovina. O atual cenário é completamente diferente do que se via na década de 70, em que a população bovina era metade do rebanho atual, cuja produção não atendia a demanda da população brasileira. Além da introdução dos zebuínos no Brasil Central, diversos fatores sustentados por avanços tecnológicos contribuíram para o aumento da produtividade (EMBRAPA, 2017).

Podemos destacar avanços na área da sanidade animal, na suplementação mineral e proteica, novas técnicas de manejos, novos cultivares de forragens adaptadas a regiões pouco produtivas, utilização de Inseminação Artificial, e mais recentemente, a popularização da Inseminação por Tempo Fixo (IATF) facilitando acesso aos reprodutores melhoradores. Entretanto, segundo Lemos (2013) a trajetória de desenvolvimento e crescimento apresenta alguns indicadores que evidenciam a necessidade de melhoria na produtividade que ainda não atingiu seu limite, destacando a baixa taxa de desfrute e número reduzido de cabeças produzidas por hectare de terra.

Nos bovinos de corte o aumento da utilização de métodos de avaliação genética permitiu identificação de animais geneticamente superiores. Com o avanço das biotecnologias reprodutivas e a identificação de produtos com desempenho superior é natural à intensificação do uso desses indivíduos, consequentemente aumentando a chance dos animais das gerações futuras serem descendentes de um grupo relativamente pequeno de pais.

A utilização massiva de um pequeno grupo de genitores tende a diminuir a variabilidade genética e aumentar a endogamia média da população, ocasionando o declínio do valor fenotípico de características de importância econômica e aumenta a possibilidade de expressão de genes deletérios recessivos. Em ambos os casos existe uma perda econômica na atividade.

Desta forma, objetivou-se avaliar a relação existente entre o coeficiente de endogamia e a proporção de 21 defeitos fenotípicos considerando animais da raça Nelore avaliados no momento da concessão do registro de nascimento (normalmente até os 12 meses de idade) e no registro genealógico definitivo (a partir de 18 meses).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A Raça Nelore

A principal raça de corte da bovinocultura brasileira é procedente da costa oriental da Índia, na região da antiga Província de Madras, atualmente denominado Chennai, onde a raça é conhecida como Ongole. Nas primeiras importações o gado aguardava o embarque em um povoado chamado Nellore, que deu origem ao nome da raça no Brasil (SANTOS, 1998). Os primeiros exemplares que chegaram às terras brasileiras foi um casal, em 1868, que tinha como destino a Inglaterra, porém foi comercializado no porto de Salvador e permaneceu no país (VIACAVA et al., 2000). Outro casal chegou importado do Jardim Zoológico de Londres, em 1875, pelo Barão do Paraná e ainda na mesma década outros dois casais da raça Nelore foram importados do Zoológico de Londres e Hamburgo (SANTOS, 1998).

De acordo com Santos (1984), a raça Nelore foi formada pela mistura das raças indianas Ongole, Hariana, Krishna Valley, Misore (em suas variedades Nagori e Hallikar), Kangayan e um pouco de “sangue” de Kankrej. Já Santiago (1957) relata a existência diversas raças zebuínas com pelagem branca e orelhas curtas na Índia, e defende que a formação da raça Nelore no Brasil teve contribuição de outras raças indianas com essas mesmas características importadas na mesma época, porém a maior contribuição foi da Ongole. O mesmo autor em seu livro Zebu na Índia, no Brasil e no Mundo (1986), descreve que o rebanho Nelore nas primeiras fases das importações apresentava evidentes infusões de sangue das variedades de Misore e o rebanho caminhou para uniformização do tipo Ongole, somente após as importações de 1960 e 1962, com a reformulação do padrão racial oficial.

Segundo Santiago (1960) as diferentes raças zebuínas na Índia tem predominância de acordo com a região, especialmente no período das grandes importações, conforme demonstrado na Figura 1.



Figura 1 – Mapa da localização aproximada das raças zebuínas na Índia e Paquistão.

Fonte: SANTIAGO (1960)

Segundo o 19º Censo Pecuário Indiano, a raça Ongole representa somente 0,42 por cento do total de bovinos na Índia. No referido censo os animais foram qualificados em 37 raças indianas e isso representa somente 25% dos bovinos existentes naquele país, os demais são considerados cruzamentos não sendo possível categorizá-los em nenhuma das raças (DAHD, 2015). A grande quantidade de raças semelhantes e o enorme número de animais cruzados reforçam a tese que outras raças semelhantes foram importadas e utilizadas para formação da raça no Brasil.

Os primeiros animais importados da raça Nelore, assim como os zebuínos de uma maneira geral, chegaram ao Brasil oriundos de zoológicos e certamente os pioneiros das importações não vislumbravam que a raça se transformaria em um expoente da pecuária nacional. Após essas primeiras importações realizadas no final do século XIX, que trouxeram pouquíssimos animais, normalmente um casal por importação, houve uma mobilização no início do século XX, de algumas famílias de comerciantes da região de Uberaba, que resolveram investir em fazendas de gado e em pouco tempo estavam desbravando a Índia para trazer zebuínos ao Brasil. Entre as famílias

podemos destacar alguns personagens como Teófilo de Godoy, João Martins Borges e Armel Miranda (MEDRADO, 2013).

Início da década de 20 do século passado teve o aparecimento da peste bovina, sendo proibida a importação de gado da Índia, retornando somente nas importações de 1960 pelo criador paranaense Celso Garcia Cid (SANTIAGO, 1960). Sem determinar a proporção de cada raça, Santiago (1986) menciona que vieram aproximadamente 6.000 cabeças de zebuínos entre as raças Guzerá, Nelore, Gir, Sindi, Misore, Malvi, Tharkpakar, Mehwati. Um estudo realizado por Magnabosco et al. (1997), onde compararam as importações bovinas de zebuínos de cerca 7.000 animais com as do gado europeu com aproximadamente 800.000 animais, e demonstraram que apesar do contingente desproporcional os serviços de registro genealógico mostraram um número bem inferior de animais cadastrados em raças europeias.

Provavelmente a raça Nelore teve um número pequeno de animais importados, pois outras raças zebuínas predominavam no Brasil em meados do século passado, conforme a Figura 2 que mostra a porcentagem de animais zebuínos divididos por raça que receberam Registro Genealógico Definitivo (RGD) entre as décadas de 40 e 80 do século passado.

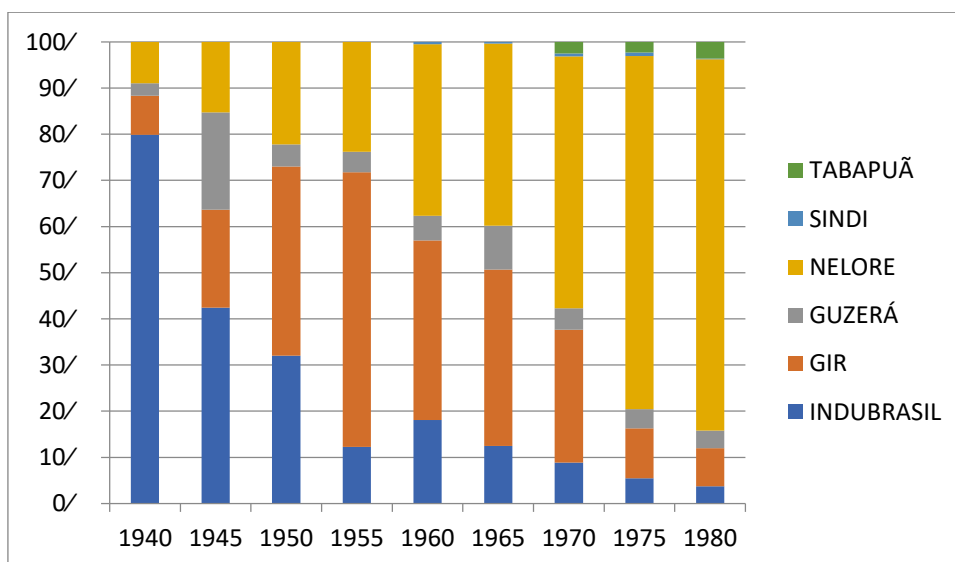


Figura 2 - Raças de Zebuínos que Receberam Registro Genealógico Definitivo entre 1940 e 1980

Fonte: SANTIAGO (1986)

Em 1940 o Nelore representava somente 8,98% do número total de zebuínos registrados e em 1945 era a quarta raça em número de registros,

sendo o Indubrasil o grande destaque com 79,86% do total de registros genealógicos definitivos em 1940 (Figura 2).

Gradativamente esse quadro foi alterado, e atualmente a raça Nelore predomina na pecuária nacional. A adaptabilidade da raça ao clima brasileiro, juntamente com a expansão da atividade pecuária no cerrado brasileiro foram fundamentais para o sucesso da bovinocultura nacional. Segundo o Censo Agropecuário 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rebanho bovino efetivo no Brasil possui cerca de 218 milhões de cabeças em 2016, sendo a grande maioria da raça Nelore.

De acordo com Freitas (2013), o rebanho brasileiro é composto por mais de 200 milhões de cabeça de bovinos de corte e leite, sendo criados predominantemente a pasto, onde cerca de 80% do gado de corte é Nelore ou “anelorado”, isso representa mais de 100 milhões de cabeças.

Atualmente a raça Nelore tem números expressivos nos Registros Genealógicos de Nascimentos (RGN), Registro Genealógico Definitivo (RGD) e em participação no Programa de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas (PMGZ) da Associação Brasileira dos criadores de Zebu. (Tabela 1).

Tabela 1 - Representatividade da raça Nelore em número de animais com Registro Genealógico de Nascimento (RGN) e Registro Genealógico Definitivo (RGD) e população participante do PMGZ até o ano de 2017.

Raça	RGN	/	RGD	/	PMGZ	/
BRAHMAN	208.757	1,65	124.923	1,90	338.287	2,33
CANGAIAN	94	0,00	170	0,00		
GIR	826.065	6,55	499.911	7,61	559.491	3,86
GUZERÁ	479.470	3,80	240.016	3,66	470.379	3,24
INDUBRASIL	214.837	1,70	129.549	1,97	36.352	0,25
NELORE	10.426.898	82,64	5.322.019	81,07	12.129.928	83,64
SINDI	28.243	0,22	18.075	0,28	424.120	2,92
TABAPUÃ	432.397	3,43	230.306	3,51	543.431	3,75
Total	12.616.761	100,00	6.564.969	100,00	14.501.988	100,00

Fonte: ABCZ (2018)

Portanto, a escolha da raça Nelore como objeto desse estudo não foi pela preocupação com a endogamia média da raça, mas pela representatividade da mesma para a pecuária nacional. Entretanto, a

endogamia já foi uma preocupação no passado, conforme relatos de um dos principais importadores da década de 60, Celso Garcia Cid, justificando a necessidade de novas importações naquele período (SANTIAGO, 1986). Segundo este autor, o criador relata que “acreditamos que nunca se precisou tanto como hoje de importar novos reprodutores para o melhoramento de nossos rebanhos, já apresentando defeitos resultantes da consanguinidade”.

De acordo com Ventura et al. (2018), o Coeficiente de Endogamia (F) médio da raça Nelore teve sua máxima em 2010, com 1,30%, não apresentando um risco para o aparecimento de depressão endogâmica ou expressão de genes deletérios recessivos de acordo com a literatura, embora a maioria dessas ocorrências de elevados coeficientes de endogamia são evidenciadas intencionalmente em rebanhos específicos ou por descuido nos acasalamentos (Figura 3).



Figura 3 - Coeficiente de Endogamia médio da raça Nelore de 2003 a 2017.

Fonte: Ventura et al. (2018)

Segundo Torres Júnior (2001), o conhecimento do pedigree impõe limites máximos de parentescos entre todos os animais acasalados, que na prática depende da população que será trabalhada, mas sugere evitar o acasalamento de animais que tenham pelo menos um avô em comum, que resultaria em 6,25% de parentesco ou 3,125% de consanguinidade.

2.2. Ezoognósia

A seleção artificial dos animais é uma antiga ocupação humana, que remonta à época da domesticação. A contínua seleção artificial dos animais domésticos levou a alterações físicas marcantes e até tipos distintos de seus progenitores selvagens (DERRY, 2015).

Neste contexto, Darwin (1859), mesmo sem ter conhecimentos das leis básicas da herança, que fora publicada posteriormente por Gregor Mendel em 1865, já observava essa interferência quando descreve que “Não podemos supor que todas essas variedades e raças já se tenham formado de uma só vez tão perfeitas e úteis como hoje as temos. Em muitos casos efetivamente, sabemos que a história não foi assim tão simples. A explicação reside na capacidade humana de seleção acumulativa: a natureza fornece as variações sucessivas; o homem sabe como levá-las para determinadas direções úteis para ele. Nesse sentido pode-se até dizer que o homem criou raças úteis para si mesmo.”

A observação humana das características funcionais, estéticas ou adaptativas e o direcionamento dos acasalamentos acompanhou a trajetória da evolução dos animais, porém foi Robert Bakewell (1725 – 1795), fazendeiro inglês, que introduziu a manutenção de registros precisos de desempenho e de genealogia dos animais, tornando possível a seleção objetiva para determinada característica. Apesar de não conhecer os conceitos, ele utilizou a endogamia para fixar determinadas características similares entre os indivíduos que deram origem a algumas raças, por exemplo, as de ovelhas New Leicester. Também introduziu testes de progênie avaliando o desempenho primeiramente da progênie e com essa informação selecionava o melhor pai para as futuras gerações, promovendo a ideia de “criar o melhor para o melhor” (OLDENBROEK, 2015).

O número de adeptos da abordagem de reprodução seletiva com acompanhamento da genealogia introduzida por Bakewell estava crescendo no final do século XVIII, tornando cada vez mais difícil o acompanhamento dos parentescos entre os animais, o que levou os criadores a registrar o pedigree no papel, não apenas para fidedignidade das informações, mas também para

provar que um animal era de uma determinada raça. Com estabelecimento dos livros genealógicos as raças foram formadas e o primeiro livro de registro ou *Herd Book* foi estabelecido na Inglaterra em 1791 para o cavalo Puro Sangue Inglês. Portanto, Bakewell não foi apenas o fundador da criação prática, mas também fundador das primeiras raças padronizadas de acordo com um padrão de melhoramento para conformação e um objeto de seleção definido. Anteriormente as populações eram muito bem adaptadas aos lugares onde viviam, mas suas características, seus fenótipos eram altamente variáveis e suas progênes eram dificilmente previsíveis (OLDENBROEK, 2015).

De acordo com Rosa et al. (1997), as guerras e a revolução industrial na Inglaterra, aumentaram a concentração da população nas áreas urbanas com um considerável aumento na demanda por produtos de origem animal, conseqüentemente surgiu a necessidade de suprir essa demanda abrindo espaço para o melhoramento e formação de novas raças para utilização não apenas do mercado interno, mas também de outros países e nas colônias.

Certamente a observação humana empírica e sistemática eram as maiores contribuições para a seleção animal em uma época onde não existiam conhecimentos das Leis da Hereditariedade, da existência das unidades de transmissões de informação genética – os genes, da exploração do vigor híbrido nos cruzamentos heterozigotos ou fixação de determinada característica fenotípica via endogamia e tantos outros conhecimentos, técnicas ou tecnologias que atualmente nos possibilitam avanços precisos e rápidos no direcionamento de um programa de melhoramento genético animal ou mesmo aumento da produtividade de rebanhos comerciais.

Segundo Santiago (1957), já existia uma preocupação com os métodos para seleção dos bovinos, onde o autor descreve que “No melhoramento das raças de corte lutou-se, por muito tempo, com a falta de um sistema que, com bastante exatidão, permitisse julgar a capacidade de um animal produzir maior ou menor quantidade de carne. O controle da carcaça, único método de que se dispunha para medir a produção de carne, implica necessariamente no sacrifício do animal, o que limita sua aplicação aos refugos de seleção, portanto aos indivíduos menos expressivo.” Contudo, Santiago (1957) concluiu no parágrafo seguinte que para avaliar a capacidade de produção de carne tem-se tomado por base a conformação do animal.

A utilização dessa importante ferramenta - o olho humano - naturalmente e inevitavelmente foi aprimorada passando a ser considerado um ramo da zootecnia, sendo chamada de Ezoognósia, que segundo Santos (1984) descreve metodicamente a morfologia do exterior dos animais. De acordo com Camargo e Chieffi (1971) a Ezoognósia é definida como o conhecimento do exterior animal ou o estudo do exterior dos animais domésticos que permite a avaliação do animal, servindo-se de princípios fundamentais de anatomia, fisiologia, mecânica e patologia, visando sua aplicação funcional e, conseqüentemente, sua importância econômica.

Além da observação e descrição das características desejáveis em relação à importância econômica, a Ezoognósia também classifica e descreve os defeitos fenotípicos, que seria a inexistência de adaptação de uma região ou órgão à determinada função econômica. De acordo com Camargo e Chieffi (1971) os defeitos podem ser classificados em:

- Absolutos: quando não se compensam, inutilizando o animal sob muitos aspectos. Exemplos: membros defeituosos, garupa estreita.
- Relativos: são defeitos que podem ser compensados, prejudicando o desempenho dos animais, porém não inutilizando o animal. Exemplo: problemas de aprumos não muito graves.
- Congênitos: são defeitos presumidamente hereditários que se apresentam ao nascer ou logo após o nascimento. Exemplos: cascos deformados, hérnia umbilical.
- Adquiridos: são defeitos que se apresentam em virtude do manejo ou ambiente onde são criados. Exemplo: fraturas ósseas.

A Ezoognósia é fundamental para descrição dos padrões raciais e estabelecimento de parâmetros que indicam o enquadramento do animal em um biótipo ideal e também nos mostram quais defeitos fenotípicos não devem ser aceitos para a concessão de registros genealógicos.

Em 1938 a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu, quando ainda era denominada de Sociedade Rural do Triângulo Mineiro, teve estabelecidos e aprovados os primeiros padrões raciais do Nelore, Guzerá, Gir e do Indubrasil (MAPA, 1988). Atualmente a ABCZ é a entidade delegada pelo Ministério da

Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para concessão do registro genealógico das raças zebuínas: Brahman, Cangaian, Gir, Guzerá, Indubrasil, Nelore, Punganur, Sindi e Tabapuã, possuindo cada uma seu próprio padrão racial que consta descrito no Regulamento do Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas (RSRGRZ) (ANEXO). Todas as raças possuem um Conselho Deliberativo Técnico (CDT) que é responsável por analisar e aprovar possíveis reivindicações de mudanças regulamentares e alterações nos padrões raciais. Uma vez aprovadas pelo CDT, são encaminhadas para análise e homologação do MAPA.

Os padrões raciais além de descreverem com exatidão quais seriam as características fenotípicas ideais para determinada raça, ou qual seriam os senões permissíveis, também informam os defeitos desclassificantes que impossibilitam a concessão de registro ao animal. Portanto os padrões são um norte para os criadores de zebuínos e cerca de 100 técnicos habilitados para efetuarem os registros de zebuínos no Brasil.

Os animais são avaliados visualmente pelos técnicos em duas ocasiões, no Registro Genealógico de Nascimento (RGN), normalmente até 12 meses de idade e no Registro Genealógico Definitivo (RGD) após 18 meses (JOSAHKIAN et al., 2018). Após aprovação fenotípica os produtos podem ser registrados nas seguintes categorias:

- Puro de Origem (PO) – que são produtos oriundos de acasalamentos entre pais da categoria PO; produtos importados considerados PO em seu país de origem e que cumpram normas complementares do MAPA; e o animal que tiver no mínimo duas gerações ascendentes conhecida.
- Puro por Avaliação (PA) – são fêmeas que inspecionadas enquadrem fenotipicamente a caracterização racial perfeitamente definida no RSRGRZ; para os machos que pertencem a raça Cangaian, Sindi Mocho e Indubrasil mocho; para touros comprovadamente superiores provenientes de programas de melhoramento oficializados pelo MAPA;
- Puro Comunicado (PC) - serão registrados como PC quando possuírem ao menos uma geração ascendente conhecida de ambos os lados, podendo ser exigidos mais gerações de acordo com a raça; produtos de acasalamentos entre animais da

categoria PO e PA; filhos de touros PA com matrizes PA ou PO, quando o reprodutor tiver liberação para ser utilizado.

Além da qualificação fenotípica poderão ser inscritos no RGN somente os filhos de animais portadores de RGD e que enquadrem nas normas do RSRGRZ. Excetuando os produtos que receberão registro no PA, todos os outros que receberem RGD necessariamente deverão possuir anteriormente o RGN.

Desde 1936 a ABCZ recebeu a atribuição do Governo Federal para efetuar o registro genealógico e atualmente possui mais de 16 milhões de animais registrados de todas as raças zebuínas. Este enorme banco de dados de matriz de parentesco juntamente com as Provas Zootécnicas, iniciadas em 1968, sustentam as avaliações genéticas do programa de melhoramento genético oficial da ABCZ, o PMGZ (ABCZ, 2018).

O PMGZ é atualmente o maior programa de melhoramento genético de zebuínos do mundo, com mais de 13 milhões de animais avaliados em suas três provas zootécnicas: Controle de Desenvolvimento de Ponderal (CDP), Controle Leiteiro (CL) e Prova de Ganho em Peso (PGP). (VENTURA et al. 2018).

Os números são expressivos, porém foi a partir do início da década de 80, com o lançamento do primeiro Sumário de Touros publicado pela ABCZ em parceria com a EMBRAPA, que o melhoramento genético animal no Brasil teve um crescimento exponencial, no entanto, as avaliações de morfologia mostraram-se não menos importantes neste processo, com várias metodologias, sempre em busca do biótipo funcional (MELO e MOURA, 2013).

Apesar dos grandes avanços na área do melhoramento, o olho humano foi e continua sendo uma importante e indispensável ferramenta de seleção animal (JOSAHKIAN, 2005, FRIES, 1996). A avaliação visual ainda é amplamente utilizada em situações de compra e descarte dos animais, para determinar o enquadramento do animal no padrão racial para concessão de registros genealógicos por técnicos de associações das mais diversas raças, em julgamentos comparativos nas pistas exposições agropecuárias, na complementação de critério para escolha de reprodutores (KOURY FILHO, 2005).

Pelo caminho percorrido podemos concluir que chegamos ao patamar atual também graças à utilização da ezoognósia, porém não é raro surgirem questionamentos se a aplicação das avaliações visuais é ciência ou arte. (JOSAHKIAN, 2013)

2.3. Endogamia

Na formação de raças puras ou na fixação de determinada característica fenotípica inevitavelmente esse grupo de animais apresentarão algum grau de endogamia. De acordo com Lush (1945) endogamia é o acasalamento entre indivíduos cujo parentesco entre si é maior que a média de parentesco existente na população.

O aumento da endogamia é mensurada normalmente pelo Coeficiente de Endogamia (F), que mede a probabilidade de um indivíduo, em determinado locus, apresentar dois alelos idênticos por descendência (PEREIRA, 2008). Segundo Breda et al. (2004), para se determinar o coeficiente de endogamia é preciso saber o tamanho efetivo da população (N_e), que quanto menor o N_e em gerações anteriores, maior será o número de ancestrais comuns e maior será o coeficiente de endogamia. O tamanho efetivo da população (N_e) é o que determina a magnitude da deriva genética e a probabilidade da ocorrência de aumento da endogamia média em uma população, ou seja, permite quantificar a variabilidade genética da população. (CRANDALL, POSADA e VASCO, 1999). De acordo com Van der Welf e Kinghorn (2001), a variabilidade em uma população endogâmica irá decrescer a medida que os animais se tornem mais aparentados e cada vez mais parecidos.

Wriht (1922) descreve a fórmula para calcular o Coeficiente de Endogamia da seguinte forma:

$$F_X = \sum (0,5)^{N+N+1} (1+F_A) \text{ onde,}$$

F_X = coeficiente de endogamia do indivíduo X;

N = número de gerações através das quais os pais são relacionados (parentes);

F_A = coeficiente de endogamia do ascendente em comum;

$\sum$ = somatória de todos os ancestrais comuns.

Na Tabela 2 Koury Filho (2002) mostra alguns exemplos de acasalamentos endogâmicos e o respectivo coeficiente de endogamia.

Tabela 2 - Equivalência do coeficiente de endogamia (F) para respectivos acasalamentos endogâmicos.

Acasalamentos endogâmicos	F
Pai x Filha	25,00%
Irmãos próprios	25,00%
Meio irmãos	12,50%
Touro x Neta	12,50%
Filho de um touro x Neta do mesmo touro	6,25%
Neto de um touro x Neta do mesmo touro	3,13%

Fonte: Koury Filho (2002)

De acordo com o estudo de Faria et. al (2001) a população efetiva da raça Nelore no período de 1994 a 1998 era de 68 animais, isso significa que na população total da raça era esperado um incremento de endogamia por geração, na mesma magnitude que uma população de 34 machos e 34 fêmeas acasalando-se ao acaso e deixando um casal de filho por pais. O estudo constata ainda que nesse período, somente 10 touros foram pais de 19,3% dos animais nascidos. Para evitar decréscimos no valor adaptativo, Meuwissen e Woollians (1994) sugeriram um tamanho efetivo entre 30 e 250, enquanto Goddard e Smith (1990) recomendaram um tamanho efetivo mínimo de 40 por geração para maximizar o retorno econômico.

O Brasil sendo um dos maiores produtores de carne bovina tem se tornado cada vez mais exigente quanto à qualidade do produto final. Nesse cenário, os programas de melhoramento genético podem contribuir efetivamente para este fim, por meio da seleção para características exigidas pelo mercado. Além disso, estes programas também contribuem para maior produtividade em todos os sentidos, uma vez que contemplam características relacionadas qualidade de carcaça, desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Esse processo de seleção passa necessariamente pela identificação dos melhores e piores indivíduos, seja intrarrebanho ou em toda população avaliada. O destino desses dois grupos extremos é o oposto, ou seja, os animais de piores performance deverão ser descartados, e a consequência natural dos melhores indivíduos é o uso intenso na reprodução, visando deixar

o maior número de descendentes, uma vez que provavelmente a média de sua progênie será superior as demais.

A divulgação dos sumários de touros com a classificação dos principais reprodutores, juntamente com o fácil acesso as biotecnologias da reprodução rapidamente ocasionará a disseminação de material genético de um determinado grupo de touros.

Para Carvalho et. al. (2004) a seleção com base em critérios mais precisos, como a Diferença Esperada na Progênie (DEP), podem levar a uma maior endogamia. Segundo ele as avaliações utilizam informações de parentes, que implica em dizer que existe mais de um membro bom em uma boa família, podendo este também ser selecionado. Pedrosa et al. (2010) também corroboraram com essa linha, quando diz que a causa do aumento da endogamia é devido ao uso intenso de alguns reprodutores, que serão responsáveis por grande parte da manutenção dos genes na população, e a consequente redução na variabilidade genética.

Além da fixação de características raciais outro resultado do aumento da homozigose é a prepotência genética, que de acordo com Carvalho et al. (2004) é uma consequência positiva, pois os touros prepotentes produzem progênies mais uniformes, o que pode trazer um benefício comercial.

Entretanto, a maior parte da literatura cita como uma das principais consequências do aumento da endogamia, o declínio do valor fenotípico de uma característica de importância econômica, conhecida como depressão endogâmica. Segundo Carvalho e Pimentel (2004); Gonçalves et. al. (2011) a endogamia aumenta as chances de expressão de combinações gênicas desfavoráveis, resultando no inverso da heterose, ou seja, na depressão endogâmica.

No gado de corte trabalhos mostram a perda no valor fenotípico com o aumento da endogamia. Alencar et al. (1981) concluíram em sua publicação que com incremento de 1% no coeficiente de endogamia em animais da raça Canchim ocasionaram uma redução de 1,49 kg no peso a desmama dos machos e 0,98 kg no peso a desmama das fêmeas. Drumond (1988) observou que a cada aumento de 1% do coeficiente de endogamia resultava em aumento de $2,36 \pm 0,95$ dias na idade ao primeiro parto e $0,84 \pm 0,30$ dias no intervalo entre primeiro para segundo parto em fêmeas da raça Nelore. Efeitos negativos do aumento da endogamia também foram observados por Queiroz

et. al. (2000), com perdas de desempenho nas características de peso aos 205 dias e aos 365 dias em animais da raça Gir.

Outra consequência da endogamia é a expressão de genes deletérios recessivos, pois aumenta a probabilidade de dois alelos em determinado loco serem idênticos por descendência (FALCONER & MACKAY, 1996). De acordo com Alcalá et al. (1995) quando o coeficiente de endogamia ultrapassa 10% há um grande aumento no número de locus em homozigose, e consequentemente aumento na expressão de genes recessivos indesejáveis.

Segundo Pereira (2008), os efeitos dos genes deletérios recessivos quando em homozigose podem resultarem em prognatismo na mandíbula, hérnia umbilical, agnatia, nanismos, hipoplasia testicular e ovárica, anomalias digitais, despigmentação e outros defeitos fenotípicos que causam perdas consideráveis na produção. Outros exemplos de doenças em bovinos causadas pelo aumento da homozigose são hérnia cerebral e catarata congênita (ARMADA & AZZEVEDO, 2005). Fonseca et al. (1973) observaram a ocorrência de lábio leporino em rebanho Gir que apresentaram coeficiente de endogamia entre 8,5 a 34,11%.

Portanto animais com maior coeficiente de endogamia normalmente produzem descendentes com menores médias fenotípicas, amplitude de variação de características fenotípicas e aumenta-se o risco de expressão de genes deletérios. Conhecer o efeito da endogamia associado à presença de defeitos fenotípicos pode evidenciar a amplitude de variação das características genéticas e fenotípicas avaliadas melhorando o direcionamento da seleção dos animais. Uma alternativa já utilizada nos programas de melhoramento seria o acasalamento dirigido, pois segundo Cardoso et al. (2002) existem evidências de efeitos de heterose e epistasia na raça Nelore em acasalamentos entre diferentes linhagens endogâmicas da raça.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Descrições dos dados fenotípicos

Os dados utilizados neste trabalho são da raça Nelore e foram fornecidos pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). O banco de dados inicial possuía 453.342 observações de defeitos fenotípicos desclassificantes notificadas por técnicos credenciados da ABCZ no momento da concessão do Registro Genealógico de Nascimento ou no Registro Genealógico Definitivo durante os anos de 1993 e 2018. Os dados continham identificação codificada dos produtos, informações de defeitos fenotípicos, as informações codificadas de pai e mãe desses animais e o coeficiente de endogamia. Além disso, recebemos a informação de quantidade de filhos que receberam RGN e RGD, referente aos touros com maior frequência de defeitos.

Os defeitos fenotípicos utilizados para esse estudo foram identificados pelos técnicos credenciados da ABCZ e são informados através do software Sigennet-Campo, desenvolvido pela Associação e foram descritos conforme Quadro 1.

DEFEITOS		
Acoletado	Cupim Adiantado	Marrafa fora do padrão
Aprumos Anteriores Defeituosos	Despigmentação	Monoquirdismo
Aprumos Posteriores Defeituosos	Despigmentação Total	Orelhas Fora do Padrão
Barroso	Garupa Muito Inclinação	Prognatismo
Cascos Brancos ou Rajados	Hérnia Umbilical	Sacro Muito Saliente
Chanfro Acarneirado	Inhatismo	Umbigo Penduloso
Chanfro Torto	Lordose	Vassoura Branca

Quadro 1 - Defeitos Fenotípicos identificados por técnicos da ABCZ.

3.2 - Análise dos dados

Neste trabalho o Coeficiente de Endogamia (F) foi considerado como variável independente na análise de regressão simples para verificar o quanto ela pode influenciar o aumento da frequência de defeitos fenotípicos (variável dependente) dos animais que foram desclassificados no registro genealógico.

Para verificar a frequência de defeitos fenotípicos por touro foi utilizado o Software R 3.5.1, e a partir desses dados, os cinco principais touros de cada defeito com maior número de filhos desclassificados foram comparados com o número de filhos registrados desse mesmo grupo de animais. Os defeitos fenotípicos foram caracterizados como variáveis binárias (0:ausência e 1:presença). Os dados obtidos foram representados graficamente utilizando a função *barplot* do mesmo software citado acima.

Com as informações de coeficiente de endogamia e o número de animais desclassificados mensurados, foram calculados a quantidade de animais desclassificados em relação ao coeficiente de endogamia. O resultado dessa informação foi representado graficamente, utilizando o pacote *ggplot2* do software R 3.5.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil a raça Nelore tem o maior número de indivíduos nos rebanhos comerciais e registrados. Essa grande população juntamente com o grande número de animais inseridos no registro genealógico na categoria Puro por Avaliação (PA), ou seja, avaliados somente pelo fenótipo e sem parentescos ascendentes conhecidos, contribuem para que a raça não apresente uma elevada endogamia. Entretanto, apesar da baixa média do coeficiente de endogamia (Figura 3), os resultados apresentaram um impacto considerável nas desclassificações por motivos fenotípicos quando existe um aumento da endogamia, conforme a figura 4.

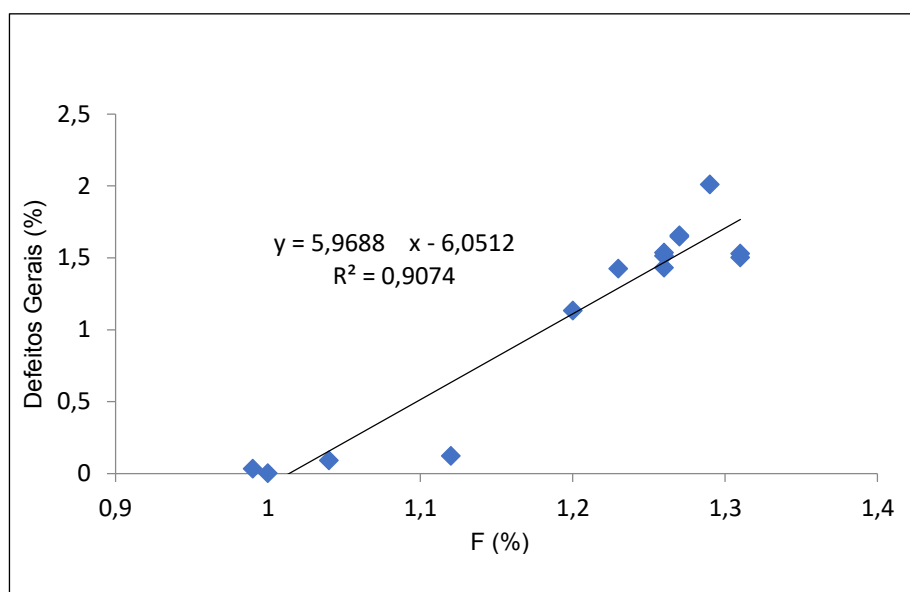


Figura 4- Aumento dos Defeitos Fenotípicos Gerais em relação ao Aumento do Coeficiente de Endogamia.

Os resultados da análise mostraram que o incremento de 1% no Coeficiente de endogamia (F) resulta, em média, no aumento de 5,96% frequência de Defeitos Fenotípicos Gerais, que considera os 21 defeitos estudados nesse trabalho. O acompanhamento dessas médias e os acasalamentos dirigidos evitando o aumento do coeficiente de endogamia, faz-se necessário, pois somente no ano de 2017 houveram 449.713 registros entre

RGN e RGD e 23926 desclassificações de animais da raça Nelore. Um aumento de apenas 1% do coeficiente de endogamia com consequente aumento na frequência de defeitos fenotípicos gerariam prejuízos ao setor, uma vez que os defeitos normalmente são limitantes e impedem o desenvolvimento e a vida reprodutiva do animal. Portanto, apesar da endogamia média na raça Nelore ser baixa, qualquer impacto negativo traria perdas econômicas e produtivas consideráveis.

O coeficiente de endogamia médio encontrado nos 103.050 animais com defeitos fenotípicos foi de 3,02% (Figura 5). De acordo com Poggian (2008) não se deve realizar acasalamentos com indivíduos aparentados que gerem descendentes com coeficiente de endogamia próximo a 12%, podendo ocasionar comprometimento de aspectos produtivos e reprodutivos. AMARAL, C. (1986) também constatou em animais da raça Nelore que a endogamia até 12% não deprimiu os pesos do nascimento até os 730 dias de idade, e a partir desse número efeitos depressivos da endogamia foram evidenciados.

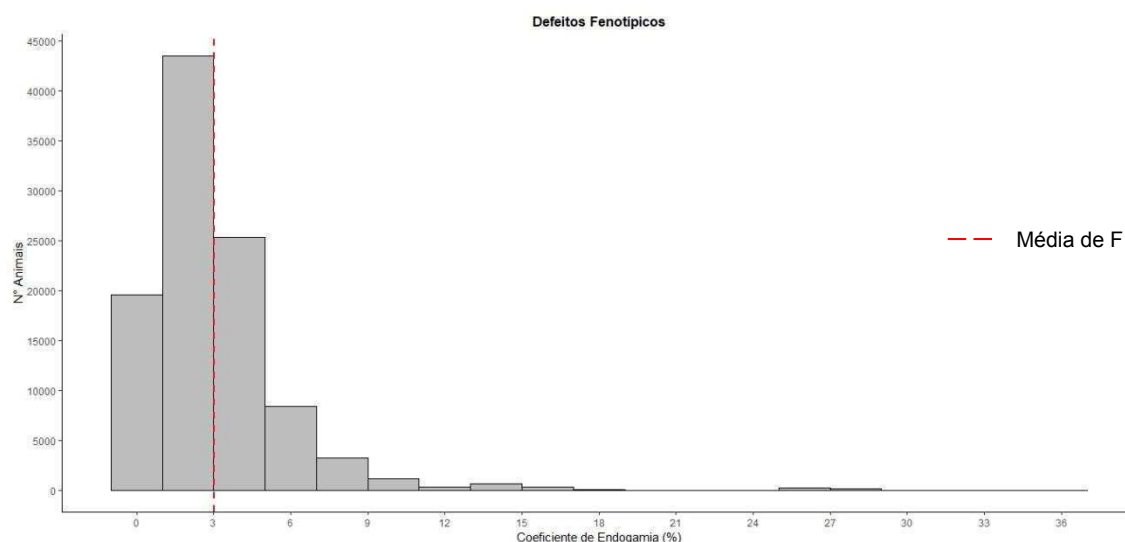


Figura 5 - Quantidade de animais desclassificados em relação ao Coeficiente de endogamia (F).

Comparando o coeficiente de endogamia dos animais observados com defeitos fenotípicos com a média da raça Nelore entre os anos de 2003 a 2017, foi constatado que 74,38% dos animais desclassificados apresentaram coeficiente de endogamia acima da maior média do F da raça, de 1,30%,

observada no ano de 2010 por Ventura et al. (2018). Isso reforça a preocupação de Meuwissen e Woollians (1994), que constataram que o aumento da taxa de endogamia em programas de melhoramento pode ter um importante efeito na resposta à seleção em médio e longo prazo, ocasionando depressão endogâmica, redução da variabilidade genética e aumento na fixação de genes recessivos deletérios.

Os dados das 103.050 observações dos 21 defeitos fenotípicos desclassificantes analisados nesse trabalho apresentaram se distribuídos conforme Figura 6, e serão discutidos separadamente abaixo.



Figura 6- Proporção de Defeitos Fenotípicos Desclassificantes observados no estudo.

O perímetro torácico é uma importante característica que está associada a capacidade de produção de carne. Segundo Oliveira e Nogueira (2006), animais com perímetro mais largo possuem costelas mais profundas, separadas e arqueadas, facilitando funções respiratórias, além de ser um bom indicador de crescimento, adaptabilidade e eficiência corporal. Koury Filho et al.

(2010) acrescenta que é uma região anatômica associada aos limites da deposição de tecido muscular e habilidade de ganho de peso do indivíduo.

Os animais que apresentam deficiência nessa característica são considerados acoletados, ou seja, indivíduos com costelas pouco arqueadas ou estreitas. Os dados mostraram que esse defeito foi o mais frequente entre os analisados, com 17% do total (Figura 6). Para essa característica os dados evidenciaram que pode haver um aumento de 1,45% de frequência de defeitos para cada aumento de 1% do F. Como é uma característica de grande importância econômica e elevada prevalência, requer um acompanhamento cuidadoso (Figura 7).

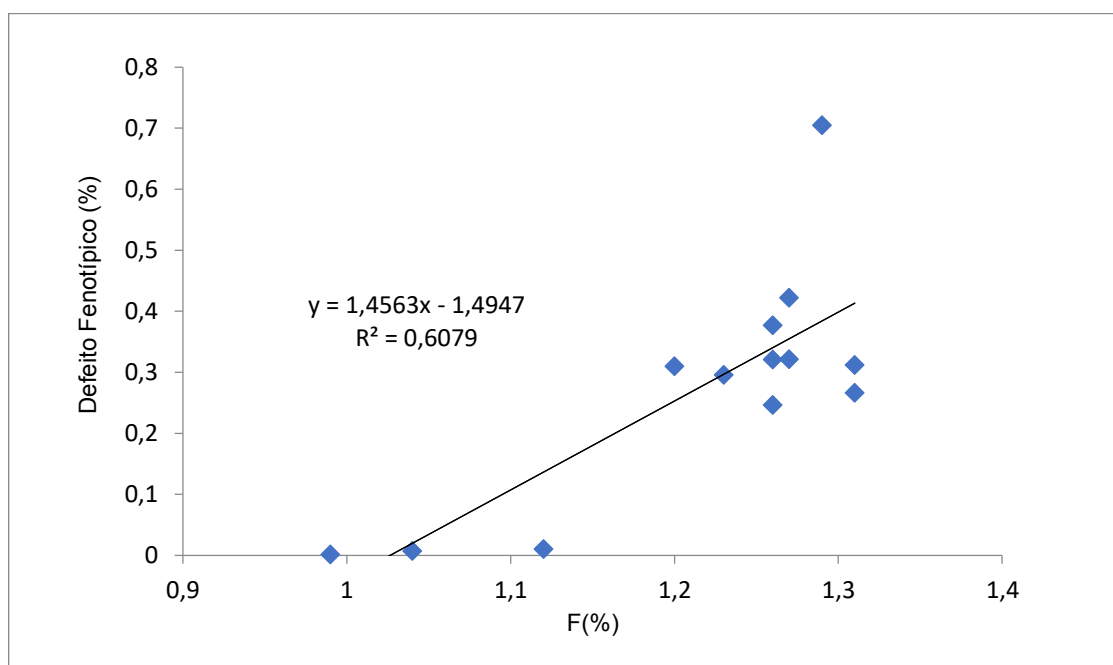


Figura 7- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Acoletado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Nas análises, os resultados demonstraram que a cada aumento de 1% no F ocasionou em média um aumento de 0,48% na frequência de defeitos fenotípicos de aprumos anteriores (Figura 8), e 0,96% na frequência de defeitos de aprumos posteriores (Figura 9). Os problemas de aprumos anteriores e posteriores possuem diferentes graus, podendo não necessariamente eliminar o produto, porém podem diminuir a longevidade e produtividade dos animais. Os defeitos também podem estar associados ao

manejo e alimentação. De acordo com Gomes e Cook (2010) os defeitos de aprumos com claudicação diminuem progressivamente a ingestão de matéria seca conforme o agravamento do escore de locomoção. Collick et al. (1989), demonstraram que a claudicação gera impactos negativos na taxa de prenhez, no intervalo entre partos, no intervalo entre o parto e a concepção e também aumento no número de doses de sêmen por prenhez. Outros autores também observaram o efeito negativo da claudicação sobre os índices reprodutivos (Sprecher et al., 1997; Hernandez et al., 2002; Melendez et al., 2003; Garbarino et al., 2004; Sogstad et al., 2006; Walker et al., 2008; Sood et al., 2009; Morris et al., 2011).

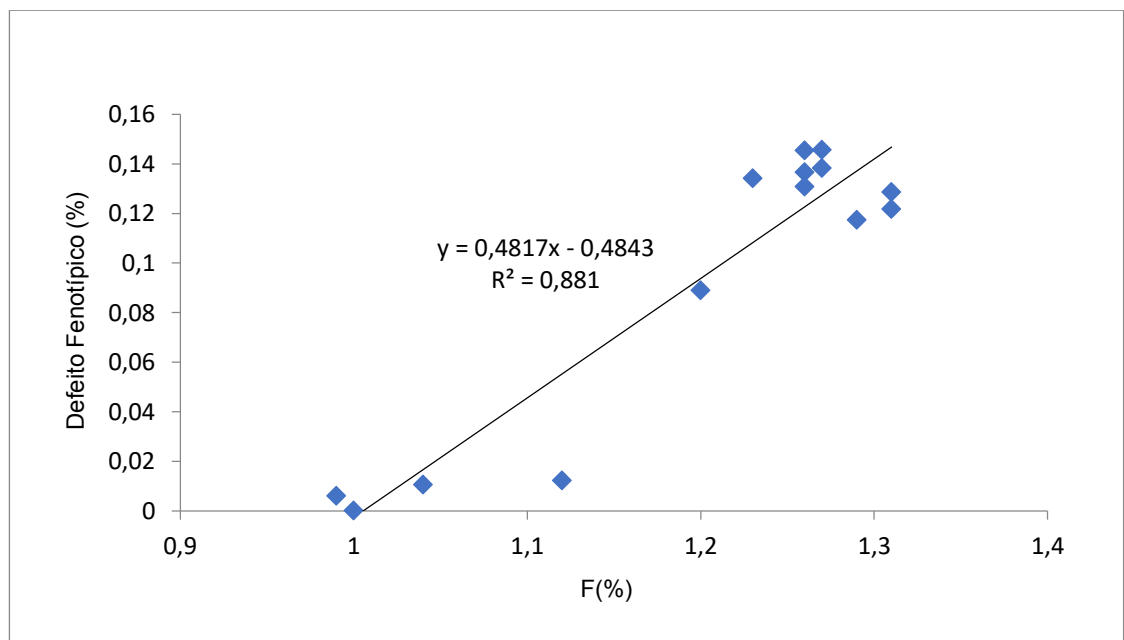


Figura 8- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Aprumos Anteriores Defeituosos em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

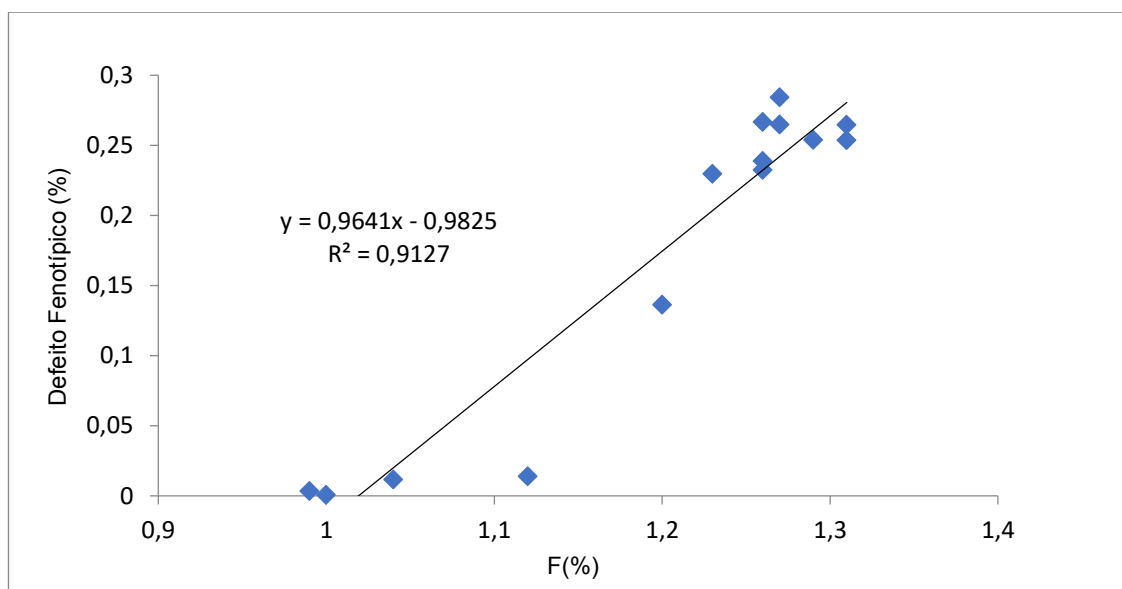


Figura 9- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Aprumos Posteriores Defeituosos em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

As pelagens dos bovinos apresentam grandes variações de coloração e são inerentes a raça. De acordo com Josahkian et al. (2018), no nelore as pelagens ideais são nas cores branca; cinza; manchada de cinza; vermelha; malhada ou pintada de vermelho; malhada ou pintada de preto. Podendo ser registrada ainda com uma ou outra mancha, não muito definida e nem muito carregada na cor, diferente das pelagens ideais. Nas fêmeas, tonalidade avermelhada na região dorso-lombar e marrafa também são permissíveis. Já as pelagens pombo e barrosa são desclassificantes conforme o regulamento do Serviço de Registro das Raças Zebuínas (Anexo).

A pelagem barrosa caracteriza-se com a tonalidade amarelo-esbranquiçada e amarelo-cobre que pode se estender em conjunto ou separadamente aos cascos, vassoura da cauda, focinho e cílios (MACHADO, 2005). Os resultados da análise mostraram que a cada aumento de 1% no F resultaria em um aumento estimado de 0,20% na incidência da ocorrência da pelagem barrosa (Figura 10).

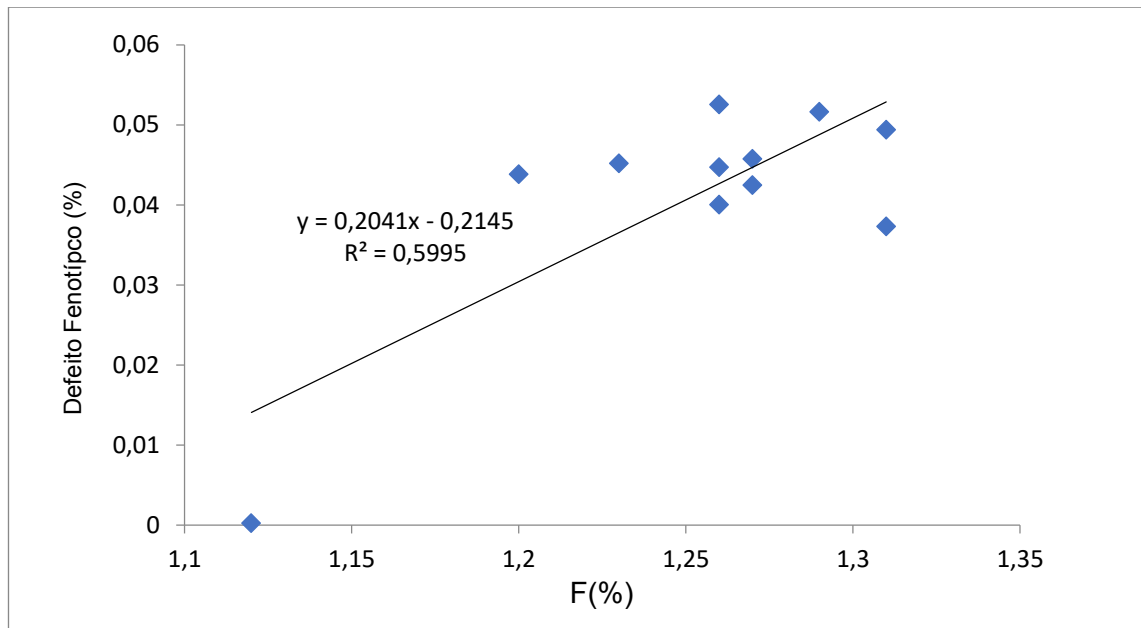


Figura 10- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Barroso em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

O sucesso produtivo de um animal depende muito de como ele se adapta ao ambiente em que está sendo criado. Os zebuínos antes de chegar ao Brasil, no final do século XIX, já tinham milhares de anos de seleção natural em um clima semelhante ao nosso. Uma das características positivas dos zebuínos, que favorece a adaptabilidade em climas tropicais, é a pigmentação escura da epiderme. Bianchini et al. (2006) em um trabalho envolvendo as raças Curraleiro, Mocho Nacional, Crioulo Lageano, Pantaneira, Junqueira, Nelore e Holandesa concluíram que a raça Nelore é a que possui numericamente o maior nível de pigmentação. De acordo com Silva et al. (2003) a pigmentação escura e pelos claros ajudam a proteger os tecidos profundos da ação perigosa da radiação ultravioleta de ondas curtas a qual atravessa facilmente a fina camada de pelame desses animais.

Essa característica importante da raça Nelore que beneficia a adaptabilidade, em alguns indivíduos é deficitária. Podendo em alguns poucos casos ter ausência completa de pigmento (albinismo), ou ocorrer em regiões diferentes do corpo, como: pele, cascos, vassoura, focinho, cílios, região inguinal, anus e vulva. Também é comum apresentar ausência de pigmento em mais de uma região no mesmo animal. De acordo com o Regulamento do Serviço de Registro das Raças Zebuínas (Anexo) essas características não são ideais e devem ser eliminadas.

O regulamento do SRGRZ permite uma ou outra ausência de pigmentação em pequenas áreas, e tolera a despigmentação não excessiva em partes sombreadas. Isso ocorre porque essas áreas são menos susceptíveis a incidência direta de sol, que nesses casos de despigmentação, podem favorecer o aparecimento de lesões de pele e conseqüentes infecções prejudicando o desempenho dos animais.

Nos dados observados existe um grupo de defeitos que podem ser considerados como despigmentação, que são determinados pela extensão ou pelo local de aparecimento, e descritos como: Despigmentação; Despigmentação Total; Cascos Brancos ou Rajados; e Vassoura Branca.

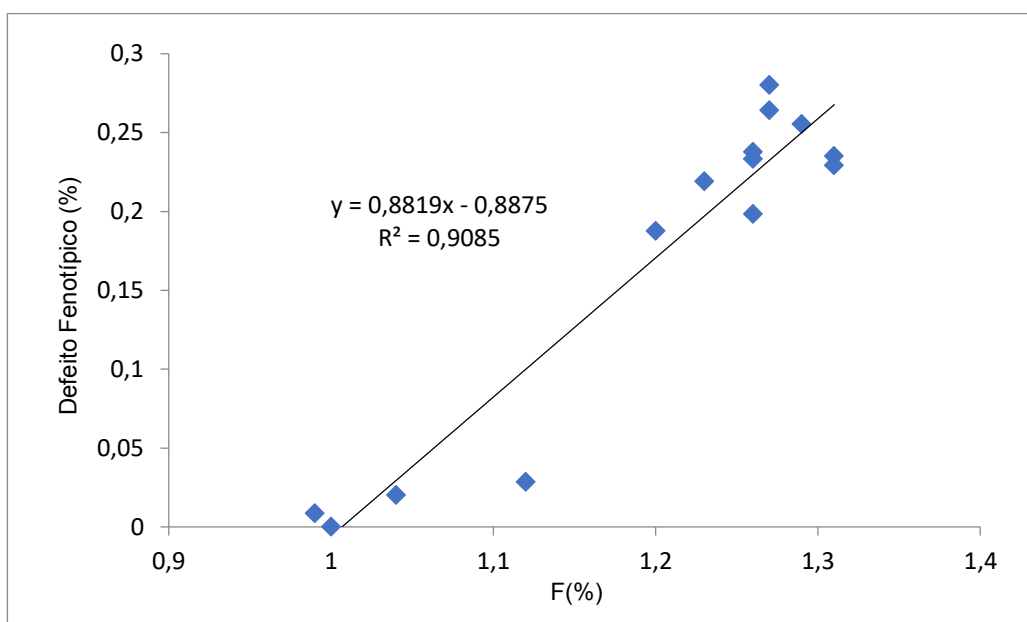


Figura 11- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Despigmentação em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Para os defeitos desclassificantes de Despigmentação os dados apresentaram que para cada aumento de 1% no F, teríamos um aumento em torno de 0,88% no número de defeitos fenotípicos (Figura 11). Já para Despigmentação Total, ou seja, o animal albino, os dados mostraram que para o mesmo aumento de F tenderíamos a ter um aumento de 0,10% de animais albinos (Figura 12). A frequência total de defeitos nos dados analisados mostrou que a despigmentação total é bem menor que a despigmentação, apresentando respectivamente 1318 observações contra 11658. Isso justifica o

aumento menor dos defeitos de despigmentação total, pois o albinismo provavelmente requer um conjunto maior de homozigose de genes recessivos deletérios quando comparado com a despigmentação.

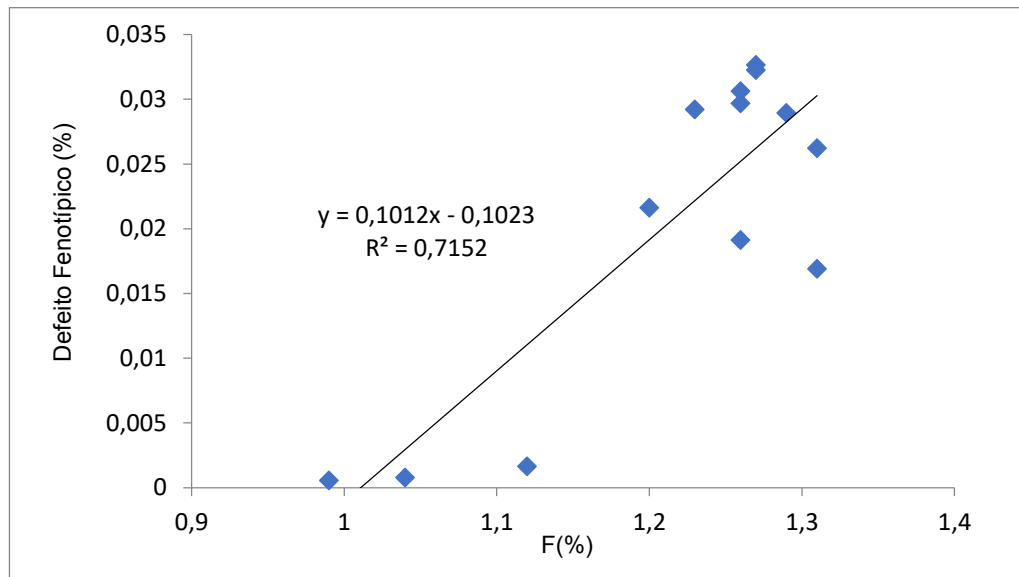


Figura 12 - Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Despigmentação Total em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

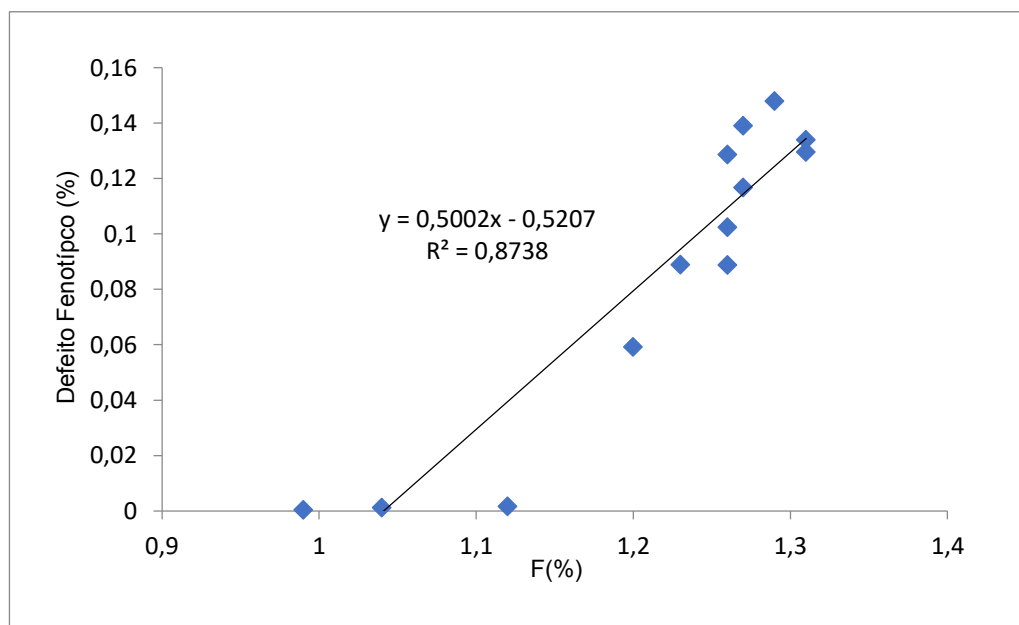


Figura 13- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Vassoura Branca em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Vassoura Branca é um defeito desclassificante que isoladamente não atrapalha o desenvolvimento do animal, pois se caracteriza pela presença de pelos brancos na vassoura da cauda, porém normalmente é acompanhada de despigmentação em outras áreas do corpo. Para esse defeito os dados mostraram que o aumento de 1% de F, resultaria em um aumento em média de 0,50% na ocorrência de animais com Vassoura Branca (Figura 13). Os cascos brancos ou rajados também são considerados uma questão racial, pois não existem evidências que comprovem que sua ocorrência favoreça o aparecimento de mais lesões nos cascos de animais da raça Nelore. A comprovação que a predisposição de afecções provenientes de cascos brancos fica mais difícil provavelmente pelo sistema de criação extensivo que o Nelore normalmente se estabelece, ou quando estabulados passam por um crivo maior não sendo selecionados os animais com esses defeitos. De acordo com o trabalho para cada aumento de 1% do coeficiente de endogamia os dados mostraram um possível aumento em média de 0,19% na incidência de animais com cascos brancos ou rajados (Figura 14). Assim como nos defeitos de vassoura branca, também é comum o animal apresentar cascos brancos ou rajados acompanhados de despigmentação em outra região do corpo.

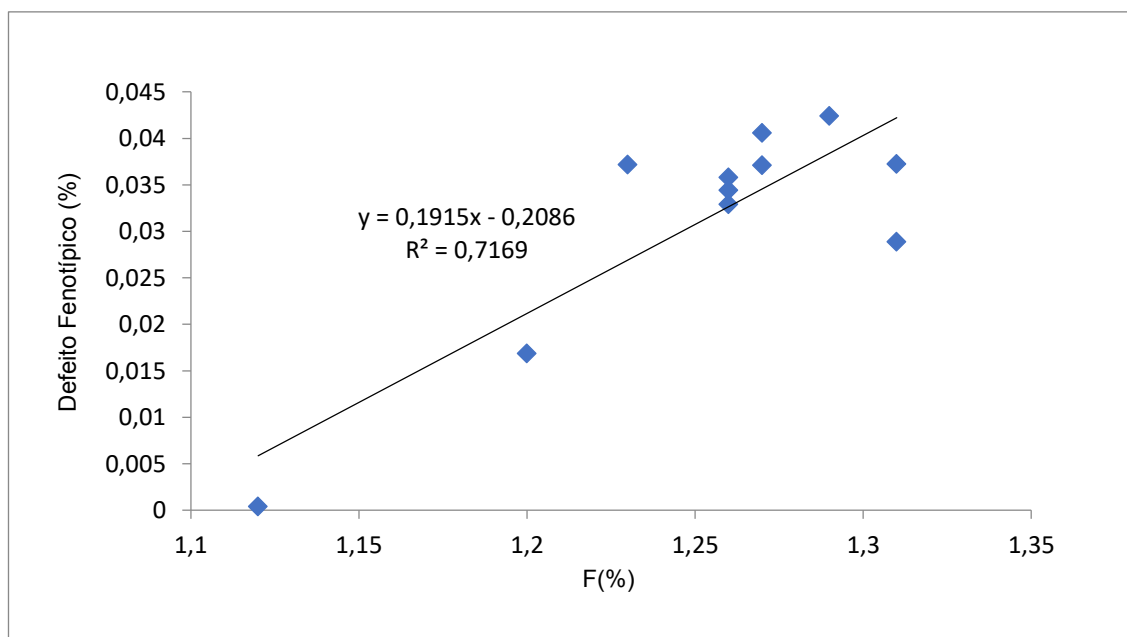


Figura 14- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Cascos Brancos ou Rajados em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Chanfro é uma região situada entre a fronte e narinas, sua base anatômica são os ossos frontal, nasais, lacrimais, zigomáticos, os maxilares superiores e as apófises dos intermaxilares (MACHADO, 2005). De acordo com o padrão racial da raça Nelore o animal deve ter o chanfro retilíneo tanto de frente quanto de perfil. Quando o animal apresenta de perfil o chanfro convexo, é denominado de chanfro acarneirado, e quando visto de frente o chanfro não se apresenta reto, ele possui um desvio no chanfro ou chanfro torto. Os dois defeitos são considerados desclassificantes e com incidência muito maior de Chanfro Torto do que de Chanfro Acarneirado com, respectivamente, 14% e 3% das desclassificações totais dos dados analisados (Figura 6). Aparentemente um defeito estético, entretanto, casos acentuados demonstram clara interferência na normalidade das vias aéreas superiores, comprometendo o desenvolvimento do animal. Como qualquer deformidade óssea é progressiva durante o crescimento, portanto é mais facilmente observada nos animais mais velhos.

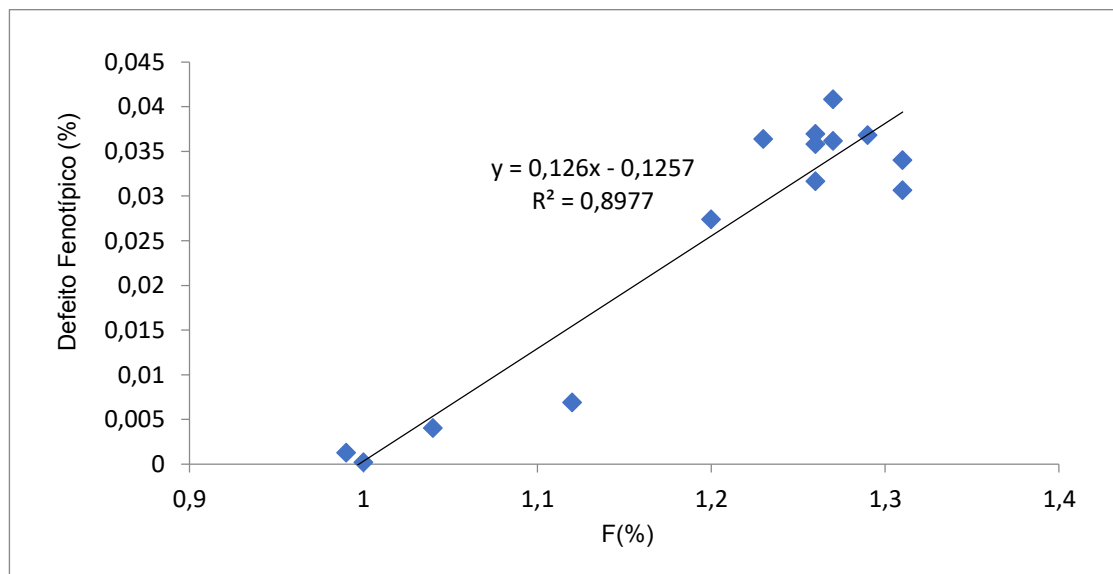


Figura 15- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Chanfro Acarneirado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Nesses dois defeitos observados foi constatado que para cada aumento de 1% em F, resultaria em média em um aumento de 0,12% para frequência de defeitos de Chanfro Acarneirado (Figura 15) e 0,97% para de Chanfro Torto (Figura 16).

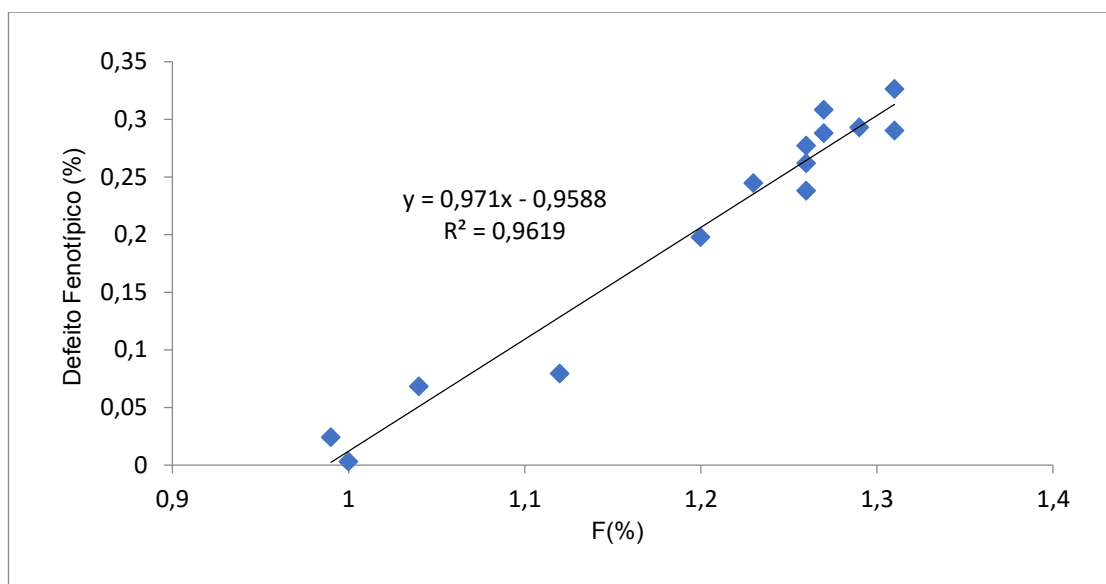


Figura 16- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Chanfro Torto em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Algumas características não atrapalham o desenvolvimento dos animais por não causarem prejuízos produtivos ou reprodutivos, entretanto elas também possuem um impacto econômico na atividade do pecuarista criador de animais PO. São as características raciais, que habilitam o indivíduo a ser integrante de determinada raça, e quando comercializados o comprador além de considerar os aspectos produtivos, também procura o animal mais próximo do padrão racial ideal.

Nesse grupo foram observados os animais com cupim adiantado; marrafa fora do padrão e orelhas fora do padrão, onde apresentaram, respectivamente, em média aumento de frequência de defeitos fenotípicos de 0,23% (Figura 17); 0,08% (Figura 18) e 0,14% (Figura 19) para cada aumento de 1% no Coeficiente de Endogamia.

Os resultados do aumento de frequência de defeitos desse grupo de característica, se mostrou pouco associado com o aumento do coeficiente de endogamia, isso se justifica porque a homogeneidade racial normalmente aumenta com a endogamia.

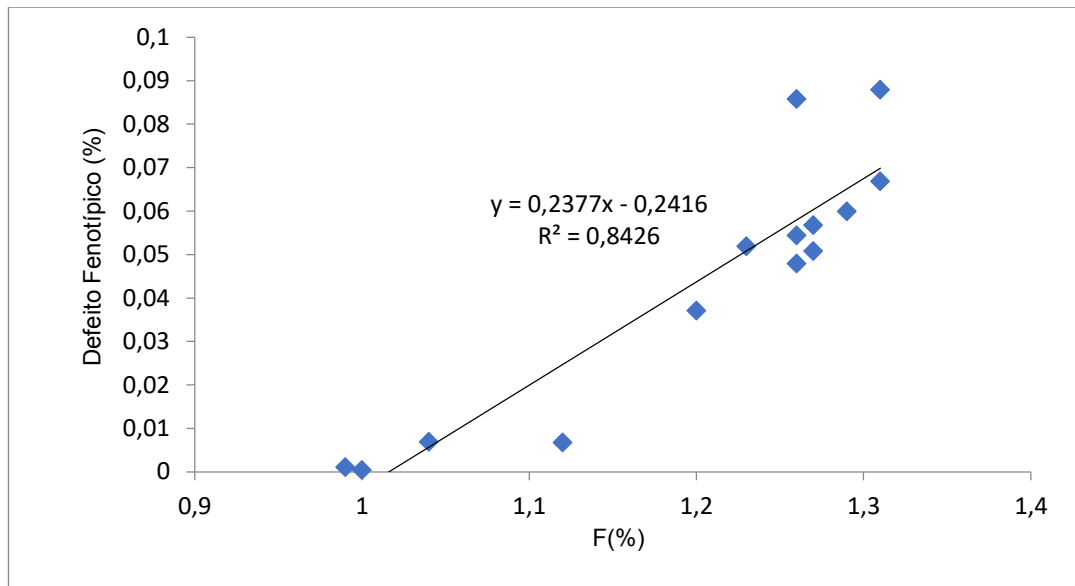


Figura 17- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Cupim Adiantado em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

O cupim, resultado da hipertrofia do músculo romboide, é uma das principais características de diferenciação entre os zebuínos e taurinos, e nos cruzamentos entre as duas subespécies normalmente resulta em uma redução e adiantamento do cupim em relação ao zebu.

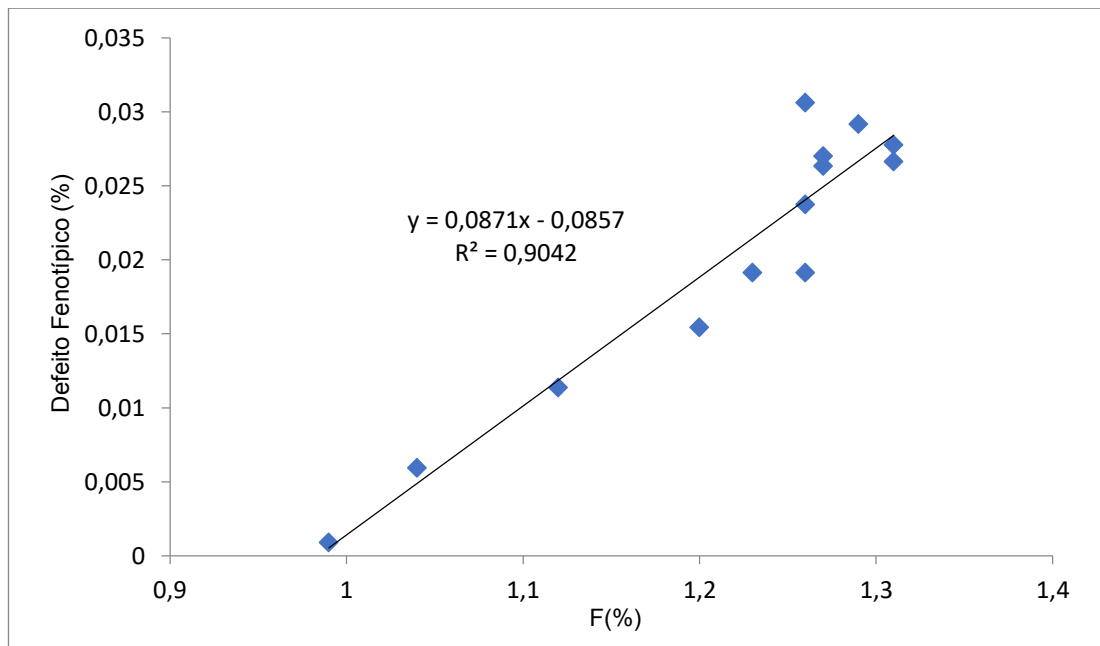


Figura 18- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Marrafa Fora do Padrão em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

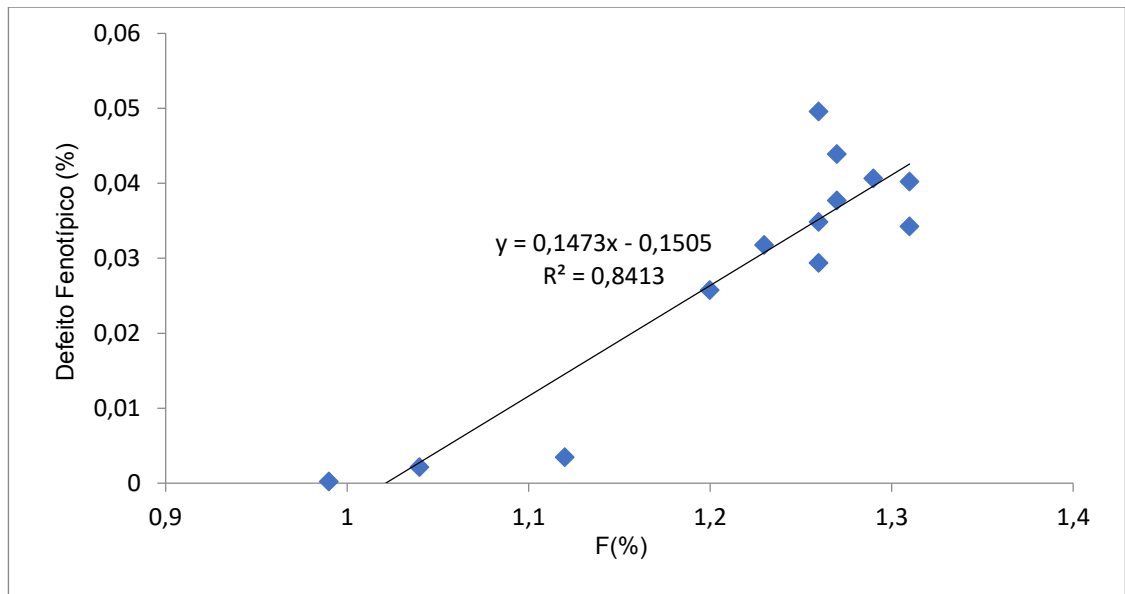


Figura 19- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Orelhas Fora do Padrão em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Geralmente associadas à endogamia, o inhatismo e prognatismo que são caracterizados, respectivamente, pela retração e protrusão da mandíbula, está presente também na raça Nelore e foi observada nos dados com frequência de 6210 observações para inhatismo e 1022 para prognatismo.

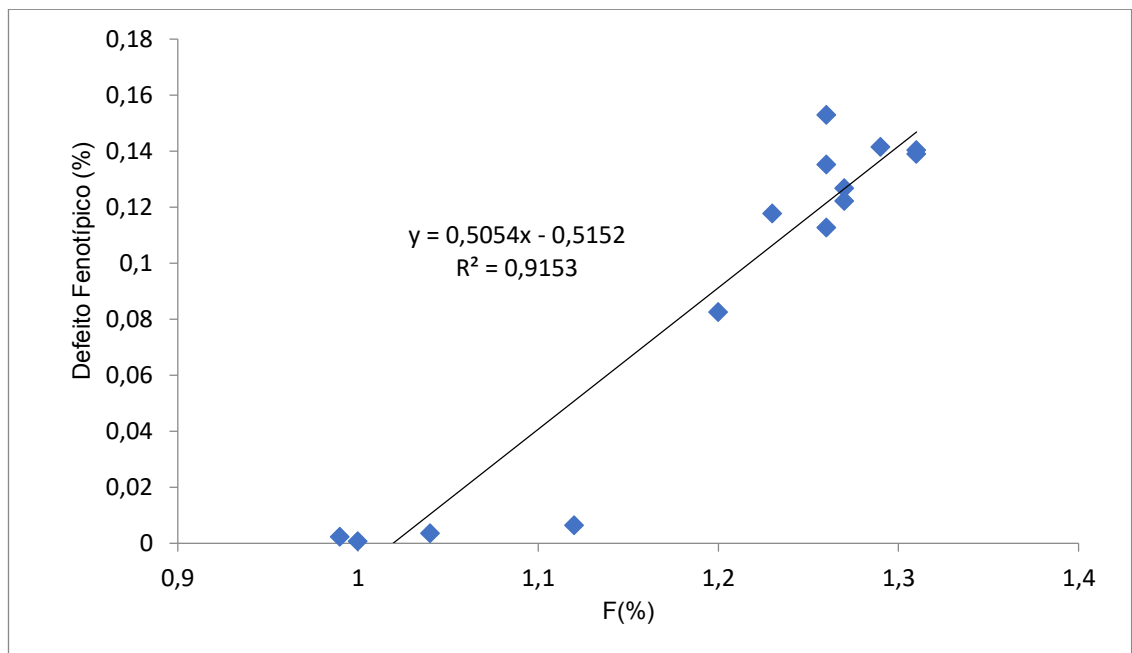


Figura 20- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Inhatismo em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Os resultados indicam que um aumento de 1% no F, iria gerar em média, um aumento de 0,50% para defeitos de inhatismo (Figura 20) e 0,08 para defeitos de prognatismo (Figura 21).

Essas duas afecções apresentam graus variados e dependendo da intensidade podem comprometer a ingestão de alimentos. Uma boa oclusão das mandíbulas é fundamental para a boa preensão dos alimentos, uma vez que os bovinos utilizam a língua e o pulvino dental para realiza-la. Em animais com prognatismo e inhatismo, dependendo do grau, essa boa oclusão fica comprometida, conseqüentemente refletindo em perdas no desempenho dos animais.

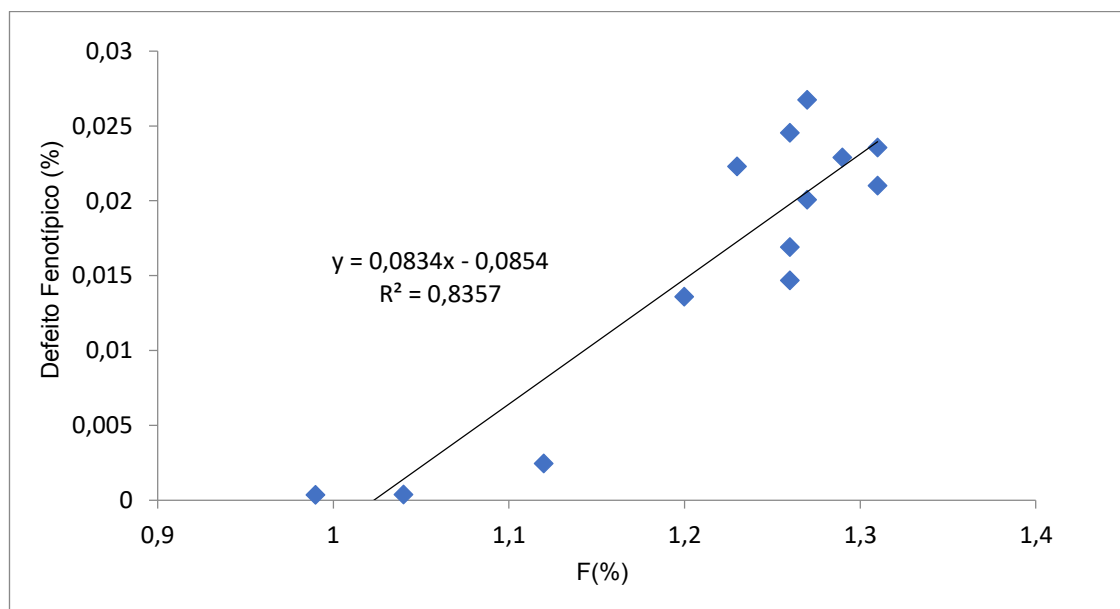


Figura 21- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Prognatismo em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

A região dorso-lombar do animal deve ser com musculatura consistente e normalmente mais largo e musculoso nos animais de aptidão para corte. De acordo com Machado (2005) o dorso-lombo pode apresentar-se convexo sendo denominado selado ou lordose, e côncavo sendo denominado de cifose. Ambos os casos comprometem a longevidade dos animais. Santos (1984) complementa que essa região deve ser forte para sustentar as diversas gestações de uma matriz.

Nos dados analisados do trabalho foi observado que o aumento de 1% no coeficiente de endogamia representou em média um aumento de defeitos fenotípicos de Lordose de 0,33% (Figura 22). É um defeito que merece atenção porque tende a se agravar com a idade do animal e também pode ocasionar outros defeitos por compensação, como defeitos de aprumos, pois um animal com musculatura ou ligamentos dorso-lombares fraco deverá compensar seu equilíbrio nos membros locomotores podendo resultar em problemas de aprumos.

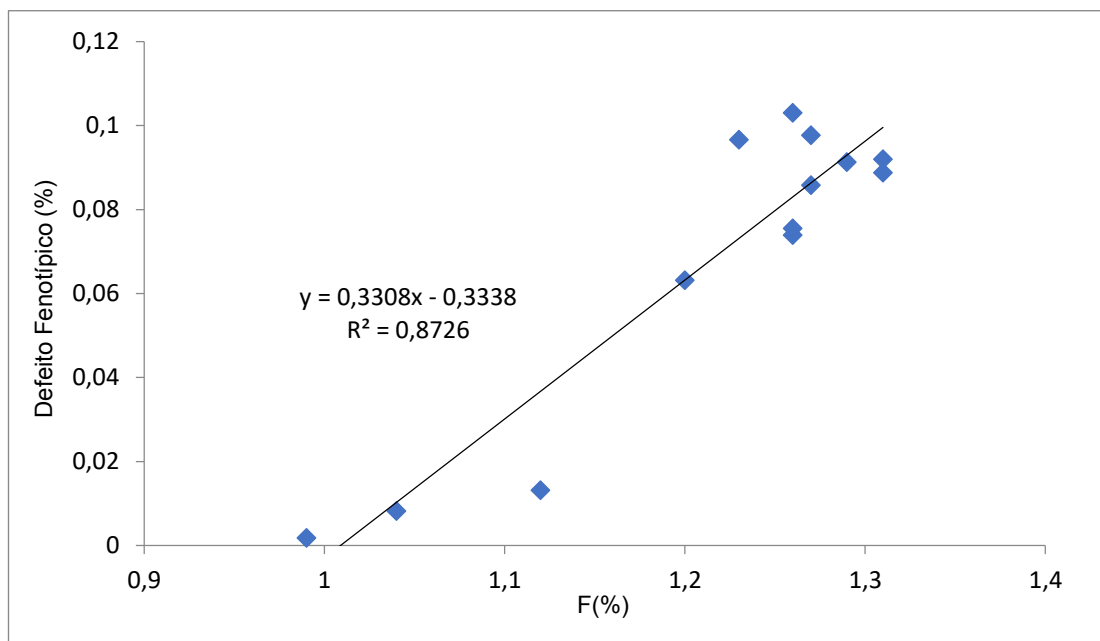


Figura 22- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Lordose em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

A ausência congênita de um dos testículos é denominada de monorquidismo. Segundo Amaral, T. et al. (2009) o monorquidismo é uma característica qualitativa, ou seja, controlada por um ou poucos genes, e evidenciada no fenótipo quando genes recessivos indesejados estão em homozigose.

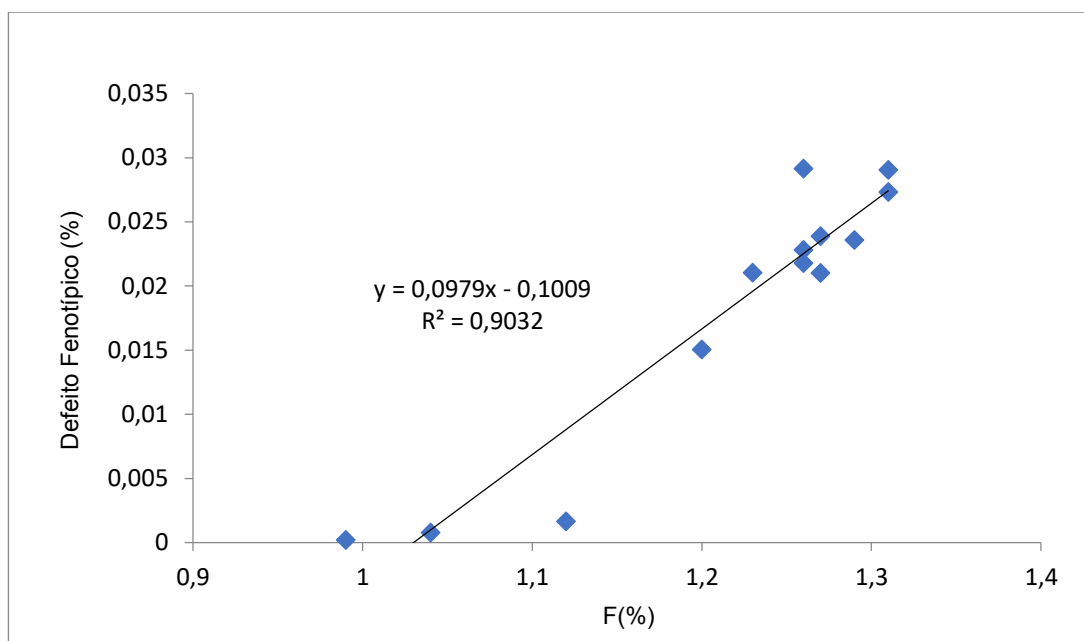


Figura 23- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Monorquidismo em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

No trabalho os dados indicaram que o aumento de 1% no coeficiente de endogamia, proporcionaria em média um aumento de 0,09% na ocorrência de monorquidismo (Figura 23). Os resultados mostraram pequena associação entre o aumento do F e frequência de monorquidismo, porém a endogamia só evidencia um gene recessivo deletério quando o mesmo está presente na população e o processo de seleção pode ter contribuído para diminuição dessa ocorrência. Uma vez que, quando presente no fenótipo é um defeito facilmente detectável nos machos e sumariamente descartado pelo próprio produtor. Já as fêmeas, que também podem ter suas gônadas acometidas e possivelmente contribuem mais para permanência desses genes recessivos indesejados no rebanho, são de diagnóstico mais difícil. Entretanto, com a crescente utilização dos processos de IATF, as fêmeas passam periodicamente por exames ginecológicos mais detalhados, que podem ajudar a identificação e descarte desses indivíduos, o que justificaria essa redução.

Os dados também demonstraram que o aumento de 1% no Coeficiente de Endogamia, teríamos em média, um aumento de 0,12% nos descartes por Umbigo Longo ou Penduloso (Figura 24).

O umbigo dos zebuínos geralmente são mais pendulosos que os dos taurinos, porém não devem ultrapassar a linha do jarrete. As extremidades não

são toleradas, devendo ser desclassificados os umbigos excessivamente curtos ou longos. Entretanto, o que teria o maior impacto reprodutivo é o umbigo longo ou penduloso, pois devido ao maior contato com as pastagens ficam mais susceptíveis as inflamações na mucosa peniana e prepucial, podendo comprometer o desempenho do animal. Essa característica é facilmente observada em algumas linhagens e são comumente objetos de correções em acasalamentos dirigidos.

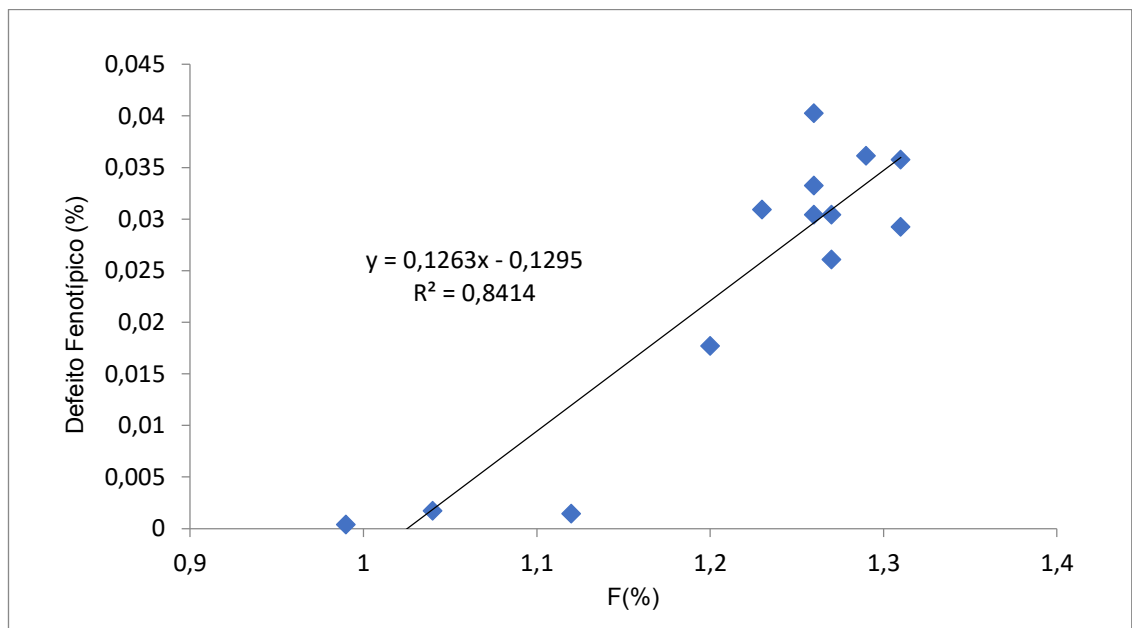


Figura 24 - Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Umbigo Longo ou Penduloso em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Outra afecção, normalmente congênita, que pode ocorrer na região umbilical é a hérnia. Enfermidade caracterizada pela protrusão do conteúdo da cavidade abdominal podendo causar perda de peso, alteração no desenvolvimento, predispor infecções sistêmicas e resultar em morte do animal (FIGUEIREDO, 1999).

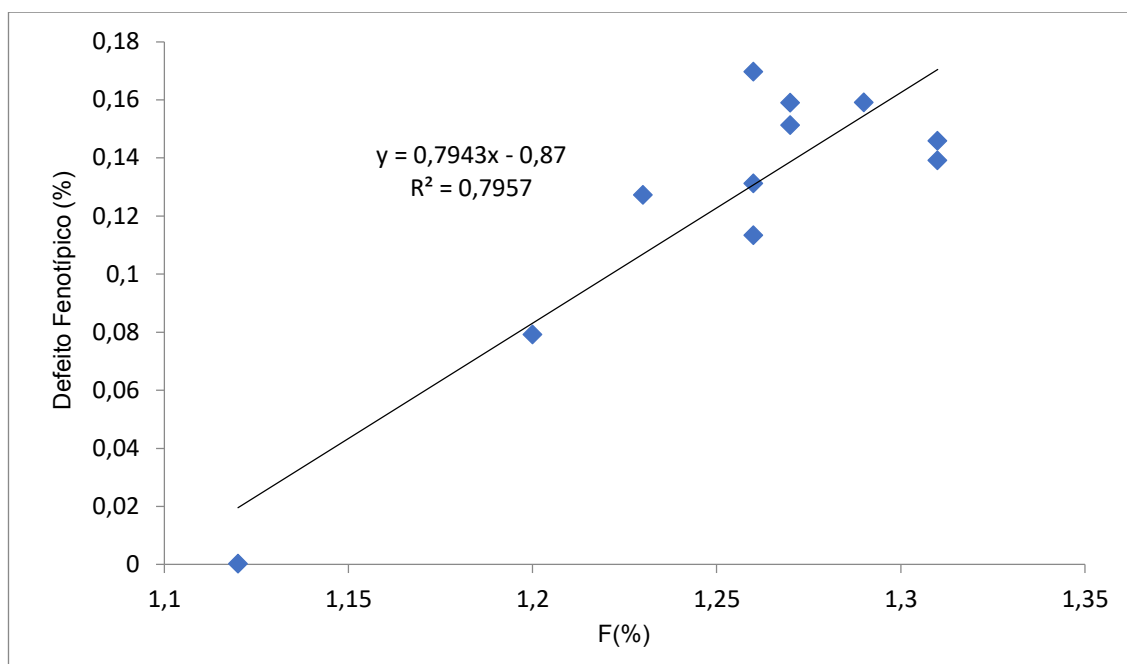


Figura 25- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Hérnia Umbilical em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Para Hérnia Umbilical foi observada uma tendência de aumento médio de 0,79% de prevalência para cada aumento de 1% no Coeficiente de Endogamia (Figura 25). Apesar dos resultados, é importante lembrar que essa enfermidade acomete geralmente bezerros nos primeiros dias de vida, e uma vez constada, pode ser tratada ou ter os animais descartados antes da inspeção dos técnicos, o que pode resultar em números subestimados.

As duas últimas características analisadas são referentes à conformação da garupa, e apesar dos resultados terem mostrado pequena influência do coeficiente de endogamia, elas podem atrapalhar a reprodução das fêmeas e estão associadas. Uma delas é a inclinação da garupa, mais evidente nos zebuínos do que no gado europeu, e segundo Santos (1984), os animais de aptidão leiteira também possuem uma inclinação maior que os animais selecionados para corte. A outra analisada foi o osso sacro, que se apresentando muito saliente, normalmente corresponde também a uma garupa inclinada e escorrida lateralmente. De acordo com Machado (2005), ambas devem ser cuidadosamente analisadas, pois a garupa é o suporte para o úbere, determinando sua amplitude e também pode comprometer a facilidade de parto das matrizes.

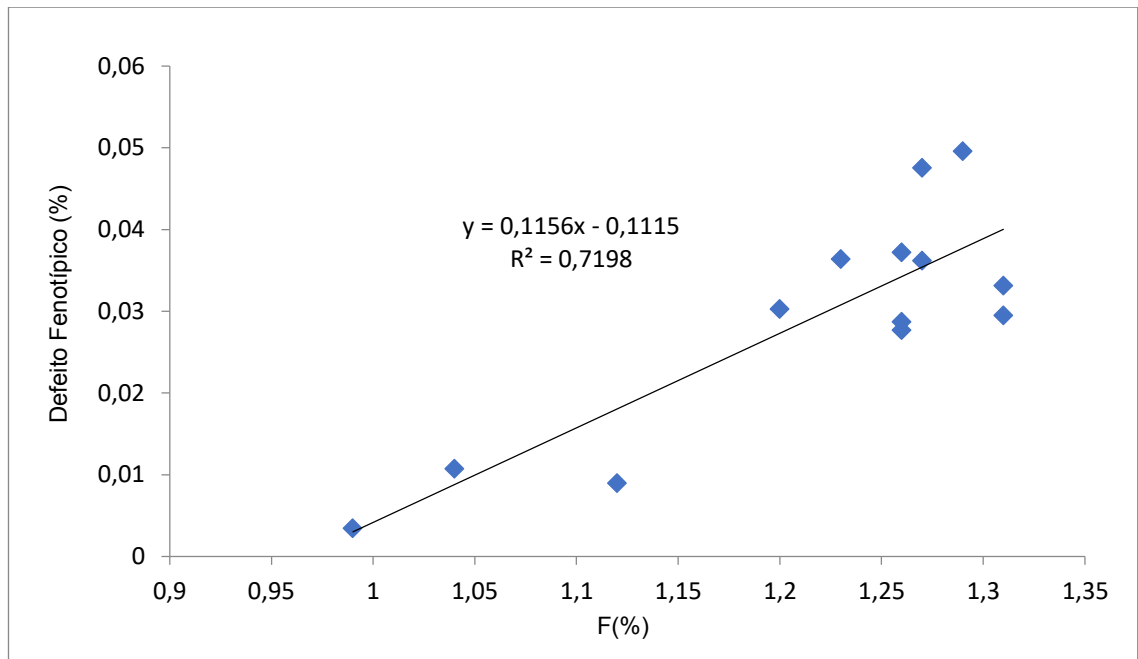


Figura 26- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico Sacro Muito Saliente em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Nos resultados para esses dois defeitos observou-se que um aumento de 1% no Coeficiente de Endogamia, em média, teríamos um aumento de 0,11% nos defeitos de Sacro Muito Saliente (Figura 26) e 0,06 nos defeitos de Garupa Muito Inclínada (Figura 27).

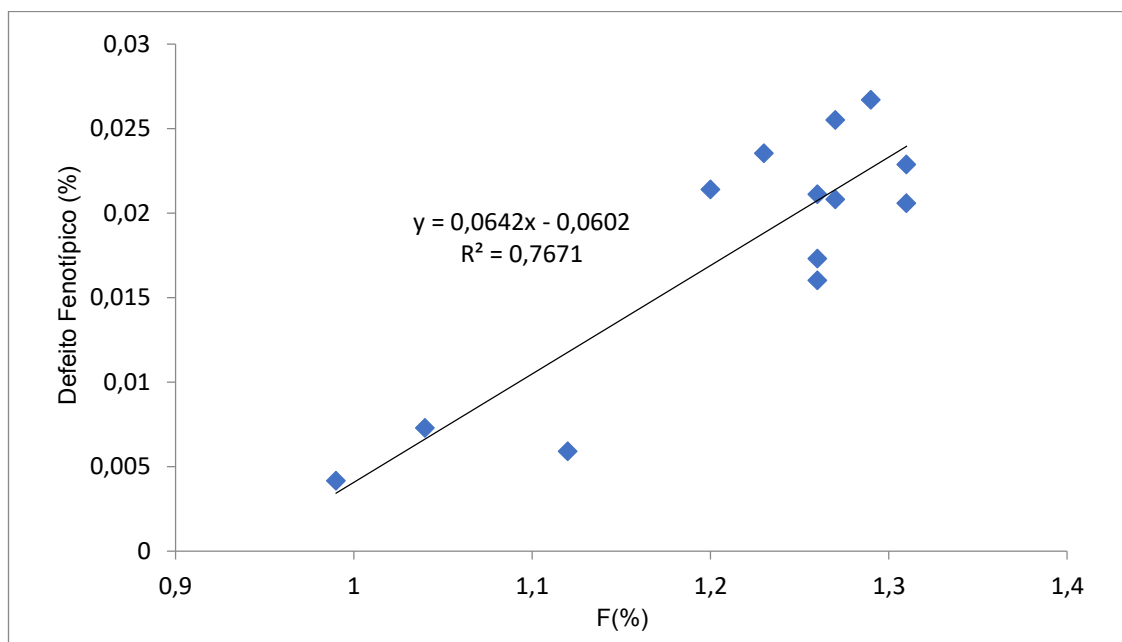
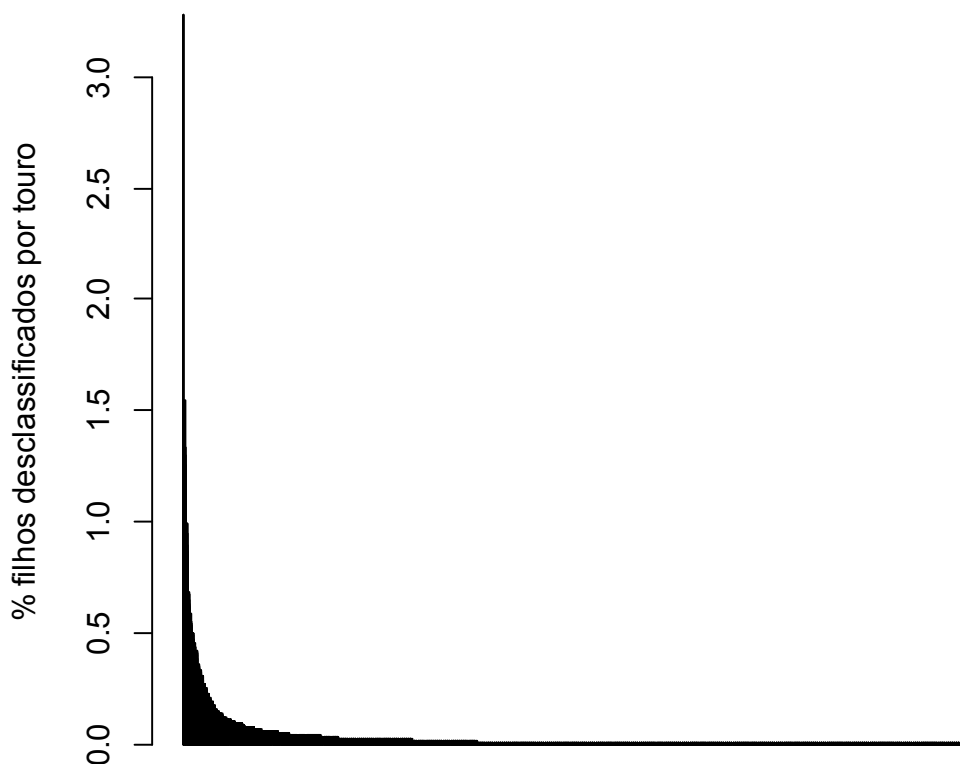


Figura 27- Probabilidade de aumento do defeito fenotípico de Garupa Muito Inclínada em relação ao aumento do Coeficiente de Endogamia (F).

Paralelo à análise da influência da endogamia na frequência de cada defeito fenotípico, foi possível identificar quais indivíduos tiveram o maior percentual de descendentes com desclassificações para cada um dos defeitos: Acoletado (Figura 28); Aprumos Anteriores Defeituosos (Figura 29); Aprumos Posteriores Defeituosos (Figura 30); Barroso (Figura 31); Cascos Brancos ou Rajados (Figura 32); Chanfro Acarneirado (Figura 33); Chanfro Torto (Figura 34); Cupim Adiantado (Figura 35); Despigmentação (Figura 36); Despigmentação Total (Figura 37); Garupa Muito Inclínada (Figura 38); Hérnia Umbilical (Figura 39); Inhatismo (Figura 40); Lordose (Figura 41); Marrafa Fora do Padrão (Figura 42); Monorquidismo (Figura 43); Orelhas Fora do Padrão (Figura 44); Prognatismo (Figura 45); Sacro Muito Saliente (Figura 46); Umbigo Penduloso (Figura 47) e Vassoura Branca (Figura 48).

ACOLETADO



N. Touros = 2727

Figura 28- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Acoletado por Touro.

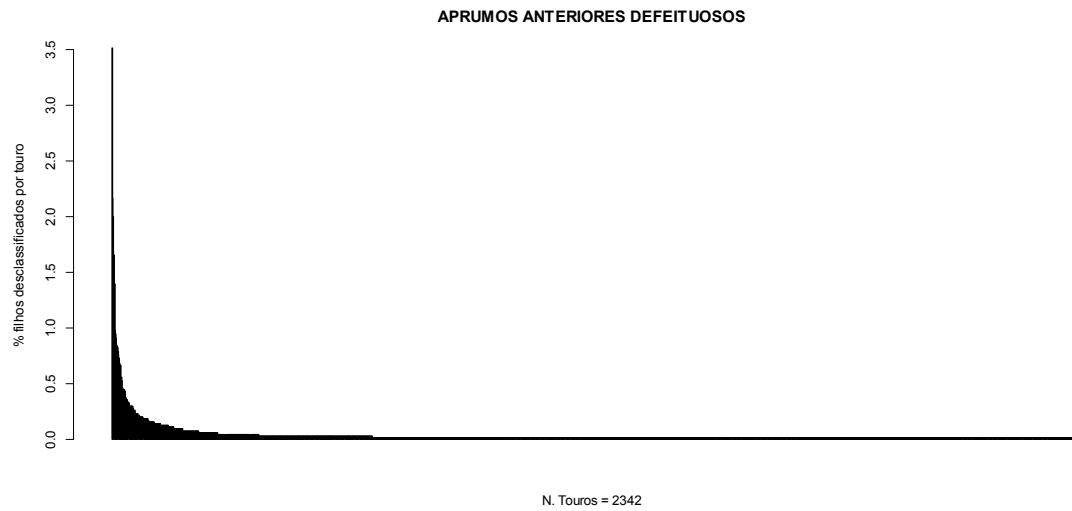


Figura 29- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Aprumos Anteriores Defeituosos por touro.

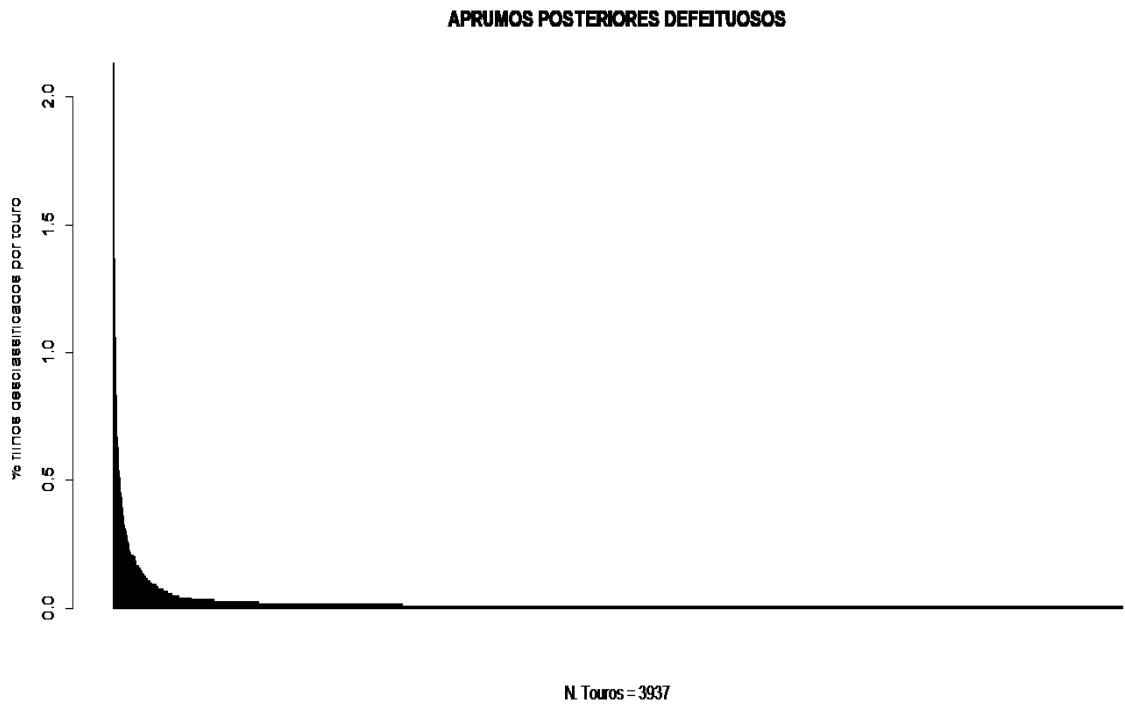


Figura 30- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Aprumos Posteriores Defeituosos por touro.

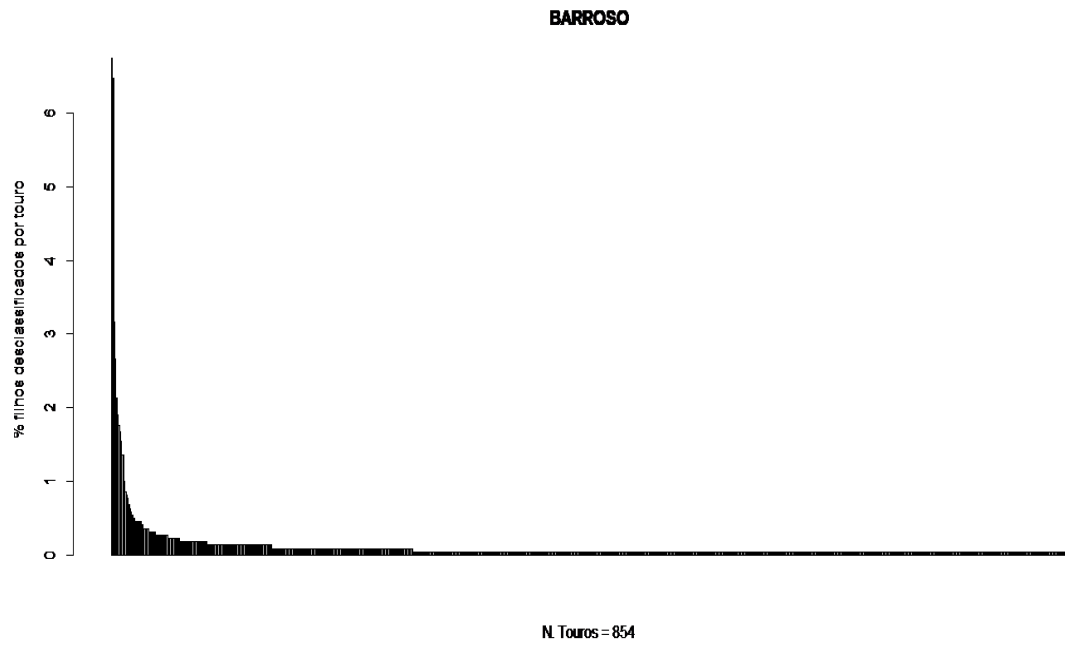


Figura 31- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Barroso por touro.

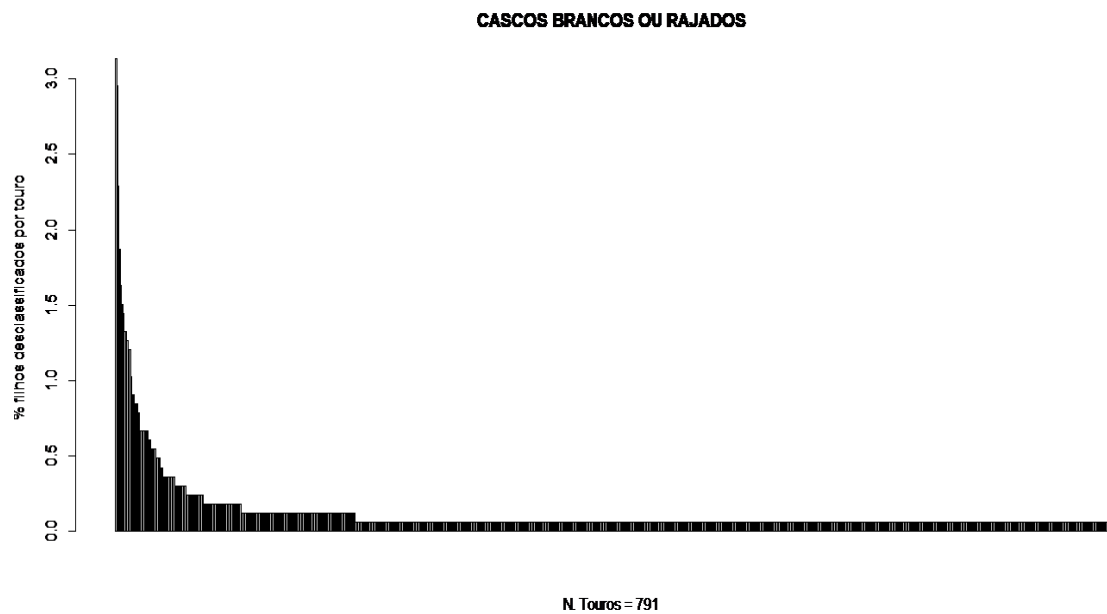


Figura 32- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Cascos Brancos ou Rajados por touro.

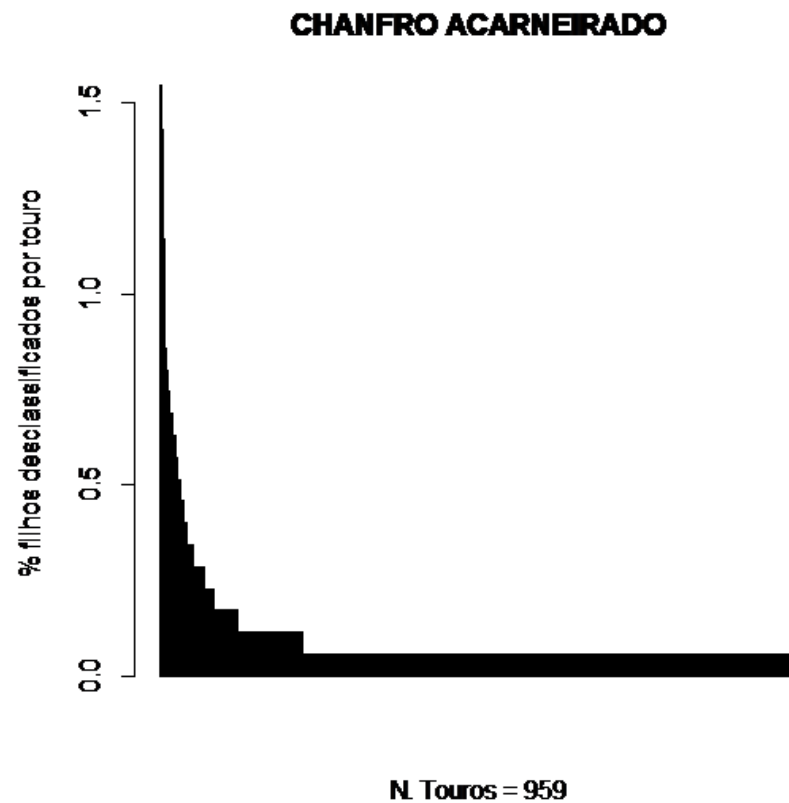


Figura 33- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Chanfro Acarneirado por touro.

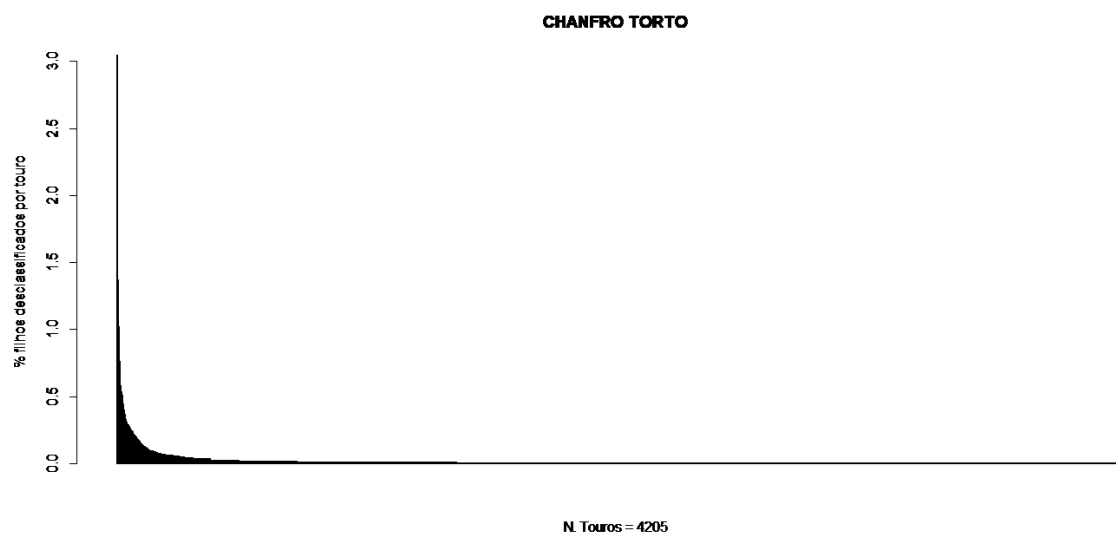


Figura 34- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Chanfro Torto por touro.

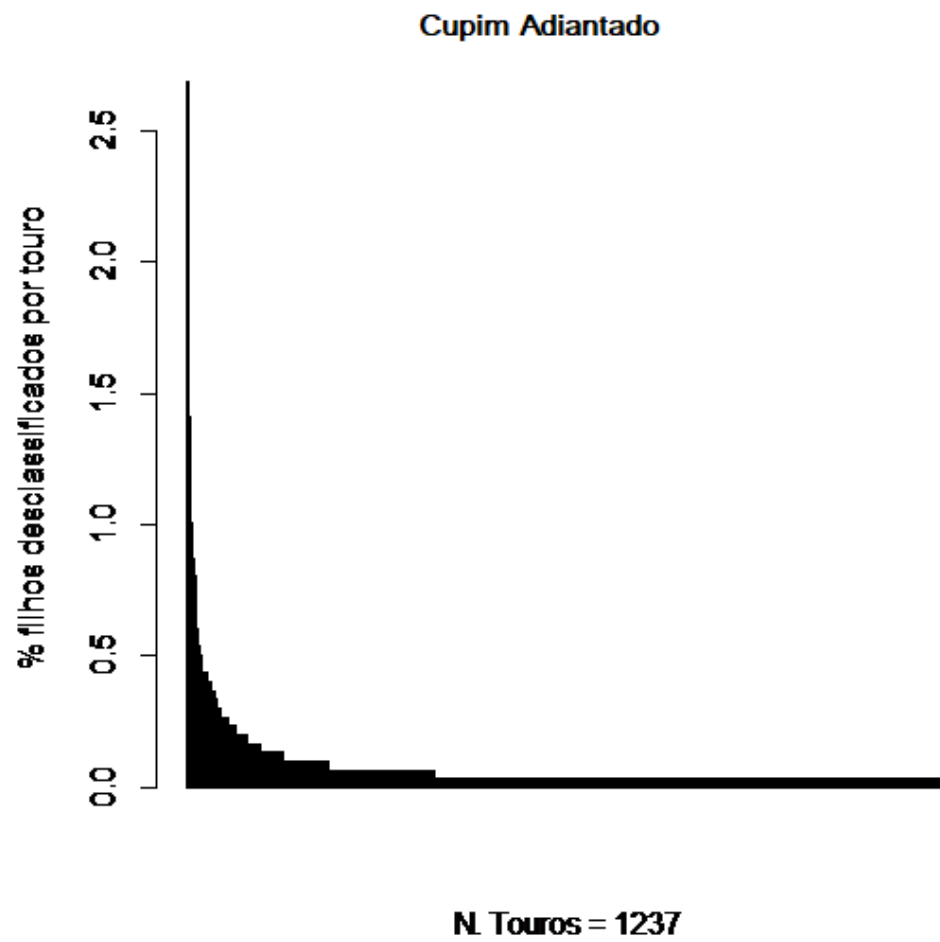


Figura 35- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito Cupim Adiantado por touro.

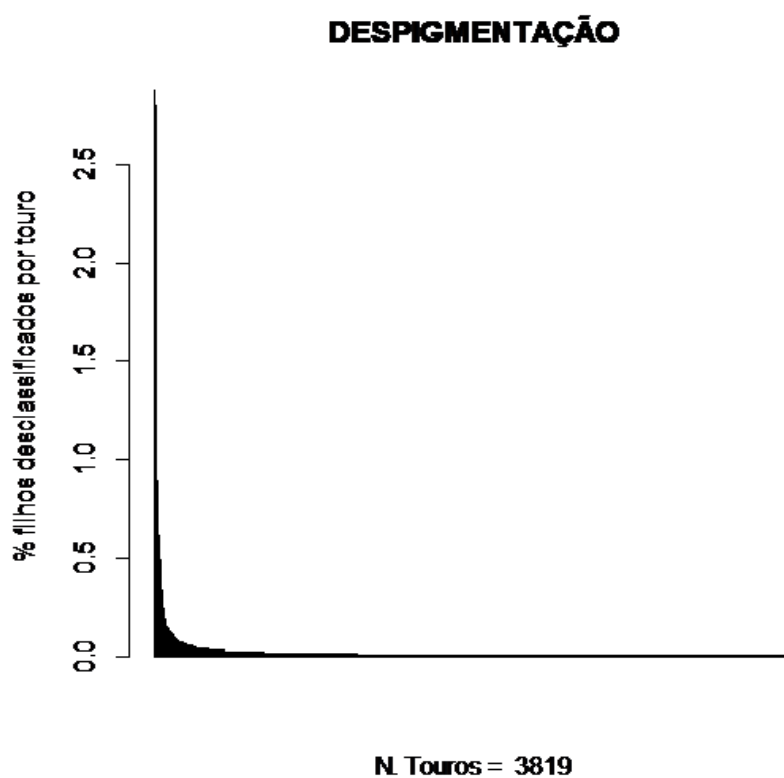


Figura 36- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito de Despigmentação por touro.

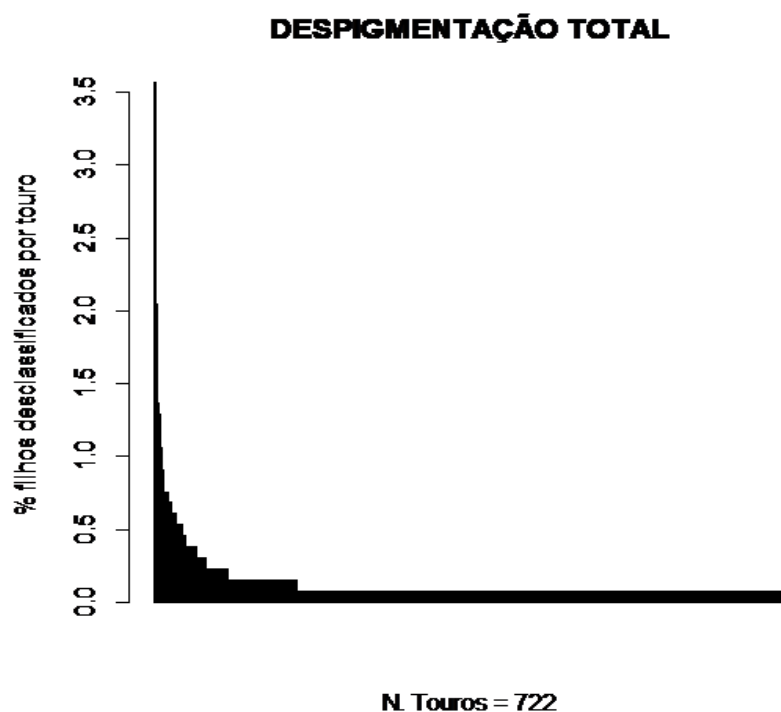


Figura 37- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico de Despigmentação Total por touro.

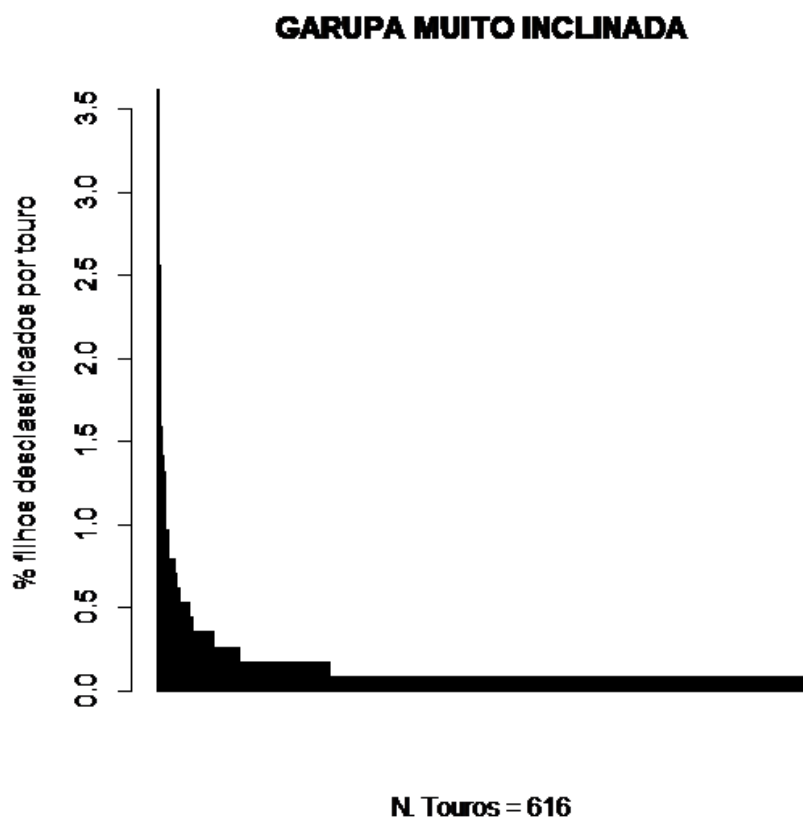


Figura 38- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico de Garupa Muito Inclinada por touro.

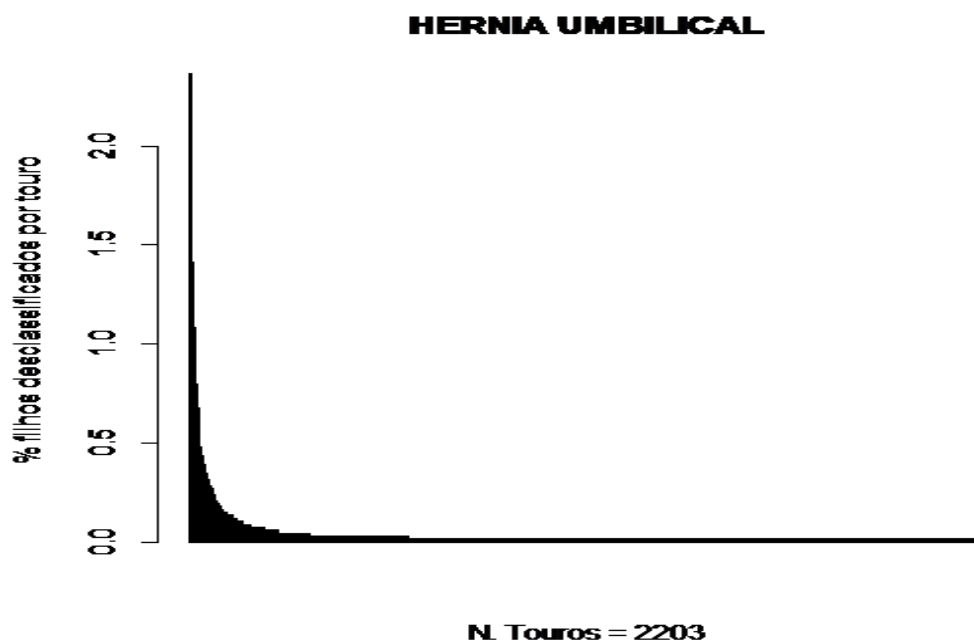


Figura 39- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Hérnia Umbilical por touro.

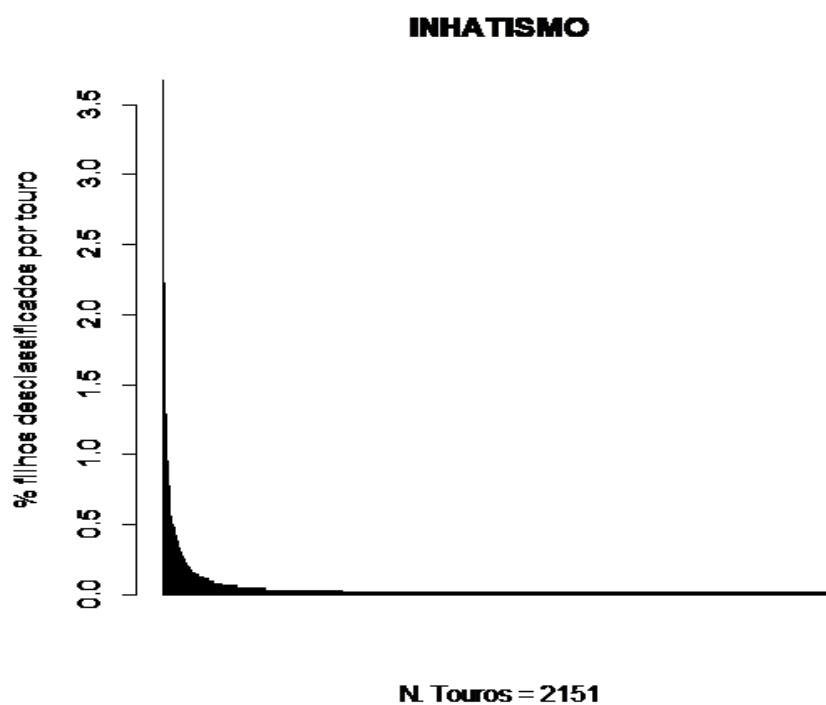


Figura 40- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Inhatismo por touro.

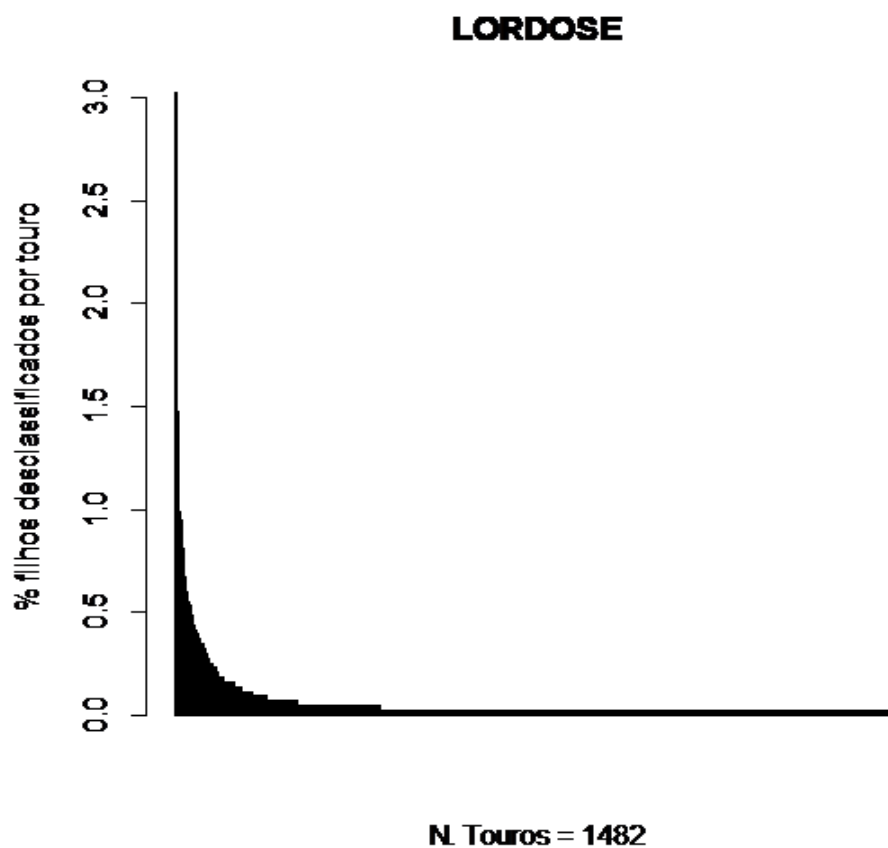
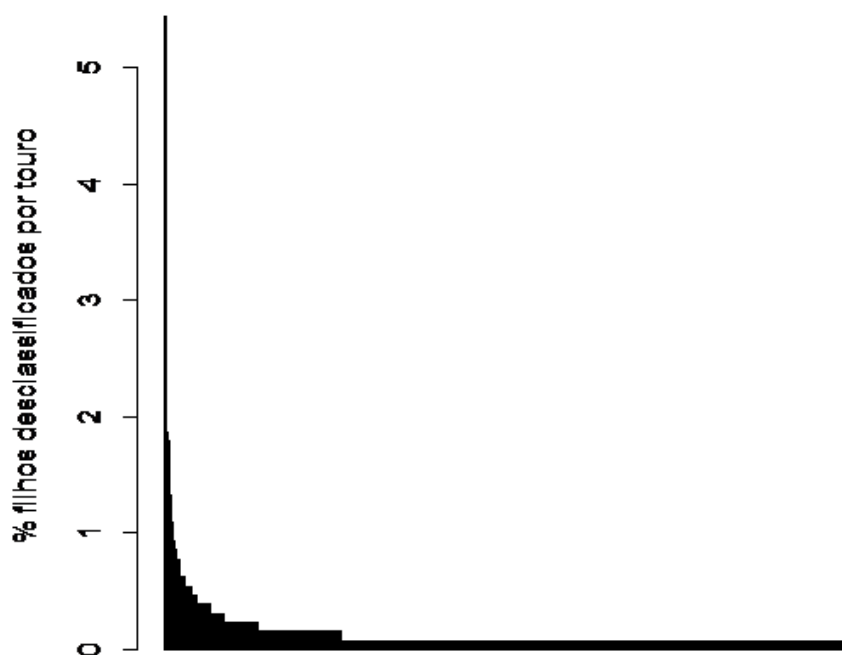


Figura 41- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Lordose por touro.

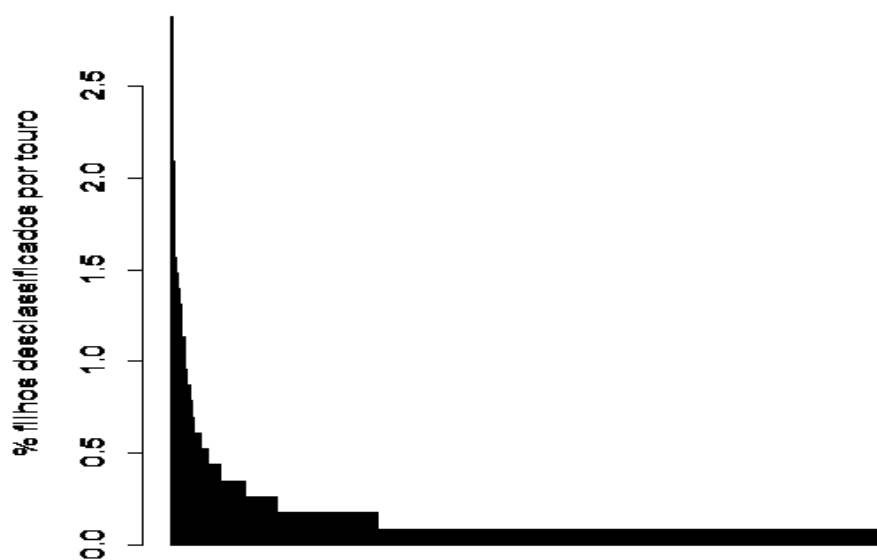
MARRAFA FORA DO PADRÃO



N. Touros = 678

Figura 42- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Marrafa Fora do Padrão por touro.

MONORQUIDISMO



N. Touros = 589

Figura 43- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Monorquidismo por touro.

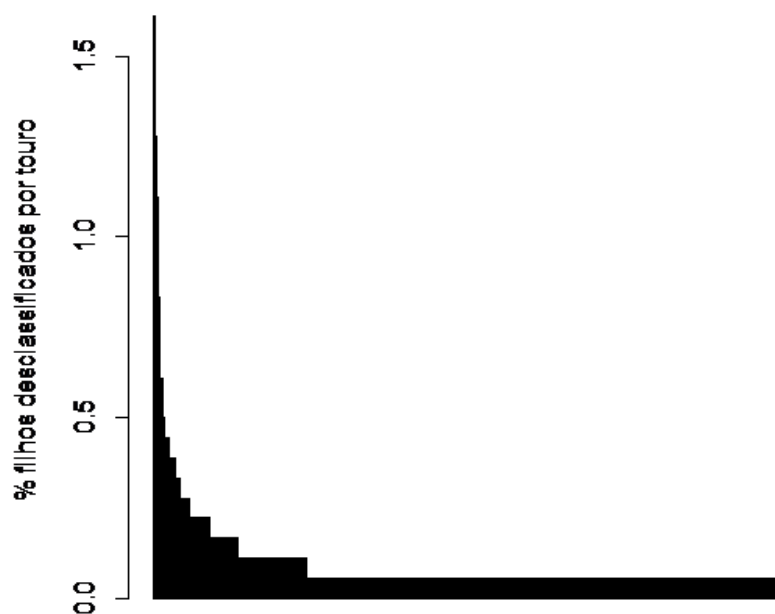
ORELHAS FORA DO PADRÃO**N. Touros = 1023**

Figura 44- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Orelhas Fora do Padrão por touro.

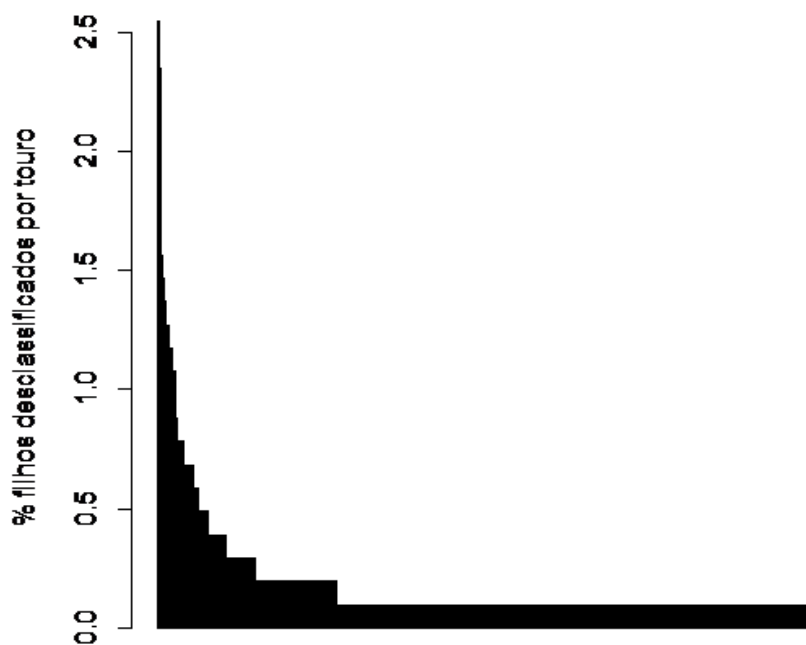
PROGNATISMO**N. Touros = 526**

Figura 45- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Prognatismo por touro.

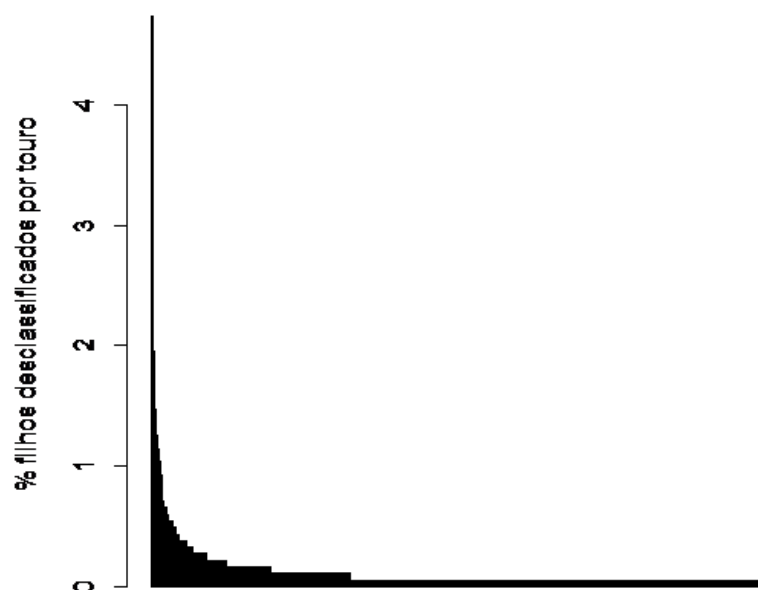
SACRO MUITO SALIENTE**N. Touros = 791**

Figura 46- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Sacro Muito Saliente por touro.

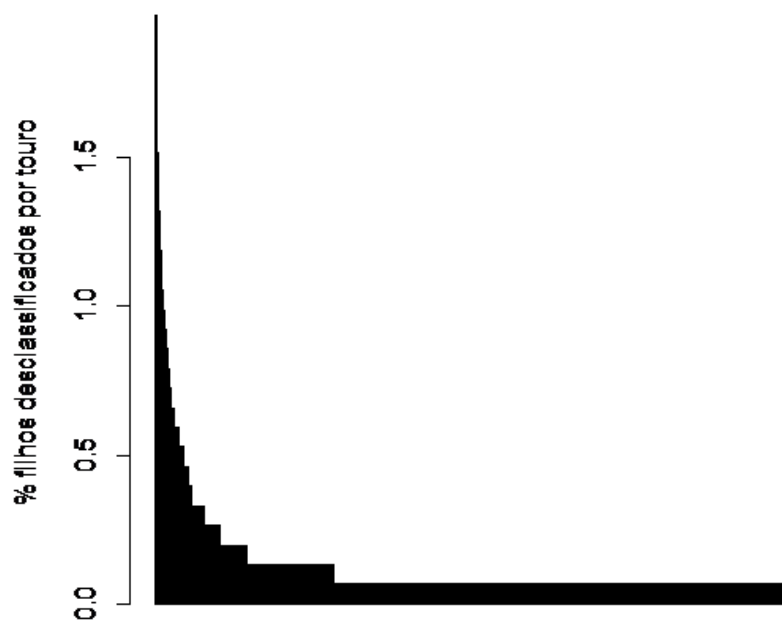
UMBIGO LONGO OU PENDULOSO**N. Touros = 765**

Figura 47- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Umbigo Longo ou Penduloso por touro.

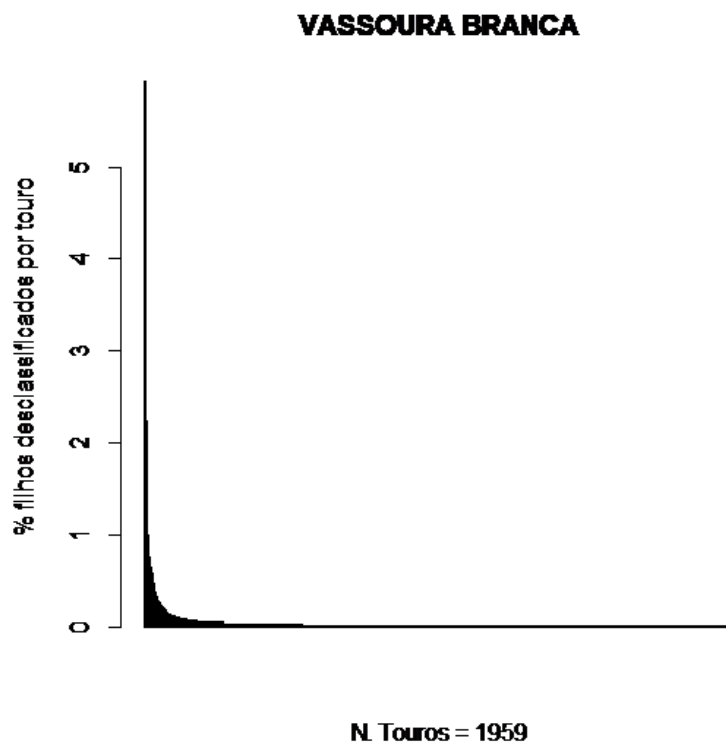


Figura 48- Porcentagem de filhos desclassificados pelo defeito fenotípico Vassoura Branca por touro.

Com a verificação da frequência de defeitos foi possível identificar os 5 touros com maior número filhos desclassificados para cada um dos 21 defeitos analisados, onde diversos defeitos tinham os mesmos touros em comum presente entre os 5 principais, resultando em somente 30 touros para todos os defeitos, ou seja, dos 103.050 animais que totalizaram os defeitos fenotípicos durante o período analisado, 23.313 (22,62%) eram filhos de somente 30 touros.

Esse resultado também indica que esses touros foram intensamente utilizados, justificando o aparecimento dos mesmos como os principais reprodutores com filhos descartados. Entretanto, os resultados por defeito mostram algumas peculiaridades interessantes.

Os animais que apresentaram a pelagem Barroso e foram desclassificados totalizaram 2.162, apresentando baixa frequência em relação aos demais defeitos, porém o touro identificado pelo código A possui 53 filhos desclassificados por essa característica de um total de 84 desclassificações (Tabela 3), demonstrando que apesar de pouco descarte seus filhos têm grandes chances de apresentar o defeito, já que 63,10% das desclassificações

de seus filhos foram por esse motivo. A Tabela 3 apresenta os 5 touros que tiveram mais filhos desclassificados pela pelagem Barroso e a proporção em relação aos demais defeitos, demonstrando que alguns touros produzem filhos que concentram descartes de sua progênie em uma característica.

Tabela 3 – Touros com maiores frequência de filhos com defeito Barroso

Touro	Total Filhos Desclassificados	Filhos Desclassificados - Barroso	
		Nº Animais	%
A	84	53	63,10
B	191	48	25,13
C	187	71	37,97
D	562	150	26,69
E	612	142	23,20

Os dados mostram uma relação entre os defeitos de cascos brancos, despigmentação, despigmentação total e vassoura branca que tem em comum a ausência de pigmentação. Para esse conjunto de características três touros, identificados pelos códigos F, G e H apresentaram maior frequência de filhos desclassificados nos quatro defeitos. (Tabela 4).

Tabela 4 - Touros com maiores frequências de filhos com despigmentação

Ranking Touros	Cascos Brancos	Despigmentação		
		Despigmentação	Total	Vassoura Branca
1°	F	G	I	G
2°	K	I	G	H
3°	G	F	F	F
4°	L	H	J	M
5°	H	J	H	N

Na tabela 5 os defeitos que compõe a despigmentação foram unificados, onde foi possível verificar, assim como na pelagem barrosa, que alguns touros concentram seus descartes em uma ou algumas características. O touro de

identificação codificada L teve 57,93% dos filhos desclassificados pelo conjunto que engloba as despigmentações (Tabela 5).

Tabela 5 – Total de filhos desclassificados e a proporção por despigmentação

Touro	Total de Filhos Desclassificados	Desclassificados Conjunto Despignetação*	
		Nº Animais	%
F	1630	692	42,45
K	1257	202	16,07
G	1112	565	50,81
L	561	325	57,93
H	785	341	43,44
I	2177	408	18,74
J	551	243	44,10
M	635	229	36,06
N	200	82	41,00

*Conjunto Despignetação = Cascos Brancos ou Rajados + Despignetação + Despignetação Total + Vassoura Branca.

Um reprodutor que concentra mais da metade das desclassificações dos seus filhos em uma característica ou em algumas em comum deve ser utilizado com muito critério, pois certamente existe um componente genético envolvido. Podendo ainda não apresentar-se fenotipicamente na geração seguinte, porém poderá permanecer por muito tempo na população.

A utilização de ferramentas de acasalamentos dirigidos visando à diminuição do F, já disponíveis nos programas de melhoramentos genético animal, devem ser amplamente utilizadas. Novos recursos como a genômica, que darão com precisão a endogamia do indivíduo e ainda possibilitarão a identificação de progenitores portadores de genes recessivos deletérios, deveria ser implementada também com esse propósito.

Por último, sem ter a certeza de ser a mais importante medida, mas com a certeza de ser a mais polemica, seria a divulgação dos indivíduos e suas respectivas frequências de defeitos nas suas progênies. Nem todo vendedor de material genético se sentirá confortável com a divulgação que seu touro apresenta um alto percentil de filhos desclassificados por um ou alguns defeitos, entretanto, todo comprador de material genético gostará de saber o que está incorporando ao seu rebanho.

Essa medida não seria uma novidade, pois a Associação Americana de Angus (American Angus Association), responsável pelo registro genealógico da raça Angus nos Estados Unidos, definiu regras para algumas condições patológicas de origem genéticas. Após a realização de exame de DNA, em laboratórios aprovados pela associação, que identifica de forma conclusiva os portadores de determinada condição genética, os animais terão desde seus registros cassados se forem homozigotos para o gene mutante, até identificados com status de *free* em seus certificados caso não possuam genes para determinada doença. Atualmente a associação tem regras para oito doenças de origem genética ou mutações. A transparência com o comprador de material genético, ou mesmo o incentivo da associação para identificação de animais portadores de genes deletérios nos rebanhos que fazem seleção, traz benefícios a longo prazo para todos os envolvidos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho mostraram que algumas características de importância econômica isoladas tiveram pouco impacto com o aumento do coeficiente de endogamia, entretanto, em conjunto as características mostraram uma preocupante influência e requerem medidas que ajudem a evitar prejuízos. De acordo com os dados analisados o incremento de 1% no coeficiente de endogamia, resultaria em média em um aumento de 5,96% na frequência de defeitos fenotípicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCALÁ, A.M.; FRANGANILLO, A.R. e CÓRDOBA, M.V. Analisis genético de los niveles de consanguinidad en la raza Retinta. **Archivos de Zootecnia**, v. 44, p. 257-265, 1995.
2. ALENCAR, M. M., SILVA, A.H.G et al. Efeitos da consanguinidade sobre pesos ao nascimento e à desmama de bezerros da raça Canchim. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.10, n1, p.156-172, 1981.
3. AMARAL, C.D. Efeito da endogamia sobre a reprodução e crescimento de bovinos da raça Nelore. Ribeirão Preto, 1986. 114 p. Dissertação (Mestrado em Genética) - Universidade de São Paulo, 1986.
4. AMARAL, T. B.; SERENOI, J. R.; PELLEGRIN, A. O. **Fertilidade, Funcionalidade e Genética de Touros Zebuínos**. Corumbá: EMBRAPA, 2009. 216p.
5. ARMADA, J.L.A; AZEVEDO, P.N.C. Doenças Genéticas nos animais domésticos. 1. Ed. Rio de Janeiro: Ivan de Oliveira, 2005. 116p
6. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu - ABCZ: Produtos e Serviços – História do Registro. Disponível em: <www.abcz.org.br/Home/Conteudo/22880-Historia-do-Registro-Generologico>. Acesso em: 29 set. 2018.
7. BIANCHINI, E.; MCMANUS, C.; LUCCI, C. M.; FERNANDES, M. C. B.; PRESCOTT, E.; MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A. Características Corporais Associadas com a Adaptação ao Calor em Bovinos Naturalizados Brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.9, p.1443-1448, 2006.
8. BREDÁ, F. C.; EUCLYDES, R. F.; PEREIRA, C. S., TORRES, R. A.; CARNEIRO, P. L. S.; SARMENTO, J. L. R; TORRES FILHO, R. A.; MOITA, A. K. F. Endogamia e Limite de Seleção em Populações Seleccionadas Obtidas por Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2017-2025, 2004.

9. CAMARGO, M. X. de; CHIEFFI, A. EZOOGNÓZIA. Revisão Atualizada da Obra: Exterior dos Grandes Animais Domésticos de Odilon Ribeiro Nogueira. Instituto de Zootecnia. São Paulo – SP. 1971. p. 1-3

10. CARVALHEIRO, R. e PIMENTEL, E.C.G. Endogamia: possíveis consequências e formas de controle em programas de melhoramento de bovinos de corte. In: Workshop em genética e melhoramento na pecuária de corte. 2004, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 2004.

11. COLLICK, D.W.; WARD, W.R.; DOBSON, H. Associations between types of lameness and fertility. **Veterinary Record**, London, v.125, n.5, p.103-106, 1989.

12. CRANDALL, K.A.; POSADA, D.; VASCO, D. Effective population sizes: missing measures and missing concepts. **Animal Conservation**, n. 2, p. 317-319, 1999.

13. DARWIN, C. A origem das Espécies. 5 ed. Editora Itatiaia: Belo Horizonte - MG, 2012. 381p.

14. DEPARTAMENT OF ANIMAL HUSBANDRY, DAIRYING & FISHERIES - DAHD. Estimated Livestock Population Breed Wise: Based on Breed Survey 2013. GOVERNMENT OF INDIA. Krishi Bhawan, New Delhi. 2015 p 231 ou 26,27
<http://dahd.nic.in/sites/default/files/Breeding%20Survey%20Book%20-%20Corrected.pdf>

15. DERRY, M. E. Masterminding Nature: The Breeding of Animals. Toronto: University of Toronto Press, 2015, p 310.

16. DRUMOND, A.M. Efeito da endogamia sobre a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos em um rebanho Nelore do Estado de São Paulo. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1988. 97p. Dissertação (mestrado em Zootecnia). Escola Veterinária, 1988.

17. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Norma Técnica: Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Campo Grande, 2017, 4p.

18. FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. Introduction to Quantitative Genetics. 4 ed. Essex: Longman, 1996. 464p.

19. FARIA, F.J.C., VERCESI FILHO, A.E., MADALENA, F.E., JOSAHKIAN, L.A. Endogamia na raça nelore In. XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba, 2001.
20. FIGUEIREDO, L.J.C.; Onfalopatias de bezerros. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 1ª ed., 1999. 95p.
21. FONSECA, V. O., MEGALE, F. et al. Ocorrência de lábio leporino em um rebanho Gir consanguíneo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.25, n.3, p.243-250, 1973.
22. FREITAS, G. Nelore: conheça mais sobre a raça que representa 80% do gado de corte brasileiro [Projeto Raças]. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/nelore-conheca-mais-sobre-a-raca-que-representa-80-do-gado-de-corte-brasileiro-projeto-racas/>> Acesso em: 22/10/2018.
23. FRIES, L. A. Uso de escores visuais em programas de seleção para a produtividade em gado de corte. In: Seminário Nacional- Revisão de Critérios de Seleção e Julgamento em Gado de Corte, 1996, Uberaba, **Anais...** Uberaba, 1996. p. 1-6.
24. GARBARINO, E. J.; HERNANDEZ, J. A.; SHEARER, J. K.; RISCO, C. A.; THATCHER, W. W. Effect of lameness on ovarian activity in post-partum Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 12, p. 4123–4131, 2004.
25. GODDARD, M.G., SMITH, C. Optimum number of bull sires in dairy cattle breeding. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, p. 1113-1122, 1990.
26. GOMEZ, A.; COOK, N. B. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial free stall herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 12, p. 5772–5781, 2010.
27. GONÇALVES, R.W.; COSTA, M.D.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; COSTA, M.R. da; SILVA, E. de S.P. e RIBEIRO FILHA, A. de M Efeito da endogamia sobre características reprodutivas em um rebanho da raça Mangalarga Marchador. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, n.12, p 641-649, 2011.

28. GRESSLER, S. L. Fatores ambientais e genéticos do perímetro escrotal e da idade ao primeiro parto em novilhas Nelore desafiadas tradicional ou precocemente. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. 139 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, 2004.

29. HERNANDEZ, J.; SHEARER, J. K.; WEBB, D. W. Effect of lameness on milk yield in dairy cows. **Journal of the American Veterinario Association**, Schaumburg, v. 220, n. 5, p. 640– 644, 2002.

30. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM [online], 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 28 out. 2018.

31. JOSAHKIAN, L. A. Avaliação zootécnica funcional de bovinos de corte através da avaliação visual EPMURAS. In: SIMPÓSIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO, 2005, Goiânia, Brasil. Anais... 2005, v.1, p.235-240.

32. JOSAHKIAN, L. A.; MARQUES, E. G. VENTURA, H. T. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Regulamento do Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas: manual de operação. Uberaba, 2018. 119 p

33. JOSAHKIAN, L. A. Melhoramento Genético Aplicado a Gado de Corte: Programa Geneplus-Embrapa. Capítulo 15: Avaliação Zootécnica e Funcional em Gado de Corte. Brasília – DF. 2013. 257p

34. KOURY FILHO, W. Mitos e realidade sobre consanguinidade ou endogamia. Revista ABCZ, ano 2, n10, 2002.

35. KOURY FILHO, W. Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.

36. KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G.; FORNI, S.; SILVA, J.A.V.; YOKOO, M.J.; ALENCAR, M.M. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.5, p.1015-1022, mai. 2010.

37. LEMOS, F. K. A evolução da bovinocultura de corte brasileira: elementos para caracterização do papel da Ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento. 2013, 242f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

38. LUSH, J.L. Animal Breedin plans. Ames: Iowa State College, 1945. 443 p.

39. MACHADO, C.H.C. Exterior e Anatomia de Zebuínos. Curso de Pós-graduação “lato sensu” em Julgamento das Raças Zebuínas, Módulo 6. Uberaba: FAZU/ABCZ, 2005. 103p.

40. MAGNABOSCO, C. U.; CORDEIRO, C. M. T.; TROVO, J. B. F. et . al. Catalogo de Linhagens do Germoplasma Zebuino: Raça Nelore. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Centro de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília – DF. 1997. 52p.

41. MEDRADO, J. Do pastoreio à pecuária: a invenção da modernização rural nos sertões do Brasil Central / Joana Medrado. – 2013, 255f. ; Tese Doutorado – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Departamento de História, 2013.

42. MELENDEZ, P.; BARTOLOME, J.; ARCHBALD, L. F.; DONOVAN, A. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 59, n. 3-4, p. 927–937, 2003.

43. MELO, R. A. T; MOURA, M. M. S. C. Avaliação visual em programas de melhoramento genético. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, v. 3, 2013.

44. MEUWISSEN, T.H.E., WOOLLIAMS, J. A. Effective sizes of livestock populations to prevent a decline in fitness. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 89, p. 1019-1026, 1994.
45. OLDENBROEK, K.; WAAIL, L. van der. **Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students**. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre, 2015. Groen Kennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>

46. OLIVEIRA, D.J.C.; NOGUEIRA, G. P. Growth curves of Girolando calves. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v.9, n.1, p.3-8, jan./jun. 2006.

47. PEDROSA, V. B. et al. Population structure and inbreeding effects on growth traits of Santa Inês sheep in Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 93, n. 2-3, p. 135-139, 2010.
48. PEREIRA, J. C. C., Melhoramento Genético Aplicado à produção animal. 5. Ed. – Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. p 493.
49. POGGIAN, C. F. Variabilidade genética e endogamia na população Guzerá sob seleção para a produção de leite. Juiz de Fora: ICB/UFJF, 2008, 58p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Ciências Biológicas/Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.
50. QUEIROZ, S.A.; ALBUQUERQUE, L. G; LANZONI, N.A. Efeito da endogamia sobre características de crescimento de bovinos da raça Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.4,p1014-1019,2000.
51. ROSA, A. N.; LÔBO, R.B.; LEITE, I. F.; LIMA, F. P.; MAGNABOSCO, C. U.; DUARTE, F. A. M. Proposta de mudanças no regulamento do registro genealógico das raças zebuínas: Documento 67. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1997. 17 p.
52. SANTANA, J. G.; JOSAHKIAN, A. L. Efeitos da endogamia em zebuínos com ênfase na raça Nelore. Caderno de Pós-Graduação da FAZU (Faculdade Associados de Uberaba), v. 1, n. 1, p. 1-8, 2010.
53. SANTIAGO, A. A. O Zebu: Sua história e evolução no Brasil. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. São Paulo – SP.1957 p 38-69.
54. SANTIAGO, A. A. O Zebu na Índia, no Brasil e no mundo. Campinas: Instituto Campunheiro de Ensino Agrícola, 1986. p 156, 185, 405.
55. SANTIAGO, A. A. A Epopéia do Zebu: A seleção das raças Gir, Guzerá, Nelore, Indubrasil e Sindi. Departamento de produção Animal, São Paulo – SP, 1960, 566p.
56. SANTOS, R. dos. O ZEBU. Edição Comemorativa dos 60 Anos do Registro Genealógico. ABCZ –Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Editora Agropecuária Tropical Ltda. Uberaba – Minas Gerais, 1998. p. 252.

57. SANTOS, R. A geometria do Zebu: Uma contribuição a Ezoognósia e a Zoognomia. Editora Tropical Ltda: Recife – PE, 1984. 254p.
58. SILVA, R.G.; LA SCALA JUNIOR, N.; TONHATI, H. Radiative properties of the skin and haircoat of cattle and other animals. **Transactions of the ASAE**, v.46, p.913-918, 2003.
59. SOGSTAD, A., M.; OSTERAS, O.; FJELDAAS, T. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2519–2528, 2006.
60. SOOD, P.; NANDA, A. S.; SINGH, N. Effect of lameness on follicular dynamics in postpartum anestrous crossbred cows. **Veterinaraeski Arhiv**, v. 79, n. 6, p. 531–542, 2009.
61. SPRECHER, D. J.; HOSTETLER, D. E.; KANEENE, J. B. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. **Theriogenology**, v. 47, n. 6, p. 1179–1187, 1997.
62. TORRES JÚNIOR, R.A.A.; DA SILVA, L.O.C; MENEZES, G.R.O.; NOBRE, P.R.C. Melhoramento Genético Aplicado a Gado de Corte: Programa Geneplus-Embrapa. Capítulo 13: Melhoramento Animal na Era das DEPS.. Brasília – DF. 2013. 157p
63. VAN DER WERF, J.; KINGHORN, B. Quantitative genetics in animal breeding. Course notes, FCAV - UNESP/Jaboticabal, 2001.
64. VENTURA, H. T.; COSTA, E. V.; SILVA, F. F.; CARDOSO, F. F.; BERGMANN, J. A. G.; JOSAHKIAN, L. A. Sumário de touros 2018: Avaliação nacional de touros das raças zebuínas Brahman, Gir, Guzerá, Indubrasil, Nelore, Sindi e Tabapuã: agosto 2018. Uberaba: ABCZ, 2018.
65. VIACAVAL, C.; CASTANHO FILHO, E. P.; PIRES, G.; JOSAHKIAN, L. A.; BARBOSA JÚNIOR, N. S.; PINEDA, N.; FELÍCIO, P. E.; LÔBO, R. B. Nelore: o boi ecológico que está conquistando o mundo. Peirópolis - SP, 2000, 116 p.
66. WALKER, S. L.; SMITH, R. F.; ROUTLY, J. E.; JONES, D. N.; MORRIS, M. J.; DOBSON, H. Lameness, activity time-budgets, and estrus expression in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 12, p. 4552–4559, 2008.

67. WRIGHT, S. Coefficients of inbreeding and relationship. **American Naturalist**, Chicago, v.56, p.330-338, 1922.

ANEXO

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
1 - APARÊNCIA GERAL			
1.1 - Estado Geral	Sadio e vigoroso.		
1.2 - Desenvolvimento	Bom de acordo com a idade.	Médio.	Tamanho e peso reduzidos, em relação à idade.
1.3 - Constituição, Ossatura e Musculatura	Constituição robusta. Ossatura forte. Musculatura compacta e bem distribuída por todo o corpo.		Constituição fraca ou, grosseira. Conformação leonina (paleta bem mais desenvolvida que o posterior). Má distribuição muscular ou excesso de gordura na carcaça.
1.4 - Masculinidade e Feminilidade	Bem definida, de acordo com o sexo.		Caracteres inversos.
1.5 - Temperamento	Ativo e dócil.		Nervoso ou bravio.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
2 - PELAGEM			
2.1 - Cor	Branca; cinza; manchada de cinza; vermelha; malhada ou pintada de vermelho; malhada ou pintada de preto.	Uma ou outra mancha, não muito definida e nem muito carregada na cor, diferente das pelagens ideais. Nas fêmeas, tonalidade avermelhada na região dorso-lombar e marrafa. Amarela, malhada ou pintada de amarelo; preta total, baeta (cinza).	Pombo. Amarelo-cobre ou barrosa.
2.2 –Pêlos	Finos, curtos e sedosos.		
2.3 - Pele	Preta ou escura. Solta, fina e flexível. Macia e oleosa. Rósea no úbere e região inguinal.	Ligeira despigmentação nas partes sombreadas e pequenos pontos de despigmentação nas partes não sombreadas. Transbordamento da pele rósea, pouco além das partes sombreadas.	Despigmentação excessiva
3 - CABEÇA			
3.1 - Aparência Geral	De largura e comprimento médios. Vista de frente, em forma de ataúde.		Pesada e assimétrica.
3.2 - Perfil	Sub-convexo.	Retilíneo, nas fêmeas.	Côncavo. Retilíneo, nos machos.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
3.3 - Fronte	Seca e descarnada, apresentando na linha média do crânio, no sentido longitudinal, uma depressão alongada (goteira).	Nimbure pouco acentuado.	Larga junto à base dos chifres. Nimbure muito acentuado.
3.4 - Chanfro	Reto. Largo e proporcional, nos machos. Mais estreito e delicado, nas fêmeas.	Depressão (afundamento) uni ou bilateral.	Desvio. Acarneirado. Excessivamente comprido e estreito.
3.5 - Focinho	Preto e largo, com narinas dilatadas e bem afastadas.	Parcialmente marmorizado. Lambida.	Grande predominância da coloração clara. Lábio leporino. Torção ou desvio lateral.
3.6 - Boca	De abertura média. Lábios firmes.		Prognatismo e inhatismo. Torção ou desvio lateral.
3.7 - Olhos	Pretos. Elípticos. Órbitas ligeiramente salientes. Nos machos, bem protegidos por rugas da pele, nas pálpebras superiores. Olhar vivo. Cílios pretos.	Gateados. Cílios mesclados. Cegueira unilateral adquirida.	Exoftálmicos. Cílios brancos ou avermelhados. Cegueira bilateral.
3.8 - Orelhas	Curtas, com simetria entre as bordas superiores e inferiores, terminando em ponta de lança; com a face interna do pavilhão voltada para frente. Movimentação viva.	Médias. Bordas inferiores e superiores assimétricas.	Excessivamente pesadas. Face interna do pavilhão voltada para a cara. Pontas arredondadas ou voltadas para trás.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
3.9 - Chifres	De cor escura. Firmes. Curtos ou médios, de forma cônica, mais grossos na base, achatados e de seção oval, de superfície rugosa e estrias longitudinais. Nascem para cima, acompanhando o perfil, bem implantados na linha da marrafa, assemelhando-se a dois paus fincados simetricamente no crânio. Com o crescimento os dois chifres podem dirigir-se para fora, para trás e para cima, ou curvando-se, às vezes, para trás e para baixo; ou assumir essas direções unilateralmente, tornando-se assimétricos. Ausência completa de chifres.	Móveis. Com pontas ligeiramente curvadas para frente, desde que sejam curtos, de seção oval, cônicos e achatados. Nas fêmeas, podem se apresentar em forma de lira estreita e alongada, não convergente nas pontas; ou presença de calo ou batoque.	Redondos. Lisos e pontiagudos. Em forma de lira. Excessivamente longos, nos machos; ou com sinal de cirurgia.
4 - PESCOÇO E CORPO			
4.1 - Pescoço	Proporcional ao corpo. Linha superior ligeiramente oblíqua. Bem musculoso e, com implantação harmoniosa ao tronco. Delicado nas fêmeas.	Desenvolvimento médio.	Excessivamente curto e grosso. Excessivamente longo e fino.
4.2 - Barbela	Começa bifida, debaixo do maxilar inferior, estendendo-se até o umbigo, ao qual é ligada. Mais abundante e pregueada, nos machos.		Reduzida.
4.3 - Peito	Largo e com boa cobertura muscular.		Estreito.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
4.4 - Cupim ou Giba	Bem implantado sobre a cernelha. Desenvolvido. Em forma de rim ou castanha de caju, apoiando-se sobre o dorso, nos machos. Menos desenvolvido e menos caracterizado, quanto à forma e apoio, nas fêmeas.	Ligeiramente inclinado. Pequenas reentrâncias laterais. Ligeiramente adiantado, nas fêmeas.	Pouco desenvolvido. Adiantado. Redondo, nos machos. Excessivamente inclinado ou tombado. Qualquer sinal de plástica corretiva.
4.5 - Região Dorso-Lombar	Larga e reta. Levemente inclinada, tendendo para a horizontal. Harmoniosamente ligada à garupa, apresentando boa cobertura muscular.		Fortemente inclinada. Presença de lordose, cifose ou escoliose
4.6 - Ancas e Garupa	Ancas bem afastadas e no mesmo nível. Garupa comprida, larga, ligeiramente inclinada, no mesmo nível e unida ao lombo, sem saliências ou depressões e, com boa cobertura muscular.		Ancas pouco afastadas ou demasiadamente salientes. Garupa curta, estreita, excessivamente inclinada ou pobre de músculos.
4.7 - Sacro	Não saliente. No mesmo nível das ancas.	Ligeiramente saliente.	Muito saliente.
4.8 - Cauda e Vassoura	Cauda com inserção harmoniosa, estendendo-se até os jarretes. Vassoura preta.	Cauda com inserção pouco saliente. Vassoura mesclada, com predominância de pêlos pretos, ou com capa branca reduzida.	Cauda excessivamente longa ou curta, grossa; ou com inserção defeituosa. Vassoura avermelhada, branca ou mesclada com predominância de pêlos brancos.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
4.9 - Tórax, Costelas, Flancos e Ventre	Tórax amplo, largo e profundo. Costelas compridas, proporcionais ao comprimento dos membros e largas, bem arqueadas, afastadas e com espaços intercostais bem revestidos de músculos e, sem depressão atrás das espáduas.	Ligeira depressão atrás das espáduas.	Tórax deprimido.
4.10 - Umbigo	Proporcional ao desenvolvimento do animal.		Excessivamente curto ou longo. Qualquer sinal de plástica corretiva.
5 - MEMBROS			
5.1 - Membros Anteriores	De comprimento médio. Com ossatura forte. Bem musculosos. Colocados em retângulo, afastados e bem aprumados. Espáduas compridas e oblíquas, bem cobertas de músculos, inserindo-se harmoniosamente ao tórax.		Excessivamente longos ou curtos, em desproporção ao corpo. Ossatura grosseira ou muito fina. Aprumos defeituosos.
5.2 - Membros Posteriores	De comprimento médio. Com ossatura forte. Coxas e pernas largas, com boa cobertura muscular, descendo até os jarretes, que devem ter uma leve curvatura; com culotes bem pronunciados. Pernas bem aprumadas e afastadas		Excessivamente longos ou curtos, em desproporção ao corpo. Retos ou excessivamente curvos e outros defeitos de aprumos. Coxas e nádegas, com deficiente formação muscular.

PADRÃO DA RAÇA NELORE

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS		
	IDEAIS	PERMISSÍVEIS	QUE DESCLASSIFICAM
5.3 - Cascos	Pretos. Bem conformados e resistentes.		Brancos ou rajados.
6 - ORGÃOS GENITAIS			
6.1 - Bolsa Escrotal e Testículos	Bolsa escrotal constituída por pele fina, flexível e bem pigmentada; contendo dois testículos de bom desenvolvimento.		Criptorquidismo. Monorquidismo. Hipoplasia ou hiperplasia.
6.2 - Bainha	Proporcional ao desenvolvimento do animal e bem direcionada.	Pequeno prolapso.	Excessiva. Qualquer sinal de plástica corretiva.
6.3 - Prepúcio	Recolhido.		Relaxado.
6.4 - Vulva	De conformação e desenvolvimento normais.		Atrofiada.
6.5 - Úbere e Tetas	Úbere funcional, bem constituído e coberto por pele fina e sedosa. Tetas, de pequenas a médias e bem distribuídas.	Tetas suplementares.	Úbere penduloso ou subdesenvolvido. Tetas grossas e longas.