

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO**

JORGE EDUARDO CAVALCANTE LUCENA

**AVALIAÇÃO E EVOLUÇÃO DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS DE
FÊMEAS, MACHOS E CASTRADOS DA RAÇA CAMPOLINA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES
2011**

JORGE EDUARDO CAVALCANTE LUCENA

**AVALIAÇÃO E EVOLUÇÃO DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS DE
FÊMEAS, MACHOS E CASTRADOS DA RAÇA CAMPOLINA**

Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Ciência Animal.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Sérgio Aguiar de Barros Vianna

**CAMPOS DOS GOYTACAZES
2011**

JORGE EDUARDO CAVALCANTE LUCENA

**AVALIAÇÃO E EVOLUÇÃO DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS DE
FÊMEAS, MACHOS E CASTRADOS DA RAÇA CAMPOLINA**

**Tese apresentada ao Centro de
Ciências e Tecnologias Agropecuárias
da Universidade Estadual do Norte
Fluminense, como parte das exigências
para obtenção do Título de Doutor em
Ciência Animal.**

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2011

Comissão Examinadora:

Prof. Hélio Cordeiro Manso Filho (Doutor em Ciência Animal) – UFRPE

Prof. José Frederico Straggiotti Silva (Doutor, Medicina Veterinária) – UENF

Prof. José Renato Costa Caiado (Doutor, Produção Animal) – UENF

Prof. Sérgio Aguiar de Barros Vianna (Doutor, Produção Animal) – UENF (Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Norte Fluminense por ter me proporcionado o acúmulo de conhecimentos durante o curso de doutorado;

A CAPES agência de fomento, por ter contribuído financeiramente com o auxílio de bolsa de estudo;

A Associação Brasileira de Criadores do Cavallo Campolina pela cessão dos dados e permissão da publicação dos resultados;

Ao funcionário da ABCCCampolina Daniel Marchezini, sempre eficiente e disposto a ajudar com informações sobre o banco de dados da associação;

Ao criador e ex presidente da ABCCBretão, André Cintra, por ter me proporcionado o acesso aos principais criatórios, desta raça no Brasil, durante a fase de coleta de dados;

Ao centro de treinamento Vale do Itajara, na pessoa do seu proprietário Lineu de Paula Machado, por ter permitido a coleta de dados de animais da raça PSI.

Aos amigos de trabalho sempre à disposição, que ao longo desses anos tornaram esta jornada mais amena;

Aos amigos, Catherine Brasil e Thiago Farias, que tornaram minha adaptação à cidade de Campos dos Goytacazes, mais fácil, estando presentes nos bons e maus momentos desta jornada ;

Ao amigo de Doutorado Felipe Berbari Neto, pelo companheirismo, durante toda esta jornada em terras fluminenses;

Aos meus pais, irmãs, cunhados e sobrinhos, por sempre terem me apoiado nesta e em todas as etapas de minha vida;

A meus amigos Pedro Barreto e Ilana Batista pela inestimável presença, tendo transformado a distância entre Recife e Campos dos Goytacazes, menor;

Ao professor e amigo Romero pela grande colaboração na confecção das análises estatísticas;

A todos os meus colegas de ensino, alunos e à diretoria administrativa da UFRPE/ Unidade Acadêmica de Garanhuns, pela paciência e amizade;

Ao meu grande amigo e orientador Sérgio Vianna, pelos importantes ensinamentos eqüestres e incontáveis ajudas nos meus momentos mais difíceis;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

“No ponto onde o mar se
extingue E as areias se
levantam Cavaram seus
alicerces Na surda sombra
da terra E levantaram seus
muros Do frio sono das
pedras. Depois armaram
seus flancos: Trinta
bandeiras azuis plantadas
no litoral. Hoje, serena
flutua, metade roubada ao
mar, Metade à imaginação,
Pois é do sonho dos
homens Que uma cidade se
inventa.”

(Carlos Pena Filho)

RESUMO

LUCENA, Jorge Eduardo Cavalcante, Universidade Estadual do Norte Fluminense. Dezembro de 2011. Avaliação e Evolução de Índices Morfométricos de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina. Orientador: Prof. Sérgio Aguiar de Barros Vianna.

Na espécie eqüina, as características de exterior, apresentam estreita relação com sua classificação funcional. O uso científico das medidas lineares, pode contribuir decisivamente no processo seletivo das diversas raças, identificando os indivíduos morfologicamente superiores e excluindo da reprodução aqueles que mais se afastam do desejável. Com este propósito, o presente estudo objetivou, classificar funcionalmente os 4.840 machos, as 19.037 fêmeas, e os 1.371 castrados, registrados em definitivo nos Livros CP5, CP6 e CP8 da ABCCCampolina, bem como, avaliar as medidas lineares dos castrados e dos machos e suas interações. A média dos valores encontrados, para os índices peitoral, corporal e dáctilo-torácico, classificou respectivamente a população dos castrados e dos machos da raça Campolina, como sendo longe do chão, mediolíneos e eumétricos, e as fêmeas em longe do chão, brevílíneas e hipométricas. Baseado no Sistema Eclético de Lesbre, os castrados mostraram-se em média melhores proporcionados, quando comparados aos machos, com exceção feita a CESP e LPEI, contudo, na última década, observou-se uma inversão desta análise,denotando uma evolução na seleção dos machos. As médias observadas para os Índices de Compacidades (ICP1 e ICP2), classificaram economicamente fêmeas, machos e castrados da raça Campolina ,como Tipo Tração.

Palavras Chave: Campolina, Medidas Lineares, Índices Morfométricos

ABSTRACT

LUCENA, Jorge Eduardo Cavalcante, Universidade Estadual do Norte Fluminense. February 2011. Evaluation and Evolution of Morphometric Parameters in Mares, Stallions and Gelded of Campolina Breed. Advisor: Prof. Sérgio Aguiar de Barros Vianna.

In the equine species, the surface characteristics, present a close relationship with its functional classification. The scientific use of linear measurements can contribute decisively in the selective process of many breeds, by identifying the higher morphologically individuals and excluding from reproduction those who are not closed to desirable. With this intention, the present study objects to functionally classify the 4.840 stallions, 19.037 mares and the 1.371 gelded , definitively registered in ABCCCampolina CP5, CP6 e CP8 books, as well as, to evaluate gelded and stallion's linear measures and its interactions. The average values found for chest, body and dactyl-thoracic index, classified the Campolina's population of gelded and stallions as being a way from the ground, mediolineos and eumetric and the mares in a way from the ground, brevilíneas and hypometric. Based on Lesbre's Eclletic System, gelded had better average proportions if compared to stallions, with exception for CESP (shoulder length) and LPEI (chest width), however in the last decade, an inversion of this analysis was observed, denoting an evolution in the stallions' selective process. The average values observed for both Compactness Index (ICP1 and ICP2), had economically classified the mares, stallions and gelded as draft horses.

Key- Words: Campolina, Linear Measures, Morphometric Index

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Comportamento descritivo médio para ACER (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	77
Figura 2	Comportamento descritivo médio para ACER (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	78
Figura 3	Comportamento descritivo médio para ADOR (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	79
Figura 4	Comportamento descritivo médio para ADOR (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	79
Figura 5	Comportamento descritivo médio para AGAR (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	80
Figura 6	Comportamento descritivo médio para AGAR (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	81
Figura 7	Comportamento descritivo médio para ACOS (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	82
Figura 8	Comportamento descritivo médio para ACOS (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	82
Figura 9	Comportamento descritivo médio para CCAB (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	83
Figura 10	Comportamento descritivo médio para CCAB (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	84
Figura 11	Comportamento descritivo médio para CPES (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	85

Figura 12	Comportamento descritivo médio para CPES (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	86
Figura 13	Comportamento descritivo médio para CDL (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	87
Figura 14	Comportamento descritivo médio para CDL (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	87
Figura 15	Comportamento descritivo médio para CGAR (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	88
Figura 16	Comportamento descritivo médio para CGAR (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	89
Figura 17	Comportamento descritivo médio para CESP (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	90
Figura 18	Comportamento descritivo médio para CESP (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	90
Figura 19	Comportamento descritivo médio para CCOR (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	91
Figura 20	Comportamento descritivo médio para CCOR (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	92
Figura 21	Comportamento descritivo médio para LCAB (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	93
Figura 22	Comportamento descritivo médio para LCAB (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	94
Figura 23	Comportamento descritivo médio para LPEI (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	95

Figura 24	Comportamento descritivo médio para LPEI (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	95
Figura 25	Comportamento descritivo médio para LANC (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	96
Figura 26	Comportamento descritivo médio para LANC (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	97
Figura 27	Comportamento descritivo médio para PTOR (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	98
Figura 28	Comportamento descritivo médio para PTOR (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	99
Figura 29	Comportamento descritivo médio para PCAN (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina	100
Figura 30	Comportamento descritivo médio para PCAN (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina	100
Figura 31	Comportamento descritivo médio para PCA (kg), das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	105
Figura 32	Comportamento descritivo médio para PCA (kg), dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	105
Figura 33	Comportamento descritivo médio para PCA (kg), dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	106
Figura 34	Comportamento descritivo médio para VSE(m), das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	108
Figura 35	Comportamento descritivo médio para VSE(m), dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	108

Figura 36	Comportamento descritivo médio para VSE (m), dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	109
Figura 37	Comportamento descritivo médio para IP, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	111
Figura 38	Comportamento descritivo médio para IP, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	112
Figura 39	Comportamento descritivo médio para IP, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	112
Figura 40	Comportamento descritivo médio para IC, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	115
Figura 41	Comportamento descritivo médio para IC, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	115
Figura 42	Comportamento descritivo médio para IC, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	116
Figura 43	Comportamento descritivo médio para IDT, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	118
Figura 44	Comportamento descritivo médio para IDT, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	118
Figura 45	Comportamento descritivo médio para IDT, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	119
Figura 46	Comportamento descritivo médio para ICC, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	121
Figura 47	Comportamento descritivo médio para ICC, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	122

Figura 48	Comportamento descritivo médio para ICC, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	122
Figura 49	Comportamento descritivo médio para ICF, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	124
Figura 50	Comportamento descritivo médio para ICF, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	125
Figura 51	Comportamento descritivo médio para ICF, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	125
Figura 52	Comportamento descritivo médio para ICP1, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	127
Figura 53	Comportamento descritivo médio para ICP1, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	128
Figura 54	Comportamento descritivo médio para ICP1, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	128
Figura 55	Comportamento descritivo médio para ICP2, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	130
Figura 56	Comportamento descritivo médio para ICP2, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	131
Figura 57	Comportamento descritivo médio para ICP2, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição de frequência para o número de castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina, por ano de nascimento	52
Tabela 2	Distribuição de frequência para o número de machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina, por ano de nascimento	54
Tabela 3	Distribuição de frequência para o número de castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina, por estado de origem	56
Tabela 4	Distribuição de frequência para o número de machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina, por estado de origem	57
Tabela 5	Distribuição de frequência para o número de castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina, por tipo de pelagem	59
Tabela 6	Distribuição de frequência para o número de machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina, por tipo de pelagem	60
Tabela 7	Média, moda, mediana e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas lineares (m) dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina	61
Tabela 8	Média, moda, mediana e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas lineares (m) dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina	63
Tabela 9	Valores médios das proporções das medidas lineares em relação ao comprimento da cabeça, proposto pelo Sistema Eclético de Proporções Lineares (Lesbre), dos castrados do Livro CP8 e machos do Livro CP5.	64
Tabela 10	Percentis amostrais para as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina.	71
Tabela 11	Percentis amostrais para as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina	72
Tabela 12	Coeficiente de Correlação de Pearson entre as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina	73
Tabela 13	Coeficiente de Correlação de Pearson entre as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina	74
Tabela 14	P-valores associados às diferentes hipóteses avaliadas através do teste F (ANOVA) para as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina	75

Tabela 15	P-valores associados às diferentes hipóteses avaliadas através do teste F (ANOVA) para as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina	76
Tabela 16	Distribuição de frequência para o número de fêmeas registradas, do Livro CP6 da ABCCCampolina, por ano de nascimento	102
Tabela 17	Estatística descritiva para o Peso Calculado (kg), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	103
Tabela 18	Percentis amostrais para a variável Peso Calculado (kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	104
Tabela 19	Estatística descritiva para o Vazio Sub ETERNAL (m), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	107
Tabela 20	Percentis amostrais para a variável Vazio Sub ETERNAL (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	107
Tabela 21	Estatística descritiva para o Índice Peitoral (m), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	110
Tabela 22	Percentis amostrais para a variável Índice Peitoral (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	110
Tabela 23	Estatística descritiva para o Índice Corporal (IC), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	113
Tabela 24	Percentis amostrais para a variável Índice Corporal (IC), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	114
Tabela 25	Estatística descritiva para o Dáctilo-Torácico (IDT), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	117
Tabela 26	Percentis amostrais para a variável Índice Dáctilo-Torácico (IDT), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	117
Tabela 27	Estatística descritiva para o Índice de Carga na Canela (m/kg), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	119
Tabela 28	Percentis amostrais para a variável Índice de Carga na Canela (m/kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	121
Tabela 29	Estatística descritiva para o Índice de Conformação (ICF), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	123
Tabela 30	Percentis amostrais para a variável Índice de Conformação (ICF), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	124
Tabela 31	Estatística descritiva para o Índice de Compacidade (ICP1), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	126

Tabela 32	Percentis amostrais para a variável Índice de Compacidade (ICP1), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	127
Tabela 33	Estatística descritiva para o Índice de Compacidade (ICP2), de fêmeas, machos e castrados da Raça Campolina	129
Tabela 34	Percentis amostrais para a variável Índice de Compacidade (ICP2), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina	130

SUMÁRIO

1. Introdução	17
2. Revisão Bibliográfica	20
2.1. Situação da Eqüinocultura Nacional	20
2.2. Histórico da Raça Campolina	21
2.3. Morfometria	27
2.3.1. Medidas Lineares	27
2.3.2. Tipos Eqüinos	32
2.3.3. Proporções Lineares	34
2.3.4. Índices Morfométricos	36
2.3.5. Correlações Fenotípicas	40
2.4. Castração: Finalidades e Efeitos	42
3. Material e Métodos	46
3.1. Banco de Dados	46
3.2. Variáveis Analisadas	46
3.3. Análises Estatísticas	49
4. Resultados e Discussão	52
4.1. Distribuição do Número de Machos Inteiros e Castrados por Ano de Nascimento, Estado de Origem e Pelagem	52
4.2. Análise Descritiva das Medidas Lineares dos Machos Inteiros e Castrados	61
4.3. Correlações das Medidas Lineares dos Machos Inteiros e Castrados	72
4.4. Efeitos de Variáveis Categóricas.....	74
4.5. Comportamento Descritivo Médio, das Medidas Lineares, dos Machos Inteiros e Castrados	76

4.5.1. Altura de Cernelha, Dorso, Costados e Garupa	76
4.5.2. Comprimento de Cabeça, Pescoço, Dorso-Lombo, Garupa, Espádua e Corpo	83
4.5.3. Largura de Cabeça, Peito e Ancas	93
4.5.4. Perímetro de Tórax e Canela	97
4.6. Análise Descritiva de Índices Morfométricos de Fêmeas, Machos e Castrados	101
4.6.1. Peso Calculado (PCA)	102
4.6.2. Vazio Sub-Esternal (VSE)	106
4.6.3. Índice Peitoral (IP)	109
4.6.4. Índice Corporal (IC)	113
4.6.5. Índice Dáctilo-Torácico (IDT)	116
4.6.6. Índice de Carga na Canela (ICC)	119
4.6.7. Índice de Conformação (ICF)	123
4.6.8. Índice de Compacidade (ICP1)	126
4.6.9. Índice de Compacidade (ICP2)	129
5. Conclusões	132
6. Revisão Bibliográfica.....	133

1. INTRODUÇÃO

A espécie eqüina, diferentemente da grande maioria das espécies domésticas de produção, apresenta uma alta correlação entre suas características físicas e sua função específica, fazendo com que a proporcionalidade das partes do animal apresente relação estreita com seu equilíbrio necessário, para desempenhar as mais variadas funções direcionadas pelo homem, tais como sela, corrida e tração.

Para a classificação dos eqüinos de acordo com sua aptidão física, vários métodos foram desenvolvidos ao longo do tempo. Alguns índices calculados a partir de medidas morfométricas foram estabelecidos, gerando classificações funcionais utilizadas até hoje. No entanto, desde o estabelecimento dos mesmos, os cavalos das mais variadas funções vêm experimentando uma mudança muito grande na nutrição, forma de criação e condicionamento físico, tanto aeróbico quanto muscular.

Além dos índices estabelecidos e dos ensinamentos de Lesbre, sobre proporções morfométricas e equilíbrio, a utilização dos mesmos na seleção de eqüinos ainda é pouco praticada no Brasil, seja pelo pouco conhecimento dos criadores na prática de escrituração zootécnica, mas também pelo descrédito de alguns pesquisadores acerca dos dados fornecidos pelas associações de criadores e da validade dos índices estabelecidos baseados na morfologia de cavalos com constituição corpórea um pouco diferente dos atuais.

A origem bastante recente da raça Campolina, datada do final do século XIX e as constantes mudanças promovidas pelo apelo mercadológico, contribuíram para que os padrões raciais e funcionais do Cavalo Campolina sofressem diversas alterações, durante todo este período.

Em virtude da falta de orientação pela ausência de um órgão regulamentador, até meados do século XX, desenvolveu-se nos criadores uma cultura de seleção baseada no modismo comercial e na preferência pessoal, contribuindo com a fixação de caracteres raciais em detrimento dos funcionais.

No entanto, nesta primeira década do século XXI, alguns trabalhos de relevado cunho científico já foram publicados baseados nas informações do banco de dados da Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina

(ABCCC), proporcionando informações técnico-científicas para que medidas possam ser adotadas pela entidade supracitada.

Tais mudanças de conceito demoram a ser absorvidas por grande parte dos profissionais e criadores, levando algum tempo para que a modificação estrutural seja percebida em larga escala. Como forma de observação, vale salientar a modificação no padrão dos criatórios nacionais, ganhando cada vez mais, formas européias de criação, com dimensionamento menor e maximização da qualidade atlética dos animais.

Neste contexto surge uma grande quantidade de proprietários usuários do cavalo, criando-os em pequenas áreas com a finalidade de esporte e lazer. Para esta categoria de criadores uma das formas mais fáceis de melhorar o manejo e racionalizar o espaço é baseada na castração dos machos, melhorando o comportamento e otimizando a relação custo/benefício.

Para muitas pessoas cavalo castrado ainda é sinônimo de animal que perdera alguma coisa, seja o valor comercial ou a não possibilidade de reproduzir. No entanto, se por um lado há perdas, por outro existem ganhos relativos ao manejo e ao comportamento bastante necessários nos padrões atuais de criação.

A pouca utilização de provas e índices zootécnicos na seleção dos eqüinos no Brasil, contribui muitas vezes para a castração de indivíduos que poderiam contribuir para o melhoramento genético de um rebanho ou raça. Especificamente na raça Campolina, o empirismo aplicado na seleção e a influência mercadológica exercida ao longo do tempo, podem ter contribuído para a castração de indivíduos de alto valor genético.

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a classificação funcional e sua evolução ao longo do tempo, dos 4.840 machos, nascidos entre os anos de 1963 e 2006, das 19.037 fêmeas, nascidas entre os anos de 1964 e 2006 e dos 1.371 machos castrados, nascidos entre os anos de 1977 e 2006, registrados nos seus respectivos livros definitivos da ABCCCampolina.

Ainda se tem por objetivos específicos:

- (a) Avaliar as medidas lineares obtidas junto ao SRG (Serviço de Registro Genealógico) da raça Campolina, no momento do registro definitivo dos 1371 animais castrados da ABCCC e observar a tendência destas

- medidas para os castrados nascidos entre os anos de 1977 e 2006;
- (b) Comparar as medidas lineares dos 1371 castrados nascidos entre 1977 e 2006 e dos 4840 garanhões, nascidos entre os anos de 1963 e 2006 registrados no livro definitivo da ABCCC.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Situação da Eqüinocultura Nacional

Manso Filho (2008) relata que o papel do cavalo na sociedade brasileira, vem sofrendo modificações, desde a popularização das motos e automóveis, deixando de desempenhar apenas trabalhos de lida nas fazendas, para adquirir caráter importante, tanto como ferramenta esportiva, como também para atividades lúdicas, tais como cavalgadas e turismo rural. Em conseqüência, o autor comenta sobre a modificação no sistema de produção, cada vez mais intensivo, com estabulação dos animais, na maioria das fases de criação, utilizando-se cada vez mais modernas técnicas na nutrição, reprodução e treinamentos.

Guerra e Medeiros (2006) comentam que o Brasil possuía o terceiro maior rebanho de eqüinos do mundo, com 5,9 milhões de animais, sendo superado, na época, apenas pela China e pelo México, que apresentavam 7,9 milhões e 6,3 milhões de cabeças, respectivamente. Destes, aproximadamente, 85% estavam ligados diretamente às atividades relacionadas com a bovinocultura e os 15% restantes eram destinados para diversos fins, tais como: práticas eqüestres esportivas, práticas militares, exposições e outros.

Embora Guerra e Medeiros (2006) tenham relatado a estreita relação entre a bovinocultura e a eqüinocultura nacional, evidenciando que os processos migratórios do rebanho eqüino no Brasil, estão diretamente ligados a áreas de crescimento da bovinocultura, na prática, o efetivo dos rebanhos apresenta comportamentos diferentes.

Enquanto a bovinocultura apresentou crescimento, de 1997 até 2009, com exceção feita aos anos de 2006 e 2007, quando teve diminuição de 0,6 e 3,0% respectivamente, o rebanho eqüino vem diminuindo progressivamente a cada ano. Tendo em vista que, no ano de 1995, o número de animais registrados em censo era 6.394.145, decrescendo para 5.602.456 animais em 2006, 5.542.000 em 2008 e 5.496.000 em 2009 (IBGE, 2009).

Contudo, a cadeia produtiva do cavalo no Brasil, tem apresentado algumas mudanças de conceito e formato nos últimos anos. A busca pela qualidade no desempenho dos animais de esporte e o posicionamento como animal de estimação, pelo cavalo adquirido, fez com que esta fatia do mercado crescesse em proporções diferentes ao total do rebanho nacional. Como prova disso, o mercado de leilões cresceu nos últimos anos, saltando de 133 remates em 1995, para 270 em 2004, aumentando o número de animais leiloados, de 4.661 animais em 1995 para 10.374 animais em 2004. Também foi observado um aumento no valor apurado em leilões de cavalos no Brasil no mesmo período, passando de R\$ 22.499.741,00 em 1995 para 119.305.464,00 em 2004 (GUERRA e MEDEIROS, 2006).

Nascimento, citado por Berbari Neto (2009), comenta sobre a movimentação econômica de alguns setores da equinocultura nacional, tais como: a realização do Grande Prêmio de Hipismo Athina Onassis, realizado no Rio de Janeiro em 2008, distribuindo US\$ 1 milhão em prêmios; o Rodeio de Barretos que gerou R\$ 200 milhões, na economia daquela região paulista; e também a movimentação econômica de R\$ 60 milhões, gerada pelos eventos e comercializações de criatórios fluminenses, da raça Campolina, no ano de 2008.

Para exemplificar a importância, social e econômica que esta atividade desempenha para sociedade brasileira, Guerra e Medeiros (2006), mapeando o setor eqüestre no Brasil, encontraram que esta atividade gera um faturamento de aproximadamente R\$ 7,3 bilhões e 641 mil empregos diretos.

2.2. Histórico da Raça Campolina

Para melhor entendimento da formação da raça Campolina, faz-se necessário uma breve revisão sobre a chegada dos cavalos às Américas, suas origens e disposição demográfica. Segundo Torres e Jardim (1992), as primeiras reintroduções dos cavalos na América são atribuídas a Colombo em sua segunda viagem, realizada em 1493, na Ilha de Santo Domingo. Posteriormente foram introduzidos cavalos de origem ibérica, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, no restante do continente.

As características do processo de introdução do cavalo no Brasil diferem bastante daquelas verificadas nos demais países do continente americano, já que nestes países, os animais tinham uma finalidade bélica bem definida. No Brasil, devido à passividade dos índios locais, a mesma utilização não se fez necessária, passando o cavalo a ser empregado, posteriormente, na lida com o gado e transporte durante todo o processo de colonização (GUERRA e MEDEIROS, 2006).

Oficialmente, a chegada de cavalos no Brasil só foi registrada em 1549, quando Tomé de Souza procedeu à introdução, onde hoje é território do estado da Bahia, de animais oriundos de Cabo Verde (TORRES e JARDIM, 1992).

Os animais trazidos pelos colonizadores, na fase inicial do processo de povoamento do território brasileiro, juntamente com as manadas que migravam de países vizinhos, em sua maioria constituída de animais trazidos pelos espanhóis, com características próprias adquiridas do processo de seleção natural, formaram a base das atuais raças nacionais de eqüinos (BECK, 1985).

Com o desenvolvimento dos diversos setores produtivos no Brasil colonial, a necessidade por animais específicos para as necessidades da época, tornou-se uma constante, e a busca pela formação de plantéis zootecnicamente superiores, contribuiu para a formação das raças nacionais, principalmente no estado de Minas Gerais. No início do século XIX vieram com a Família Real Portuguesa para o Brasil, os melhores cavalos da Raça Andaluz, oriundos da Coudelaria de Áter do Chão de Alentejo, contribuindo através do acasalamento com éguas crioulas brasileiras, para a formação de algumas raças nacionais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO MANGALARGA MARCHADOR, 199_).

Dentre as raças nacionais originadas do cruzamento entre os garanhões da Coudelaria Real com éguas “crioulas” brasileiras encontra-se a raça Campolina. O nome da raça é uma homenagem ao criador mineiro, Cassiano Antônio da Silva Campolina, pioneiro na formação da raça. Nascido em 10 de julho de 1836, em São Brás do Suaçuí, ex-distrito de Entre Rios de Minas, e falecido na Fazenda do Tanque, de sua propriedade, em 4 de julho de 1904, este revelou o gosto pelo cavalo ainda jovem, certamente influenciado pelas cavalhadas, que representavam as disputas entre mouros e cristãos, muito usuais naquela época. Concentrou seu trabalho de

seleção e melhoramento genético, para a obtenção de animais de elevado porte, robustez, resistência e de andamento cômodo e que fossem utilizados tanto para longas cavalgadas, quanto para a produção de muares (RESENDE, 1979).

Considera-se como origem geográfica da raça Campolina, a Fazenda do Tanque, de propriedade de Cassiano Antônio da Silva Campolina, localizada no município de Entre Rios de Minas, na região da Serra da Mantiqueira, Minas Gerais (BERBARI NETO, 2005).

O nascimento do potro Monarca no ano de 1870, filho de uma égua nativa, Medéia, com um garanhão Andaluz, é tido como o marco inicial na formação da raça. Monarca serviu por 25 anos como principal reprodutor na Fazenda do Tanque, tendo deixado vários filhos com importante participação no desenvolvimento da raça, dentre eles pode-se citar: Monarca II e III, Leviano, Predileto, Pope e Nobre. Posteriormente foi utilizado ainda, com participação efetiva na formação do plantel da fazenda do Tanque um garanhão Anglo-Normando de nome Menelike e outro $\frac{1}{4}$ Clydesdale de nome Golias. Com menor significância na formação da raça, ainda foram utilizados na Fazenda do Tanque um reprodutor Puro Sangue Inglês e outro Oldemburguês, ou seja, animais de tipos muito distintos (PROCÓPIO, 2000).

Com o interesse de outros criadores, a criação de animais da raça Campolina começou a se expandir para outras regiões. No município mineiro de Passa Tempo iniciou-se outro importante núcleo de criação. Na fazenda Primavera, no início do século XX, os Srs. José Ferreira Leite e Américo de Oliveira utilizaram um reprodutor da raça Hosteiner chamado Treffer. Paralelamente, na fazenda Campo Grande, também no município de Passa Tempo, de propriedade do Cel. Gabriel de Andrade, iniciou-se a seleção por animais um pouco mais leves. Com o intuito de produzir animais com linhas gerais mais adequadas à sela, foram importados dos Estados Unidos, dois reprodutores American Saddle Horse de nomes Yankee Prince e Niágara, ambos com participação importante na formação da raça, tendo em vista que foram os formadores da base do criatório Passa Tempo, sendo hoje considerado um dos pilares genéticos na formação da raça (FONTES, 1957).

Em 1934, em pleno processo de expansão demográfica da raça e com vários núcleos de criação formados, o Sr. Bolívar de Andrade adquire o garanhão da raça

Mangalarga de nome Rio Verde, tendo este desempenhando importante papel na formação e na fixação do andamento marchado da raça. Este garanhão também fora utilizado, posteriormente, pelos continuadores da seleção de Cassiano Campolina, na época, preocupados com o tamanho avantajado e o perfil excessivamente convexilíneo, dos animais de sua seleção (FONTES, 1957).

Dois criatórios se destacaram na seleção e criação inicial da raça Campolina, recebendo a denominação de linhagens formadoras da raça: na Fazenda do Tanque no município mineiro de Entre Rios, a criação originária de Cassiano Campolina e seus sucessores: Cel Joaquim Pacheco de Resende, Joaquim Resende, Gastão Resende Ribeiro de Oliveira e Gastão Resende Ribeiro de Oliveira Filho, atual proprietário do criatório que recebia a marca “C”, e atualmente é identificado pelo prefixo “Gás” e no município mineiro de Passa Tempo, especificamente na fazenda Campo Grande, o criatório da família Andrade que tinha seus animais identificados pelo sufixo Passa Tempo (PROCÓPIO, 2000).

As linhagens são subdivisões dentro de uma raça. São constituídas pelo reprodutor ou reprodutriz e toda sua descendência em linha direta. As linhagens distinguem-se também por atributos característicos (TORRES, 1947).

Linhagens podem se referir a grupos de indivíduos com constituição genética semelhante e por conseqüência, com características fenotípicas que as identificam independentemente de raça (PROCÓPIO, 2000).

O cruzamento entre linhagens é mais efetivo, quando elas são endogâmicas, já que neste caso a heterose, atua com maior vigor na primeira geração. Contudo, a endogamia pode reduzir a eficiência da seleção dentro da linhagem (exceto para raros defeitos de origem recessiva) devido ao aumento da deriva genética e a redução da intensidade de seleção pela queda da eficiência reprodutiva (DIECKERSON, 1973).

Até meados da década de 30 do século XX, a raça Campolina vinha sendo formada pela dedicação e desejos particulares de alguns criadores, cada um, orientando conforme suas preferências e interpretações, no entanto o plantel nacional vinha crescendo gradativamente. Foi necessário então, organizar o serviço de registro genealógico e a criação de um padrão, direcionando a seleção da raça, sob a tutela do

Conselho Profissional Cooperativo dos Criadores do Cavalo Campolina (CPCCCC) com sede em Barbacena, Minas Gerais (RESENDE, 1979).

Ainda segundo Resende (1979), na década de 50, o Consórcio passou a já não satisfazer as necessidades dos criadores, levando à fundação da Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina.

A associação foi inscrita no Cadastro Geral de Associações do Ministério da Agricultura sob o nº 22 e fundada em 16 de setembro de 1951 na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, sendo uma sociedade civil de representação dos criadores do Cavalo Campolina, com personalidade jurídica própria, sem fins lucrativos, de duração por prazo indeterminado, regida por um Estatuto e, no que lhe for aplicável, pela legislação em vigor (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA, 1995a).

Com a denominação Campolina está definida a Raça de origem nacional de eqüinos marchadores, utilizada para sela, trabalho e lazer cujas características raciais estão estabelecidas no seu padrão, aprovado pelo Ministério da Agricultura, e que havendo sido cumpridos os dispositivos regulamentares esteja inscrito de forma definitiva no Registro Genealógico do Cavalo Campolina – RGCC (ABCCC, 1995b).

O Serviço de Registro Genealógico do Cavalo Campolina - SRGCC utiliza os seguintes livros codificados em séries numéricas: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7 e CP8 que representam respectivamente: registro provisório de machos da categoria Puro de Origem; registro provisório de fêmeas da categoria Puro de Origem; registro definitivo de machos da categoria Livro Aberto; registro definitivo de fêmeas da categoria Livro Aberto; registro definitivo de machos da categoria Puro de Origem e registro definitivo de fêmeas da categoria Puro de Origem; registro de animais de Elite e registro de Cavalos Castrados (ABCCC, 1995b).

Até 1990, os animais da raça Campolina não recebiam um certificado aos 36 meses de registro definitivo, foi quando em reunião do Conselho Deliberativo Técnico, datada de 14 de dezembro de 1990, ficou estabelecida a criação de um novo livro chamado de CPC, para registros definitivos dos cavalos capões, livro este que posteriormente viria a se chamar CP8 (ABCCCAMPOLINA, 1990).

Os produtos oriundos de animais registrados nas categorias de Livro Aberto (LA) eram considerados como Puros de Origem a partir da primeira geração, contudo as inscrições, nestes livros, foram encerradas, primeiramente do livro CP3 e no dia 31 de dezembro de 1993 se deu o fechamento do livro CP4 (ABCCC, 1995b).

A passagem dos animais dos livros provisórios CP1 e CP2, para os definitivos CP5 e CP6 respectivamente, acontece após o animal ter completado 36 (trinta e seis) meses de idade, quando este deve ser submetido a exame zootécnico, para comprovação de seu enquadramento no padrão racial, por técnico credenciado pelo Serviço de Registro Genealógico do Cavallo Campolina – SRGCC (ABCCC, 1995b).

Quando o animal inscrito no Registro Provisório não apresenta condições satisfatórias para registro definitivo, o técnico encarregado lança no respectivo certificado esta ocorrência, datando-a, e posteriormente, leva o fato ao conhecimento do Superintendente do Serviço de Registro Genealógico – SSRG, para a competente anotação no respectivo livro. Esta é uma forma de certificar que todos os animais registrados devem estar morfológicamente enquadrados no padrão (ABCCC, 1995b).

Quando da avaliação do Técnico de Registro, após os 36 meses de idade, com o intuito de receber o Registro Definitivo o animal é submetido às seguintes mensurações: altura da cernelha, altura do dorso, altura da garupa e altura dos costados; comprimento da cabeça, comprimento do pescoço, comprimento do dorso-lombo, comprimento da garupa, comprimento da espádua e comprimento do corpo; largura da cabeça, largura do peito e largura das ancas, além dos perímetros do tórax e do perímetro da canela (ABCCC, 1995b).

Procópio (2000) encontrou entre os anos de 1950 e 2000 uma demografia, em percentual para machos inscritos no livro provisório CP1, fêmeas inscritas no livro provisório CP2, machos inscritos no livro definitivo CP5 e fêmeas inscritas no livro definitivo CP6, com os respectivos valores: 30, 25.8, 4.6 e 16.6%. Dentre os machos o valor absoluto cai bastante de 21.627 indivíduos inscritos no livro provisório CP1, para apenas 3336 no livro definitivo CP5 em 50 anos, mostrando que o Campolina é uma raça nacional ainda em formação, evidenciando a preocupação em manter os caracteres raciais fixados.

2.2. Morfometria

2.3.1. Medidas Lineares

O estudo das mensurações das regiões do corpo dos animais pode ser definido tanto como biometria quanto como morfometria, envolvendo aspectos importantes das regiões anatômicas (BRETAS, 2006).

A existência de associações entre a forma e a função dos eqüinos implica na necessidade de se realizarem avaliações morfométricas adequadas destes animais (BARBOSA, 1993).

A mensuração dos animais é de grande utilidade para o conhecimento da conformação e das proporções dos animais. Por meio das medidas lineares, são obtidos dados para os seguintes fins: confecção de resenhas, estudo das regiões do corpo, verificação de caracteres étnicos, estudos biométricos, avaliação do peso, verificação do crescimento, estudo de proporções e índices para a apreciação de aptidões (TORRES e JARDIM, 1992).

Procópio (2007) cita que a tomada de medidas lineares constitui-se em uma das principais formas aplicadas à seleção de animais por conformação e que estas vêm sendo utilizadas em grandes populações para caracterizar algumas raças.

Zamborlini (1996) em estudo genético quantitativo das medidas lineares, de 12524 animais, registrados em definitivo na Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga Marchador, durante os anos de 1989 e 1993, concluiu que é possível se obter respostas positivas à seleção das características estudadas, em função das estimativas de herdabilidades para medidas corporais lineares, terem apresentado valores de médios a altos.

Bretas (2006) descreve e localiza as seguintes medidas lineares, encontradas nos registros definitivos da ABCCCampolina, da seguinte forma:

- Altura na Cernelha (ACE): Altura na região interescapular, distância entre as extremidades livres do 5^o ou 6^o processos espinhosos das vértebras torácicas e o solo;

- Altura no Dorso (ADO): Distância entre a extremidade livre dos processos das vértebras torácicas, T12 ou T13, e o solo;
- Altura na Garupa (AGA): Distância entre o ponto mais alto da transição lombo-sacra e o solo;
- Altura dos Costados (ACO): Distância entre os processos espinhosos das vértebras torácicas, T12 ou T13, e o processo xifóide das esternébras;
- Comprimento da Cabeça (CCA): Distância entre a extremidade labial cranial e a borda posterior do osso occipital da cabeça;
- Comprimento do Pescoço (CPE): Distância entre a porção cranial da face lateral da asa do Atlas e a borda cranial do terço médio do músculo supra-espinhoso;
- Comprimento de Dorso-Lombo (CDL): Distância entre os processos espinhosos da vértebra torácica T8 e da vértebra lombar L6;
- Comprimento de Garupa (CGA): Distância entre a porção cranial da face lateral da tuberosidade ilíaca, tubérculo coxal, e a tuberosidade isquiática da pelve;
- Comprimento de Espádua (CSP): Distância entre a porção central da extremidade proximal da cartilagem escapular e o centro da articulação escápulo-umeral;
- Comprimento de Corpo (CCO): Distância entre a borda cranial da articulação escápulo-umeral e a tuberosidade isquiática da pelve;
- Largura de Cabeça (LCA): distância entre as extremidades distais dos processos zigomático-frontais ou supra-orbitários direito e esquerdo;
- Largura de Peito (LPE): Distância entre os tubérculos maiores laterais dos úmeros direito e esquerdo;
- Largura de Ancas (LAN): Distância entre as proeminências mais laterais das tuberosidades ilíacas, tuberosidades coxais, direita e esquerda ;
- Perímetro Torácico (PTO): A fita métrica deve ser colocada circundando o tórax, fazendo contato com a extremidade livre do processo espinhoso de T11 e a região do 9º espaço intercostal;
- Perímetro de Canela (PCN): passa-se a fita métrica no terço médio do III metacarpiano.

Santos (2006) em estudo elaborado a partir do banco de dados da ABCCCampolina, através de análise multivariada, levando em consideração as 15 medidas lineares encontradas no registro genealógico definitivo da raça e trabalhando com dados de 989 machos e 5047 fêmeas, nascidos entre os anos de 1993 e 2002, sugere a retirada de algumas medidas descritas nos registros definitivos, em virtude de algumas medidas terem apresentado tanto uma alta correlação com outras medidas, quanto pouca importância na classificação de conformação dos animais.

Barbosa (1993) trabalhando com análise multivariada das medidas lineares dos 2986 machos e 17111 fêmeas, registrados, utilizou dados referentes a, aproximadamente, 57% dos animais registrados em definitivo na raça, com registros emitidos entre 1988 e 1992. Como conclusão, a autora observou que existe uma alta correlação entre altura de cernelha (ACER) e altura de garupa (AGAR), evidenciando que não existe a necessidade de utilização de ambas as medidas em estudos morfométricos.

Embora os padrões das raças em formação sofram alterações, naturais dos ajustes nos processos seletivos, o padrão racial em vigor, do Cavalo Campolina, define como medida de altura de cernelha, para os machos, ideal aos 36 meses de 1,62m, sendo o mínimo aceito para registro definitivo 1,54m. Nas fêmeas, a altura ideal aos 36 meses é de 1,56m, sendo aceitas fêmeas com, no mínimo, 1,45m de altura na cernelha. Para altura de garupa, a variação permissível em relação à altura de cernelha é de ± 2 cm (ABCCAMPOLINA, 2006).

O atual padrão, da raça Campolina, é omissivo quanto à altura mínima, aos 36 meses, para registro dos castrados. Contudo em ata de reunião do Conselho Deliberativo Técnico, datada de 14 de dezembro de 1990, ficou estabelecida a criação de um novo livro chamado de CPC, para registros definitivos dos cavalos capões, livro este que posteriormente viria a se chamar CP8. Também ficou estabelecido neste documento que por ocasião da inspeção do técnico de registro, o animal castrado com mais de 36 meses, deve ser avaliado fenotipicamente de acordo com o padrão da raça e obter nota mínima de 65 pontos. Deve também apresentar altura à cernelha, mínima, de 1,50m e laudo veterinário, comprovando a castração

(ABCCCAMPOLINA, 1990)

Se comparada a outras raças, poucas pesquisas foram feitas, até o momento, com a raça campolina, sendo estas mais freqüentes na última década. Fontes (1957) estudando as medidas lineares de animais, registrados na ABCCC, nascidos no período de 1951 a 1956, encontrou as seguintes medidas para machos e fêmeas, respectivamente: 154,8 e 149,2 cm de altura de cernelha; 159,3 e 155,3 cm de comprimento do corpo; 180,2 e 175,8 cm de perímetro torácico e 19,7 e 17,9 cm de perímetro de canela.

Berbari Neto (2005), avaliando 3882 ganhões registrados no livro CP5 da ABCCC, nascidos entre os anos de 1966 e 2002, encontrou os seguintes valores médios para as medidas lineares em ganhões da raça Campolina, em metros: Altura da Cernelha (ACER=1,594), Altura do Dorso (ADOR=1,514), Altura da Garupa (AGAR=1,587), Altura dos Costados (ACOS=0,649), Comprimento de Cabeça (CCAB=0,624), Comprimento de Pescoço (CPESC=0,672), Comprimento de Dorso-Lombo (CDL=0,619), Comprimento de Garupa (CGAR=0,541), Comprimento de Espáduas (CESP=0,592), Comprimento do Corpo (CCOR=1,616), Largura de Cabeça (LCAB=0,216), Largura de Peito (LPEI=0,419), Largura de Ancas (LANC=0,530), Perímetro Torácico (PTOR=1,838) e Perímetro de Canela (PCAN=0,194).

Campos (2006), trabalhando com 15.725 fêmeas com mais de 36 meses, registradas no livro CP6 da ABCCC, nascidas entre os anos de 1964 e 2002, encontrou os seguintes valores médios para as medidas lineares, em metros: Altura da Cernelha (ACE=1,54), Altura do Dorso (ADO=1,47), Altura da Garupa (AGA=1,54), Altura dos Costados (ACO=0,65), Comprimento de Cabeça (CCA=0,61), Comprimento de Pescoço (CPESC=0,63), Comprimento de Dorso-Lombo (CDL=0,61), Comprimento de Garupa (CGAR=0,52), Comprimento de Espáduas (CES=0,56), Comprimento do Corpo (CCO=1,57), Largura de Cabeça (LCA=0,21), Largura de Peito (LPE=0,39), Largura de Ancas (LAN=0,52), Perímetro Torácico (PTOR=1,83) e Perímetro de Canela (PCA=0,19).

No entanto, embora o despertar para as pesquisas científicas, envolvendo medidas lineares na raça Campolina, tenha ganhado maior impulso na última

década, alguns trabalhos envolvendo outras raças nacionais já foram desenvolvidos.

Carneiro et al., citados por Pinto (2003), avaliando os dados de 252 animais do Registro do Mangalarga Marchador, com idade superior a 5 anos, encontraram valores médios de altura de cernelha de 1,51 e 1,44 m, nos machos e fêmeas, respectivamente.

Jordão e Camargo citados por Barbosa (1993), analisaram a relação entre algumas medidas, de animais da raça Mangalarga, no período compreendido entre o nascimento e os cinco anos de idade, quando foram então encontrados os seguintes valores, em metros: altura de cernelha (ACER) de 1,49 e 1,46; perímetro torácico de (PTOR) 1,67 e 1,66; comprimento do corpo (CCOR) de 1,47 e 1,47 e perímetro de canela (PCAN) de 0,19 e 0,18, para machos e fêmeas respectivamente.

Miserani et al. (2002) em estudo com medidas lineares de cavalos da raça Pantaneiro, utilizando os dados de Registro Definitivo da Associação Brasileira de Criadores do Cavallo Pantaneiro, datados do período de 1972 a 1991, totalizando 1214 animais, encontraram os seguintes valores médios, em metros: alturas de cernelha (ACER) e de garupa (AGAR) de 1,37m; altura de costados (ACOS) de 0,58m; comprimentos de cabeça (CCAB) de 0,54m; comprimento de pescoço (CPES) de 0,57m e comprimento de dorso-lombo (CDL) de 0,45m; comprimento de garupa (CGAR) de 0,45m; comprimento de corpo (CCOR) de 1,42m; comprimento de espádua (CESP) de 0,46m e perímetros de tórax (PTOR) de 1,61m.

Pinto (2003), pesquisando com 25 medidas lineares de animais adultos, 57 matrizes e 25 garanhões, da raça Mangalarga Marchador, encontrou um valor médio de altura na cernelha, para as matrizes, de 1,49m, valor este um pouco maior que o padrão da raça para as fêmeas adultas que é de 1,48m. Já para os machos o valor médio encontrado para a mesma medida, foi de 1,50m, apresentando-se um pouco menor do que o padrão da raça que é de 1,52m.

2.3.2. Tipos Eqüinos

Mais do que qualquer outra espécie zootécnica, existe nos eqüinos uma alta correlação entre aparência geral e sua função econômica, tendo em vista que o produto primário desta espécie, explorado pelo homem, está baseado na sua capacidade de locomoção. Inicialmente, tanto a evolução, quanto a seleção, destes animais se deu sob as intempéries ambientais, resultando em um dos processos evolutivos mais conhecidos, dentre as espécies de animais domésticos. As grandes modificações morfofisiológicas experimentadas por indivíduos da família dos eqüídeos e a enorme faixa global na qual seus ancestrais se adaptaram, deram origem a grupos distintos de animais, com Tipos físicos peculiares, ou seja, foram formados grupos de animais com caracteres morfológicos adaptados às condições a que foram submetidos.

Após o processo de domesticação que se deu por volta de 3000 a.c., o homem passou a orientar a seleção dos animais de acordo com a finalidade de interesse, e com isso surgiram animais com biótipos próprios à finalidade produtiva. Depois de séculos de seleção, é nítido as diferentes formas de especialização a que o homem submeteu a espécie, formando os Tipos modernos de cavalo a que se conhece, com proporções morfométricas distintas (TORRES e JARDIM, 1992).

As diversas raças de cavalos atuais se desenvolveram todas de alguns ancestrais de mais ou menos 10.000 anos atrás. Existem controvérsias entre os especialistas quanto a quais tipos foram moldes primitivos do cavalo moderno. Acredita-se que o Tarpan, o Cavalo Europeu de “Sangue Frio”, o Cavalo Oriental de “Sangue Quente” e o *Equus przewalski* tenham contribuído bastante com a herança do cavalo moderno (JONES, 1987).

O Tarpan foi extinto no século XIX e era conhecido como o cavalo selvagem europeu. De pequeno porte, pelagem amarelada e segundo alguns autores além da participação na formação de algumas raças modernas, pode ter tido participação decisiva na formação dos pôneis. Já o *Equus przewalski* tem bastante semelhança aos asnos e às zebras e acredita-se que tenha tido pouca participação na formação do cavalo moderno (JONES, 1987).

O cavalo europeu de “Sangue Frio” habitou durante muito tempo as florestas européias, se caracterizava pelo grande porte, e acredita-se que foi responsável pela formação dos atuais cavalos Tipo Tiro e também com participação menos expressiva

na formação de algumas raças mais leves, enquanto que o cavalo oriental de “Sangue Quente” era pequeno, provavelmente entre 13 e 14 palmos, e pode ter sido semelhante ao Tarpan, era muito refinado, com pelo fino e uma estrutura óssea delicada (JONES, 1987).

Estes tipos antigos tiveram participação efetiva, tanto na formação dos tipos atuais do cavalo moderno, quanto na composição genética das atuais raças de eqüinos. Para Torres (1951), raça é uma subdivisão da espécie composta por uma porção de indivíduos pertencentes à mesma, com certo número de caracteres, ditos étnicos, transmissíveis por herança à descendência quando acasalados entre si.

Cada aptidão para o exercício, de uma determinada função econômica, confere ao animal uma conformação, que é a mais adequada para o seu trabalho, esta conformação é conhecida como Tipo (TORRES e JARDIM, 1992).

Embora qualquer cavalo bem conformado possa fazer, virtualmente, qualquer trabalho, existem certas características de conformação e de temperamento que tornam alguns cavalos mais bem-adaptados a certos tipos de trabalho do que outros. Em dois extremos tem-se, por exemplo, os cavalos de tração, geralmente robustos e os cavalos de Concurso Completo de Equitação (CCE), muito mais ligeiros (SILVA, 2009).

Torres e Jardim (1992) classificam os eqüinos em dois tipos bem definidos e um intermediário. Os dois tipos bem definidos são os animais de tiro ou tração (leve, média e pesada) e os de corrida ou de velocidade (de sela e agilidade e de grande velocidade). O tipo intermediário ou misto é composto por animais de sela e tiro leve.

Os animais do tipo sela são leves, enérgicos, inteligentes, de ossatura fina e densa, tendões e articulações definidas e corpo enxuto, embora bem musculado, é pouco volumoso e bem proporcionado; os do tipo tiro apresentam aspecto maciço, largo e profundo, bem proporcionados, com ossatura forte, musculatura abundante e menos enérgicos, são perto do chão; já os animais de corrida têm como características de conformação mais visíveis: o pescoço, corpo e membros compridos, peito cerrado, tórax alto, profundo e estreito, espáduas longas e inclinadas e garupa larga e poderosa, pouco inclinada, são longe do chão (TORRES e JARDIM, 1992).

Os animais do tipo “Tiro Pesado” representam um dos extremos dentro da classificação econômica dos tipos eqüinos, sendo a raça Bretã, uma das que representam bem este tipo. O padrão racial da raça Bretã apresenta as seguintes características: animal de tração de porte médio, brevelíneo, de andamento trotado, com altura média ideal de 1,58 m e com peso variando de 650 a 1100 kg. Cabeça de tamanho médio; pescoço curto e de formato piramidal com baixa inserção ao tronco; tronco cilíndrico, com bom arqueamento de costelas e linha ventral próxima ao chão; dorso e lombo curtos, fortes e retos; garupa larga, dupla e ligeiramente inclinada; membros fortes com articulações amplas e resistentes e cascos grandes e fortes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO BRETÃO, 1998).

Nos animais de Tipo extremo para corrida, a raça Puro-Sangue Inglesa é a sua mais legítima representante, tendo sido esta selecionada basicamente em função de desempenho esportivo, ou seja, função. Por esta razão os caracteres raciais não foram tão fixados quanto o Tipo. São animais em geral longelíneos; de cabeça alongada; pescoço longo; cernelha longa e alta; membros alongados, aparentando que o trem posterior apresenta altura excessiva; espáduas e antebraços longos; garupa plana ou inclinada (TORRES e JARDIM, 1992).

Lage (2001) relatou que animais de sela podem enquadrar os de corrida, salto, pólo, passeio ou serviço. Assim sendo, poucas são as literaturas científicas com estudos descrevendo critérios objetivos para julgamento da conformação dos cavalos marchadores, sendo, portanto, empregadas terminologias, conceitos e descrições sem paralelo quantitativo.

2.3.3. Proporções Lineares

Em zootecnia a beleza está relacionada mais com o sentido utilitário do que com o estético, ou seja, uma região é tida como “bela”, quando sua conformação atende aos requisitos necessários ao desempenho do trabalho a que se destina. Esta pode ser classificada em absoluta, quando desejável em qualquer animal e relativa,

quando somente é apreciada em alguns casos específicos (TORRES e JARDIM, 1992).

As proporções, na avaliação morfológica dos animais, são as relações existentes entre as diversas regiões do corpo e o conjunto formado por elas. O animal é considerado bem-proporcionado, se as partes do corpo, observadas em conjunto, são adaptadas à função destinada, como sela, esporte ou tração, no caso dos eqüinos (COSTA et al., 1998).

Em virtude dos eqüinos apresentarem uma alta dependência da harmonia entre as suas partes e da qualidade de ligação das mesmas, para desempenhar suas funções específicas, Barbosa (1993) afirmou que as partes do animal devem ser analisadas não apenas de forma isolada, mas também na função, na dinâmica e harmonia do corpo do animal como um todo.

Um animal quando mostra harmonia em suas partes e em seu todo, é tido como “bem-proporcionado” e esta proporcionalidade é observada pela relação existente entre as diversas partes. No cavalo de sela bem-proporcionado, o dorso e lombo, devem ser curtos, enquanto que a espádua e a garupa devem ser longas (SANTOS, 1981).

Em ezoognósia, as proporções, referem-se às relações das diferentes regiões do corpo do animal entre si e do conjunto formado por elas (RIBEIRO, 1989). Vários autores procuraram estabelecer sistemas de proporções, baseados nas relações lineares de algumas regiões e a partir delas estabeleceram-se algumas classificações na hipologia.

Segundo Vale (1984), as proporções do cavalo só atingem a sua perfeita expressão na idade adulta, já que os potros, em virtude do crescimento desigual entre as partes, apresentam-se em geral curtos.

As elevadas correlações fenotípicas entre as medidas lineares indicam que existe alta correlação entre as características de conformação (CABRAL, 2002).

Lesbre (1920) baseado no comprimento da cabeça estabeleceu para cavalos adultos mediolíneos, eumétricos e de sela, um sistema eclético de proporcionalidade: onde o comprimento do pescoço, da espádua, do dorso-lombo, da garupa e do corpo guardam as seguintes relações, respectivamente: 1; 1; 5/6; 5/6 e 2 .1/2.

Este sistema criado por Lesbre vem sendo largamente citado e utilizado por vários autores. Ribeiro (1989) e Torres e Jardim (1992), baseados no Sistema Eclético de Lesbre, citam que deve existir relação de igualdade entre o comprimento da cabeça, do pescoço, da espádua e da altura do costado. Relatam também que as medidas das alturas de cernelha e da garupa, além do comprimento do corpo devem possuir 2,5 vezes o comprimento da cabeça. Para comprimento dorso-lombar e largura da garupa, ainda baseados no Sistema Eclético de Lesbre, sugerem a proporção de 5/6 do comprimento da cabeça, já o vazio sub-esternal deve possuir 1 e 1/6 do comprimento da cabeça.

Oom e Ferreira (1987), também baseados no Sistema Eclético de Lesbre, citaram que cavalos bem-proporcionados possuem relações, entre a altura de cernelha e o comprimento de corpo, bem como, entre as alturas de cernelha e da garupa, além da relação entre o comprimento e a largura de garupa, de 1:1.

Silva (2009) descreve como um cavalo bem equilibrado, quando adulto, aquele que apresenta equivalência entre as alturas da espádua, medida no ponto de rotação da mesma, e da garupa, medida na articulação coxofemoral. Considerando errônea a equivalência estabelecida, pela maioria dos autores, entre as alturas de cernelha e garupa, pois nestes casos os processos espinhosos das vértebras torácicas e o sacro podem influenciar as mensurações.

Berbari Neto (2005) identificou falta de proporção entre comprimento de espádua e de dorso-lombo, sendo o primeiro curto e o segundo longo. O autor percebeu forte correlação entre altura de cernelha, altura do dorso e da altura da garupa, enquanto relações fracas do comprimento do dorso-lombo com o comprimento da garupa, largura da cabeça, do peito e das ancas.

2.3.4. Índices Morfométricos

Ao longo dos tempos, várias tentativas de classificação dos eqüinos em categorias, foram sugeridas por diversos autores. Algumas destas classificações se baseavam apenas em uma referência simples de peso ou altura. Para altura à cernelha, os animais podem ser classificados em: grande, quando a altura à cernelha

for maior que 1,60m; médio, quando esta altura estiver entre 1,60 e 1,50m; e pequeno, quando inferior a 1,30m (SANTOS,1981; RIBEIRO,1989 e TORRES e JARDIM, 1992).

Berbari Neto (2005) encontrou o valor médio de 1,594 m para altura à cernelha, classificando o garanhão campolina como sendo de médio a grande porte e baseando-se no perímetro torácico, estimou que a média de peso destes animais seja de aproximadamente 498,98 kg. Para as mesmas variáveis, Campos (2006) encontrou os seguintes valores para as fêmeas da raça Campolina: 1,54 m e 492,2 kg.

Embora a classificação dos animais baseados apenas em uma medida linear seja pouco utilizada, estas têm uma importância relevante dentro do estabelecimento dos índices morfométricos, dentre elas pode-se citar a diferença entre a altura do dorso e a altura dos costados, gerando a medida do Vazio Sub-Esternal(VSE). Quando a altura dos costados é maior que o vazio sub-esternal, o cavalo é perto do chão, quando ocorre o inverso é longe do chão. Esta relação exprime o Índice Peitoral (IP) (RIBEIRO, 1989).

Berbari Neto (2005) pesquisando com dados morfométricos de 3882 garanhões, registrados no livro definitivo CP5 da ABCCCampolina, nascidos entre 1966 e 2002, concluiu que ao longo das últimas décadas o Vazio Sub-Esternal teve um incremento de 0,138cm/ano e o IP apresentou um incremento negativo de 0,0529 cm/ano de nascimento, tornando a cada ano os animais mais longe do chão. Já Campos (2006) pesquisando com as fêmeas registradas no livro definitivo CP6 da ABCCCampolina encontrou, um valor médio de vazio sub-esternal de 0,8192 e um valor de IP médio de 0,796, classificando-os como longe do chão.

O índice Corporal (IC) exprime a relação entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico. Classificando os animais em: longilíneo, quando o valor obtido pelo índice é superior a 0,90; mediolíneo, quando este valor encontrado está entre 0,86 e 0,88 e brevilíneo quando inferior a 0,85 (TORRES e JARDIM, 1992).

Zamborlini (1996) pesquisando com os dados morfométricos de 12.524 animais, registrados em definitivo na Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador, durante os anos de 1989 e 1993, obteve através do cálculo do Índice Corporal (IC) o valor de 0,85, o que permitiu classificar os animais do estudo como sendo brevilíneos.

Cabral (2002), trabalhando com 98 potros da raça Mangalarga Marchador, sendo 55 machos e 43 fêmeas, observou que ao nascimento os machos foram classificados como brevilíneos (IC = 0,81) e as fêmeas como mediolíneas (IC=0,82). Já para a idade adulta, encontrou os seguintes valores de IC: 0,87 e 0,85 para machos e fêmeas, respectivamente. Com estes resultados, na fase adulta, os machos foram classificados como mediolíneos e as fêmeas como brevilíneas. Ainda no mesmo trabalho, a autora encontrou valores de Índice Dáctilo-Torácico (IDT) variando entre 0,11 e 0,14, o que permitiu classificar os animais como hipermétricos, evidenciando um desequilíbrio entre a massa corpórea dos animais e os membros que a suportavam.

O Índice Dáctilo-Torácico (IDT) está relacionado com as medidas de perímetro do tórax e da canela. Para que esta proporção seja adequada, há necessidade que o desenvolvimento dos membros esteja de acordo com o tronco. O índice é obtido da divisão do perímetro da canela pelo perímetro torácico, gerando as seguintes classificações: hipermétrico, quando o valor obtido é maior que 0,108; eumétrico, quando o valor obtido está compreendido entre 0,105 e 0,108 e hipométrico quando o valor obtido é menor que 0,105. (RIBEIRO, 1989 e TORRES e JARDIM, 1992).

Segundo as determinações do padrão da raça Campolina, que busca enquadrá-lo em um animal tipo sela, de acordo com suas funções, um animal adulto da raça, deve ser mediolíneo e eumétrico. A medida ideal de 1,62 m para os machos significa que se procura um animal de porte alto, sem exagero (INGLÊS et al., 2004).

Segundo Fontes (1957), no primeiro estudo morfométrico com animais da raça Campolina, os machos acima de 5 anos foram classificados de acordo com o índice corporal e Índice Dáctilo-Torácico em mediolíneos (IC=0,88) e eumétricos (IDT=0,108).

Berbari Neto (2005) em seu estudo com os 3882 garanhões do CP5 da ABCCCampolina, nascidos entre os anos de 1966 e 2002, os classificou como eumétricos, mediolíneos, de médio a grande porte e longe do chão, pela utilização dos Índice Corporal (IC=0,879) e Índice Dáctilo-Torácico (IDT=0,106). Contudo, Campos (2006) observou que a partir da última década do século XX, as fêmeas inscritas no livro de registro definitivo CP6, da mesma associação, foram classificadas em:

mediolíneas, segundo o índice corporal ($IC=0,85693$), e hipométricas segundo o índice dáctilo-torácico ($IDT=0,10295$).

O Índice de Carga na Canela (ICC) envolve uma relação entre o perímetro da canela e o peso do animal, constituindo-se da divisão do primeiro pelo segundo, e este indica a capacidade dos membros de deslocar a massa corporal (OOM e FERREIRA, 1987).

Berbari Neto (2005), em relação aos ganhanões da raça Campolina, inscritos no livro definitivo CP5, encontrou um valor médio para o ICC de 0,00039 (m/kg), o que classifica os animais do seu estudo como eumétricos. Em estudo similar feito para as fêmeas inscritas no livro definitivo CP6 da mesma associação, Campos (2006), também encontrou o valor médio de 0,00039 (m/kg) para o ICC.

Cabral (2002), trabalhando com 98 potros, dos quais 55 machos e 43 fêmeas, da raça Mangalarga Marchador, entre agosto de 2000 e março de 2002, encontrou, para os animais já na fase adulta, valores de ICC de 0,0004 e 0,0005, para machos e fêmeas, respectivamente. No mesmo estudo também foi observado, nos potros e nas potras, um rápido decréscimo, no valor médio do ICC, do nascimento ao terceiro mês de vida. Este rápido decréscimo pode ser explicado segundo a autora, pelo rápido aumento no ganho de peso corporal, em contraposição à pequena variação dos valores do perímetro de canela.

Não existe uma padronização quanto às classificações segundo os índices de conformação, o que sugere que outros índices devem ser testados quanto à sua validação classificatória, nos animais da raça Campolina. (BERBARI NETO, 2005).

Índice de Conformação (ICF), exprime a relação entre o quadrado do perímetro torácico e a altura, sendo este ideal para o cavalo tipo sela, quando o valor for de 2,1125 (TORRES e JARDIM, 1992).

O índice de Compacidade (ICP), expressa a relação entre peso e altura, relação esta com grande reflexo sobre a aptidão dos animais. Este índice pode ser calculado sob duas fórmulas: $ICP1=P/A$ e $ICP2=P/(A-100)$. Os valores obtidos pela primeira fórmula classificam os animais em: tração pesada, quando o valor calculado for no mínimo 3,15; tração ligeira, quando o valor calculado estiver compreendido entre 2,75 e 3,15 e tipo sela quando o valor calculado for próximo a 2,60. Na segunda

fórmula a classificação é a mesma, mas os valores mudam: acima de 9,50 para os animais de tração pesada; entre 8,00 e 9,50 para os de tração ligeira e entre 6,00 e 7,75 para os animais tipo sela respectivamente (TORRES e JARDIM, 1992).

A obtenção do peso vivo de eqüinos através da mensuração do perímetro torácico é uma medida confiável desde que não sejam éguas gestantes devido à inconstância do perímetro torácico destes animais. Existem autores que defendem que a fórmula para se chegar ao peso estimado é dada pela circunferência externa da cavidade torácica em centímetros, tomada em nível do cilhadouro, elevada à terceira potência e multiplicada por uma constante de valor oitenta (RIBEIRO, 1989).

Rodrigues et al. (2006), trabalhando com 132 machos não castrados da raça campolina, com idade entre 8 e 48 meses, procurando aproximar, com uma maior exatidão, o peso real do peso estimado, chegaram à seguinte equação para expressar o peso estimado destes animais: $PE = 85,892PT^{2,8681}$, ou seja, o peso estimado é igual a 85,892 que multiplica o perímetro torácico do cavalo elevado à potência 2,8681.

Os índices isoladamente não bastam para a apreciação de um animal, entretanto, constituem elementos auxiliares valiosos, principalmente em trabalhos de seleção (TORRES e JARDIM, 1992).

2.3.5. Correlações Fenotípicas

Para uma eficiente seleção fenotípica, é necessário que haja conhecimento não apenas das regiões isoladas do corpo do eqüino ou mesmo da harmonia entre elas, mas também é importante que se conheça, o quanto cada característica está correlacionada com outra.

No primeiro estudo morfométrico sobre o Campolina Fontes (1957) observou correlações entre altura de cernelha e comprimento do corpo de 0,580, altura na cernelha e perímetro torácico de 0,676 e entre comprimento do corpo e perímetro torácico de -0,240, para machos acima de 5 anos, sendo sempre significativos, exceto a relação entre comprimento do corpo e perímetro torácico, que foi não-significativa.

Berbari Neto (2005) percebeu para os garanhões inscritos no Livro CP5 da

ABCCCampolina, uma forte correlação entre as alturas da cernelha, do dorso e da garupa, todas elas apresentando valor acima de 0,8873. Contudo o autor encontrou relações fracas, com valores abaixo de 0,1790, entre a característica do comprimento dorso-lombar e as seguintes características: comprimento da garupa, largura da cabeça, do peito e das ancas, além do perímetro de canela, no entanto todas positivas.

Para as fêmeas inscritas no Livro CP6 da ABCCCampolina, Campos (2006) também encontrou todas as correlações fenotípicas entre as medidas lineares positivas. A autora também observou forte correlação entre as alturas da cernelha, de dorso e da garupa, onde em todas as possibilidades, o valor encontrado foi maior que de 0,9307. Já o comprimento dorso-lombar, foi fracamente correlacionado com todas as medidas, apresentando seu maior valor, na correlação com o comprimento do pescoço, valor este de 0,3212.

Bretas (2006), estudando as correlações entre as características cinemáticas e fenotípicas dos animais da raça Campolina, utilizando 20 animais, dos quais nove garanhões, sete fêmeas e 4 machos castrados, com idade média de 84 meses, encontrou correlação positiva para todas as variáveis estudadas, com exceção da correlação entre a altura do membro posterior e a altura dos costados. Dentre as correlações positivas encontradas, os valores variaram entre 0,57, para a correlação entre altura de cernelha e altura de costados e 0,94 para as correlações envolvendo a altura do dorso, tanto em relação com a altura de cernelha, quanto com a altura da garupa.

Estudos envolvendo correlação fenotípica de medidas lineares, vêm sendo realizados também por outras raças de eqüinos. Jordão e Gouveia (1953) observaram em estudos com cavalos da raça Mangalarga correlação entre altura de cernelha e perímetro torácico de 0,44, para animais com idade entre 3 e 4 anos, de 0,33 para animais com idade entre 4 e 5 anos e correlação de 0,41 para animais acima dos 5 anos de idade.

BARBOSA (1993) observou, para os machos campeões da raça Mangalarga Marchador, correlações lineares positivas e negativas. Dentre as correlações positivas, o valor mais alto encontrado foi de 0,82 para a correlação entre altura de cernelha e altura de garupa, e o mais baixo de 0,0020 entre o comprimento da

espádua e a largura da cabeça.

Cabral (2002), trabalhando com curvas de crescimento em potros da raça Mangalarga Marchador, observou que as correlações fenotípicas entre as medidas lineares, apresentaram correlações positivas, sendo o valor mais baixo encontrado de 0,518 para a correlação entre o comprimento do corpo e a distância joelho-boleto e a mais alta com valor de 0,993 para a correlação entre a altura de cernelha e a altura da garupa.

Pinto (2003), trabalhando com animais da Raça Mangalarga Marchador, observou que a variável altura de cernelha, correlacionava-se positivamente e com altos valores, com as demais medidas lineares. Tal reflexão levou a autora a concluir que os animais com maior altura de cernelha, geralmente apresentavam maiores medidas lineares.

2.4. Castração: finalidades e efeitos

Segundo Hafez e Hafez (2004), as gônadas masculinas situam-se fora do abdome, no escroto, uma estrutura semelhante a uma bolsa, derivada da pele e da fáscia da parede abdominal. Para McKinnon e Voss (1992) o testículo é a gônada masculina e local onde ocorre a produção tanto de células espermáticas, como do principal hormônio masculino, a testosterona.

Para Hafez e Hafez (2004), a testosterona é um andrógeno, produzido pelas células de Leydig, nos testículos, sendo que uma pequena quantidade pode ser produzida pelo córtex adrenal. Esta tem como principais funções: estimular os estágios finais da espermatogênese e prolongar a vida útil do esperma epididimário; promover crescimento, desenvolvimento e atividade secretora das glândulas sexuais acessórias e manter as características sexuais secundárias e do comportamento sexual do macho. Já Reece (2006), complementa o relato acima enfatizando que dentre as características sexuais secundárias, é observado o aumento da massa muscular em virtude do efeito miotrópico da testosterona.

A castração de cavalos é uma prática de manejo muito usada como controle do comportamento sexual e agressivo, tendo como finalidade tornar o animal mais dócil,

mais facilmente manejável, proporcionando um serviço mais regular, além de evitar montas indesejáveis, bem como possibilitar a criação de vários cavalos castrados juntos (CABRERA et al., 2004).

Para Bouisson (1987), a agressividade dos machos aparece na puberdade, diminui com a castração e pode ser restaurada com a administração de andrógenos. McKinnon e Voss (1992), afirmam que comportamento agressivo em garanhões é dependente, em parte, devido ao efeito da testosterona, mas que também pode ser afetado pela presença de esteróides, endógenos ou exógenos.

A castração é utilizada pelos selecionadores de cavalos, para eliminar do processo seletivo de uma raça, animais que não apresentem atributos zootécnicos desejáveis para serem utilizados como garanhões. McKinnon e Voss (1992) relatam que os principais motivos para castração dos machos eqüinos, são: eliminar comportamento agressivo naqueles animais que não serão utilizados na reprodução, presença de tumores, varicocele, hidrocele, trauma testicular, orquites e a maioria dos casos de hérnia escrotal.

Para McKinnon e Voss (1992), a retirada dos testículos ou castração, consiste em um simples procedimento cirúrgico, desde que sejam tomados os cuidados necessários, tanto na fase de pré, como de pós-operatório. Nesta técnica, algumas vezes é difícil a retirada de todo o epidídimo, contudo estes são incapazes de produzir testosterona a interferir no comportamento do castrado. Diferentemente, Hafez e Hafez (2004) relataram que o cavalo é o único animal que produz altos níveis de testosterona também no epidídimo e nos túbulos seminíferos, fazendo com que partes do epidídimo não retiradas durante a castração, possam contribuir para a permanência do comportamento sexual do macho.

A prática da castração apresenta-se efetiva na eliminação dos comportamentos masculinos, mas em alguns casos pode ser observado em castrados comportamentos agressivos para com pessoas e outros cavalos. Em estudo, relatado por McKinnon e Voss (1992), não foi observado diferença significativa entre machos castrados antes e depois da puberdade, no tocante a comportamento sexual ou agressividade. Os animais castrados, deste estudo, apresentaram índices de 20 a 30% para permanência de comportamento sexual e agressividade para com outros cavalos

e de apenas 5% para agressividade com humanos.

Segundo McKinnon e Voss (1992), o cavalo pode ser castrado em diversas fases de sua vida, mas muitas pessoas deixam para efetuar o procedimento após os dois anos de vida, para que os caracteres sexuais secundários masculinos sejam evidenciados, no entanto, alguns preferem castrar nas primeiras semanas e nos primeiros meses de vida, para não correr riscos de um comportamento masculino com a chegada da maturidade sexual.

Samper (2009) relata que independentemente da idade na qual o animal for castrado, este processo nem sempre elimina o comportamento masculino, porque embora a castração tenda a tornar grande parte dos animais mais calmos, alguns castrados irão liderar rebanhos e chegarão a efetuar monta.

Um dos principais motivos dos criadores preferirem a castração após a puberdade está embasado no desconhecimento sobre o efeito da castração no crescimento e desenvolvimento do animal. Torres e Jardim, citados por Cabrera et al., (2004) comentam sobre as modificações promovidas pelos efeitos da castração, acarretando mudanças determinantes tanto na fisiologia, quanto na conformação do cavalo.

Martin-Rosset (1993) relata que classicamente a castração de potros de sela é praticada entre os 18 e 24 meses de idade, podendo-se antecipar para 12 meses.

De acordo com Davicco et al., citados por Cabrera et al. (2004), a testosterona pode ter papel de aceleração do crescimento em tamanho, devido ao efeito anabolizante, observado após a puberdade.

Cabrera et al. (2004), em estudo, realizado com 18 potros, $\frac{1}{2}$ sangue mangalarga, no estado do Paraná, observaram a diferenciação no crescimento de 8 potros castrados aos 2 meses de idade, com os outros 10, não castrados. Algumas medidas, tais como: altura de cernelha, altura de dorso, altura de costados, altura de ancas, comprimento de corpo, largura de peito, perímetro torácico e perímetro de canela, foram obtidas aos 2, 12 e 24 meses de idade. Posteriormente as medidas destas características foram analisadas por regressão, nos animais castrados e não-castrados, em função da idade em que os animais foram medidos. Como resultado deste experimento, a autora observou que de modo geral, a castração não

comprometeu o desenvolvimento final, provavelmente devido a um ganho compensatório, com exceção feita ao peso vivo e o perímetro torácico.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Banco de Dados

O banco de dados utilizado neste trabalho foi cedido, gentilmente, pela Associação Brasileira de Criadores do Cavallo Campolina. Os dados foram extraídos dos Registros Definitivos de machos, fêmeas e castrados acima de 36 meses da categoria Puros de Origem, respectivamente inscritos nos livros de registro CP5, CP6 e CP8. Foram utilizados dados de 4.837 machos, nascidos entre os anos de 1963 e 2006, de 19.016 fêmeas, nascidas entre os anos de 1964 e 2006 e de 1.371 machos castrados, nascidos entre os anos de 1977 e 2006.

Aos 36 meses, os animais já podem ser submetidos a um exame zootécnico, efetuado por um técnico treinado e credenciado pela ABCCCAMPOLINA, a fim de respeitar as exigências estabelecidas no padrão racial em vigor, descartando da inscrição no livro definitivo, os animais com características não permissíveis e ou que não tenham alcançado nota mínima comparativa ao padrão racial. Nesta inspeção zootécnica, os animais são avaliados quantitativamente, por meio da tomada de medidas de diversas regiões do corpo e qualitativamente, por sua aparência geral, andamento e expressão racial. É então após este julgamento, em posse do material gerado a partir da avaliação feita pelo técnico de registro, que a ABCCCampolina emite o registro definitivo dos animais.

As informações dos registros definitivos, dos animais inscritos na ABCCCampolina, são então informatizadas, constituindo o banco de dados supracitado. Deste banco de dados foram extraídas, para esta pesquisa, algumas informações a cerca dos animais, dentre as quais pode-se citar: data de nascimento, data da mensuração, pelagem, Estado do criatório, técnico que efetuou o registro, além das medidas lineares referentes a cada animal.

3.2. Variáveis Analisadas

Na inspeção zootécnica supracitada, com o auxílio de um hipômetro e fita métrica, os animais são mensurados, para a obtenção de valores absolutos, para as

seguintes características: altura na cernelha, altura no dorso, altura na garupa, altura dos costados, comprimento de cabeça, comprimento de pescoço, comprimento de dorso-lombo, comprimento de garupa, comprimento de espádua, comprimento de corpo, largura de cabeça, largura de peito, largura de anca, perímetro torácico.

A partir das medidas lineares obtidas no banco de dados, já especificado, foram calculados os seguintes índices morfométricos: Peso Calculado Aproximado (PCA), Vazio Sub-Esternal (VSE), Índice Peitoral (IP), Índice Corporal (IC), Índice Dáctilo-Torácico (IDT), Índice de Carga na Canela (ICC), Índice de Conformação (ICF) e Índice de Compacidade (ICP), índices estes obtidos através da mensuração das seguintes medidas lineares: Altura na Cernelha (ACE), Altura no Dorso (ADO), Altura dos Costados (ACO), Comprimento de Corpo (CCO), Perímetro de Canela (PCN), Perímetro Torácico (PTO).

- Peso Calculado Aproximado (PCA)

$$\text{PCA} = \text{PTOR}^3 \times 80 \text{ (Kg)}$$

- Vazio Sub-Esternal (VSE)

$$\text{VSE} = \text{ACER} - \text{ACOS} \text{ (m)}$$

Os índices, PCA e VSE, não geram categorias funcionais de interesse para este experimento, contudo contribuem para a elaboração de alguns dos índices subseqüentes.

- Índice Peitoral (IP)

IP= ACOS – VSE (m)

Classificação funcional: $IP > 0 \Rightarrow$ animal perto do chão

$IP < 0 \Rightarrow$ animal longe do chão

(TORRES & JARDIM, 1992; RIBEIRO, 1989)

- Índice Corporal (IC)

IC = CCOR/PTOR (adimensional)

Classificação funcional: $IC > 90 \Rightarrow$ longelíneo

$0,86 < IC < 0,89 \Rightarrow$ mediolíneo

$IC < 0,85 \Rightarrow$ brevilíneo

(TORRES e JARDIM, 1992; OOM e FERREIRA, 1987, RIBEIRO, 1989)

- Índice Dáctilo-Torácico (IDT)

IDT = PCAN/PTOR (adimensional)

Classificação funcional: : $IDT > 0,108 \Rightarrow$ hipermétrico

$0,105 < IDT < 0,108 \Rightarrow$ eumétrico

$IDT < 0,105 \Rightarrow$ brevilíneo

(OOM & FERREIRA, 1987)

- Índice de Carga na Canela (ICC)

$$\text{ICC} = \text{PCAN/PCA (m/Kg)}$$

- Índice de Conformação (ICF)

$$\text{ICF} = \text{PT}^2/\text{ACER (adimensional)}$$

Classificação funcional: ICF = 2,1125 \Rightarrow ideal para os animais tipo sela

- Índice de Compacidade (ICP)

$$\text{ICP1} = \text{PCA/ACER}$$

Classificação funcional: ICP1 superior a 3,15 \Rightarrow tipo tração pesada

ICP1 superior de 2,75 \Rightarrow tipo tração ligeira

ICP1 aproximado de 2,60 \Rightarrow tipo sela

ou

$$\text{ICP2} = \text{PCA}/(\text{ACER}-100)$$

Classificação funcional: ICP > 9,50 \Rightarrow tipo tração pesada

8,00 < ICP < 9,50 \Rightarrow tipo tração ligeira

6,00 < ICP < 7,75 \Rightarrow tipo sela

3.3. Análises Estatísticas

Inicialmente foi feita a eliminação de valores discrepantes do conjunto de dados e, em seguida, foram calculados os índices morfométricos para os animais da

amostra. Uma análise exploratória dos dados biométricos foi efetuada com o intuito de descrever de maneira geral os dados do estudo. Nesta análise foram obtidas medidas de posição: média, moda, mediana e medidas de dispersão: coeficiente de variação, desvio padrão e variância. Além disso, também foram calculados os valores máximos e mínimos e percentis amostrais para as variáveis analisadas. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a intensidade da correlação existente entre as medidas lineares bem como entre os índices morfométricos. Um teste para verificar a significância da correlação também foi efetuado. Como forma de representação visual foram utilizados gráficos de linhas, de forma a descrever o comportamento evolutivo das variáveis ao longo dos anos. Todas as análises desse trabalho foram feitas utilizando-se o software estatístico SPSS 17.

Após as análises descritivas, os dados relativos às medidas lineares e aos índices morfométricos foram submetidos à análise de variância segundo o modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijkl}$$

onde:

μ = constante geral;

α_i = efeito relativo ao ano de nascimento i ;

β_j = efeito relativo ao Estado de localização do criatório j ;

γ_k = efeito relativo ao tipo de pelagem k ;

ε_{ijkl} = erro aleatório associado à cada observação.

Verificou-se portanto, se as várias medidas lineares e os diversos índices morfométricos apresentam diferenças significativas em suas médias conforme varia o ano de nascimento, o estado de origem do criatório e o tipo de pelagem. A análise de variância foi realizada empregando-se somas de quadrados do tipo II (LITTELL et al., 1991). As Médias para os diferentes níveis dos fatores ano de nascimento, estado de origem do criatório e pelagem, foram estimadas por procedimentos de mínimos quadrados (Silva, 1993).

Após a análise de variância, os dados foram submetidos a testes de comparação múltipla. Foi utilizado para tanto o teste de Tukey, que compara todos os possíveis pares de médias, adotando-se um certo nível de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Distribuição do Número de Machos Inteiros e Castrados, por Ano de Nascimento, Estado de Origem e Pelagem

Os números observados, na Tabela 1, demonstram a distribuição na frequência por ano, dos 1371 castrados registrados em definitivo na ABCCCampolina, nascidos entre os dias 05 de janeiro de 1977 e 27 de julho de 2006.

O crescimento, no número de animais castrados, aconteceu de forma mais evidente, a partir dos animais nascidos na geração de 1986, como pode ser observado na Tabela 1. Tal fato pode ser justificado, principalmente pela criação do Livro CPC, que oficializava o registro de animais castrados, por parte do Conselho Deliberativo Técnico, no ano de 1990 (ABCCAMPOLINA, 1990). Como os animais devem apresentar, no mínimo, 36 meses, para a avaliação do técnico de registro, os primeiros animais registrados em 1990, deveriam ser todos nascidos, anteriormente a 1987.

Tabela 1 - Distribuição de frequência para o número de castrados registrados, do Livro CP8 da ABCCCampolina, por ano de nascimento.

Número de Animais	n	Número de Animais	N
1977	2	1992	90
1978	1	1993	93
1979	1	1994	93
1980	2	1995	74
1981	2	1996	83
1982	5	1997	80
1983	11	1998	74
1984	11	1999	89
1985	12	2000	65
1986	29	2001	73
1987	34	2002	59
1988	50	2003	64
1989	63	2004	34
1990	67	2005	29
1991	72	2006 ¹	9
		TOTAL	1371

¹ Animais registrados até 22 de setembro de 2009

No mesmo ano, foi institucionalizado pelo CDT, o julgamento de marcha para os animais castrados, de forma oficial. Pode ser observado na Tabela 1, que tal medida pode ter sido responsável, por promover um crescimento lento, porém linear crescente, no número de registros definitivos para castrados, até os animais nascidos no ano de 1994, quando este número chega a 93 animais. Também como medida de fomento, no início dos anos 2000, cerca de 10 anos após a oficialização dos castrados na ABCCC, foi feita a implantação do julgamento do Castrado Padrão, visando melhorar a aparência geral dos animais.

O declínio, no número de registros emitidos, para os animais nascidos entre os anos de 2003 e 2004 e os números inexpressivos para os anos de 2005 e 2006, observados na Tabela 1, podem ser explicados tanto pela idade média, de 56 meses, elevada para fins de registro, bem como pela opção de alguns criadores de efetuar a prática da castração, em seus animais, mais tarde, para que os caracteres sexuais secundários masculinos sejam evidenciados, fato este citado por Mckinnon e Voss,1992. Baseando-se nestas explicações, espera-se que o número de animais registrados em definitivo no Livro CP8, nascidos de 2004 a 2006, tenha aumentado desde então, uma vez que os dados utilizados neste trabalho foram extraídos dos registros, emitidos pela ABCCCampolina, até o mês setembro de 2009.

Na Tabela 2, podem ser observados os números demonstrativos da distribuição na frequência por ano, dos 4837 ganhões, registrados em definitivo na ABCCCampolina, nascidos entre os dias 17 de outubro de 1963 e 21 de junho de 2006. Observa-se nesta mesma Tabela, um aumento, no número de animais registrados no Livro CP5, nascidos na década de 80, do século passado, concordando com os dados do IBGE, que registrou um aumento de 14,76% no efetivo do rebanho nacional, apenas para os primeiros cinco anos da referida década.

Contudo, após esta fase de crescimento, observa-se um declínio, no número de registros emitidos, para ganhões nascidos a partir do ano de 1991 (Tabela 2). Este fato é concordante tanto com os dados do IBGE, que evidenciam uma retração de 20,22% do rebanho nacional de eqüinos entre os anos de 1985 e 2006, bem como com os dados apresentados por Berbari Neto (2005), quando o autor sugere que tal

declínio, pode estar correlacionado às crises econômicas que envolveram toda a sociedade brasileira entre os anos 1990 e 1992.

Tabela 2 - Distribuição de freqüência para o número de machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina, por ano de nascimento.

Número de Animais	N	Número de Animais	N
1963	3	1985	207
1964	6	1986	225
1965	11	1987	228
1966	13	1988	238
1967	21	1989	239
1968	22	1990	232
1969	20	1991	146
1970	24	1992	141
1971	36	1993	149
1972	29	1994	142
1973	48	1995	135
1974	49	1996	102
1975	60	1997	140
1976	58	1998	125
1977	72	1999	132
1978	90	2000	125
1979	93	2001	149
1980	144	2002	142
1981	132	2003	124
1982	150	2004	129
1983	195	2005	86
1984	208	2006 ¹	17
		TOTAL	4837

¹ Animais registrados até 22 de setembro de 2009

No comparativo das Tabelas 1 e 2, pode ser observado que para os animais nascidos, entre os anos de 1986 e 1995, foram registrados 1875 ganhões e 665 castrados, demonstrando que à época os castrados representavam 35,46 %, em relação aos animais registrados no CP5. Entre os anos de 1996 e 2005 os números observados foram de 1254 ganhões para 650 castrados, evidenciando um aumento

de 16,37% em relação ao período citado anteriormente.

As práticas de incentivo, promovidas pela ABCCCampolina, tais como, diferenciação no valor do registro do castrado, organização de novas provas de marcha e morfologia, promoção de cavalgadas chanceladas e a própria adequação do mercado mundial de cavalos, que tende a diminuir os espaços de criação e com isso aumentar o número de castrações, para facilitar o manejo, podem ter contribuído para o aumento percentual do número de castrados registrados, em relação ao número de registros definitivos emitidos para os garanhões da raça Campolina, nos últimos dez anos.

Contudo, o número de animais, machos registrados em definitivo, na raça Campolina, ainda é muito pequeno. Procópio (2000) relatou que no ano de 1991, fora protocolado pela ABCCCampolina, o maior número de comunicações de nascimento até hoje, totalizando 5.107 produtos nascidos. Para este mesmo ano, pode ser observado nas Tabelas 1 e 2, que o número de castrados e garanhões, registrados em definitivo, quando somados, foi de 218, perfazendo apenas 4,27 % dos nascimentos.

De acordo com as Tabelas 3 e 4, foram identificados animais castrados e garanhões, registrados em definitivo nos Livros CP8 e CP5, em 7 Estados e no Distrito Federal. Esta observação difere do encontrado por Berbari Neto (2005), quando o autor relatou a presença de garanhões da raça Campolina, registrados em definitivo, em 13 Estados e no Distrito Federal.

Observa-se que grande parte do rebanho de castrados e também de garanhões da raça Campolina encontra-se no Estado de origem da raça, com percentuais de 55,79% e 59,45%, respectivamente (Tabelas 3 e 4).

Outros autores também observaram maior frequência no efetivo da raça Campolina, para o estado de Minas Gerais. Berbari Neto (2005), em pesquisa com os garanhões da raça Campolina, encontrou um percentual de 60,05% para este Estado e Procópio (2000), trabalhando com todo o rebanho de machos e fêmeas inscritos nos respectivos livros CP5 e CP6, encontrou valor de 62,4%. Todos estes valores são superiores ao percentual do rebanho equino de Minas Gerais, em relação ao rebanho nacional, que é de 14,6% (IBGE, 2009).

Tabela 3 - Distribuição de freqüência para o número de castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina por estado de origem

Estado de Origem	Freqüência Absoluta	Freqüência Relativa (%)
AL	4	0,30
BA	57	4,26
DF	41	3,07
MG	747	55,79
PA	1	0,07
PE	37	2,76
RJ	381	28,45
SP	71	5,30
TOTAL	1339	100

Embora o Estado do Rio de Janeiro tenha pouca representatividade no quantitativo do rebanho eqüino nacional, com apenas 1,9% do total, segundo dados do IBGE, (2009), apresenta uma concentração populacional, de animais castrados da raça Campolina, bastante relevante. Pode ser observado na Tabela 3, que o Estado é responsável por 28,45%, da distribuição total dos animais castrados, em definitivo, da raça Campolina, valor este, superior ao encontrado para os garanhões de 20,36% (Tabela 4). Este maior percentual de animais castrados, no Estado do Rio de Janeiro, pode ser um indicativo de uma maior utilização do cavalo para fins esportivos e de lazer, bem como da forma mais intensiva de criação praticada.

O valor observado na Tabela 4, para freqüência de garanhões fluminenses, em relação ao total de animais inscritos no CP5 é menor que o encontrado por Barbari Neto (2005), em seu estudo, quando o autor relatou que o Estado do Rio de Janeiro, possuía 22,13%, dos garanhões registrados em definitivo na raça.

Comportamento similar ao Estado do Rio de Janeiro, onde o percentual de castrados apresentou valor maior que o percentual de garanhões, foi observado para o Estado São Paulo, com uma amostragem de 5,30% (Tabela 3), para os animais castrados e 4,46% (Tabela 4), para os garanhões. Este valor observado para os

garanhões, é superior ao encontrado por Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou, para o referido Estado, a frequência de 2,29%.

Tabela 4 - Distribuição de frequência para o número de machos registrados, do Livro CP5 da ABCCCampolina, por estado de origem.

Estado de Origem	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
AL	33	0,82
BA	312	7,74
DF	150	3,72
MG	2397	59,45
PA	22	0,55
PE	117	2,90
RJ	821	20,36
SP	180	4,46
TOTAL	4032	100

Não foi possível identificar o Estado de origem do criatório para 2,33% dos castrados e 16,64% dos garanhões, muito provavelmente em função de erros e omissões na digitação. Os Estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas Pará e o Distrito Federal, apresentaram comportamento diferente do observado para o Rio de Janeiro e São Paulo, possuindo percentual de castrados, menor que o percentual de garanhões.

Os percentuais observados na Tabela 3, para os animais castrados, nestes Estados supracitados, foram de: Bahia (4,26%), Pernambuco (2,76%), Alagoas (0,30%), Pará (0,07%). Para os percentuais na frequência dos garanhões (Tabela 4), os valores encontrados foram: de Bahia (7,74%), Pernambuco (2,90%), Alagoas (0,82%), Pará (0,55%).

No Distrito Federal são encontrados 3,07% dos animais castrados e 3,72% dos garanhões, registrados da raça, no entanto, vale salientar que alguns criatórios associados ao Núcleo dos Criadores do Distrito Federal, estão localizados em território do Estado de Goiás, devido à proximidade destes.

Nas Tabela 5 e 6, observa-se a frequência absoluta e relativa das pelagens nos castrados e ganhões, registrados em definitivo, da raça Campolina. Fontes (1957), Procópio (2000), Berbari Neto (2005) e Campos (2006), em trabalhos com frequência de pelagem na raça Campolina, procuraram minimizar ao máximo as variedades de cada pelagem, mascarando muitas vezes a frequência de alguns genes importantes.

Segundo Procópio (2000) os genes da série A ou Agouti, são responsáveis pela produção da feomelamina que determina o clareamento da pelagem em áreas específicas, condicionando a pelagem alazã em alazã sobre baia. Quando em associação com os genes da série D ou Dilution, genes estes responsáveis por provocar uma diluição da tonalidade da pelagem, com ação somativa, condiciona o aparecimento das pelagens baia e baia clara, dependendo do grau de homozigose.

Em função de conhecer melhor a atuação e frequências destes genes no rebanho de castrados registrados em definitivo na ABCCCampolina, neste trabalho as pelagens, Alazã e Baia, foram subdivididas.

Na Tabela 5, observa-se que para a pelagem baia, a frequência relativa encontrada foi de 38,37%, o maior valor encontrado dentre todas as pelagens. Se somar este valor ao observado para a variedade baia clara que foi de 5,32%, ter-se-á que 43,69% dos castrados registrados da raça Campolina, apresentam a pelagem baia e ou uma de suas variedades, valor este muito próximo ao encontrado, na Tabela 6, para os ganhões da raça, que apresentam 43,62%, para a mesma pelagem e suas variedades.

Esta maior frequência da pelagem baia na raça, também fora relatada por outros autores, anteriormente. Fontes (1957), Procópio (2000), Berbari Neto (2005) e Campos (2006), encontraram os seguintes percentuais para a pelagem baia: 45,45%; 48,67%; 45,0% e 45,74%, respectivamente. Contudo, os percentuais observados, para a pelagem baia, pelos autores acima citados, são maiores que os encontrados neste estudo para castrados e ganhões (Tabelas 5 e 6).

Pode ser observado nas Tabelas 5 e 6, que a segunda maior frequência relativa encontrada, para as pelagens dos castrados e ganhões, foi da variedade alazã sobre baia, com 17,21 e 16,28%, respectivamente. Este alto valor encontrado

para a variedade alazã sobre baia, revelado por este estudo, indica uma alta frequência do gene Agouti, atuando na pelagem alazã, nos castrados e garanhões da raça Campolina. Estes percentuais, quando somados aos 8,39 e 8,70%, encontrados para a pelagem alazã simples, perfaz um total de 25,6% dos animais castrados e 24,98% dos garanhões, possuidores da pelagem alazã (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Distribuição de frequência para o número de castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina por tipo de pelagem.

Tipo de Pelagem	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Alazã	115	8,39
Alazã Amarela	52	3,79
Alazã S/Baia	236	17,21
Baia Clara	73	5,32
Baia	526	38,37
Castanha	177	12,91
Lobuna	84	6,13
Pampa	38	2,77
Preta	32	2,33
Rosilha	4	0,29
Tordilha	34	2,48
TOTAL	1371	100

Como fora visto no parágrafo anterior, a frequência da pelagem alazã para castrados e garanhões, neste estudo foi muito próxima. Outros autores, em seus respectivos trabalhos, não separaram a variedade alazã sobre baia, considerando apenas um grande grupo dos animais de pelagem alazã. Berbari Neto (2005) e Campos (2006), encontraram para este grande grupo dos animais de pelagem alazã, percentuais um pouco acima do observado no atual estudo, com valores de 26,28 e 26,33%, para machos e fêmeas respectivamente.

A pelagem castanha, foi encontrada em 12,91% (Tabela 5) dos castrados deste estudo, percentual um pouco superior ao observado na Tabela 6, para os garanhões, que apresentaram 10,86% dos animais com esta pelagem. Estes valores são relativamente próximos aos encontrados por Procópio (2000), Berbari Neto (2005) e Campos (2006) de 12,19%, 11,36% e 12,27%, respectivamente. Todos estes valores inferiores ao encontrado por Fontes (1957) de 15,38%, o que pode indicar, que neste

intervalo de cinquenta anos, tenha havido um aumento na frequência do gene D, na sua forma dominante, diluindo a pelagem castanha em baia.

Tabela 6 - Distribuição de frequência para o número de machos registrados, do Livro CP5 da ABCCCampolina, por tipo de pelagem.

Tipo de Pelagem	Frequência Absoluta	Frequência Relativa(%)
Alazã	419	8,70
Alazã Amarela	161	3,34
Alazã S/Baia	784	16,28
Baia Clara	220	4,57
Baia	1881	39,05
Castanha	523	10,86
Lobuna	270	5,61
Pampa	247	5,13
Preta	128	3,66
Rosilha	49	1,02
Tordilha	135	2,80
TOTAL	4032	100

O valor observado na Tabela 5, para o percentual de animais castrados, com a pelagem lobuna, de 6,13%, é superior ao observado na Tabela 6, de 5,61%, para os ganhões da raça. Ambos os valores encontrados, são superiores aos encontrados por: Fontes (1957), Procópio (2000), Berbari Neto (2005) e Campos (2006), de 2,79%, 3,0%, 4,51% e 4,50%, respectivamente.

Embora um dos apelos mais fortes no atrativo ao animal de esporte e lazer seja a sua aparência geral, algumas das pelagens mais aceitas pelo mercado, ainda são pouco encontradas nos castrados registrados da raça, em comparação aos ganhões. Para estas pelagens, os valores encontrados, para os castrados(Tabela 5), foram: alazã amarela (3,79%), pampa (2,77%), tordilha (2,48%), preta (2,33%), e rosilha (0,29%). Na Tabela 6, pode ser visto que para os ganhões a frequência destas pelagens, foi de forma geral maior, apresentando os seguintes percentuais: alazã amarela (3,34%), pampa (5,13%), tordilha (2,80%), preta (3,66%), e rosilha (1,02%). Este maior percentual encontrado, nos ganhões, pode ser um indicativo da importância do fator pelagem, no momento da castração.

4.2. Análise Descritiva das Medidas Lineares dos Machos Inteiros e Castrados

Os dados, referentes às medidas lineares, dos animais castrados do Livro CP8 e dos ganhões do Livro CP5, revelados neste estudo serão, a partir de agora, comparados entre si e também comparados, com dados de estudos anteriores, sobretudo abordando dados dos ganhões da raça Campolina. Esta comparação visa elucidar como é feito o trabalho de seleção dos criadores da raça e que tipos de animais são excluídos, pelo método da castração.

Observando a Tabela 7, percebe-se que para o parâmetro ACER, a média encontrada para os castrados do Livro CP8, de 1,575 m, é inferior à encontrada na Tabela 8, de 1,598 m, para os ganhões da raça Campolina.

Tabela 7 – Média, moda, mediana e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas lineares (m) dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
ACER	1,575	1,580	1,570	2,838	1368
ADOR	1,498	1,500	1,500	3,076	1368
AGAR	1,567	1,550	1,570	3,661	1368
ACOS	0,647	0,650	0,650	4,559	1368
CCAB	0,618	0,600	0,620	4,254	1368
CPES	0,643	0,650	0,640	5,086	1368
CDL	0,588	0,580	0,580	9,302	1368
CGAR	0,517	0,500	0,520	10,233	1368
CESP	0,565	0,550	0,560	7,423	1368
CCOR	1,592	1,600	1,590	3,429	1368
LCAB	0,211	0,210	0,210	4,869	1365
LPEI	0,401	0,400	0,400	7,049	1368
LANC	0,519	0,520	0,520	5,040	1367
PTOR	1,817	1,780	1,820	3,803	1367
PCAN	0,194	0,190	0,190	6,099	1367

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

O valor médio encontrado neste estudo, para ACER, dos garanhões da raça, é maior que o encontrado por Fontes (1957) de 1,548 m, em estudo abordando garanhões da raça Campolina, acima de 5 anos, e também em relação ao encontrado por Berbari Neto (2005), quando este encontrou o valor médio de 1,594 m. Neste mesmo estudo, o autor prediz o aumento encontrado no atual estudo, quando comenta sobre a tendência de aumento da ACER média dos garanhões, se aproximando cada vez mais do ideal de 1,62 m, preconizado no padrão da raça para garanhões.

Esta diferença média de pouco menos de 2,5 cm, entre os valores encontrados, para castrados e garanhões, pode ser explicada pelos resultados do estudo de Cabrera et al. (2004), que avaliaram parâmetros lineares em animais castrados e não castrados, observando que a castração não comprometeu o desenvolvimento final dos animais. Contudo, a maior distância da média encontrada para os castrados, em relação ao padrão da raça para machos, pode ser um dos indicativos, pelos quais estes animais tenham sido excluídos do processo seletivo da raça.

Em relação ao equilíbrio, entre ACER e AGAR, tão necessário para o bom desempenho do cavalo de marcha, os resultados observados na Tabela 7, demonstram que a média encontrada para os castrados, de AGAR foi de 1,567m, ou seja, um pouco menor que a observada para ACER. Para os garanhões, embora tenha sido comentado anteriormente que os mesmos apresentam valor médio maior para ACER, quando comparados aos castrados, pode ser observado na Tabela 8 que assim como observado para os castrados, a AGAR média é de oito milímetros menor que a ACER. Tal diferença pode ser explicada pelo fato do ponto anatômico para a tomada da ACER, ser influenciado pelo processo espinhoso das vértebras torácicas (SILVA, 2009). Contudo, o equilíbrio entre ACER e AGAR encontrado, tanto para os castrados, como para os garanhões, está dentro do recomendado pelo padrão da raça, que tolera até 2 cm de diferença a mais na garupa (ABCCAMPOLINA, 2006).

Os valores observados nas Tabelas 7 e 8, para a média de ADOR dos castrados e garanhões, foram 1,498 e 1,518 m, respectivamente. Estas medidas, quando relacionadas às ACER e AGAR, supracitadas, evidenciam que a proporcionalidade entre estas medidas está de acordo com o proposto por Oom e

Ferreira (1987), quando estes afirmaram que a ADOR deve ser de 6 e 10 cm, inferior às ACER e AGAR. Para esta proporcionalidade, tanto Berbari Neto (2005), quanto Campos (2006), encontraram para garanhões e fêmeas da raça Campolina proporções, entre estas medidas, dentro do recomendado.

Tabela 8 – Média, moda, mediana e coeficiente de variação (CV) para as diferentes medidas lineares (m) dos machos registrados no Livro CP5, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
ACER	1,598	1,600	1,600	2,772	4822
ADOR	1,518	1,500	1,520	2,901	4819
AGAR	1,590	1,600	1,590	2,726	4809
ACOS	0,650	0,650	0,650	4,662	4819
CCAB	0,626	0,620	0,630	4,268	4810
CPES	0,670	0,650	0,670	5,835	4817
CDL	0,611	0,600	0,600	10,198	4822
CGAR	0,537	0,550	0,540	6,697	4822
CESP	0,588	0,600	0,580	6,697	4814
CCOR	1,621	1,600	1,620	3,584	4820
LCAB	0,217	0,220	0,220	5,059	4814
LPEI	0,419	0,420	0,420	6,637	4808
LANC	0,530	0,530	0,530	4,888	4812
PTOR	1,839	1,840	1,840	3,868	4814
PCAN	0,195	0,200	0,200	6,119	4814

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

Segundo o Sistema Eclético de Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992), a altura de cernelha e o comprimento corpóreo devem ser proporcionais entre si, e cada um deve equivaler a duas vezes e meia o comprimento da cabeça. Na Tabela 9, pode ser observado, que tanto o garanhão quanto o castrado da raça Campolina, apresentam valores proporcionais para tais medidas. Contudo, os valores médios encontrados para os animais castrados, se aproximam ainda mais do recomendado,

para um animal Tipo Sela, pelo Sistema Eclético de Lesbre, com relação à proporcionalidade entre CCAB/ACER (2,548) e CCAB/CCOR (2,576), quando comparado aos valores encontrados para as mesmas relações nos garanhões, quando estes apresentaram os seguintes valores para as mesmas relações: 2,552 e 2,590, respectivamente.

Além desta proporcionalidade entre o comprimento de cabeça e as alturas de cernelha e garupa, pode ser observado nas Tabelas 7 e 8, que o castrado é um pouco melhor proporcionado na relação ACER/CCOR, quando comparado com as médias encontradas para os garanhões. Para esta proporção, os castrados apresentam, o CCOR em média 1,7 cm maior que a ACER, já os garanhões apresentam o CCOR 2,3 cm maior. Estes valores encontrados para estas proporções, indicam que as mesmas não foram decisivas na escolha dos reprodutores, uma vez que para uma raça em formação, espera-se que os animais descartados do processo seletivo, apresentem características de menor qualidade.

Tabela 9 – Valores médios das proporções das medidas lineares em relação ao comprimento da cabeça, proposto pelo Sistema Eclético de Proporções Lineares (Lesbre), dos castrados do Livro CP8 e machos do Livro CP5.

Variável	Sistema Eclético	Castrados	Machos
CCAB	1,000	1,000	1,000
ACER	2,500	2,548	2,552
AGAR	2,500	2,535	2,540
CCOR	2,500	2,576	2,590
CPES	1,000	1,040	1,070
CESP	1,000	0,914	0,939
CDL	0,833	0,951	0,976
CGAR	0,833	0,836	0,858
LCAB	0,333	0,341	0,346
LANC	0,833	0,840	0,846
LPEI	0,833	0,649	0,669

CCAB = comprimento da cabeça; ACER = altura de cernelha; AGAR = altura da garupa; CPES = comprimento do pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento da garupa; CESP = comprimento das espáduas; CCOR = comprimento do corpo; LCAB = largura da cabeça; LPEI = largura do peito; LANC = largura de ancas.

O valor médio encontrado, dos garanhões, da variável CCOR de 1,620 m (Tabela 8), é maior que o observado por Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou valor médio, para a mesma variável de 1,616 m. Este aumento na média do CCOR, é concordante com o relato do referido autor, que constatou em seu estudo, curva crescente para esta medida, com média de 1,65 m para os últimos animais registrados no ano 2000.

Conforme observado na Tabela 7, o comprimento médio da cabeça dos castrados da raça Campolina, de 0,618 m é menor que o observado, para os garanhões (Tabela 8) de 0,626 m. O valor encontrado para os garanhões é maior que os 0,624 m encontrados, por Berbari Neto (2005) em seu estudo, quando o autor constatou uma tendência de crescimento de 0,109 cm, por ano de nascimento, para esta característica.

O menor valor encontrado para a média do CCAB (Tabelas 7 e 8), dos animais castrados, em relação aos garanhões, pode ser um indicativo da importância da caracterização racial, na seleção dos animais destinados à reprodução. Cabral (2002), comenta sobre a importância do comprimento da cabeça como diferencial na expressão racial, podendo uma cabeça curta ou longa demais descaracterizar uma raça.

Além da importância da cabeça para a caracterização racial, o comprimento desta é utilizado como referencial pelo Sistema Eclético de Lesbre citado por Torres e Jardim (1992), na proporcionalidade com outras partes do corpo, tais como: CPES, CESP, CDL, CGAR, ACER, AGAR, CCOR, LCAB, LANC e LPEI (Tabela 9).

A cabeça, também deve guardar proporcionalidade entre as suas partes. Para tal, o padrão da raça Campolina determina que a mesma seja proporcional no seu comprimento, largura e altura (ABCCAMPOLINA, 2006). Segundo Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992), a apreciação das proporções sugere que o comprimento, apresente três vezes a medida da largura, para animais mediolíneos, Tipo Sela.

Baseado na referência supracitada, pode ser observado, nos dados da Tabela 7, que a LCAB encontrada, para os animais castrados do Livro CP8 da raça Campolina, foi de 0,211 m, um pouco superior à proporção desejada, para um CCAB

observado de 0,618. Da mesma forma, a cabeça dos garanhões, apresentou LCAB (0,217 m), superior ao esperado para um CCAB de 0,626 m (Tabela 8).

Esta relação entre as partes da cabeça, pode ser melhor observada na Tabela 9, onde os castrados apresentaram uma melhor proporcionalidade (0,341), em relação ao preconizado pelo Sistema Eclético de Lesbre (0,333), quando comparado ao valor encontrado para os garanhões de 0,346. Esta observação, pode indicar que a característica LCAB não apresente, para os selecionadores, a mesma importância que o comprimento, no momento da escolha dos reprodutores.

Os valores observados, para a proporcionalidade entre comprimento e largura de cabeça dos garanhões, na Tabela 9, são concordantes com a tendência de diminuição da largura de cabeça, relatada por Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou, o valor de 0,36 para a referida proporção.

Na Tabela 9, os valores observados para a proporção CCAB e CPES evidenciam uma proximidade maior, do valor encontrado para os castrados (1,040), em relação ao preposto pelo Sistema Eclético de Lesbre (1,000), quando comparado ao valor de 1,070, observado na mesma tabela, para os garanhões. Este valor observado para a proporção CCAB/CPES dos garanhões, é próximo ao observado por Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou a proporção de 1,076.

De acordo com Borton, citado por Cabral (2002), a cabeça e o pescoço exercem papel importante na determinação da capacidade atlética do cavalo, pois a liberdade de movimento da cabeça e do pescoço, influenciam profundamente na qualidade da marcha.

A proporção observada na Tabela 9, entre o CCAB e o CESP, tanto dos garanhões, quanto dos castrados é menor que o recomendado de 1,000, por Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992). Contudo, o valor de 0,939, encontrado para os garanhões indica uma maior proximidade ao desejável, que os 0,914, observados para os castrados. O valor encontrado para os garanhões é discordante do encontrado por Berbari Neto (2005), quando o autor observou, para a referida proporção o valor de 0,912, com tendência de aumento na desproporção, em virtude do aumento no CCAB e diminuição no CESP.

De acordo com Naves citado por Cabral (1992), o comprimento da espádua está diretamente relacionado com a qualidade de andamento, evidenciando que o comprimento das espáduas é fundamental para se atingir uma boa amplitude de passadas. No entanto, Bretas (2006) em estudo de correlação entre características morfométricas e cinemáticas com eqüinos da raça Campolina, não encontrou significância para correlações positivas entre CESP e comprimento e freqüência de passadas.

Para a proporção entre o CCAB e o CDL, os valores observados na Tabela 9, evidenciam que tanto o garanhão com 0,976, quanto o castrado com 0,951, apresentam comprimento dorso-lombar maior, em relação aos seus respectivos comprimentos de cabeça, quando comparados com o recomendado pelo Sistema Eclético de Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992) de 0,833. O valor encontrado para a referida proporção, nos garanhões, é concordante com o observado por Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou para a mesma proporção nos garanhões da raça Campolina, o valor de 0,992, com tendência de diminuição da medida do CDL.

A maior proximidade dos castrados da raça Campolina, em relação ao recomendado para proporção de CCAB:CPES e CCAB:CDL (Tabela 9), pode ser um indicativo de falta de critério técnico, na seleção da raça, uma vez que tais medidas são de grande relevância para a funcionalidade do cavalo.

O valor médio de 0,517 m para CGAR, observado na Tabela 7, evidencia que os animais castrados, inscritos no Livro CP8 da raça Campolina, encontram-se, para esta medida linear, bem-proporcionados em relação ao seu CCAB de 0,618 m, segundo o Sistema Eclético de Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992), apresentando uma proporção de 0,836, muito próxima aos 0,833, proposto pelo autor. Para os garanhões, as medidas de 0,626 m de CCAB e 0,537 m de CGAR, observadas na Tabela 8, evidenciam que o comprimento da garupa é maior que o recomendado por Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992), para o respectivo CCAB.

O valor observado na Tabela 9, de 0,858 para a proporção CCAB/CGAR dos garanhões, é menor que o encontrado por Berbari Neto (2005) de 0,867. Esta diminuição na proporção, pode estar relacionada à tendência de diminuição do CGAR relatada pelo autor, nos animais nascidos a partir de 1993.

Para tais proporções Cabral (1992), observou que os machos da raça Mangalarga Marchador apresentaram comprimento de garupa acima do preconizado pelo Sistema Eclético de Lesbre, com relação de 0,94 para com o comprimento da cabeça. No mesmo estudo, a autora encontrou valores de dorso-lombo, em média, mais curtos que o estabelecido pelo mesmo sistema, com relação ao comprimento da cabeça de 0,76, ou seja, menor que os 0,83 recomendados.

Em relação às medidas de CGAR e LANC, os valores observados de 0,517 e 0,519 m, para os castrados (Tabela 7) são de 0,537 e 0,530 m, para os garanhões (Tabela 8), evidencia que em média as garupas dos castrados e garanhões da raça Campolina, apresentam proximidade com o equilíbrio necessário de 1:1, citado por Vale (1984). Embora em proporcionalidade, castrados e garanhões apresentem proximidade, o maior comprimento e largura média observados nos garanhões, denota uma preferência por indivíduos com garupas mais longas e largas, no processo de seleção.

Santos (1981) relata que para que haja boa proporcionalidade em um cavalo, faz-se necessário um dorso-lombo curto, associado a espáduas e garupas longas. O autor ainda afirma que quando a espádua é curta e a garupa breve, o dorso-lombo tende a ser comprido e defeituoso, o que torna o animal impróprio para qualquer gênero de serviço. Baseado nesta citação, percebe-se que tanto o castrado, quanto o garanhão Campolina, apresentam em média, medidas de dorso-lombo e espádua, pouco adequadas. No entanto, o comprimento de garupa é tido como proporcional nos castrados e considerado longo nos garanhões, em relação ao comprimento de cabeça.

O valor para Coeficiente de Variação (CV) da variável CDL, observado nas Tabelas 7 e 8, de 9,302% e 10,198%, para castrados e garanhões respectivamente, é próximo aos encontrados por Berbari Neto (2005) e Campos (2006) de 9,99% e 9,14%, respectivamente. Cabral (2002), comenta que tal variação pode ser explicada pelo fato do dorso-lombo estar diretamente ligado à conformação da cernelha, fazendo com que animais com cernelhas pouco destacadas dificultem a mensuração. Zamborlini (1996), refere-se à medida do dorso-lombo, como sendo a de maior variabilidade entre os machos da raça Mangalarga Marchador.

Contudo, para os animais castrados, o valor do CV encontrado para o CGAR de 10,233% (Tabela 7), foi mais alto que o observado para os garanhões na Tabela 8 de 6,697%. Alguns fatores, podem ter contribuído para o aumento deste valor, tais como: o menor número de animais castrados estudados em relação ao número de garanhões e a própria falta de homogeneidade natural em animais descartados da seleção, podem ter contribuído para esta diferença. Outros autores em pesquisas com animais da raça Campolina, encontraram valores, para o CV da variável CGAR, próximos ao encontrado para os garanhões, neste estudo. Berbari Neto (2005) em estudo com garanhões e Campos (2006) em estudo com fêmeas, encontraram respectivamente os seguintes valores 6,14 % e 6,99%.

Medidas como ACOS, LPEI e PTOR fornecem dados indicativos relacionados ao arqueamento de costelas, à capacidade respiratória e ao peso corporal. Com relação a LPEI, observa-se na Tabela 7 que a medida encontrada para os castrados (0,401 m) é ligeiramente menor que os 0,419 m encontrados na Tabela 8, para os garanhões. Berbari Neto (2005), também em estudo da raça Campolina, encontrou o mesmo valor de 0,419 m, para os garanhões.

Na Tabela 9, os valores observados para as proporcionalidades entre o CCAB e a LPEI, evidenciam que tanto os garanhões (0,669), mas principalmente os castrados (0,649), apresentam o peito estreito quando comparados com o valor de 0,833, preconizado por Lesbre, para esta proporção. Esta observação, vai de encontro ao padrão da raça Campolina, que determina que o peito seja amplo e musculoso.

Pode ser observado nas Tabelas 7 e 8, que os garanhões apresentam ACOS pouco maior que os castrados, cujos respectivos valores médios são: 0,650 e 0,647 m. Berbari Neto (2005) e Campos (2006) encontraram para a mesma medida, os seguintes valores médios: 0,649 e 0,650 m, para garanhões e fêmeas da raça Campolina, respectivamente. Esta medida é de grande importância, pois juntamente com a medida de perímetro torácico, fornece dados sobre a profundidade torácica (CABRAL, 2002).

No mesmo estudo, Cabral (2002) encontrou para os machos da raça Mangalarga Marchador, os valores para ACOS de 0,67 m e para ACER de 1,515 m,

evidenciando uma maior profundidade no comparativo com os garanhões e castrados da raça Campolina.

Pode ser observado nas Tabelas 7 e 8, que os garanhões apresentam valor médio de PTOR (1,839 m), maior que o encontrado para os castrados de (1,817 m), indicando um maior arqueamento de costelas. O valor observado para os garanhões, é pouco maior que o encontrado por Berbari Neto (2005) de 1,838 m e ambos são maiores que o encontrado por Fontes (1957) de 1,802 m. Este aumento observado no PTOR dos garanhões, pode ser atribuído tanto à seleção aplicada na raça Campolina, que tem no seu padrão racial o ideal para costelas definido como: bem arqueadas, proporcionando um tórax amplo e profundo, quanto aos avanços da indústria da nutrição animal nos últimos cinquenta anos, haja vista que tal medida tem alta relação com o peso vivo do animal.

Cabrera et. al., (2004), observaram que a medida do perímetro torácico e o peso vivo dos animais, foram as únicas variáveis analisadas no estudo, que apresentaram diferença significativa entre os grupos de castrados e não castrados. Esta citação, é concordante com o relato de Reece (2006), sobre o efeito miotrópico da testosterona, provocando aumento de massa muscular nos animais inteiros.

Segundo Vale (1984) e Barbosa (1993), o PCAN deve ser largo para que haja boa implantação dos tendões, garantido bom desenvolvimento muscular do sistema locomotor. Baseado nesta citação, observa-se nas Tabelas 7 e 8 que os valores médios encontrados para o PCAN dos castrados (0,194 m) e dos garanhões (0,195 m) são muito próximos. Como os castrados apresentam menor medida média de PTOR, é correto afirmar que, em média, este grupo de animais, apresenta uma melhor condição na relação de base de sustentação.

Nas Tabelas 10 e 11, pode ser observado que foram encontrados, como valores mínimos, medidas para ACER, abaixo das mínimas exigidas, para registro dos castrados e garanhões, de 1,50 e 1,54 m, respectivamente. Para o registro mínimo da ADOR, dos castrados (1,14 m), percebe-se uma discrepância em relação a ACER e AGAR, podendo ser explicada por uma lordose acentuada, defeito classificado como não permissível, perante o padrão da raça, ou mesmo por erro de aferição.

Tabela 10 – Percentis amostrais para as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Percentil				
	0%	25%	50%	75%	100%
ACER	1,470	1,540	1,570	1,608	1,740
ADOR	1,140	1,460	1,500	1,530	1,670
AGAR	1,450	1,540	1,570	1,600	1,700
ACOS	0,540	0,630	0,650	0,660	0,790
CCAB	0,500	0,600	0,620	0,630	0,700
CPES	0,520	0,620	0,640	0,660	0,760
CDL	0,350	0,550	0,580	0,610	0,860
CGAR	0,380	0,500	0,520	0,540	0,620
CESP	0,410	0,540	0,560	0,580	1,510
CCOR	1,420	1,550	1,590	1,630	1,810
LCAB	0,150	0,200	0,210	0,220	0,260
LPEI	0,260	0,380	0,400	0,420	0,700
LANC	0,400	0,500	0,520	0,540	1,590
PTOR	1,550	1,780	1,820	1,860	2,100
PCAN	0,150	0,190	0,190	0,200	0,230

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

Os valores máximos encontrados para ACER dos castrados (1,73 m), e também dos garanhões (1,76 m), observados nas Tabelas 10 e 11, estão bem acima do preconizado como ideal para garanhões da raça de 1,62 m. Como ambos os valores máximos e mínimos, da medida ACER, nos castrados e garanhões são relativamente próximos, demonstra que tal característica isoladamente não é responsável pela eliminação de alguns animais do processo seletivo da raça, através da castração.

Ainda pode ser observado na Tabela 10, valores muito baixos para as variáveis LCAB e LPEI, bem como na Tabela 11, para CGAR, LCAB e LPEI. Estes valores não são compatíveis com cavalos adultos, sobretudo para uma raça que preconiza as proporções do tipo sela e apresenta, ACER mínima de 1,50 m para os castrados e 1,54 m para os garanhões..

Tabela 11 – Percentis amostrais para as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Percentil				
	0%	25%	50%	75%	100%
ACER	1,480	1,560	1,600	1,630	1,760
ADOR	1,310	1,490	1,520	1,550	1,680
AGAR	1,460	1,560	1,590	1,620	1,740
ACOS	0,460	0,630	0,650	0,670	0,840
CCAB	0,320	0,610	0,630	0,640	0,780
CPES	0,350	0,650	0,670	0,690	0,880
CDL	0,340	0,570	0,600	0,650	0,870
CGAR	0,210	0,520	0,540	0,560	0,720
CESP	0,210	0,560	0,580	0,610	0,760
CCOR	1,400	1,580	1,620	1,660	1,880
LCAB	0,160	0,210	0,220	0,220	0,380
LPEI	0,290	0,400	0,440	0,440	0,580
LANC	0,350	0,510	0,550	0,550	0,800
PTOR	1,550	1,790	1,880	1,880	2,200
PCAN	0,160	0,190	0,200	0,200	0,280

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

4.3. Correlações das Medidas Lineares dos Machos Inteiros e Castrados.

Nas Tabelas 12 e 13, observa-se fortes correlações ($P < 0,01$), entre a medida de ACER em relação à ADOR e AGAR, com valores de 0,903 e 0,712, para os castrados e 0,908 e 0,938, para os ganhões. Para estas correlações, os valores encontrados por Berbari Neto (2005), em seu estudo com os ganhões da raça, foram 0,8944 e 0,931, valores estes menores que os encontrados, no presente estudo.

Outra forte correlação ($P < 0,01$), foi observada para os castrados e também para os ganhões, entre as variáveis ACER e CCOR, apresentando valores de 0,737 para os castrados e 0,718. O valor encontrado para a referida correlação, dos ganhões é maior que o observado por Berbari Neto (2005) de 0,6979.

Tabela 12 - Coeficiente de Correlação de Pearson entre as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina

Variável	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN
ACER	1,000	0,903**	0,712**	0,459**	0,558**	0,533**	0,179**	0,263**	0,299**	0,737**	0,307**	0,401**	0,515**	0,453**	0,252**
ADOR		1,000	0,663**	0,445**	0,498**	0,473**	0,182**	0,231**	0,289**	0,639**	0,256**	0,340**	0,462**	0,423**	0,253**
AGAR			1,000	0,349**	0,416**	0,386**	0,121**	0,222**	0,289**	0,531**	0,231**	0,329**	0,390**	0,379**	0,193**
ACOS				1,000	0,522**	0,323**	-0,004	0,183**	0,182**	0,462**	0,387**	0,342**	0,443**	0,497**	0,318**
CCAB					1,000	0,591**	-0,027	0,219**	0,127**	0,566**	0,432**	0,368**	0,462**	0,366**	0,305**
CPES						1,000	0,175**	0,287**	0,221**	0,495**	0,211**	0,332**	0,350**	0,301**	0,125**
CDL							1,000	0,129**	0,152**	0,137**	-0,028	0,040	0,103**	0,180**	-0,155**
CGAR								1,000	0,499**	0,257**	0,147**	0,224**	0,218**	0,227**	0,118**
CESP									1,000	0,240**	0,150**	0,258**	0,270**	0,288**	0,101**
CCOR										1,000	0,381**	0,433**	0,534**	0,428**	0,292**
LCAB											1,000	0,321**	0,392**	0,320**	0,387**
LPEI												1,000	0,523**	0,426**	0,229**
LANC													1,000	0,457**	0,292**
PTOR														1,000	0,325**
PCAN															1,000

* Correlação significativa ($p < 0,05$)

** Correlação significativa ($p < 0,01$)

A alta correlação ($P < 0,01$), observada nos ganhões (Tabela 13), entre as variáveis AGAR e ADOR, com valor de 0,898, foi maior que o observado para os castrados (Tabela 12) cujo valor foi 0,663. Da mesma forma, foi observado que para a correlação entre as variáveis CCOR e AGAR, os ganhões apresentaram um maior valor (0,709), quando comparados aos castrados (0,531).

Valores de correlação medianamente fortes ($P < 0,01$), foram observados para os castrados, entre o CCAB e as seguintes medidas: ACER, ADOR, ACOS e CPES, como pode ser observado na Tabela 12. Para os ganhões, observa-se, na Tabela 13, que as correlações entre variáveis, classificadas como medianamente fortes ($P < 0,01$), foram encontradas em maior número, sendo mais freqüentes para as correlações envolvendo o CCAB e ACOS, com as medidas de ACER, ADOR, AGAR e ACOS.

Em relação à medida de CDL, esta não apresentou correlação positiva com todas as outras medidas, no caso dos castrados (Tabela 12). Mesmo quando foram observadas correlações positivas, para esta variável, os valores observados foram fracos ($P < 0,01$), para castrados e ganhões, sendo o mais alto encontrado para os castrados de 0,182 e para os ganhões de 0,403. Berbari Neto (2005) também encontrou para os ganhões da raça, correlações positivas, para esta variável, classificadas como fracas ($P < 0,01$), cujo maior valor encontrado foi 0,3398.

Tabela 13 - Coeficiente de Correlação de Pearson entre as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina

Variável	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN
ACER	1,000	0,908**	0,938**	0,514**	0,592**	0,414**	0,179**	0,374**	0,238**	0,718**	0,270**	0,393**	0,492**	0,490**	0,285**
ADOR		1,000	0,898**	0,502**	0,539**	0,371**	0,186**	0,326**	0,239**	0,636**	0,251**	0,330**	0,448**	0,447**	0,276**
AGAR			1,000	0,496**	0,559**	0,394**	0,168**	0,379**	0,264**	0,709**	0,264**	0,412**	0,499**	0,485**	0,286**
ACOS				1,000	0,519**	0,296**	0,119**	0,287**	0,131**	0,488**	0,295**	0,369**	0,417**	0,495**	0,269**
CCAB					1,000	0,432**	0,051**	0,316**	0,111**	0,592**	0,317**	0,399**	0,455**	0,435**	0,322**
CPES						1,000	0,281**	0,394**	0,263**	0,403**	0,095**	0,248**	0,256**	0,293**	0,129**
CDL							1,000	0,121**	0,231**	0,086**	-0,031*	-0,016	0,029*	0,148**	-0,209**
CGAR								1,000	0,343**	0,443**	0,240**	0,425**	0,396**	0,388**	0,200**
CESP									1,000	0,256**	0,139**	0,306**	0,284**	0,240**	0,119**
CCOR										1,000	0,331**	0,456**	0,531**	0,483**	0,381**
LCAB											1,000	0,326**	0,334**	0,244**	0,365**
LPEI												1,000	0,565**	0,450**	0,255**
LANC													1,000	0,440**	0,301**
PTOR														1,000	0,309**
PCAN															1,000

* Correlação significativa ($p < 0,05$)

** Correlação significativa ($p < 0,01$)

De forma geral, as correlações encontradas neste estudo, apresentaram valores mais baixos para os castrados que para os garanhões. Estas correlações mais baixas, podem indicar uma maior heterogeneidade nos animais castrados.

4.4. Efeito de Variáveis Categóricas

Na Tabela 14, pode ser observado, que para os castrados deste estudo, as características lineares ACER, ADOR, AGAR, CCAB, CPES, CDL, CCOR, LCAB, LANC e PCAN, foram influenciadas significativamente ($P < 0,01$) pelo ano de nascimento. Para ACOS, também foi observada influência do ano de nascimento, contudo com significância de 5% ($P < 0,05$). As demais medidas lineares não apresentaram sofrer influência significativa do ano de nascimento.

Para os garanhões, pode ser observado na Tabela 15, que as quinze medidas biométricas, foram significativamente influenciadas ($P < 0,01$), pelo ano de nascimento, concordando com o observado por Berbari Neto (2005), em seu estudo.

Para a fonte de variação, Estado do Criatório, observa-se também na Tabela 14, que para os animais castrados, apenas a ADOR e o CCOR não apresentaram influência significativa ($P < 0,01$). No entanto, observa-se na Tabela 15, que para os garanhões, todas as variáveis biométricas deste estudo, foram significativamente influenciadas ($P < 0,01$), pelo Estado do Criatório. Diferentemente, Berbari Neto (2005)

em seu estudo com garanhões, observou que o PCAN não foi influenciado, para o mesmo grau de significância.

Tabela 14 – P-valores associados às diferentes hipóteses avaliadas através do teste F (ANOVA) para as diferentes medidas lineares dos castrados registrados, do Livro CP8, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Fonte de Variação		
	Ano	Estado do Criatório	Pelagem
ACER	0,0000**	0,0010**	0,0525
ADOR	0,0000**	0,0846	0,0631
AGAR	0,0001**	0,0000**	0,0583
ACOS	0,0160*	0,0000**	0,4082
CCAB	0,0000**	0,0000**	0,7525
CPES	0,0035**	0,0000**	0,5650
CDL	0,0000**	0,0000**	0,2589
CGAR	0,2161	0,0000**	0,0022**
CESP	0,0957	0,0000**	0,8513
CCOR	0,0000**	0,0685	0,1778
LCAB	0,0000**	0,0000**	0,7938
LPEI	0,1007	0,0000**	0,1223
LANC	0,0060**	0,0010**	0,4045
PTOR	0,0592	0,0020**	0,5504
PCAN	0,0000**	0,0000**	0,2594

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

*Diferença Significativa (P<0,05)

**Diferença Significativa (P<0,01)

Em relação à variável pelagem nos animais castrados (Tabela 14), apenas o CGAR foi influenciado ao grau de significância 1% ou (P<0,01). Ao passo que, para os garanhões (Tabela 15), a maioria das medidas foram influenciadas significativamente (P<0,01), excetuando-se as do CGAR e CPES, que foram significativamente influenciadas (P<0,05) e as medidas PCAN, LCAB e CESP, que não foram influenciadas significativamente pela pelagem. Berbari Neto (2005), para os garanhões

da raça Campolina, só observou significância ($P < 0,01$) em relação a ACER, ADOR e AGAR.

Tabela 15 – P-valores associados às diferentes hipóteses avaliadas através do teste F (ANOVA) para as diferentes medidas lineares dos machos registrados, do Livro CP5, da ABCCCampolina.

Variável ¹	Fonte de Variação		
	Ano	Estado do Criatório	Pelagem
ACER	0,0000**	0,0000**	0,0000**
ADOR	0,0000**	0,0000**	0,0000**
AGAR	0,0000**	0,0000**	0,0000**
ACOS	0,0000**	0,0000**	0,0000**
CCAB	0,0000**	0,0000**	0,0031**
CPES	0,0000**	0,0000**	0,0385*
CDL	0,0000**	0,0000**	0,0038**
CGAR	0,0000**	0,0000**	0,0250*
CESP	0,0000**	0,0000**	0,0880
CCOR	0,0000**	0,0000**	0,0000**
LCAB	0,0000**	0,0000**	0,1845
LPEI	0,0000**	0,0000**	0,0076**
LANC	0,0000**	0,0000**	0,0004**
PTOR	0,0000**	0,0000**	0,0011**
PCAN	0,0000**	0,0000**	0,3047

¹ ACER = altura de cernelha (m); ADOR = altura de dorso (m); AGAR = altura da garupa (m); ACOS = altura de costados (m); CCAB = comprimento da cabeça (m); CPES = comprimento do pescoço (m); CDL = comprimento de dorso-lombo (m); CGAR = comprimento da garupa (m); CESP = comprimento das espáduas (m); CCOR = comprimento do corpo (m); LCAB = largura da cabeça (m); LPEI = largura do peito (m); LANC = largura de ancas (m); PTOR = perímetro torácico (m); PCAN = perímetro de canela (m).

*Diferença Significativa ($P < 0,05$)

**Diferença Significativa ($P < 0,01$)

4.5. Comportamento Descritivo Médio, das Medidas Lineares, dos Machos Inteiros e Castrados, por Ano de Nascimento

4.5.1. Altura de Cernelha, Dorso, Costados e Garupa.

Os resultados do comportamento médio das medidas lineares estudadas, em relação ao ano de nascimento dos animais, serão apresentados em gráficos lineares,

pois o ajuste das medidas apresentou um baixo valor para R^2 , e algumas das presunções para o modelo de regressão linear não foram atendidas.

Nas figuras apresentadas na seqüência, os gráficos relativos aos animais castrados, apresentam uma grande oscilação gráfica entre os anos de 1977 e 1986. Este comportamento, pode ser explicado pela pouca amostragem registrada para este período (Tabela 1), uma vez que o livro definitivo dos castrados foi instituído na ABCCCampolina, apenas no ano de 1990.

De acordo com a Figura 1, para a variável ACER, percebe-se uma tendência no aumento da altura média para os animais castrados, a partir de 1986. Na Figura 2, observa-se que para os ganhões da raça, o ano de 1996, marca o momento no qual a ACER média dos animais nascidos, atinge o estabelecido pelo padrão da raça, como ideal (1,62 m). No entanto, desde então o gráfico apresenta uma tendência de diminuição na ACER média dos ganhões. Diferentemente, Berbari Neto (2005) observou em seu estudo, que a altura ideal do padrão racial para machos, fora atingida pelos ganhões, no ano de 1998, além de relatar incremento médio anual de 0,224 cm, para esta medida.

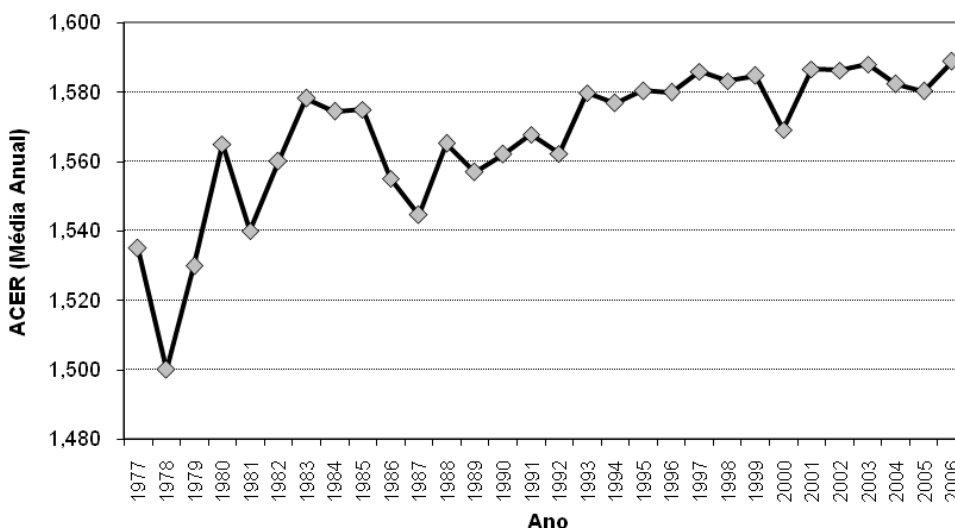


Figura 1 – Comportamento descritivo médio para ACER (m), por Ano de Nascimento dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina

Esta tendência inversa, observada nas Figuras 1 e 2, indica uma aproximação da altura média da cernelha, entre castrados e garanhões, evidenciando que os machos inteiros da raça estão se distanciando da altura ideal, nos últimos anos.

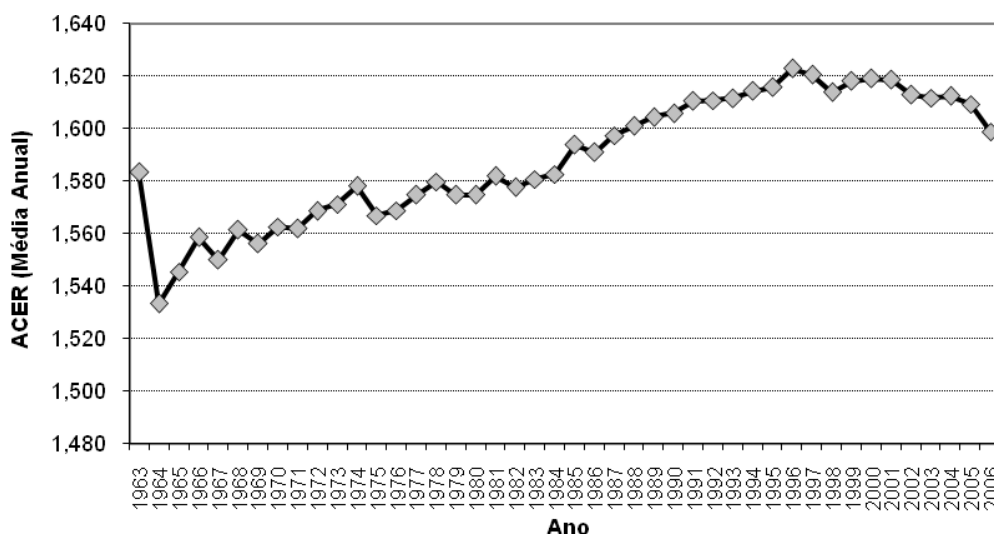


Figura 2 – Comportamento descritivo médio para ACER (m), por Ano de Nascimento dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina

Para a variável ADOR, pode ser observado, nas Figura 3 e 4, um comportamento semelhante ao encontrado para ACER. Assim como para a variável anterior, os castrados apresentaram tendência de aumento, desde o ano de 1986, e os garanhões com maior valor observado para o ano de 1996 e diminuição no valor médio da variável, desde então. Este comportamento próximo entre os gráficos de ACER e ADOR, evidenciam a alta correlação existente entre estas duas variáveis, observadas nas Tabelas 12 e 13.

Como forma de demonstrar esta alta correlação natural entre as duas medidas, Berbari Neto (2005) observou nos garanhões da raça Campolina uma tendência de aumento em ambas, com valores de crescimento médio anual de 0,224 e 0,178 cm em função linear ($P < 0,01$).

Barbosa (1993) também observou aumento ano a ano em relação aos valores médios da ACER e ADOR, nos machos da raça Mangalarga Marchador, registrados entre os anos de 1952 e 1993.

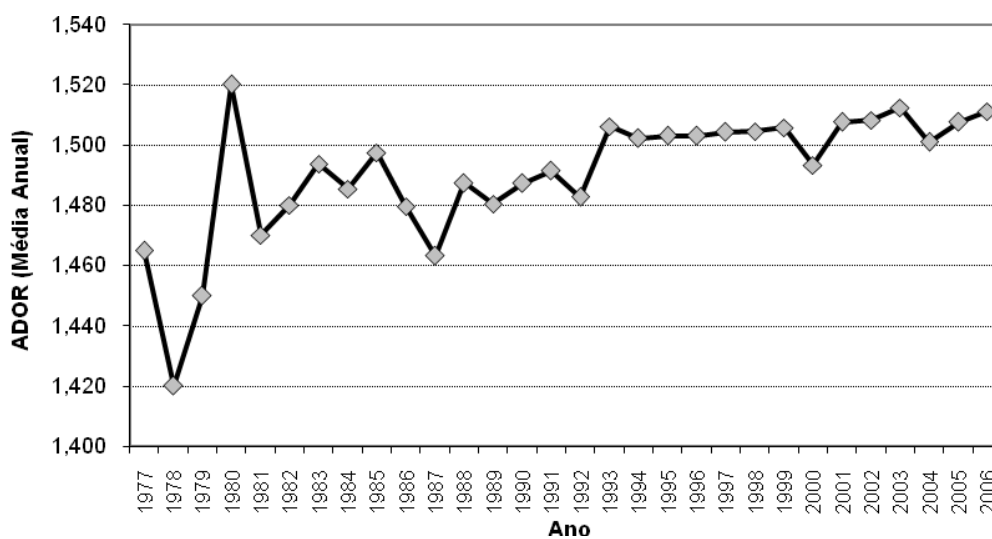


Figura 3 – Comportamento descritivo médio para ADOR (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

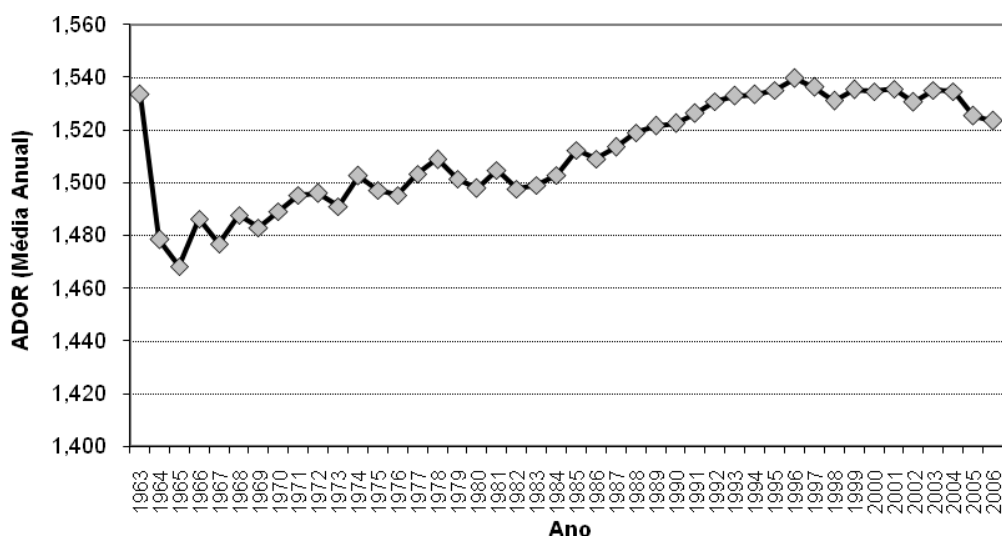


Figura 4 – Comportamento descritivo médio para ADOR (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

O comportamento anual para a média da variável AGAR, dos castrados e ganhões, observado nas Figuras 5 e 6, comprova as fortes correlações ($P < 0,01$) encontradas nas Tabelas 12 e 13, entre as variáveis ACER, ADOR e AGAR. Assim como para as duas variáveis anteriores, os castrados apresentam, graficamente, um crescimento médio para AGAR, desde o ano de 1986, e os ganhões um maior valor observado para esta variável no ano de 1996 e uma tendência de decréscimo, posteriormente. Tal crescimento observado para as três medidas, demonstra a tendência dos castrados, em se aproximar cada vez mais do padrão ideal de altura, para machos inteiros da raça Campolina.

A tendência de diminuição observada, nas medidas médias das ACER, ADOR e AGAR, nos últimos anos, dos ganhões deste estudo, é discordante do relato de Berbari Neto (2005), quando o autor refere-se à forma eficiente das determinações impostas pela ABCCCampolina, em busca de um cavalo maior e mais aceito pelo mercado.



Figura 5 – Comportamento descritivo médio para AGAR (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina

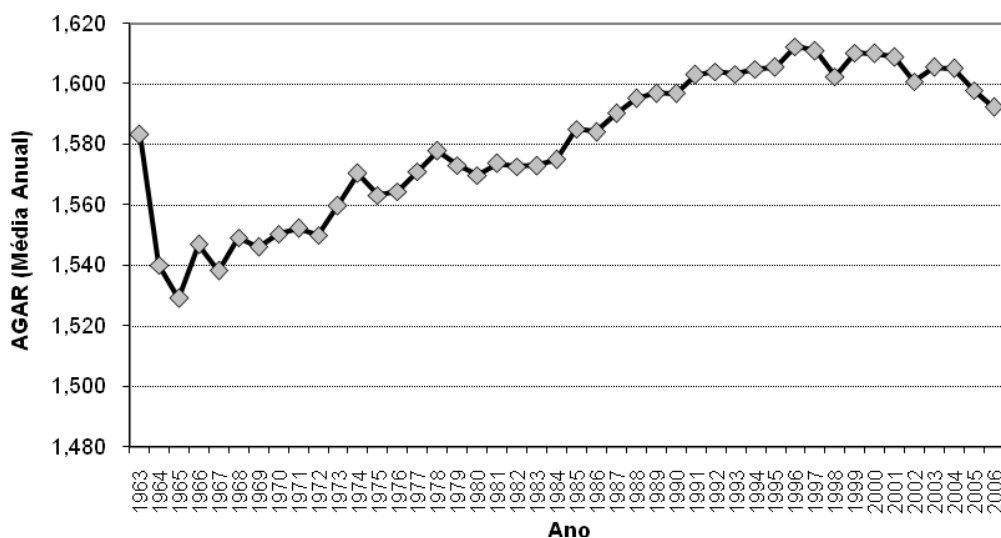


Figura 6 – Comportamento descritivo médio para AGAR (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5 da raça Campolina.

Pode ser observado na Figura 7, que para os animais castrados, o aumento da variável ACOS, apresentou tendência de crescimento, desde o ano de 1983, contudo, oscilando bastante ao longo dos anos. Para os garanhões, a Figura 8 evidencia que o maior valor médio encontrado, para esta medida, se deu no ano de 1990, e que desde então, a tendência é de diminuição desta média.

A tendência de diminuição na medida ACOS (Figura 8), apresentada pelos garanhões nos últimos anos, neste estudo, difere do observado por Berbari Neto (2005), que mesmo não tendo observado uma taxa de crescimento médio anual, para esta medida, tão elevado como para as três medidas anteriores, ainda assim observou crescimento médio anual de 0,086 cm.

A diminuição média nas medidas dos garanhões, observadas nas Figuras 2, 4, 6 e 8, demonstra que embora este grupo de animais esteja se distanciando do padrão ideal, com relação à altura, a proporção está sendo mantida. Esta observação, difere dos resultados de Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou desproporção entre a ADOR e ACOS, evidenciando uma tendência do garanhão Campolina se tornar cada vez mais a ser longe do chão.

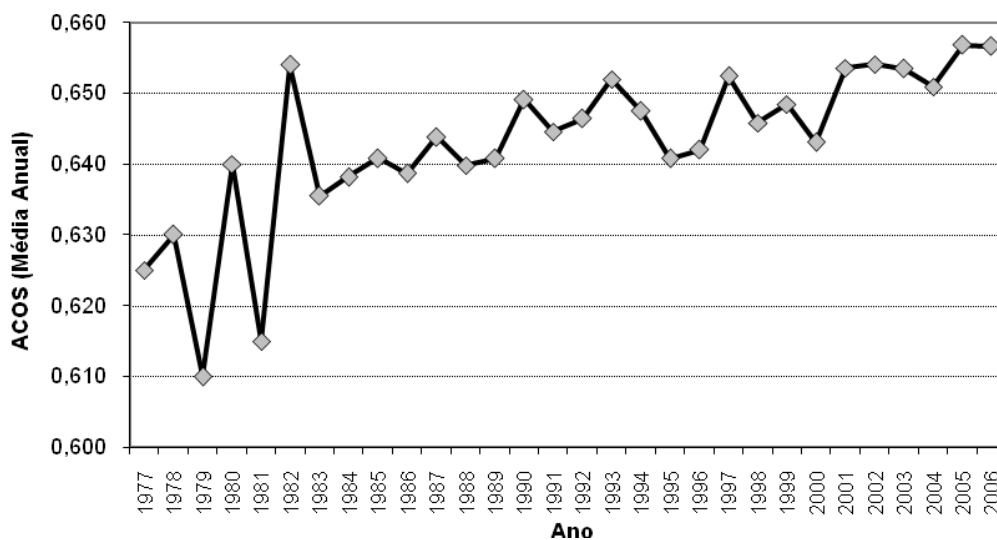


Figura 7 – Comportamento descritivo médio para ACOS (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

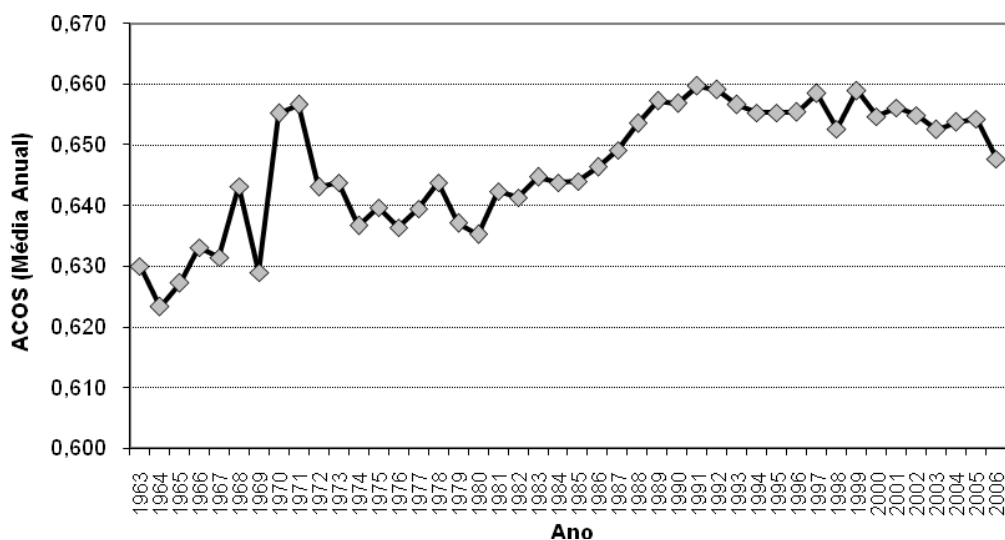


Figura 8 – Comportamento descritivo médio para ACOS (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

4.5.2. Comprimentos de Cabeça, Pescoço, Dorso-Lombo, Garupa, Espádua e Corpo

Na figura 9, observa-se que o crescimento médio no CCAB, dos castrados, entre os anos de 1987 e 2005, de aproximadamente 2 cm, é cerca de duas vezes menor que o crescimento evidenciado na Figura 1, para a ACER, no mesmo período de tempo. Este crescimento desigual é preocupante, pois os dados apresentados na Tabela 9, já demonstram que os castrados apresentam média de ACER maior que a preconizada por Lesbre, citado por Torres e Jardim (1992), em relação à média do CCAB.

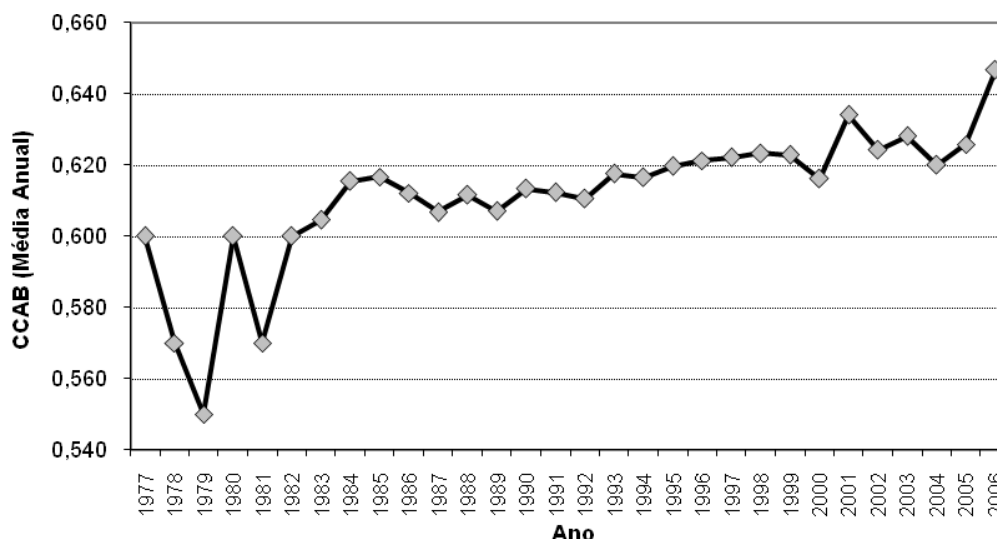


Figura 9 – Comportamento descritivo médio para CCAB (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

Os garanhões também apresentam média para ACER, maior que o recomendado em relação ao CCAB médio (Tabela 9), contudo pode ser observado que a tendência de diminuição na média da ACER (Figura 2), nos últimos anos, apresenta-se mais acentuada em relação à observada para a média do CCAB (Figura 10), no mesmo período. Este comportamento, indica que o garanhão Campolina pode se aproximar da proporção ideal, entre estas duas medidas, em poucos anos.

Diferentemente do comportamento observado neste estudo para os garanhões, Berbari Neto (2005), encontrou para os animais registrados no CP5, o crescimento da variável CCAB que tende a crescer menos que a ACER, uma vez que o incremento para ACER e CCAB, encontrados pelo autor, foi de 0,224 e 0,109 cm/ano de nascimento ($P < 0,01$), respectivamente.

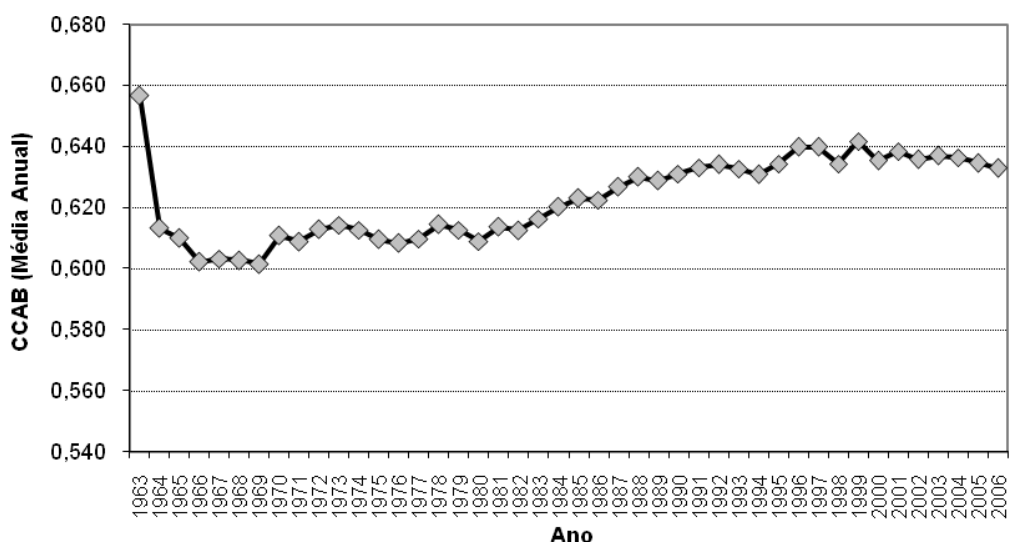


Figura 10 – Comportamento descritivo médio para CCAB (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5 da raça Campolina.

Na Figura 11, observa-se, para a medida média anual do CPES dos castrados, uma tendência à estabilidade, sobretudo entre os anos de 1986 e 2005, quando comparado com o comportamento da variável CCAB, no mesmo período. Esta desproporção no comportamento das médias anuais do CCAB e do CPES, nos últimos anos, pode em pouco tempo, levar o pescoço do castrado Campolina a ser classificado como curto, uma vez que na Tabela 9, a média deste grupo de animais, para a referida proporção, é de 1,040. Para a média do ano de 2006, observa-se um aumento bastante acentuado no gráfico, este pode ser explicado pelo número bastante reduzido de animais registrados, nascidos neste ano (Tabela 1), incluídos neste estudo.

Da mesma forma, pode ser observado na Figura 12, que desde o ano de 1996, a diminuição no comprimento médio do pescoço dos garanhões, é mais acentuada que

a curva decrescente ilustrada na Figura 10, para o CCAB. Como a proporção entre estas duas características (Tabela 9) é de 1,070, em se mantendo a tendência dos últimos anos, em pouco tempo o pescoço dos garanhões, assim como o dos castrados, poderão ser classificados como curtos. Estas observações, são concordantes com os relatos de Berbari Neto (2005) para os garanhões da raça Campolina, quando o autor o citou também a tendência de aumento para CCAB e uma estabilidade com variação máxima de três centímetros ao longo do período estudado para o CPES.

Berbari Neto, citado por Bretas (2006), relata que se o pescoço apresenta limitação de comprimento, o alcance dos membros anteriores será restringido, afetando negativamente a amplitude das passadas

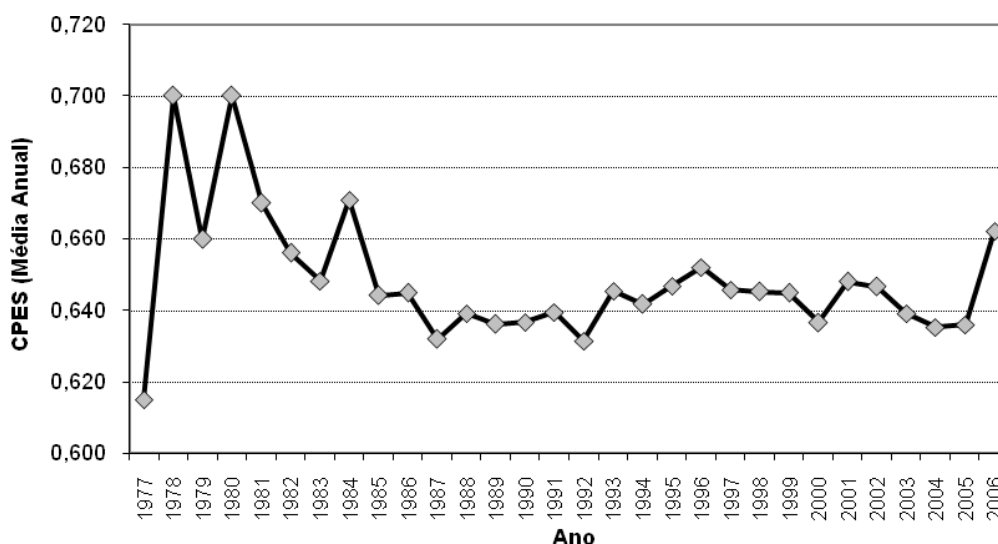


Figura 11 – Comportamento descritivo médio para CPES (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

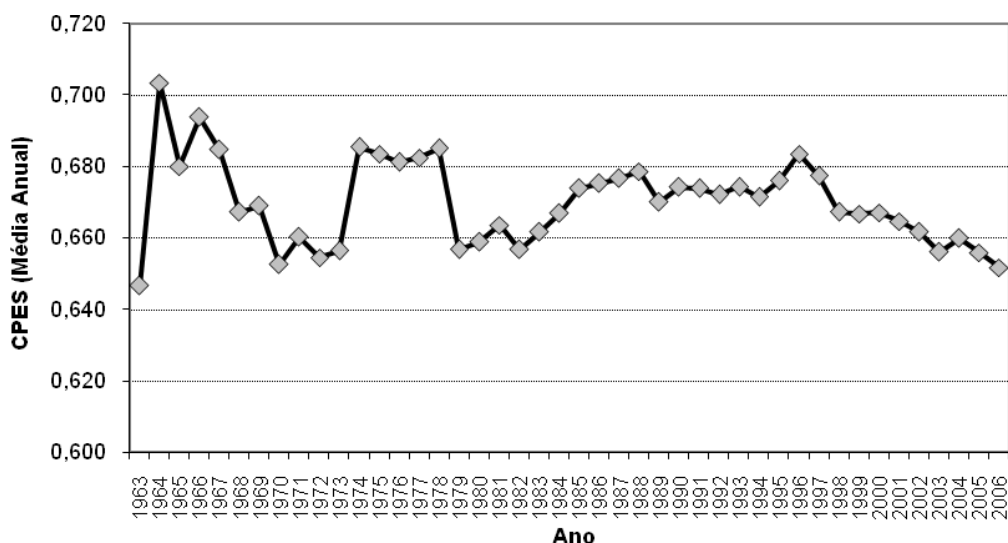


Figura 12 – Comportamento descritivo médio para CPES (m), por Ano de Nascimento, MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina

Observa-se nas Figuras 13 e 14, que o comprimento médio do dorso-lombo dos animais castrados e dos garanhões da raça Campolina tem apresentado diminuição progressiva, por um longo período. Como fora observado na Tabela 9, castrados e garanhões apresentam dorso-lombo longos, com média para a proporção CCAB:CDL de 0,951 e 0,976, respectivamente. Esta diminuição da média anual do CDL, associada ao crescimento médio anual, mais acentuado, do CCAB, nos últimos anos (Figura 9), podem fazer com que os castrados atinjam a proporcionalidade ideal, antes dos garanhões

Berbari Neto (2005), também observou para os garanhões da raça Campolina, um decréscimo no valor médio anual ($P < 0,01$), da variável CDL, mesmo tendo encontrado grande dispersão dos valores, variando de 0,59 a 0,70 m.

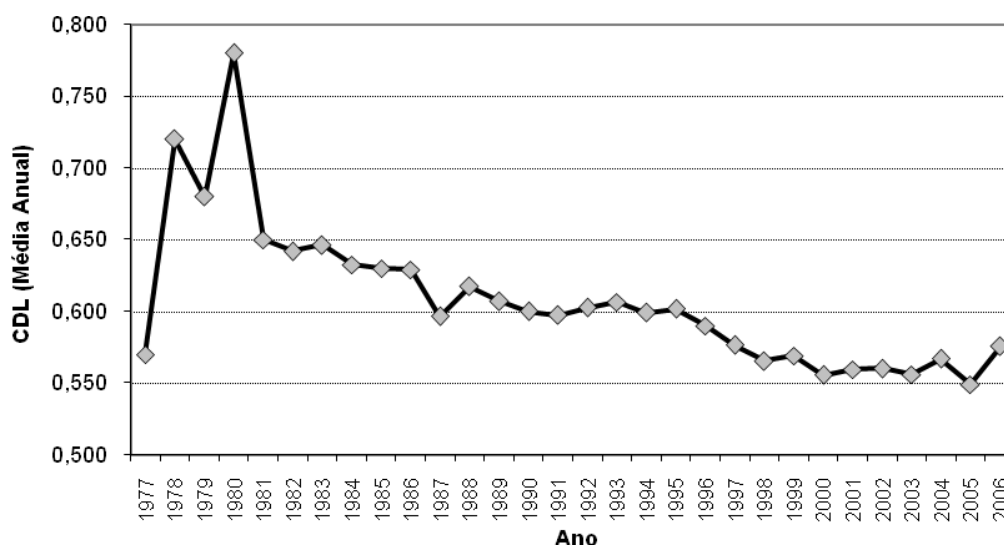


Figura 13 – Comportamento descritivo médio para CDL (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

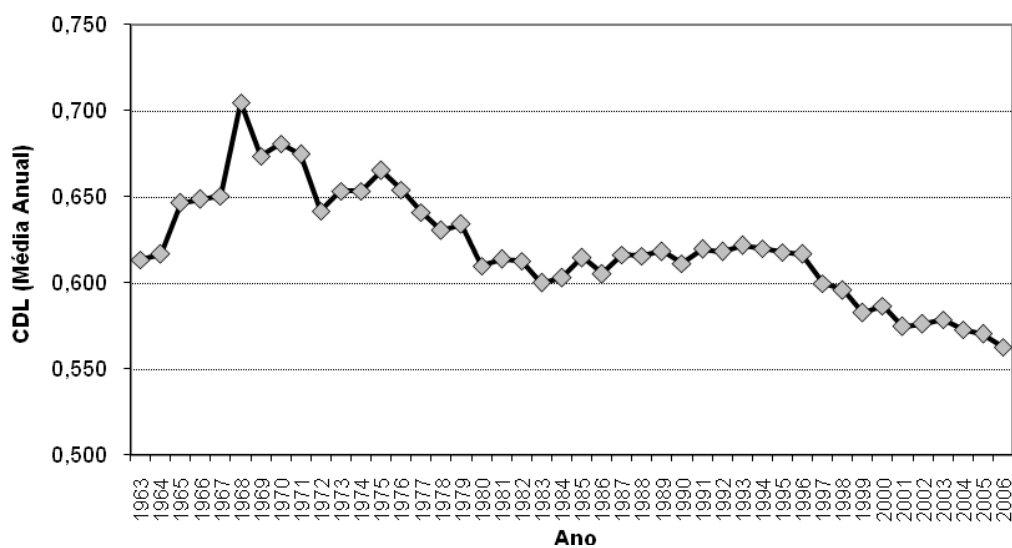


Figura 14 – Comportamento descritivo médio para CDL (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

Para a variável CGAR, pode ser observado nas Figuras 15 e 16, que a tendência de diminuição, na média anual, nos últimos vinte anos é comum, para castrados e ganhões.

Este decréscimo no valor médio anual do CGAR dos castrados, aliado ao aumento médio anual do CCAB, são tidos como indesejáveis, uma vez que estas medidas já se apresentam em proporção próxima ao ideal, conforme visto na Tabela 9. Diferentemente, como os ganhões apresentam relação na proporção CCAB:CGAR de 0,858 (Tabela 9), denotando garupas mais longas, esta diminuição no CGAR médio anual, pode levar este grupo de animais a uma melhor proporcionalidade, para estas características.

Berbari Neto (2005) encontrou, para os ganhões da raça, uma pequena amplitude das médias ano a ano, para a variável CGAR, tendendo à queda nos últimos anos do estudo.

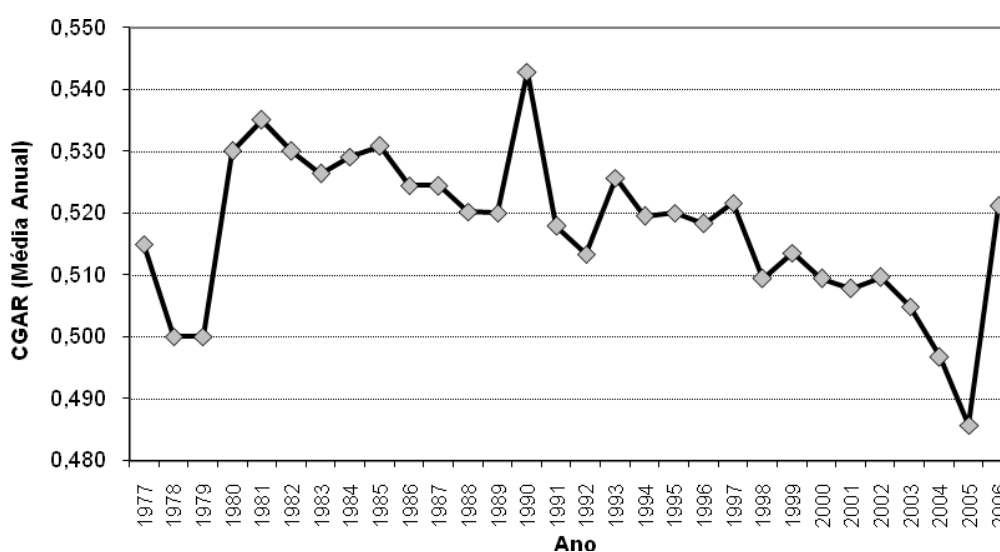


Figura 15 – Comportamento descritivo médio para CGAR (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

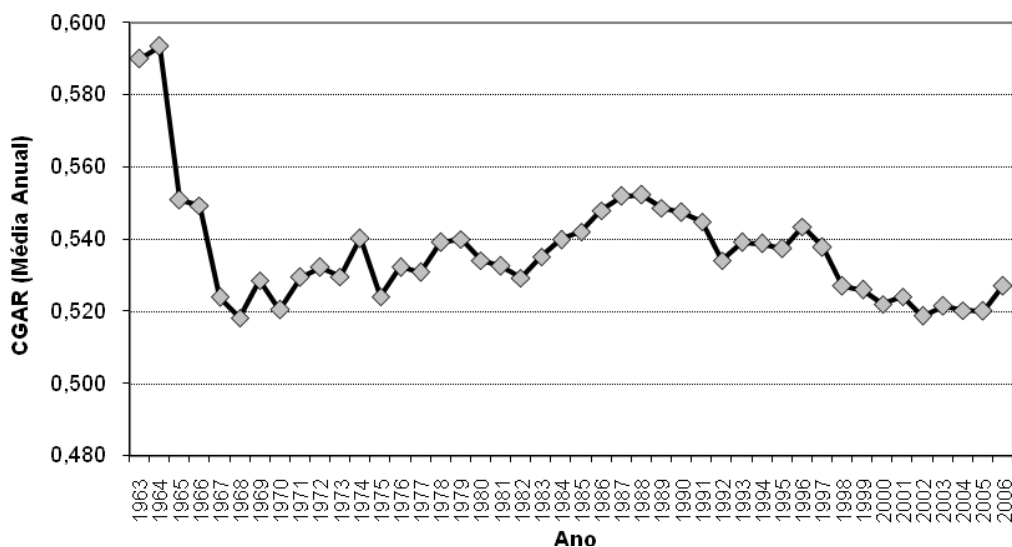


Figura 16 – Comportamento descritivo médio para CGAR (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

Nas Figuras 17 e 18, observa-se que para a variável CESP, os gráficos ilustram um longo período de diminuição desta característica, até o ano de 2005, para castrados e ganhões, respectivamente. O crescimento observado no ano de 2006, pode estar influenciado pela baixa amostragem dos castrados e dos ganhões (Tabelas 1 e 2), em virtude dos animais utilizados neste trabalho terem sido registrados até setembro de 2009.

Berbari Neto (2005), também encontrou uma tendência de queda para esta medida nos ganhões da raça, comentando do possível comprometimento que tal comportamento pode gerar para a proporção entre o CESP, CDL e CGAR.

Inglês et al., citado, por Bretas (2006), comentam que as espáduas, devido à influência positiva ou negativa que podem exercer sobre as diversas fases da locomoção, merecem atenção especial. Estas devem ser longas, oblíquas, bem definidas, musculosas e de amplos movimentos. Esta morfologia favorece a amplitude das passadas dos membros anteriores. Espáduas curtas restringem a amplitude de passada.

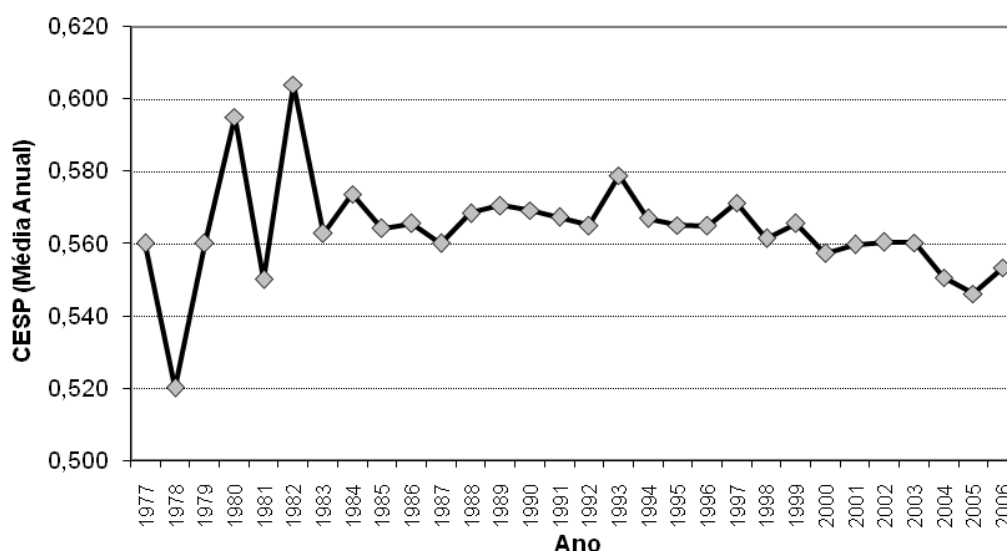


Figura 17 - Comportamento descritivo médio para CESP (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

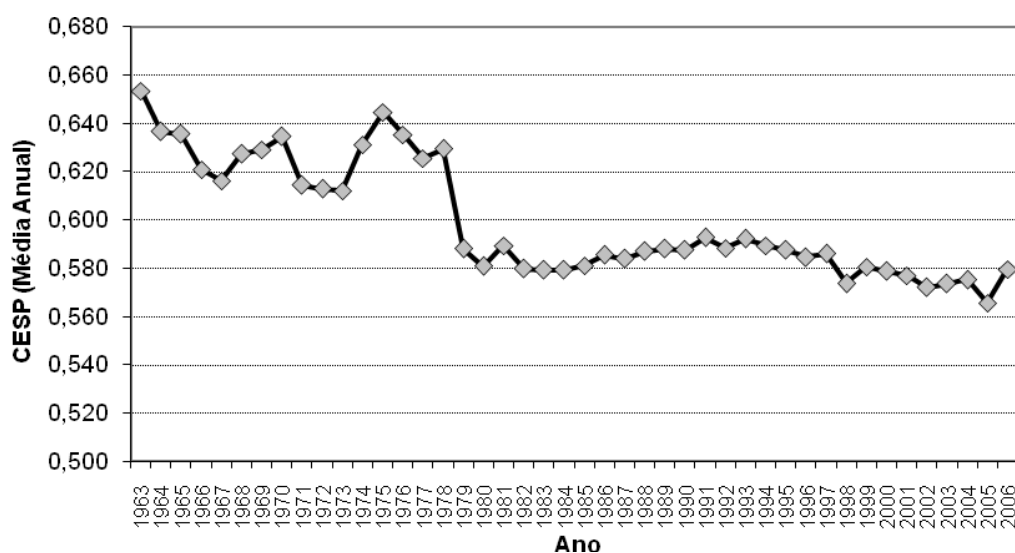


Figura 18 - Comportamento descritivo médio para CESP (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

Na Figura 19, pode-se observar que o crescimento médio anual mais acentuado, para a medida do CCOR, apresentado pela população de castrados registrados no Livro CP8 da ABCCCampolina, se deu entre os anos de 1978 e 1997, apresentando tendência à estabilização após este período. A tendência de aumento do CCAB (Figura 9), e o comportamento observado nos últimos anos deste estudo, para a média anual do CCOR, de estabilidade, podem levar a média populacional dos castrados a uma melhor relação entre estas medidas, hoje de 2,576 (Tabela 9).

Diferentemente do comportamento observado acima para os castrados, o gráfico da Figura 20, evidencia uma diminuição no CCOR médio anual dos ganhões da raça, que em associação à diminuição da média anual do CCAB (Figura 10), pode em pouco tempo reduzir a proporção média, entre as respectivas medidas, hoje de 2,59 (Tabela 9), para o ideal de 2,50.

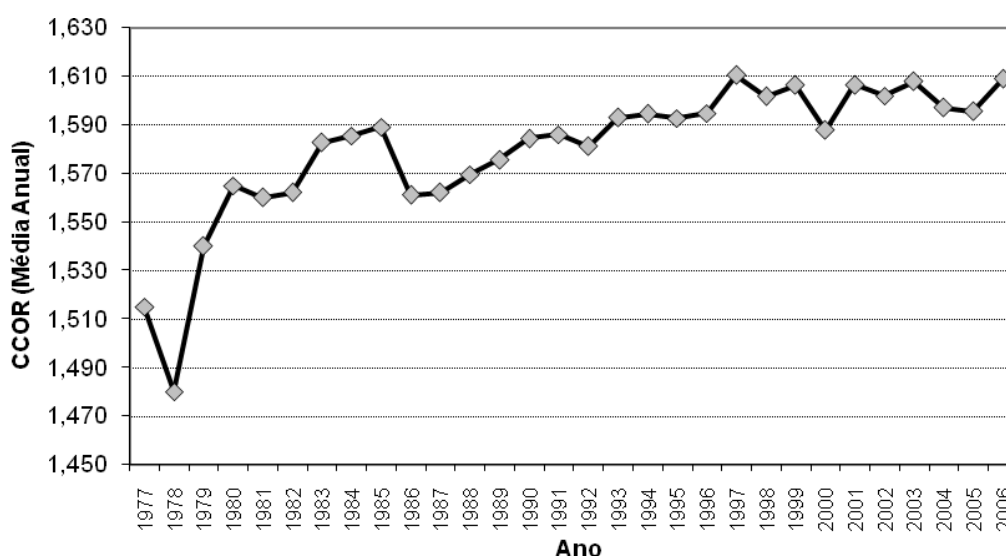


Figura 19 - Comportamento descritivo médio para CCOR (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

Além da boa perspectiva dos ganhões evoluírem em proporcionalidade entre CCAB:CCOR, a tendência de diminuição observada nas Figuras 2 e 20, para as médias anuais de ACER e CCOR, a partir do ano de 1999, pode em pouco tempo levar a média da população dos animais do Livro CP5 à proporção ideal de 1:1, também

para estas medidas, hoje com valores médios de 1,598 m para ACER e 1,621 m para CCOR (Tabela 8).

Diferentemente do relatado neste estudo, Berbari Neto (2005), observou um crescimento, para a variável CCOR, nos ganhões da raça Campolina, desde o ano de 1971. Contudo, este crescimento se mostrou mais acentuado, nos últimos anos de seu estudo, quando foi observado o valor de 1,65 m para CCOR, um pouco acima dos 1,63 m encontrados para ACER. O autor ainda relatou a possibilidade do aumento da desproporção ACER:CCOR, uma vez que o CCOR apresentou, para os últimos anos de sua pesquisa, uma taxa de crescimento acima da ACER.

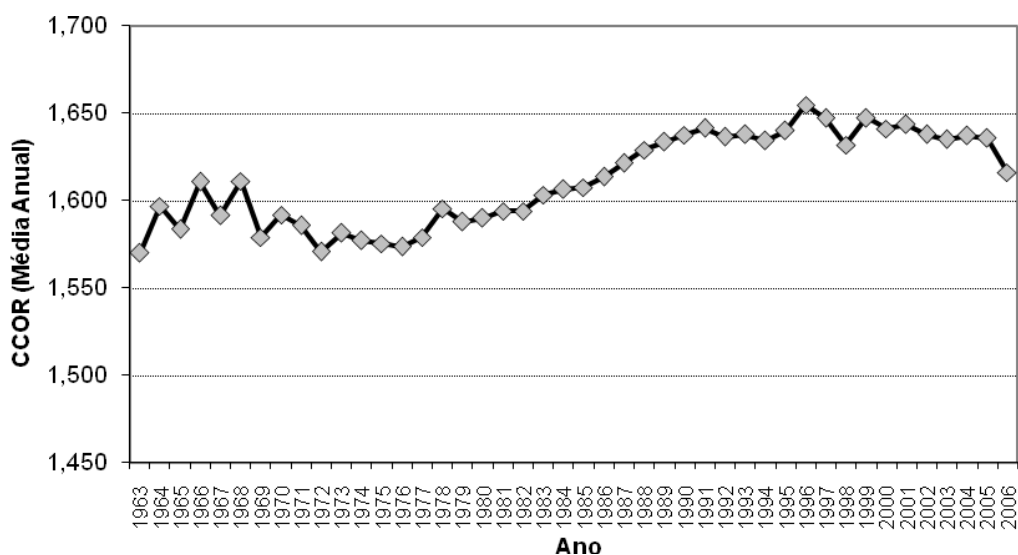


Figura 20 - Comportamento descritivo médio para CCOR (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

4.5.3. Larguras de Cabeça, Peito e Ancas

Na Figura 21, observa-se que o gráfico para LCAB dos animais castrados apresenta uma tendência de aumento na média anual da característica, desde o ano de 1996. Esta situação pode levar à manutenção da desproporção entre o CCAB e LCAB, hoje de 0,341 (Tabela 9), uma vez que as duas características apresentam tendência de crescimento. De forma oposta, pode ser observado nas Figuras 10 e 22, que a tendência das medidas CCAB e LCAB, nos ganhões da raça, é de leve diminuição, na média anual. Este comportamento similar para as duas características, não contribui para o ganho em proporção, da cabeça dos reprodutores da raça, mantendo a desproporção média atual de 0,346 (Tabela 9).

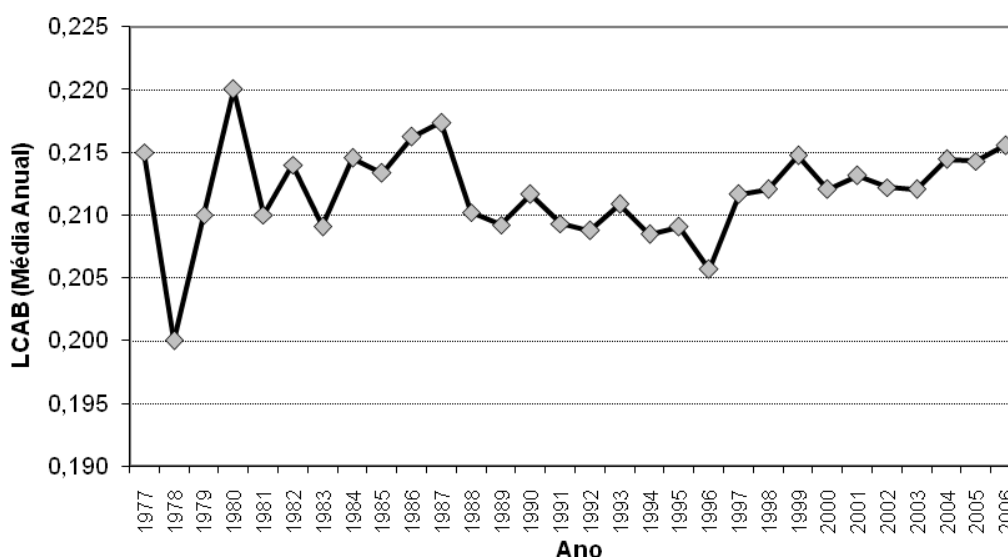


Figura 21 - Comportamento descritivo médio para LCAB (m), por Ano de Nascimento, dos animais CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

Diferentemente do observado no atual estudo, Berbari Neto (2005), estudando a mesma relação, para os ganhões da raça, encontrou o valor de 0,360, contudo nos últimos anos do seu estudo, o autor percebeu uma tendência de crescimento do CCAB maior que a LCAB, melhorando assim a relação entre as variáveis.

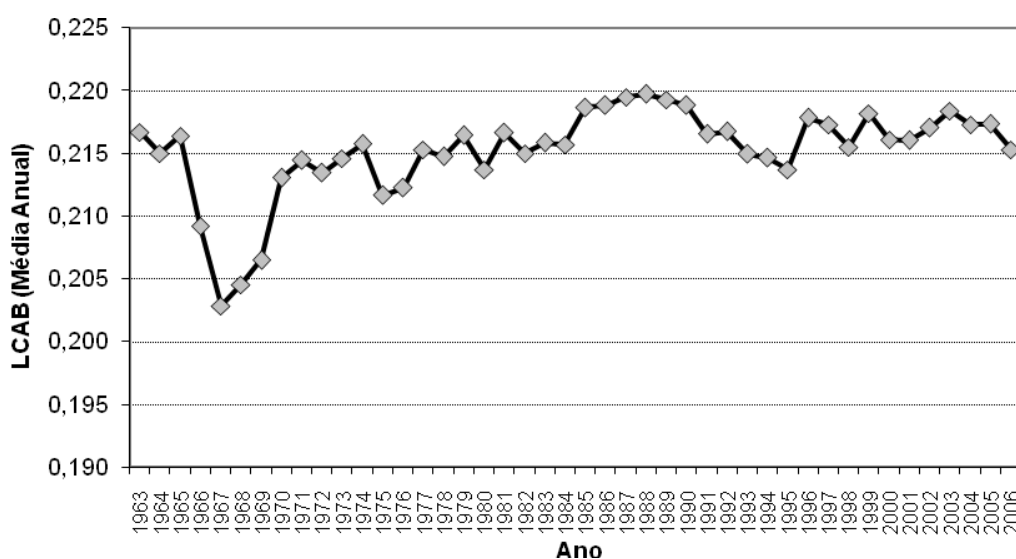


Figura 22 - Comportamento descritivo médio para LCAB (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

Nas figuras 23 e 24, pode-se observar que tanto para os castrados, quanto para os garanhões da raça, os longos períodos de estabilidade, associados a tendências de leve diminuição, da medida média anual da LPEI, em nada têm ajudado a melhorar a proporção entre o CCAB e a LPEI, hoje estas proporções apresentam os seguintes valores: 0,649 e 0,669 (Tabela 9), para castrados e garanhões, respectivamente. Esta tendência de estabilidade, também foi observada para os garanhões da raça no estudo de Berbari Neto (2005), especialmente após o ano de 1991.

Esta tendência à estabilidade é preocupante, uma vez que outras características, como observado na Figura 1 para ACER, apresentam gráficos com tendências de crescimento. Caso estas tendências perdurem, a desproporção da LPEI em relação a outras partes do corpo, pode aumentar, contrariando o padrão racial que determina para o cavalo Campolina, um peito amplo e musculoso (ABCCAMPOLINA, 2006).

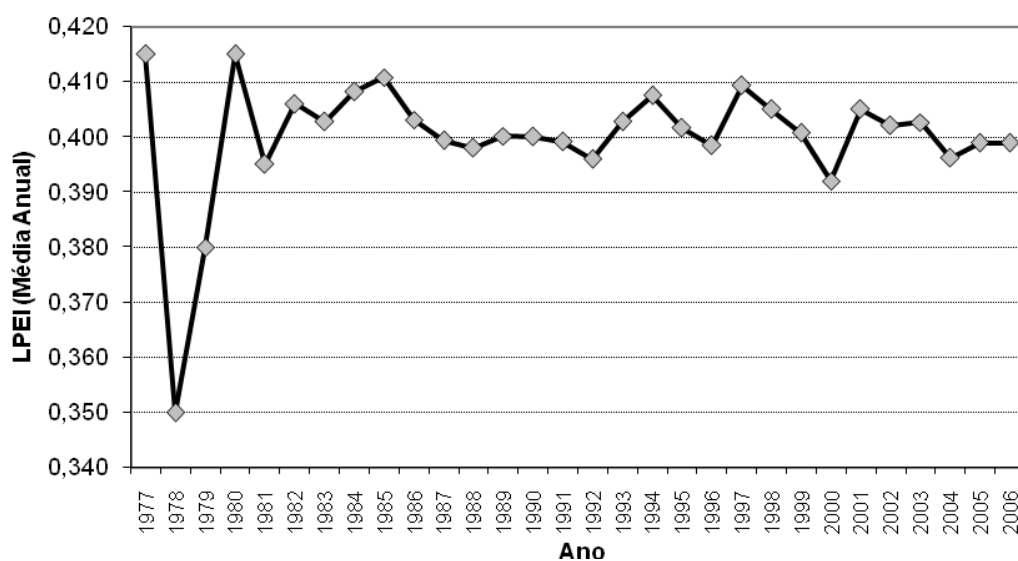


Figura 23 – Comportamento descritivo médio para LPEI (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

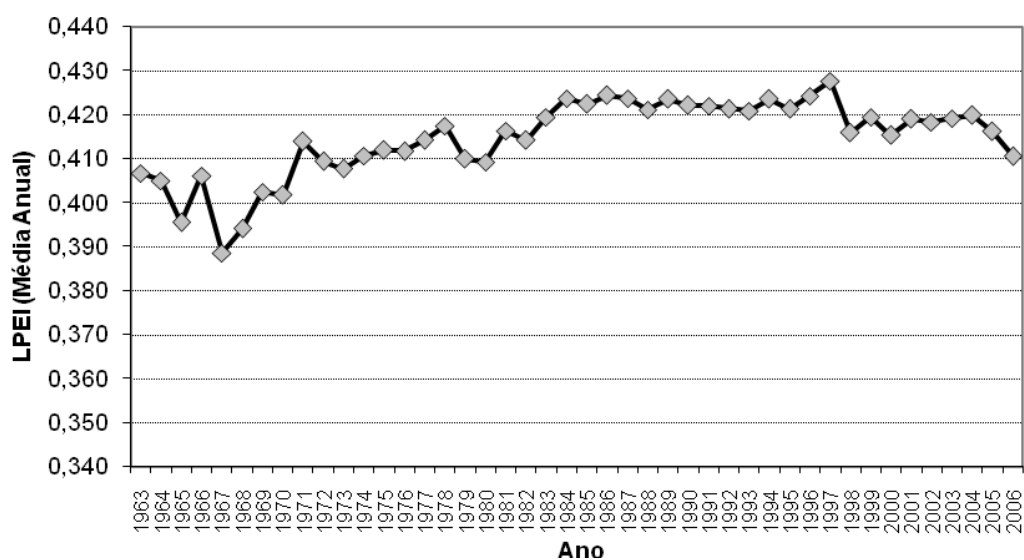


Figura 24 – Comportamento descritivo médio para LPEI (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

Nas Figuras 25 e 26, observa-se que para a variável LANC tanto para os castrados, quanto para os ganhões, existe uma tendência de estabilidade, com períodos de oscilações, para mais ou para menos. Esta tendência isoladamente não representa muito, contudo quando associada à tendência de diminuição encontrada para o CGAR, observada nas Figuras 15 e 16, evidencia uma possível desproporção futura, para estas características.

Diferentemente do observado neste estudo, Berbari Neto (2005), observou para os machos inteiros da raça Campolina, uma tendência à estabilidade para o CGAR e uma função quadrática crescente para LGAR. Baseado nestas tendências, o autor indicou uma melhora na proporcionalidade entre as duas características.

Em relação à proporcionalidade entre as variáveis CCAB e LANC, os castrados apresentam valor de 0,840 e os ganhões de 0,846 (Tabela 9), ambos denotando uma largura de ancas, superior ao recomendado para seus respectivos CCAB. Estas informações, associadas às tendências observadas nas Figuras 10 e 26, evidenciam que a desproporção tende a aumentar nos ganhões, haja vista a perspectiva de diminuição média anual do CCAB.

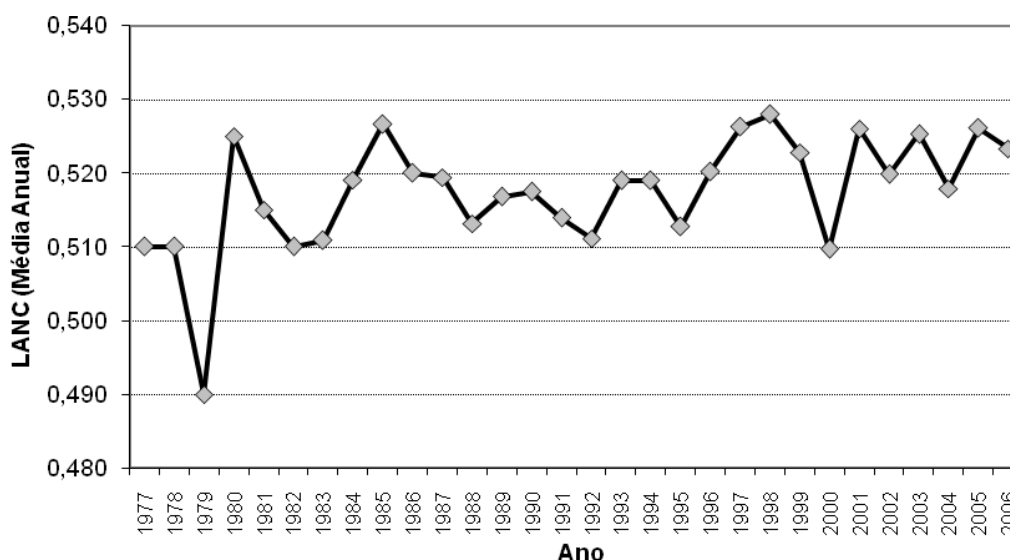


Figura 25 – Comportamento descritivo médio para LANC (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

As observações encontradas para a variável LANC, no atual estudo, associadas à declaração de Zamborlini (1996), sobre a boa herdabilidade da LANC, devem ser consideradas pelos selecionadores, na hora da escolha dos reprodutores, dando preferência por garupas com maior comprimento.

De acordo com Vale, citado por Bretas (2006), a garupa deve ser ampla, longa, proporcional e coberta por boa musculatura sólida e bem desenvolvida. O comprimento da garupa está relacionado à impulsão e velocidade do cavalo e deve ser igual à largura.

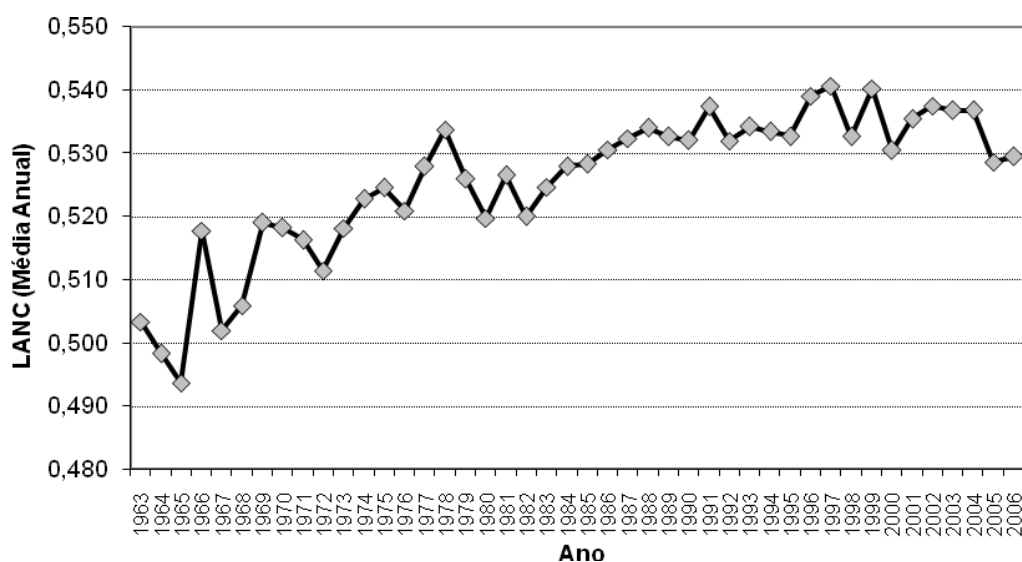


Figura 26 – Comportamento descritivo médio para LANC (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

4.5.4. Perímetro de Tórax e Canela

Para os animais castrados, pode ser observado na Figura 27, que o comportamento para a variável PTOR, no período compreendido entre os anos de 1986 e 2005, tendeu à estabilidade, com algumas oscilações para menos. Este comportamento da característica é diferente do observado na Figura 7, para a característica ACOS, que apresenta gráfico crescente.

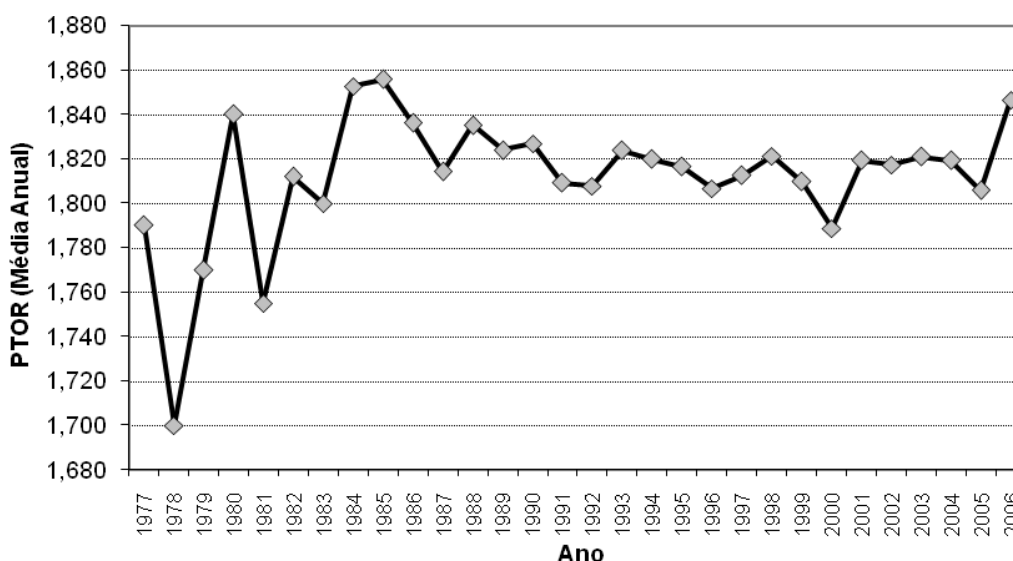


Figura 27 – Comportamento descritivo médio para PTOR (m), por Ano de Nascimento, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina

Diferentemente da tendência observada para os castrados, pode ser visto na Figura 28, que para os ganhões, a maior média anual encontrada ocorreu no ano de 1989, e desde então o gráfico evidencia uma diminuição na média anual desta medida. Esta queda no valor médio anual da medida PTOR, e a tendência de diminuição da média anual da ACOS (Figura 8), desde o ano de 1991, são preocupantes, uma vez que as referidas medidas guardam relação estreita com a capacidade respiratória.

Diferentemente do observado neste estudo, Berbari Neto (2005) encontrou para os ganhões da raça Campolina, gráficos com tendência crescente, tanto para ACOS, quanto para PTOR.

Para tais regiões corporais, o padrão da raça estabelece que as costelas devem ser longas e arqueadas, proporcionando um tórax amplo e profundo (ABCCCAMPOLINA, 2006).

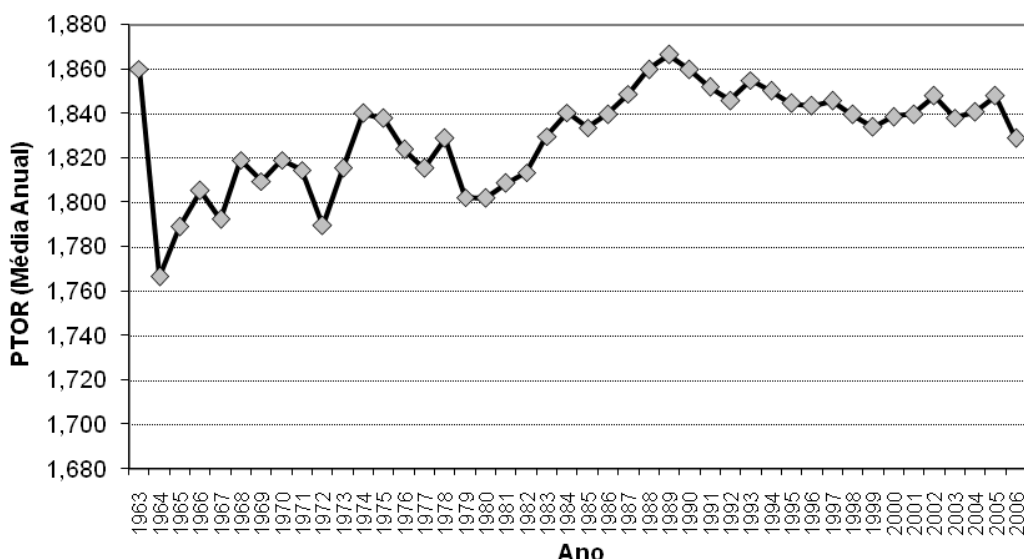


Figura 28 – Comportamento descritivo médio para PTOR (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina

Na figura 29, pode ser observado, que para os animais castrados do Livro CP 8 a média anual para o PCAN, apresenta uma tendência à estabilidade, entre os anos de 1986 e 2003. Percebe-se também, uma oscilação, provavelmente pela amostragem, no período anterior a 1986 (Tabela 1) e nos anos de 2004, 2005 e 2006. Esta condição de estabilidade, denota uma proporção no comportamento da característica em relação ao observado para PTOR, na Figura 27.

Para os ganhões, observa-se na Figura 30, um gráfico com tendência de aumento, na média anual do PCAN, desde o início da década de setenta do século passado. Esta informação, quando associada à diminuição média, do PTOR (Figura 28), desde o ano de 1989, pode indicar melhor base de sustentação óssea, em relação ao peso médio, dos ganhões da raça.

Diferentemente, Barbari Neto (2005), observou tendência à estabilização para a característica PCAN, a partir de 1993, para os ganhões da raça Campolina, com valor próximo a 19,7 cm.

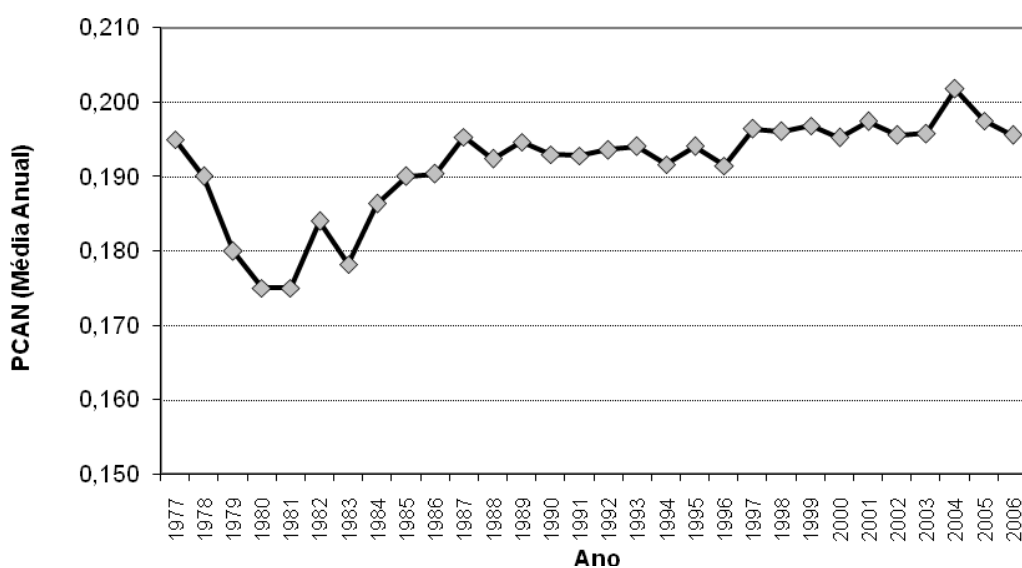


Figura 29 – Comportamento descritivo médio para PCAN (m), por Ano de Nascimento, dos animais CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina.

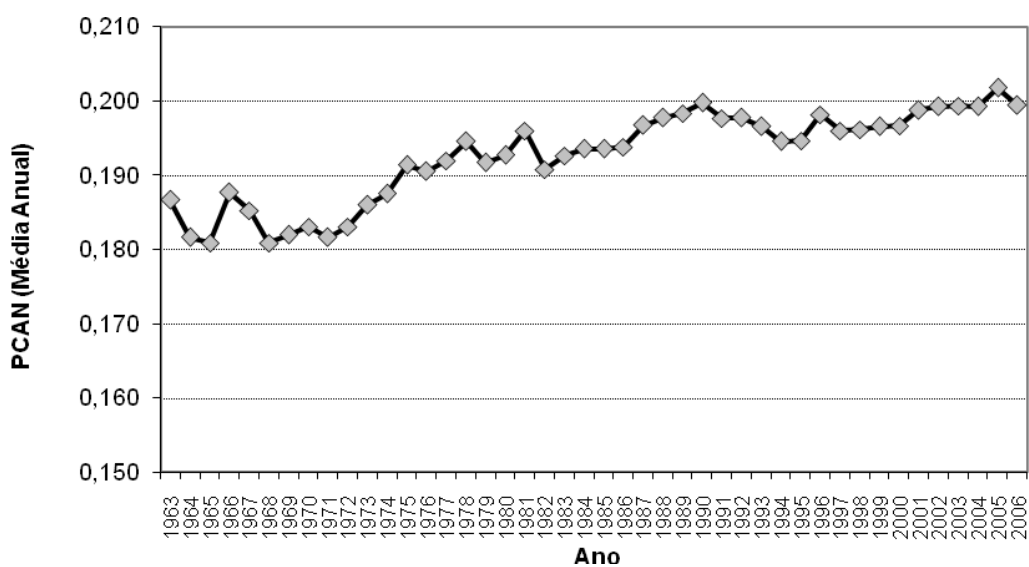


Figura 30 – Comportamento descritivo médio para PCAN (m), por Ano de Nascimento, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina.

4.6. Análise Descritiva dos Índices Morfométricos de Fêmeas, Machos e Castrados.

Em virtude dos dados relativos ao número de garanhões e castrados registrados, nascidos por ano, já terem sido descritos anteriormente, nas Tabelas 1 e 2, e como este estudo de índices morfométricos, envolve também as fêmeas inscritas no Livro CP6, os dados referentes a estas, serão comentados na seqüência.

Explorando melhor os dados da Tabela 16, pode ser observado que, entre os anos de 1988 e 1991, o número de fêmeas nascidas e registradas no Livro CP6, ultrapassou a cota de mais de mil animais por ano, sendo o maior valor observado no ano de 1990, quando este número chegou a 1148. Esta observação difere do relatado por Campos (2006), quando a autora encontrou o maior número de fêmeas nascidas e registradas em definitivo (1128), para o ano de 1989.

As 19.016 fêmeas inscritas no Livro CP6, incluídas neste estudo, representam um aumento de 21%, em relação as 15.725 fêmeas estudadas por Campos (2006). No referido estudo, a autora trabalhou com dados de registros emitidos, de éguas nascidas até fevereiro de 2002. Para os garanhões, o total de animais incluídos no presente estudo (Tabela 2), apresenta um acréscimo de quase 1000 animais, ou 25%, em relação aos 3882 animais estudados por Berbari Neto (2005). O aumento superior à vinte por cento, evidenciado para machos e fêmeas, não pode ser atribuído exclusivamente ao número de animais nascidos registrados, no período compreendido entre os estudos, sugestionando que diferentes critérios podem ter sido utilizados, na limpeza dos dados.

Pode ser observado nas Tabelas 1, 2 e 16, que os dados relativos aos anos de 2005 e 2006, são menores que a média dos anos anteriores. Este fato não está relacionado com a diminuição real do plantel da raça, mas sim pelo fornecimento dos dados, para este estudo, pela ABCCCampolina, ter ocorrido em setembro de 2009. Nesta ocasião, os animais nascidos no verão de 2009-2010, ainda não apresentavam os 36 meses, como idade mínima exigida para o registro definitivo.

Tabela 16 - Distribuição de frequência para o número de fêmeas registradas, do Livro CP6 da ABCCCampolina, por ano de nascimento

Número de Animais	n	Número de Animais	n
1964	6	1986	798
1965	21	1987	932
1966	18	1988	1103
1967	34	1989	1143
1968	36	1990	1148
1969	34	1991	1034
1970	42	1992	916
1971	44	1993	843
1972	67	1994	813
1973	72	1995	691
1974	106	1996	686
1975	89	1997	630
1976	123	1998	579
1977	129	1999	602
1978	189	2000	547
1979	220	2001	559
1980	304	2002	566
1981	356	2003	520
1982	406	2004	431
1983	573	2005	354
1984	542	2006	83
1985	627		
		TOTAL	19016

4.6.1. Peso Calculado (PCA)

Embora alguns autores tenham utilizado o peso vivo do animal como forma de classificação, este não é considerado propriamente um índice morfométrico. Contudo, o conhecimento do peso médio de uma população, apresenta papel relevante, nos estudos de melhoramento genético animal, aplicados à equinocultura.

Pode ser observado na Tabela 17, que os machos inteiros, apresentaram valor médio, para a variável PCA, superior tanto às fêmeas, quanto em relação aos castrados. O menor valor encontrado para os castrados, pode ser explicado, pela

fórmula utilizada para o cálculo da estimativa do peso, pois esta leva em consideração a medida do PTOR, que por sua vez, é influenciada pelas práticas nutricionais e pelo período gestacional.

Tabela 17 – Estatística Descritiva para o Peso Calculado (kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	492,712	451,180	490,279	13,299	18.991
Machos	499,635	498,360	498,360	11,699	4.814
Castrados	481,646	451,180	482,285	11,368	1367

Os dados encontrados neste estudo (Tabela 17), para PCA médio de machos e fêmeas, são um pouco superiores aos encontrados por Berbari Neto (2005) de 498,98 kg e Campos (2006) de 492,2015 kg, para ganhões e fêmeas da raça Campolina, com registros emitidos até os anos de 2000 e 2002, respectivamente. Este pequeno aumento, pode ser explicado no gráfico apresentado, nas Figuras 31 e 32, quando para as fêmeas foi observado uma linha crescente entre os anos de 2002 e 2004, e para os machos um aumento nos anos de 2003, 2004 e 2005. Este comportamento observado, vai de encontro à tendência de estabilização sugerida, por Berbari Neto (2005), para o PCA dos ganhões e de decréscimo, sugerida por Campos (2006), para as fêmeas da raça Campolina.

Este aumento pode ter influência do impacto dos julgamentos na seleção da raça, uma vez que os animais campeões nos certames, tendem a participar de programas reprodutivos. Como base para esta suposição, Berbari Neto (2009), avaliando as características morfométricas de machos e fêmeas, campeões e não campeões de exposições, entre os anos de 1998 e 2007, observou que existe uma preocupação muito grande com a apresentação morfológica. Neste estudo, o autor observou valores de 526,7 e 563 kg para o PCA dos machos e fêmeas campeões de tipo, respectivamente. Estes valores foram maiores que os observados para os campeões de andamento e para a média da população.

Observa-se nas Figuras 31, 32 e 33, que para o último ano deste estudo, existe uma tendência de queda no PCA médio das fêmeas e dos machos, e um aumento observado para os castrados. No entanto, vale salientar que a amostra do ano de 2006, é menor (Tabelas 1, 2 e 16), já que os dados foram fornecidos em setembro de 2009, quando muitos animais ainda não apresentavam a idade mínima para registro de 36 meses.

Os coeficientes de variação observados para a variável PCA (Tabela 17), são inferiores aos relatados por Berbari Neto (2005) e Campos (2006), em seus respectivos estudos com machos e fêmeas da raça Campolina, quando os autores encontraram os valores de 11,82 e 32,24 %, respectivamente. Esta comparação, permite sugerir que no atual estudo, existiu um melhor controle das variações, com amostras mais homogêneas dos dados, sobretudo para fêmeas.

Cabral (2002), observou valor para a variável peso médio, em machos e fêmeas da raça Mangalarga Marchador, de 473,1 e 385,7 kg, respectivamente. Evidenciando uma maior influência do peso médio, no dimorfismo sexual, na raça Mangalarga Marchador, que o observado na Tabela 10, para a raça Campolina.

Tabela 18 – Percentis amostrais para a variável Peso Calculado (kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	210,246	451,180	490,279	531,574	973,360
Machos	297,910	458,827	498,360	531,574	851,840
Castrados	297,910	451,180	482,285	514,788	740,880

Na Tabela 18, pode ser observado que os valores encontrados para as fêmeas apresentam uma maior amplitude, com o menor valor encontrado de 210,246 kg e o maior de 973,360 kg. Esta maior variação pode ser explicada pela influência da gestação na medida do Perímetro Torácico (PTOR), medida esta utilizada no cálculo do PCA.

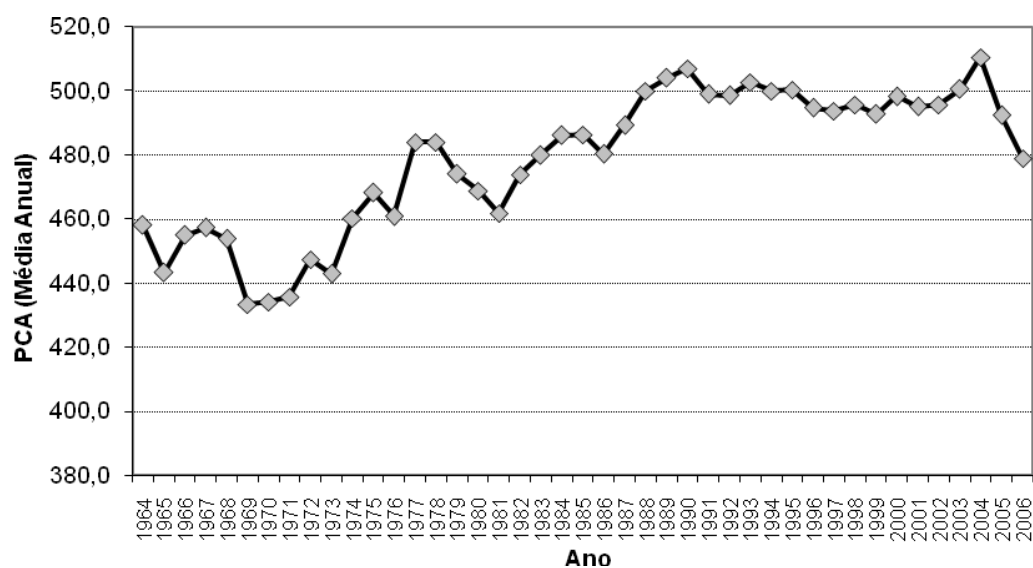


Figura 31 – Comportamento descritivo médio para PCA (kg), das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

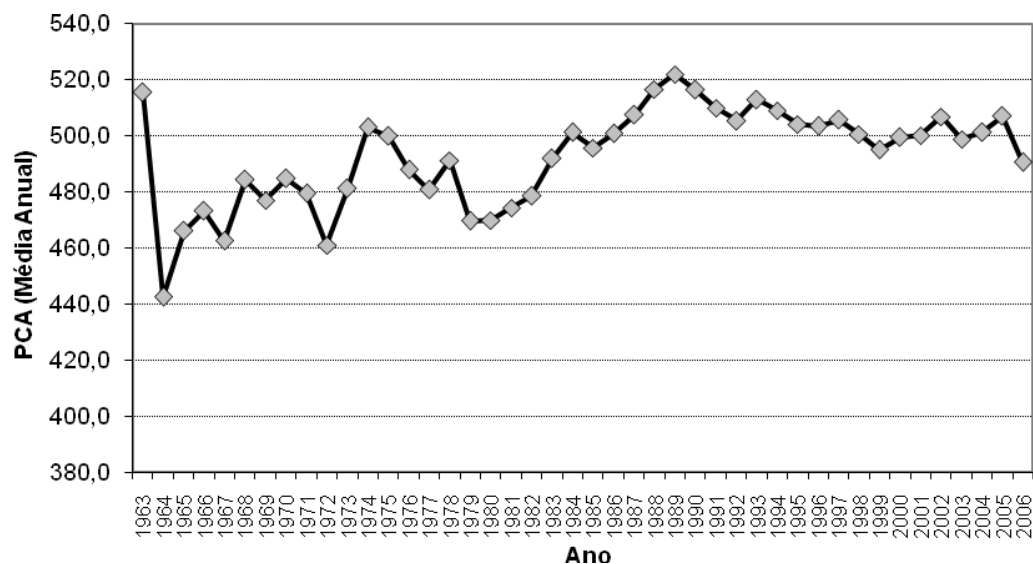


Figura 32 – Comportamento descritivo médio para PCA (kg), dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

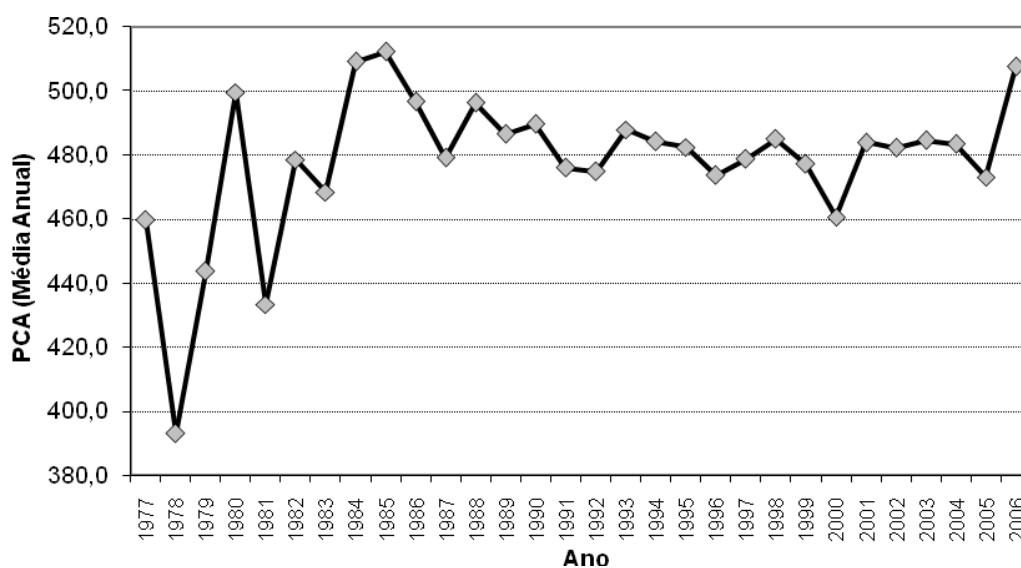


Figura 33 – Comportamento descritivo médio para PCA (kg), dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

4.6.2. Vazio Sub-External (VSE)

O vazio sub-esternal, pode ser definido como a distância compreendida entre a região do esterno e o solo. Este, apresenta relação estreita com o comprimento de membros e a altura dos costados, influenciando desta forma no equilíbrio do equino, pelo conseqüente posicionamento do centro de gravidade.

Na Tabela 19, observa-se que os machos e os castrados apresentam média, para a medida do VSE, maior que as fêmeas. Para esta mesma variável, Berbari Neto (2005), encontrou valor médio de 0,95 m, para os garanhões da raça Campolina, valor este aproximadamente oito centímetros maior que a medida encontrada no presente estudo. Diferentemente, Campos (2006), observou para as fêmeas da raça, o valor de 0,8192 m, valor este um pouco menor ao observado neste estudo.

Tabela 19 – Estatística Descritiva para o Vazio Sub-Esternal (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	0,822	0,820	0,820	5,359	18.984
Machos	0,868	0,870	0,870	4,487	4.816
Castrados	0,851	0,850	0,850	4,963	1368

Na Tabela 20, observa-se que o valor máximo encontrado, para a variável VSE, dos machos e das fêmeas, foi igual ao encontrado por Campos (2006), em seu estudo com as fêmeas da raça Campolina.

Tabela 20 – Percentis amostrais para a variável Vazio Sub-Esternal (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	0,530	0,790	0,820	0,850	1,040
Machos	0,660	0,840	0,870	0,890	1,040
Castrados	0,490	0,820	0,850	0,880	1,000

Ainda na Tabela 20, pode ser observado que para os castrados foi encontrado os menores valores máximos e mínimos. Contudo, a menor amplitude entre valores máximos e mínimos, foi observada para os garanhões, indicando uma maior homogeneidade neste grupo de animais.

Nas Figuras 34, 35 e 36, observa-se o comportamento da média da variável VSE, ano a ano. As fêmeas (Figura 34), quando comparadas aos machos (Figura 35), apresentaram um ritmo no crescimento da variável de forma mais acentuada, a partir do início da década de 90, evidenciando uma tendência de aproximação do valor médio do VSE entre os dois sexos. Esta observação, difere do encontrado por Berbari Neto (2005) e Campos (2006), quando os autores encontraram em seus respectivos estudos, valores no crescimento da variável VSE de 0,138 cm/ano e 0,13 cm/ano, para machos e fêmeas, respectivamente.

Na Figura 36, observa-se que para os castrados a média anual do VSE, tende à estabilização.



Figura 34 – Comportamento descritivo médio para VSE (m), das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

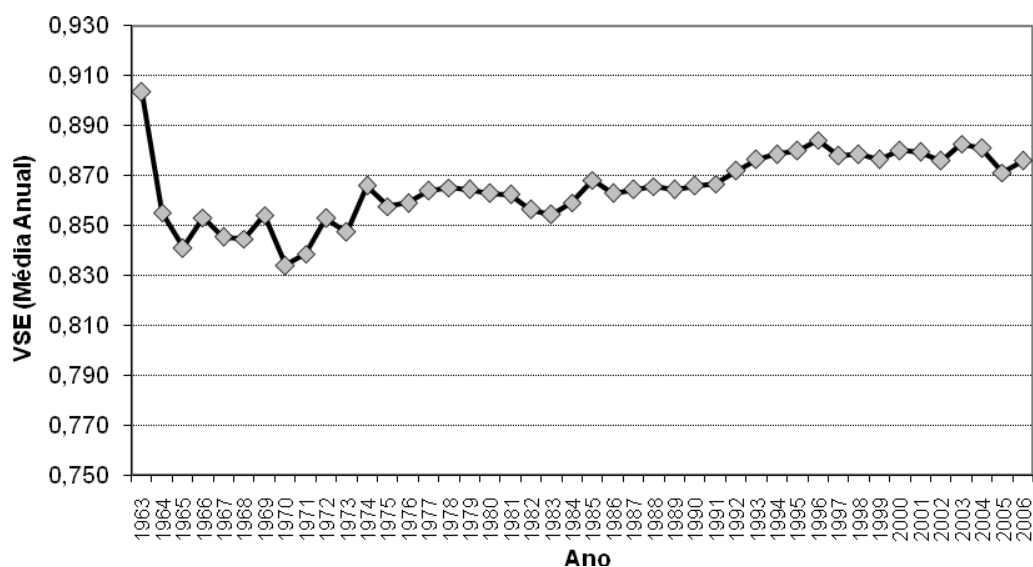


Figura 35 – Comportamento descritivo médio para VSE (m), dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

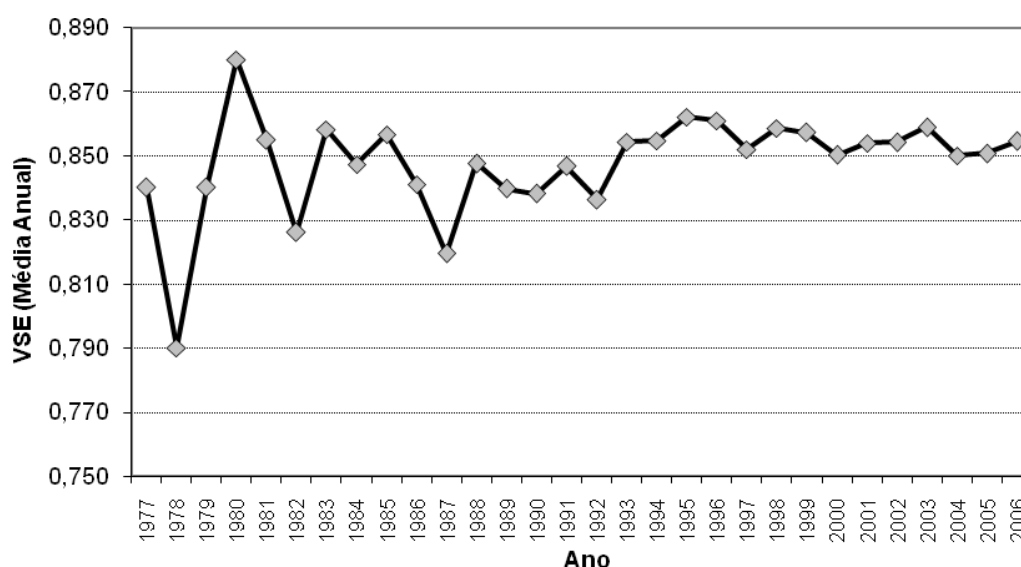


Figura 36 – Comportamento descritivo médio para VSE (m), dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

4.6.3. Índice Peitoral (IP)

Após a avaliação do VSE, abordada no item anterior, maiores observações a cerca do equilíbrio e da proporcionalidade dos machos, fêmeas e castrados da raça Campolina, poderão ser obtidas através dos valores encontrados para o IP, uma vez que este índice, obtido pela subtração do VSE em relação à medida da ACOS, classifica os animais em perto do chão, quando o $IP < 0$ e longe do chão, quando o $IP > 0$ (TORRES E JARDIM, 1992).

Na Tabela 21, pode ser observado, que independentemente do sexo, os animais da raça Campolina, podem ser classificados, segundo o IP, como longe do chão. Sendo os machos mais distantes do solo em relação aos castrados e estes em relação às fêmeas.

O valor encontrado, para os machos na Tabela 21, demonstra que a média do IP deste estudo, é um pouco maior, em relação à média encontrada no estudo de Berbari Neto (2005), quando o autor encontrou valor para o IP de - 0,296 m. Contudo, o comportamento observado, no gráfico da Figura 38 evidencia tendência de

diminuição na média do IP, desde o ano de 1991, mostrando que o garanhão Campolina se torna cada vez mais longe do chão. Esta tendência é concordante com o estudo do autor supracitado, que relatou, para o referido índice, um incremento negativo de 0,0529 cm/ano.

O valor médio do IP encontrado para as fêmeas, neste estudo, demonstra que as mesmas apresentam-se um pouco mais longe do chão, se comparadas ao observado por Campos(2006), quando a autora encontrou valor para este índice de – 0,1692 m. Na Figura 37, pode ser observado que assim como nos machos, o IP médio anual das fêmeas, vem decrescendo desde o ano de 1991.

Tabela 21 – Estatística Descritiva para o Índice Peitoral (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	- 0,172	- 0,160	- 0,170	33,554	18.984
Machos	- 0,218	- 0,220	- 0,220	24,867	4.816
Castrados	- 0,204	- 0,200	- 0,200	27,697	1368

O valor médio do IP encontrado na Tabela 21, para os animais castrados (– 0,204), evidencia que os mesmos são em média melhores relacionados com o solo, que os machos. Outra informação que leva a um questionamento maior sobre o trabalho dos selecionadores da raça, é que desde o ano de 1998, os castrados apresentam uma estabilidade maior na média do IP, como pode ser observado na Figura 39.

Tabela 22 - Percentis amostrais para a variável Índice Peitoral (m), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	-0,610	- 0,200	- 0,170	- 0,140	0,410
Machos	- 0,520	- 0,250	- 0,220	- 0,180	0,120
Castrados	- 0,410	- 0,240	- 0,200	- 0,170	0,160

Em relação aos extremos observados, pode ser observado na Tabela 22, que as fêmeas registraram a maior variação, apresentando dentre todos os animais avaliados, o indivíduo mais perto do chão, com valor de IP de 0,410 m, bem como o mais longe do chão, com IP= - 0,610.

Ainda na Tabela 22, observa-se, para os castrados, a menor variação, com 57 cm de amplitude entre os extremos, para este índice. Esta maior uniformidade não seria esperada, uma vez que estes animais são excluídos do processo seletivo da raça, por inúmeras variáveis.

A variação entre os extremos observados, na Tabela 22, para machos e fêmeas, foi maior que a amplitude encontrada por Berbari Neto (2005) e também por Campos (2006), em seus respectivos estudos. Os autores supracitados encontraram diferença entre o maior e o menor IP de 65 e 61 cm, para machos e fêmeas respectivamente. Esta menor uniformidade observada para os dois sexos, no atual estudo, pode ter contribuído para o aumento do CV, especialmente no caso das fêmeas.

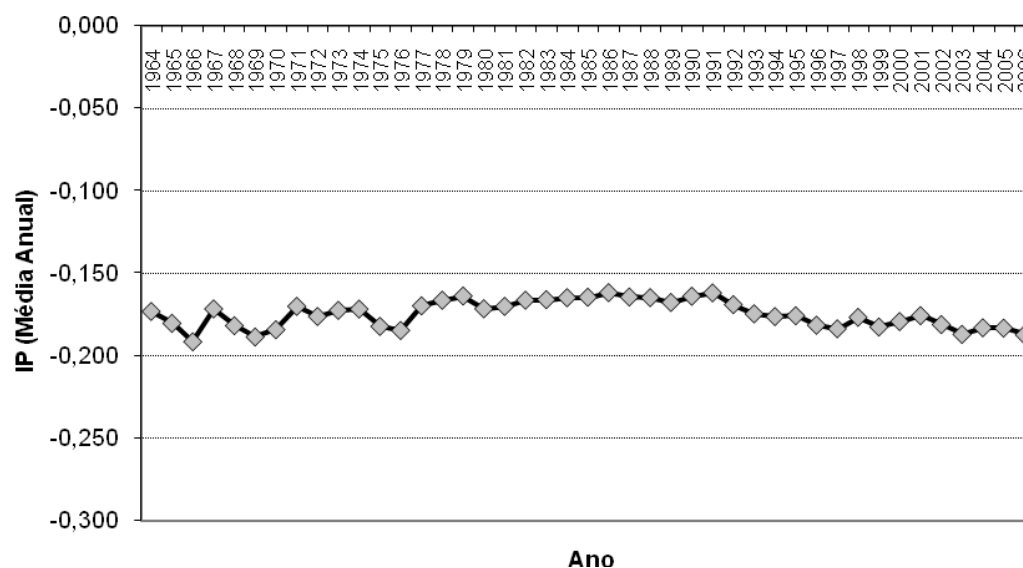


Figura 37 – Comportamento descritivo médio para IP(m), das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

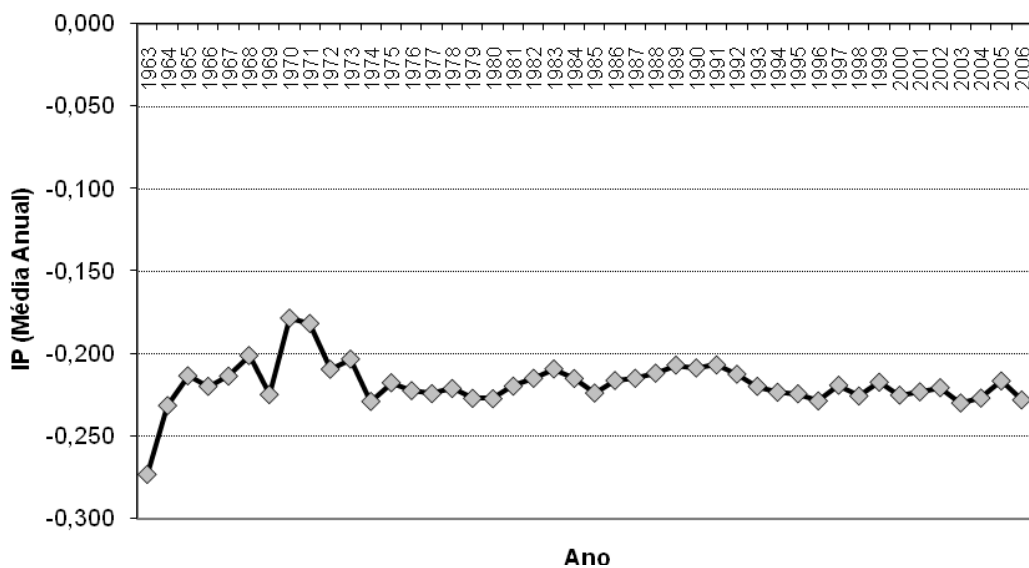


Figura 38 – Comportamento descritivo médio para IP (m), dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

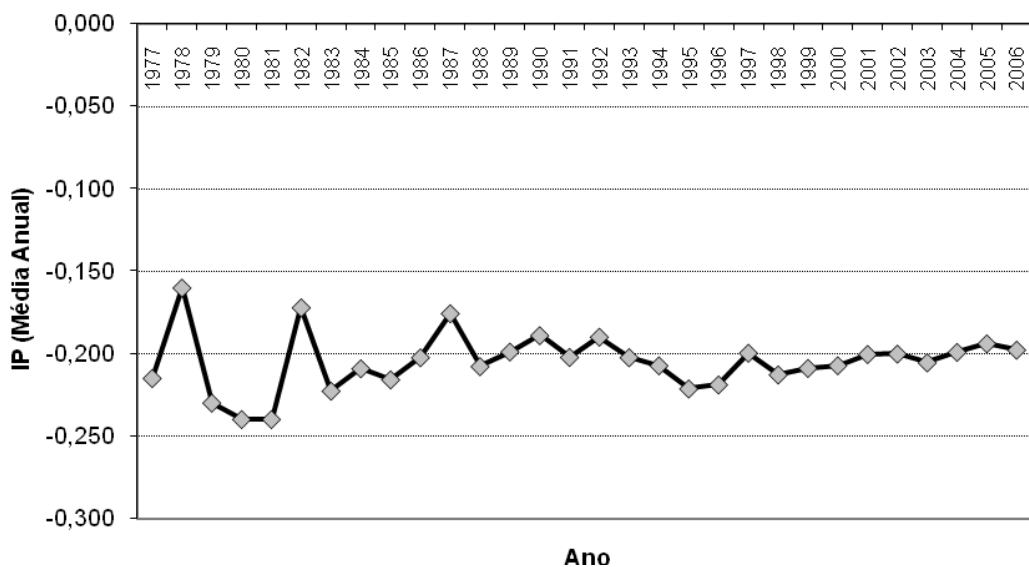


Figura 39 – Comportamento descritivo médio para IP(m), dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.4. Índice Corporal (IC)

Os resultados médios encontrados para este índice, que leva em consideração a relação entre o CCOR e o PTOR, e classifica os animais em: brevílineos, quando o valor do IC < 0,86; mediolíneos, quando $0,86 < \text{IC} < 0,89$ e longolíneos quando o IC > 0,90, podem ser observados na Tabela 23.

O valor médio de 0,882 encontrado para os machos inteiros (Tabela 23), os classifica como mediolíneos. Embora este valor, se aproxime dos 0,89, estabelecido como referencial máximo para tal classificação, pode ser observado na Figura 41, que existe uma tendência de diminuição na média do IC para os animais nascidos a partir de 1990, quando este valor chegou ao seu ponto máximo (0,90).

Tabela 23 – Estatística Descritiva para o Índice Corporal (IC), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	0,859	0,833	0,858	4,268	18.984
Machos	0,882	0,889	0,881	3,797	4.816
Castrados	0,877	0,899	0,875	3,932	1367

Diferentemente, Berbari Neto (2005), encontrou em seu estudo, com os garanhões da raça, o valor do IC de 0,879 e sugeriu uma tendência de crescimento nos valores deste índice, baseado nas observações médias dos últimos anos do seu estudo.

Os animais castrados apresentaram valor médio de 0,877 (Tabela 23), o que os classifica como mediolíneos. Pode ser observado na Figura 42, que a média do IC dos animais castrados nascidos por ano, desde 1989, está dentro da faixa de classificação recomendada pelo padrão da raça, que estabelece como ideal animais mediolíneos (INGLÊS et al., 2004). Este pode ser um indicativo do empirismo utilizado na seleção, durante muito tempo, por grande parte dos criadores da raça, uma vez que os animais castrados apresentam uma média de IC mais adequada que fêmeas e garanhões.

Ainda na Tabela 23, observa-se que as fêmeas registradas no Livro CP6, assim como os castrados, são classificadas como brevilíneas (0,859). Contudo, existem boas perspectivas de enquadramento destas, ao recomendado pelo padrão racial, uma vez que Campos (2006), encontrou valor para o IC de 0,85693, com tendência de aumento, nos últimos anos do seu estudo.

Na figura 40, o gráfico crescente ilustra não só a tendência de aumento no valor médio do IC, confirmando a sugestão de Campos (2006), mas também demonstra que desde o ano de 1994, a média do IC das fêmeas nascidas por ano, já podem ser classificadas como mediolíneas.

Assim como o relatado para machos e fêmeas da raça Campolina, no presente estudo, Cabral (2002), classificou os machos da raça Mangalarga Marchador como mediolíneos e as fêmeas como brevilíneas, com os respectivos valores de IC de 0,87 e 0,85.

Tabela 24 – Percentis amostrais para a variável Índice Corporal (IC), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	0,700	0,835	0,858	0,882	1,132
Machos	0,736	0,860	0,881	0,903	1,071
Castrados	0,771	0,855	0,875	0,899	1,148

Na Tabela 24, pode ser observada a maior amplitude entre valores máximos e mínimos, das fêmeas, em relação aos machos inteiros e castrados. Esta observação, pode estar relacionada com a maior variação do PTOR destes animais, por razões gestacionais. Contudo, pode ser visto que para os três grupos de animais, existem indivíduos extremos, com classificação de brevilíneos e longelíneos.

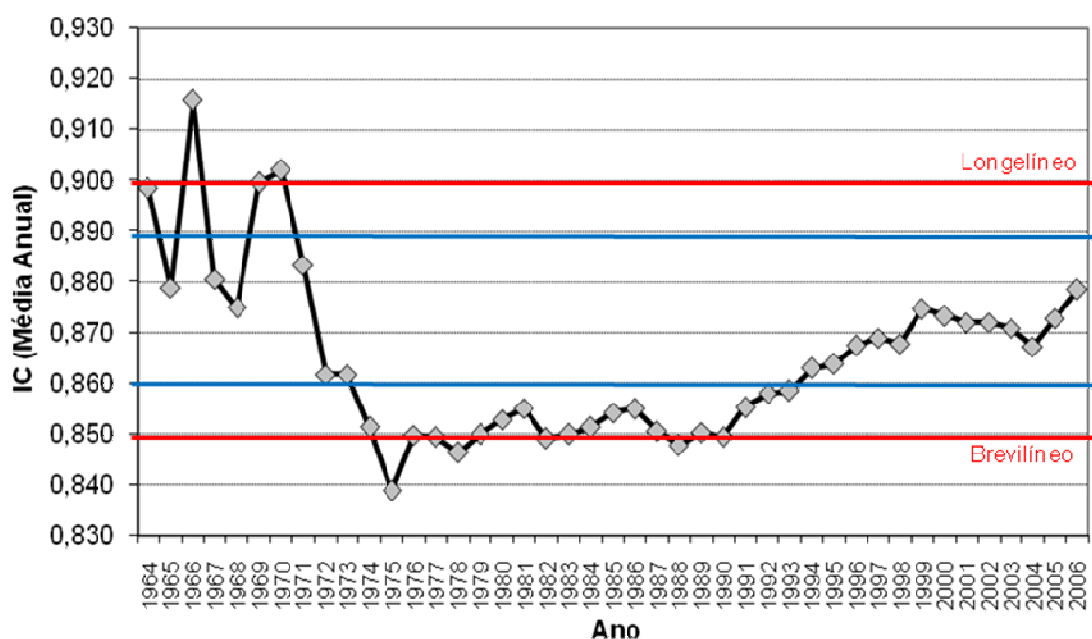


Figura 40 – Comportamento descritivo médio para IC, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

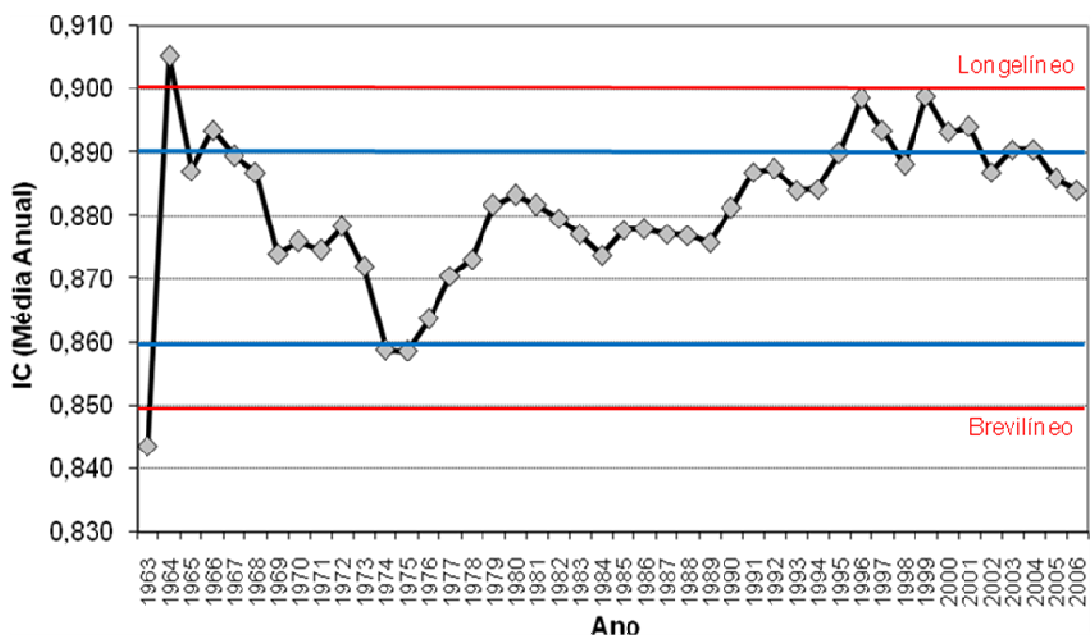


Figura 41 – Comportamento descritivo médio para IC, dos MACHOS registradas no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento

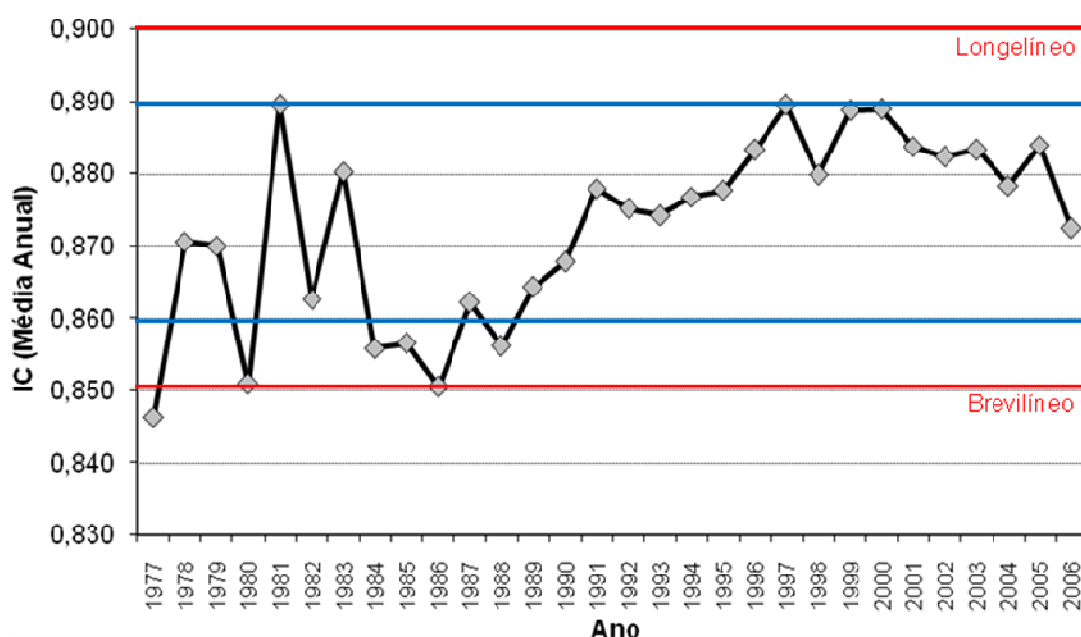


Figura 42 – Comportamento descritivo médio para IC, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.5. Índice Dáctilo-Torácico (IDT)

Este índice que leva em consideração a relação entre as medidas do PCAN e do PTOR, torna-se muito importante para averiguar se a capacidade óssea do animal é condizente com seu peso corpóreo. De acordo com Oom e Ferreira (1987), os animais com $IDT > 0,108$ são classificados como hipermétricos, os que apresentam valor de $IDT < 0,105$ são hipométricos e os possuidores de IDT entre 0,105 e 0,108, podem ser classificados como eumétricos.

Seguindo a classificação supracitada, pode-se observar na Tabela 25 que os machos inteiros e os castrados apresentam valor médio que os classifica como eumétricos, atendendo desta forma às sugestões do padrão da raça (INGLÊS et al., 2004). Contudo a tendência de aumento do valor anual médio do IDT desde 1996, dos garanhões da raça, observada na Figura 44, demonstra que nos últimos anos deste estudo a média anual do IDT tendia à classificação dos animais como hipermétricos.

O comportamento gráfico, das médias anuais de IDT dos animais castrados (Figura 45), apresentou uma tendência de estabilidade entre os anos de 1997 e 2003, quando a diminuição na amostragem (Tabela 1), pode ter influenciado na variação das médias observadas nos anos de 2004 a 2006.

Tabela 25 – Estatística Descritiva para o Índice Dáctilo-Torácico (IDT), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	0,103	0,103	0,103	5,595	18.971
Machos	0,106	0,109	0,107	6,101	4.816
Castrados	0,107	0,107	0,107	5,952	1366

Diferentemente dos valores médios do IDT, observados para os ganhões e castrados na Tabela 25, as fêmeas apresentam uma média para o referido índice de 0,103, classificando-as na média, como hipométricas. Contudo, esta média já apresenta-se maior que a relatada por Campos (2006), quando a autora, também classificou a fêmea da raça Campolina como hipométrica, com valor médio de 0,10295. No mesmo trabalho, a referida autora constatou uma tendência de aumento para este índice, sendo assim concordante com o observado na Figura 43, do presente estudo, quando a média anual das fêmeas nascidas, desde o início dos anos 2000, já as classifica como eumétricas.

Tabela 26 – Percentis amostrais para a variável Índice Dáctilo-Torácico (IDT), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	0,081	0,100	0,103	0,107	0,164
Machos	0,082	0,102	0,107	0,110	0,151
Castrados	0,088	0,103	0,107	0,111	0,128

Na Tabela 26, pode ser observado que para este índice, a variação nas médias encontradas, foi menor para os castrados. Tal fato pode ser justificado pelo

extremo superior deste grupo de animais não ter apresentado um valor tão alto quanto o observado para as fêmeas e os machos inteiros.

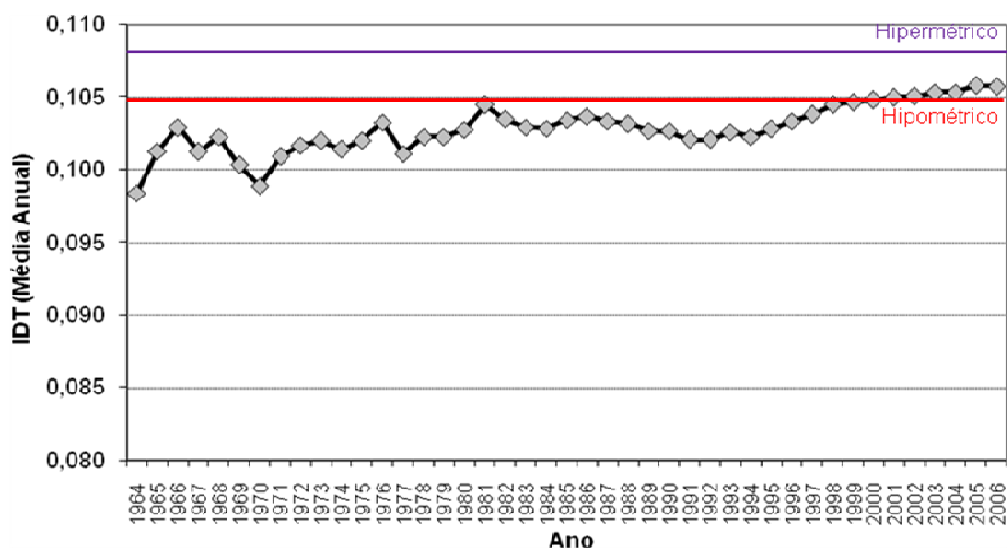


Figura 43 – Comportamento descritivo médio para IDT, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.



Figura 44 – Comportamento descritivo médio para IDT, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

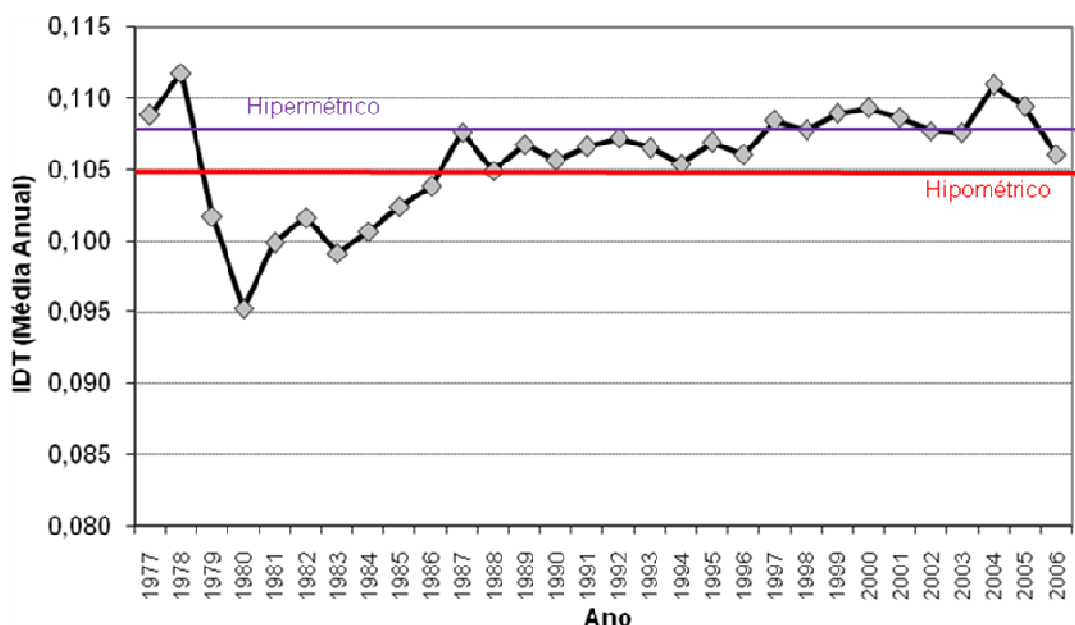


Figura 45 – Comportamento descritivo médio para IDT, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.6. Índice de Carga na Canela (ICC)

Este índice relaciona o perímetro da canela, com o peso do animal, indicando desta forma a capacidade dos membros de deslocar a massa corporal. Segundo Oom e Ferreira (1987), valores muito baixos podem significar membros fracos.

Segundo as informações acima, na Tabela 27, pode ser observado que para os valores médios de ICC, os castrados apresentaram em média, membros mais fortes que os machos e estes em relação às fêmeas.

Tabela 27 – Estatística Descritiva para o Índice de Carga na Canela (m/kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	0,000389	0,000421	0,000386	12,676	18.971
Machos	0,000395	0,000401	0,000395	11,250	4.807
Castrados	0,000408	0,000401	0,000401	11,394	1.366

O valor encontrado para os machos (Tabela 27) de 0,000395, é muito próximo ao observado por Berbari Neto (2005), quando o autor relatou para os garanhões da raça Campolina o valor de ICC de 0,00039. Cabral (2002), estudando os machos adultos da raça Mangalarga Marchador, relatou média de ICC um pouco maior (0,0004).

Para as fêmeas, a média observada na Tabela 27 de 0,000389 é um pouco menor que a encontrada por Campos (2006), quando a autora relatou para as fêmeas do Livro CP6, o valor de 0,00039 para o referido índice. Cabral (2002) encontrou em fêmeas da raça Mangalarga Marchador, o valor do ICC de 0,0005, denotando na média, fêmeas com membros mais fortes em relação ao seu peso corporal, que as da raça Campolina.

Ainda de acordo com Cabral (2002), este é um índice que tende a diminuir rapidamente nos três primeiros meses de vida dos potros, provavelmente em virtude do rápido ganho de peso neste período, em contraposição à pequena variação nos valores do perímetro da canela.

Na figura 46, percebe-se que as fêmeas apresentavam média do ICC mais altas nas décadas de sessenta e setenta do século passado, com diminuição média destes valores na segunda metade dos anos oitenta e primeira metade dos anos noventa. Desde então, o gráfico demonstra uma pequena tendência de aumento no valor médio do ICC.

Para os garanhões da raça Campolina, observa-se na Figura 47, que os mesmos apresentaram maior irregularidade no comportamento médio anual do ICC, até o início da década de oitenta do século passado. Posteriormente, foi percebido um período de leve queda até o ano de 1994, quando a tendência foi revertida, seguindo aumentando até os últimos anos do presente estudo. Diferentemente, o comportamento gráfico, em função das médias anuais, dos castrados (Figura 48), demonstra que este grupo de animais experimentou um período de aumento da média do ICC entre os anos de 1988 e 2000, apresentando tendência de diminuição, desde então.

Em seus estudos, Berbari Neto (2005) e Campos (2006), não identificaram através de gráficos as tendências ao longo do tempo para este índice, alegando não

terem observado variações significativas ($P < 0,01$), provavelmente pelos valores serem muito baixos.

Tabela 28 – Percentis amostrais para a variável Índice de Carga na Canela (m/kg), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	0,000205	0,000357	0,000386	0,000415	0,000911
Machos	0,000211	0,000369	0,000395	0,000421	0,000641
Castrados	0,000270	0,000381	0,000401	0,000434	0,000595

Na Tabela 28, pode ser observado que a amplitude dos valores para as médias do ICC, foi maior para as fêmeas, sendo os valores máximo e mínimo encontrados, neste estudo, para animais deste grupo.

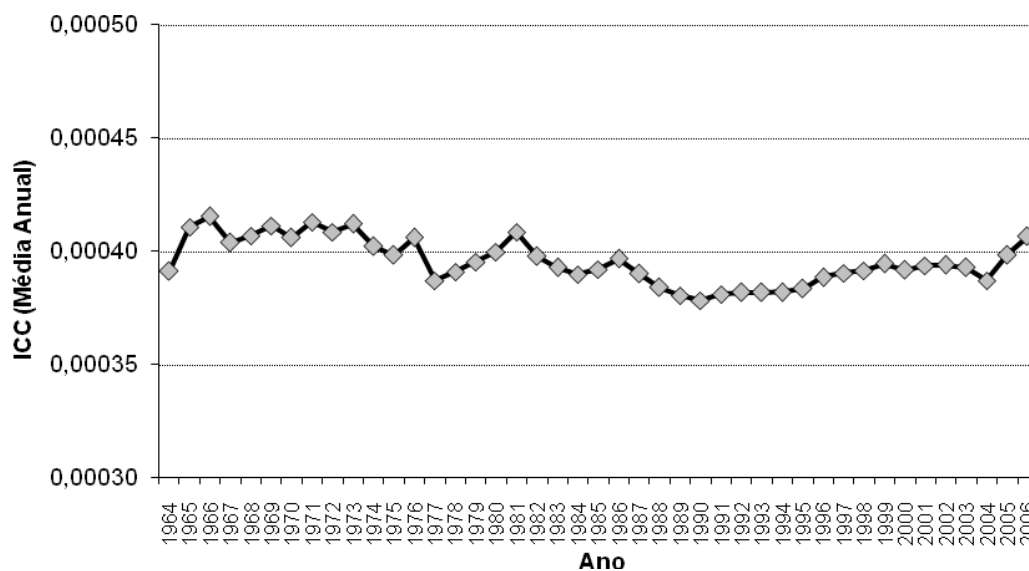


Figura 46 – Comportamento descritivo médio para ICC, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

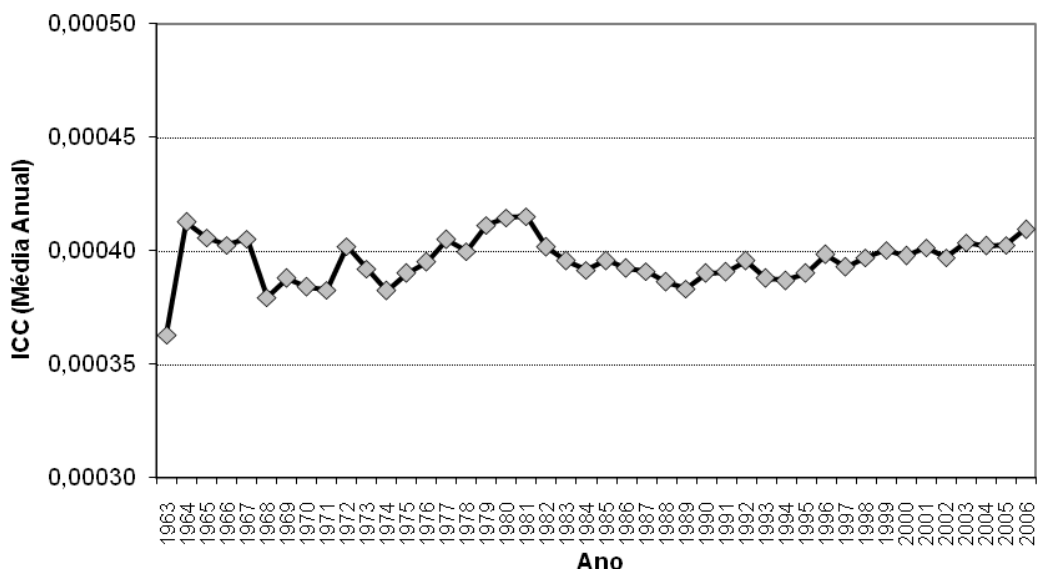


Figura 47 – Comportamento descritivo médio para ICC, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

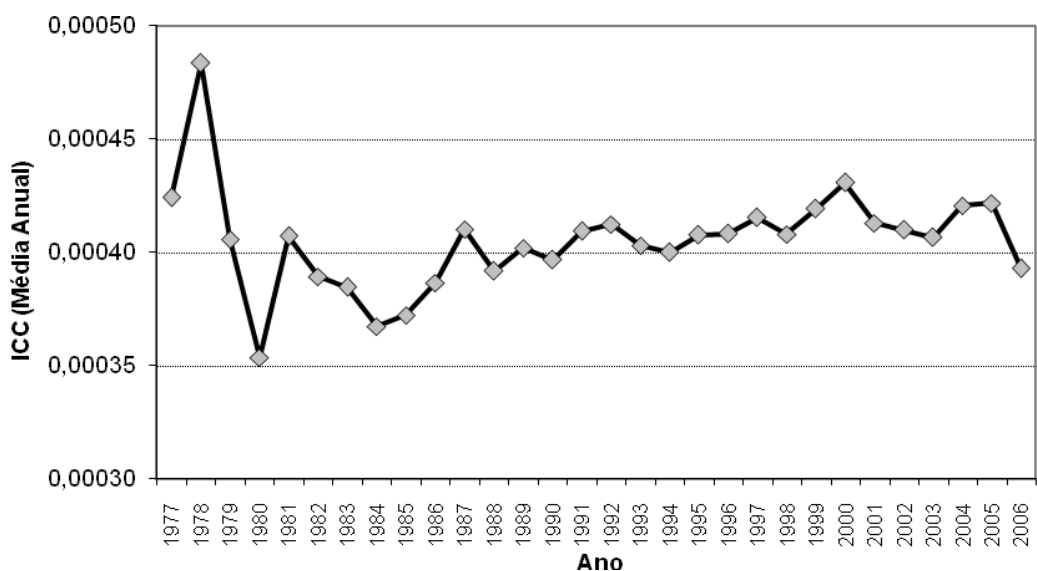


Figura 48 – Comportamento descritivo médio para ICC, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.7. Índice de Conformação (ICF)

Os estudos com este índice, que leva em consideração o perímetro torácico e a altura de cernelha, ainda são escassos com animais das raças nacionais, sendo que até o presente momento, não existe registros em relação a dados publicados com o referido índice para animais da raça Campolina. Segundo Mc Manus et al. (2005), cavalos do Tipo de Sela, devem apresentar ICF igual a 2,1125, enquanto que valores acima deste indicam animais aptos para tração.

Na Tabela 29, observa-se que a média dos garanhões, inscritos no Livro CP5, apresenta valor muito próximo ao recomendado de 2,1125, para os animais do Tipo Sela. Contudo, os valores médios observados para os castrados (2,098) e para as fêmeas (2,173), apresentam-se abaixo e acima do recomendado, respectivamente.

O comportamento das médias anuais do ICF das fêmeas, dos machos e dos castrados, ao longo do tempo, pode sinalizar de forma mais explícita, como os acasalamentos direcionados pelos selecionadores, em geral de forma empírica, interferem neste índice. Nas figuras 49, 50 e 51 percebe-se para os três grupos, que em meados da década de oitenta do século passado, houve um aumento nos valores médios anuais, fazendo com que fêmeas, machos e castrados, atingissem à época valores acima dos 2,1125, preconizado como ideal. Contudo, pode ser observado que desde o início da década de noventa, a tendência de diminuição destas médias anuais, foi comum aos três grupos.

Tabela 29 – Estatística Descritiva para o Índice de Conformação (ICF), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	2,173	2,112	2,172	7,641	18.981
Machos	2,118	2,139	2,116	6,831	4.814
Castrados	2,098	2,057	2,100	6,798	1.367

Mc Manus et al. (2005), em estudo com 498 animais da raça Campeira, encontraram valores médios para o ICF de 2,092, com coeficiente de variação de

9,265%, valor este maior que os observados na Tabela 29, para os três grupos do presente estudo. Trabalhando com este mesmo índice, Paz et al. (2010), em pesquisa com 119 animais de charrete, na região de Pelotas-RS, encontraram valores de ICF para os machos de 1,83 e para as fêmeas de 1,80, concluindo que os mesmos não se enquadram no tipo tração, pelos valores encontrados serem baixos.

Tabela 30 – Percentis amostrais para a variável Índice de Conformação (ICF), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	1,270	2,069	2,172	2,276	3,187
Machos	1,540	2,025	2,116	2,204	3,063
Castrados	1,602	2,005	2,100	2,195	2,738

Na Tabela 30, pode ser observado que as fêmeas apresentaram a maior amplitude entre os valores máximos e mínimos. Este resultado pode estar correlacionado com o fato do período gestacional, ter grande influência na variação do perímetro torácico, medida esta utilizada na confecção deste índice.

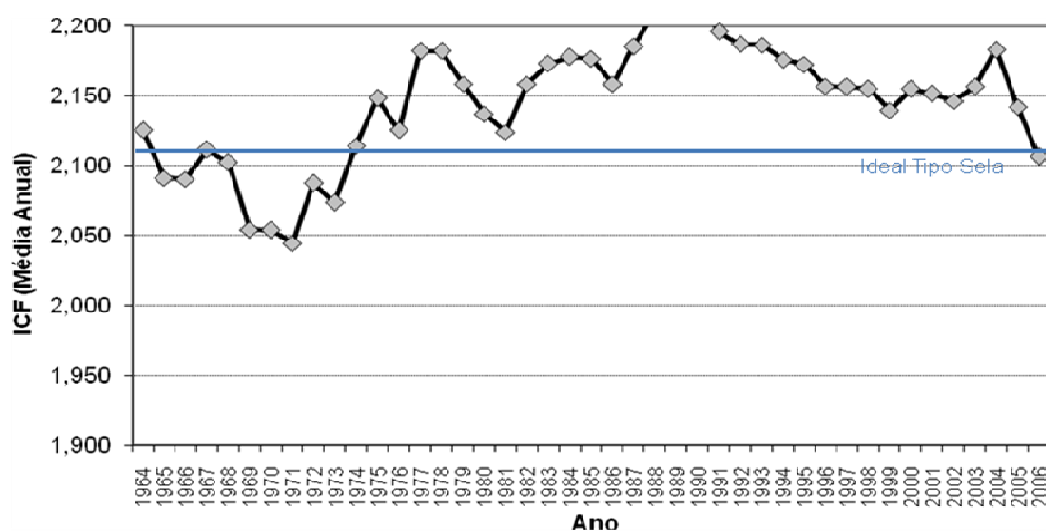


Figura 49 – Comportamento descritivo médio para ICF, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

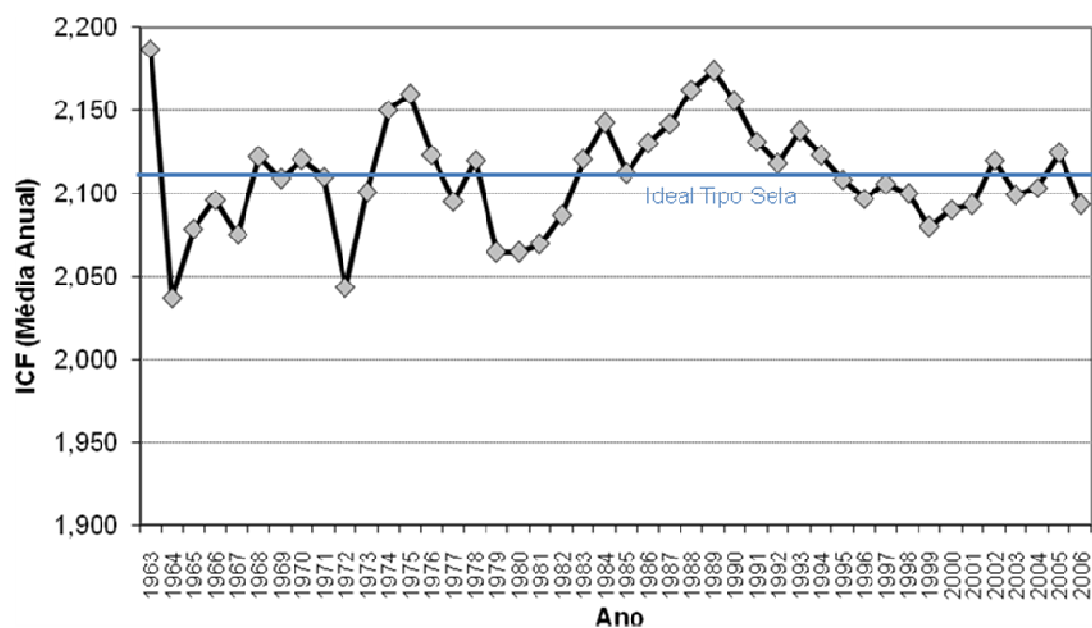


Figura 50 – Comportamento descritivo médio para ICF, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

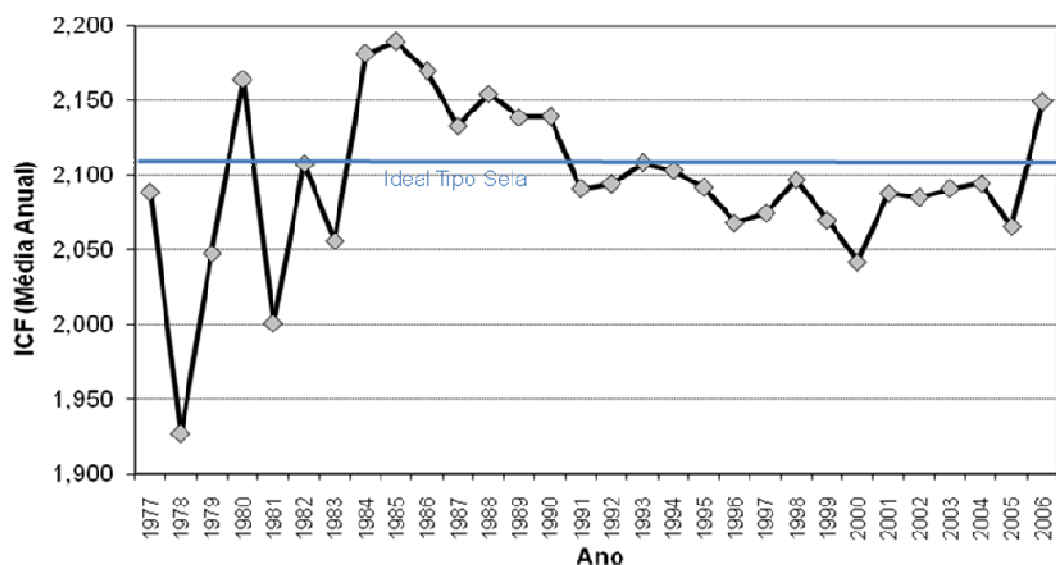


Figura 51 – Comportamento descritivo médio para ICF, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.8. Índice de Compacidade (ICP1)

Este índice que tem por finalidade identificar a aptidão do animal, através do seu peso e da medida da altura de cernelha, pode ser calculado através de duas fórmulas diferentes. Neste tópico serão discutidos os resultados referentes à primeira delas (ICP1). Assim como para o ICF, não existem relatos científicos, até o presente momento, com este índice em animais da raça Campolina.

Para o ICP1, observa-se na Tabela 31, que o valor médio, encontrado para as fêmeas, classifica-as como animais de tração pesada, com valor superior aos 3,15, recomendado para animais com esta aptidão. O valor encontrado para a média do ICP1, dos castrados (3,056) e dos machos (3,124), os classifica como animais intermediários entre a tração ligeira e a tração pesada, sendo a média observada para os garanhões, bem próxima ao valor limite entre as duas classificações.

Tabela 31 – Estatística Descritiva para o Índice de Compacidade (ICP1), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	3,191	3,008	3,174	11,890	18.981
Machos	3,124	3,166	3,115	10,594	4.814
Castrados	3,056	2,930	3,057	10,397	1.367

Nas Figuras 52, 53 e 54, pode ser observado que o comportamento das médias anuais do ICP1, segue a mesma tendência observada, anteriormente para ICF (Figuras 49,50 e 51). Os valores mais altos foram registrados na segunda metade da década de oitenta, período no qual a média dos três grupos apresentava valores superiores aos 3,15, com posterior tendência à diminuição. Contudo é importante informar que as médias anuais de fêmeas, machos e castrados, apresentaram valores acima dos 2,60, recomendado para os animais do Tipo Sela, em todos os períodos avaliados neste estudo. Esta observação, indica que a média de peso dos animais da raça Campolina, apresenta valores acima do ideal, para um animal com aptidão de sela, levando em consideração a altura média de cernelha dos grupos analisados.

McManus et al (2005), encontraram para os animais da raça Campeira, do seu estudo, valor médio de ICP1 (2,915) maior que o recomendado para os animais Tipo Sela. Contudo, Paz et al (2010), observaram valores de ICP1 abaixo dos 2,75, recomendado para animais de tração ligeira, em seu estudo com animais de charrete em Pelotas-RS, quando os autores encontraram os seguintes valores: 2,30 e 2,26, para machos e fêmeas, respectivamente.

Tabela 32 – Percentis amostrais para a variável Índice de Compacidade (ICP1), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	1,402	2,953	3,174	3,413	5,864
Machos	1,910	2,911	3,115	3,311	5,391
Castrados	1,986	2,844	3,057	3,270	4,573

Na Tabela 32, pode ser observado que os extremos nos valores do ICP1, mais uma vez foram registrados para as fêmeas, com mínimo de 1,402 e máximo de 5,864. Estes valores, evidenciam animais abaixo e acima do peso, em relação a ACER.

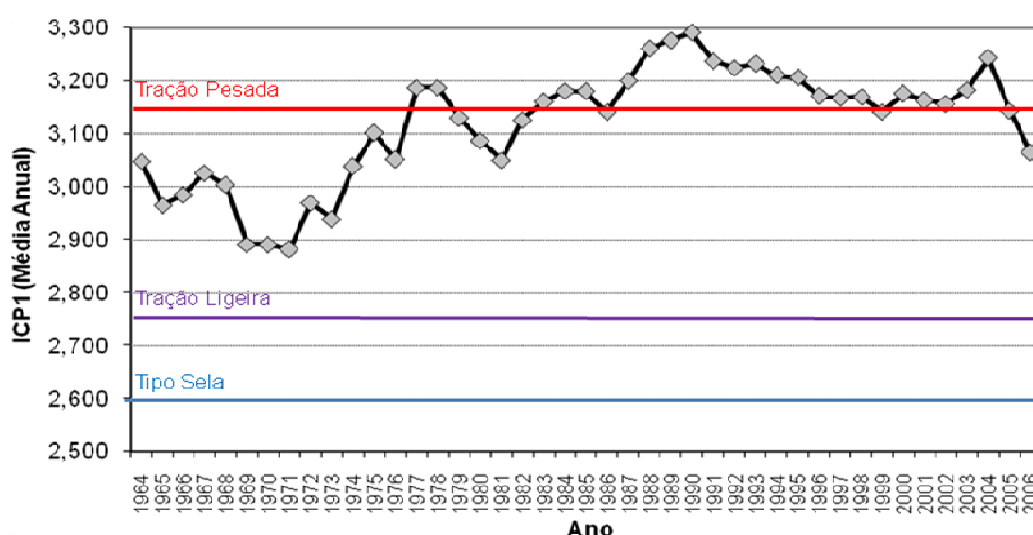


Figura 52 – Comportamento descritivo médio para ICP1, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

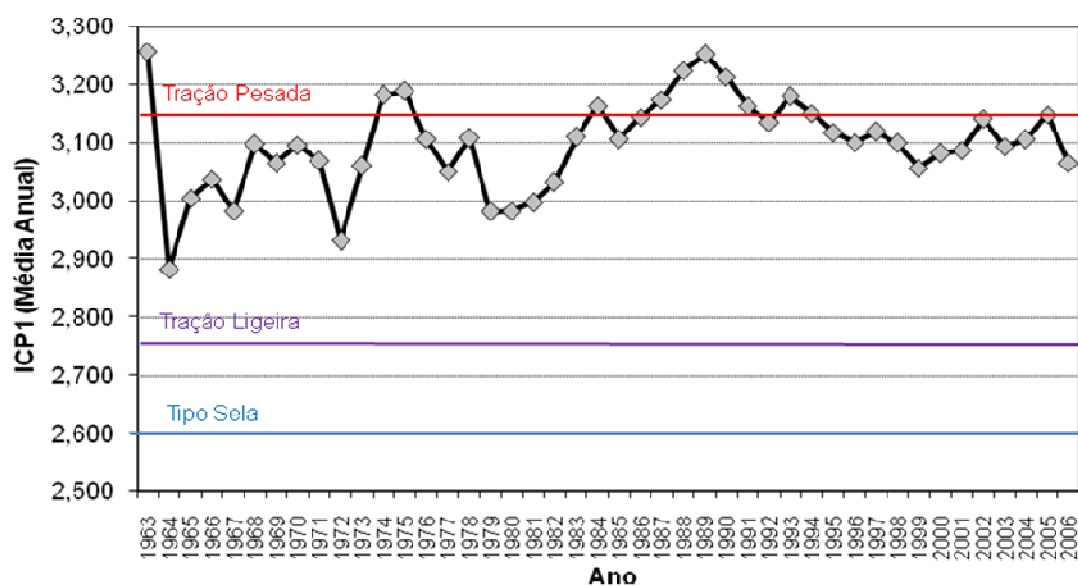


Figura 53 – Comportamento descritivo médio para ICP1, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

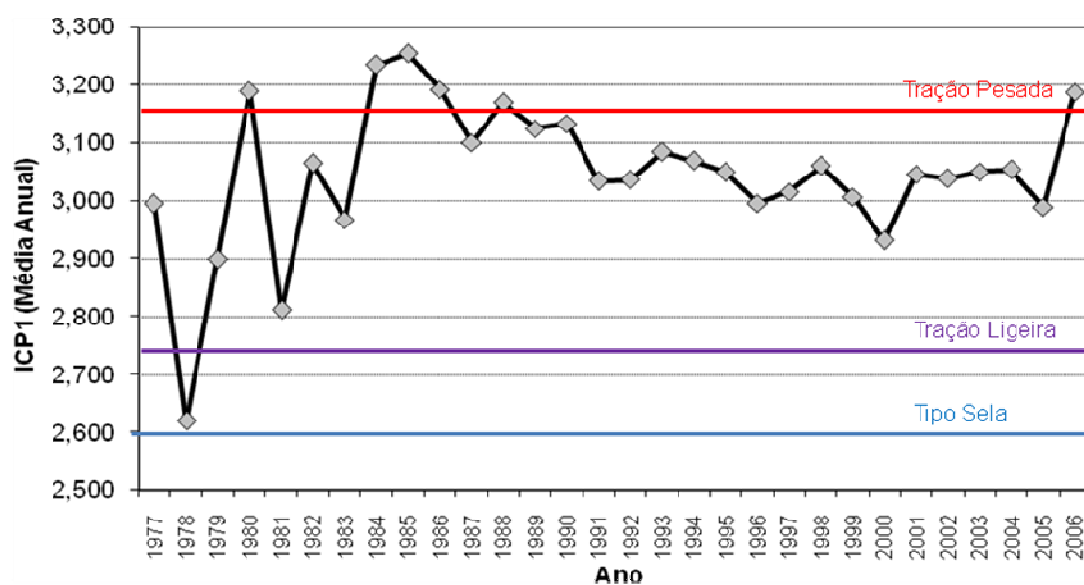


Figura 54 – Comportamento descritivo médio para ICP1, dos CASTRADOS registrados no Livro CP8, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

4.6.9. Índice de Compacidade (ICP2)

Esta outra fórmula utilizada, para gerar as mesmas classificações de aptidão que o ICP1, também leva em consideração o peso e a altura da cernelha, no entanto, os valores de classificação diferem em relação à fórmula anterior. Neste caso, animais com valor de ICP2 acima de 9,50, são classificados como de tração pesada, os com valores compreendidos entre 8,00 e 9,50, são tidos como aptos à tração ligeira e para os animais do tipo sela, o ideal é que o valor obtido esteja ente 6,00 e 7,75.

Os valores médios do ICP2 (Tabela 33) de fêmeas, machos e castrados apresentam valores médios que os classificam como aptos à tração ligeira, diferentemente do observado no tópico anterior, quando a média encontrada para as fêmeas, classificava-as como aptas à tração pesada.

Tabela 33 – Estatística Descritiva para o Índice de Compacidade (ICP2), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Estatística				
	Média	Moda	Mediana	CV (%)	N
Fêmeas	8,997	10,000	9,000	10,858	18.891
Machos	8,305	8,300	8,300	10,084	4.814
Castrados	8,391	8,335	8,370	10,490	1.367

De forma semelhante ao relatado no tópico anterior, pode ser observado nas Figuras 55, 56 e 57, que em relação às médias anuais encontradas, para o ICP2 dos três grupos estudados, os valores estiveram sempre acima dos 7,75, valor este sugerido como máximo, para animais Tipo Sela. Também fora observado que na segunda metade da década de oitenta, do século passado, os três grupos registraram as maiores médias anuais. Contudo, não foram observados valores acima dos 9,50, limite mínimo sugerido para os animais com aptidão para tração pesada, em nenhuma das médias anuais estudadas.

Mc Manus et al. (2005) encontraram valor médio de 9,558, para os animais da raça Campeira, classificando-os como aptos à tração pesada, diferindo assim da classificação gerada pelo ICP1, no mesmo estudo. Da mesma forma, Paz et al. (2010),

observaram para o ICP1, valores médios de machos e fêmeas, usados para puxar charrete, abaixo dos 2,60 sugeridos para sela e para o ICP2 os mesmos animais apresentaram valores de 10,70 e 8,44, classificando os machos como tração pesada e as fêmeas como tração ligeira.

As diferentes classificações obtidas para os valores médios de ICP1 e ICP2, das fêmeas da raça Campolina, somados aos resultados dos autores supracitados, indicam que o limite tido como mínimo para tração pesada das duas fórmulas estudadas deve ser revisto.

Tabela 34 – Percentis amostrais para a variável Índice de Compacidade (ICP2), de Fêmeas, Machos e Castrados da Raça Campolina.

Sexo	Percentil				
	0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Fêmeas	4,200	8,300	9,000	9,700	15,000
Machos	5,200	7,700	8,300	8,800	14,000
Castrados	5,601	7,788	8,370	8,972	12,715

Na Tabela 34, observa-se mais uma vez que as fêmeas apresentaram a maior amplitude entre os valores máximos e mínimos, apresentando o maior e o menor valor de ICP2 encontrados.

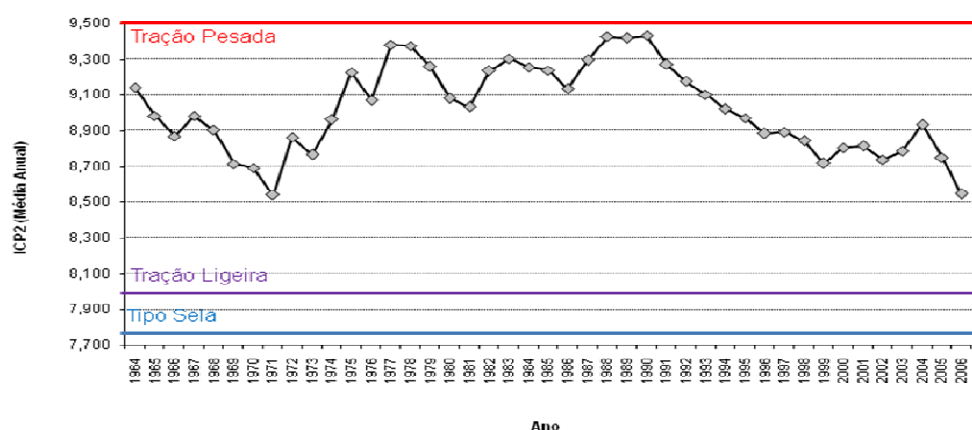


Figura 55 – Comportamento descritivo médio para ICP2, das FÊMEAS registradas no Livro CP6, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

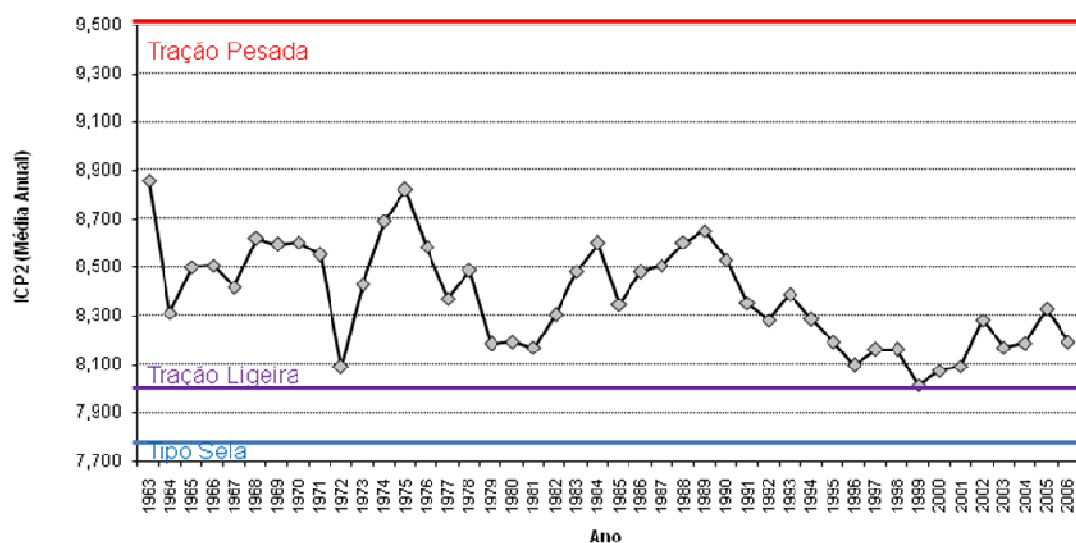


Figura 56 – Comportamento descritivo médio para ICP2, dos MACHOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

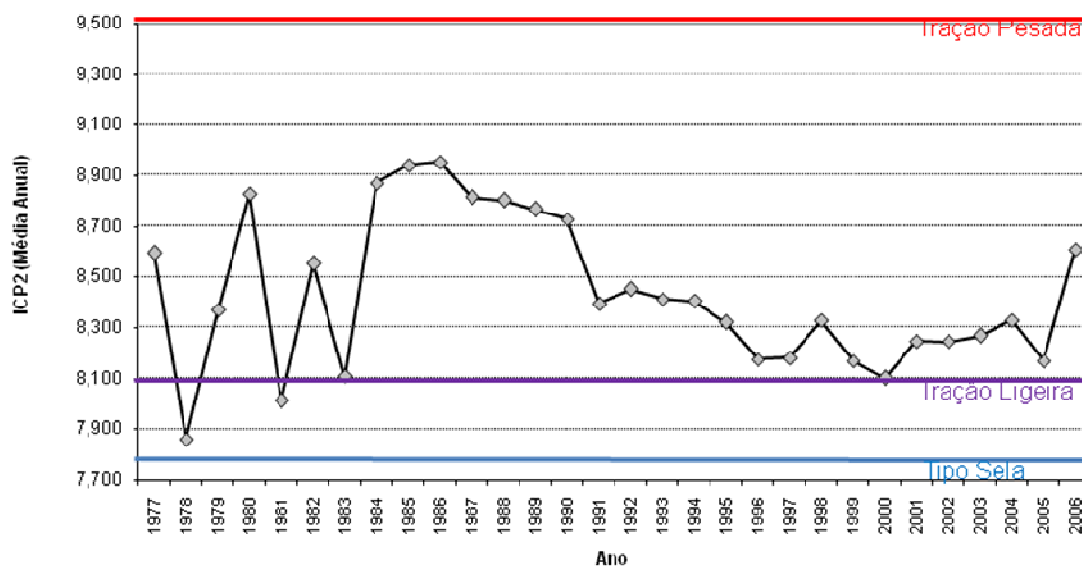


Figura 57 – Comportamento descritivo médio para ICP2, dos CASTRADOS registrados no Livro CP5, da raça Campolina, em função do ano de nascimento.

5. Conclusões

A média dos valores encontrados, para os índices peitoral, corporal e dáctilo-torácico, classificou respectivamente a população dos castrados registrados no Livro CP8, bem como a dos machos registrados no Livro CP5 da raça Campolina, como sendo longe do chão, mediolíneos e eumétricos, e as fêmeas registradas no Livro CP6 em longe do chão, brevilíneas e hipométricas.

Em relação ao estudo de proporções comparativo, baseado no Sistema Eclético de Lesbre, os castrados mostraram-se em média melhores proporcionados, quando comparados aos machos, com exceção feita a CESP e LPEI. Contudo na última década, ficou evidenciado uma inversão desta análise, mostrando uma evolução na seleção dos machos.

As médias observadas para os Índices de Compacidades (ICP1 e ICP2), classificaram economicamente fêmeas, machos e castrados da raça Campolina, como Tipo Tração.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO BRETÃO (1998)
Estatuto. Amparo, SP. 22p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA (1990)
Instruções Normativas Disciplinadoras para Inscrição no Livro dos Animais Castrados
. Belo Horizonte, MG.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA (1995a)
Estatuto. Belo Horizonte, MG. 27p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA (1995b)
Regulamento do Serviço de Registro Genealógico e Padrão Racial. Belo
Horizonte, MG. 18p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA (2006)
Regulamento do Serviço de Registro Genealógico e Padrão Racial. Belo
Horizonte, MG. 18p.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO MANGALARGA
MARCHADOR** (199_) Muita história para contar nestes 47 anos. Belo Horizonte, MG.

BARBOSA, C. G. (1993) Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador. Uma
abordagem multivariada. Tese (Mestrado em Zootecnia) Belo Horizonte, MG,
Universidade Federal de Minas Gerais. 76p.

BECK, C.G. (1985) Eqüinos: raças, manejo, equitação. São Paulo: Editora dos
Criadores Ltda, 479p

BERBARI NETO, F.(2005) Análise das Medidas Lineares e Avaliação de Índices
Morfométricos em Garanhões da Raça Campolina. Dissertação (Mestrado em
Produção Animal) Campos dos Goytacazes, RJ, Universidade Estadual do Norte
Fluminense. 90p.

BERBARI NETO, F (2009) Morfometria de Campeões e Não Campeões na Raça
Campolina. Tese (Doutorado em Ciência Animal) Campos dos Goytacazes, RJ,
Universidade Estadual do Norte Fluminense. 105p.

BRETAS, M. S. (2006) Associações entre características morfométricas e
cinemáticas de eqüinos da raça Campolina. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Belo
Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 70p.

CABRAL, G. C. (2002) Avaliação morfométrica e estudo das curvas de crescimento
de eqüinos da raça Mangalarga Marchador. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)

Seropédica, RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 97p.

CABRERA, L., COSTA, P.E.M., FONSECA, N.A.N (2004) Efeito da castração pré-púbere sobre o desenvolvimento corporal de eqüinos. *Acta Scientiarum Animal Sciences*. 26(2): 273-279

CAMPOS, C.C. (2006) Evolução de medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em fêmeas da raça Campolina. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Campos dos Goytacazes, RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense. 63p.

COSTA, M. D., BERGMANN, J. A. G., PEREIRA, C. S., RESENDE, A. S. C., PEREIRA, J. C. C. (1998) Avaliação dos fatores genéticos e de ambiente que interferem nas medidas lineares dos pôneis da raça Brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 27(3):491-497

DIECKERSON, G.E. (1973) Inbreeding and heterosis in animal. In: *Proc. Anim. Breed. Genet. Symp. Amer. Soc. Anim. Sci. And Amer. Dairy Sci. Assoc.*, Champaign. 54-77p.

FONTES, L. R. (1957) Origem e Características do Cavalo Campolina. Tese (Professor Catedrático em Zootecnia) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 60p.

GUERRA, P.; MEDEIROS, S.A.F. (2006) Setor Eqüino Movimenta R\$ 7,3 Bilhões por Ano. Comissão Nacional do Cavalo da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Brasília: CNA, 12p.

HAFEZ, B., HAFEZ E.S.E. Reprodução Animal, Ed. Manole Ltda. Barueri - SP, 7 ed. 2004. 513p

IBGE (2009) Senso Agropecuário. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>

INGLÊS, F.P.L.D., VIANNA, S.A.B., PROCÓPIO, A.M. (2004) Padrão Racial Comentado do Cavalo Campolina. Belo Horizonte, MG. Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina. 6p.

JONES, W.A. (1987) Genética e Criação de Cavalos. São Paulo: Editora Rocca, 655p.

LAGE, M. C. G. R. (2001) Caracterização morfométrica, dos aprumos e do padrão de deslocamento de eqüinos da raça Mangalarga Marchador e suas associações com a qualidade da marcha. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal - Melhoramento Genético Animal) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 114p.

LESBRE, F.X.(1920) Précis D'Exterieur du Cheval et des principanx Domestiques. Vigot Frères, Éditeurs Paris. 500p.

McKINNON, A.O.; VOSS, J. L. Equine reproduction. Philadelphia : Lea & Febiger, 1992. 1137p.

McMANUS, C.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A.; COSTA D.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L.T.; TEIXEIRA, R.A.; REZENDE, M.J.M.; GARCIA, J.A.S. (2005) Caracterização morfológica de eqüinos da raça Campeiro. Revista Brasileira de Zootecnia. 34(5):1553-1562.

MISERANI, M. G., McMANUS, C., SANTOS, S. A., SILVA, J. A., MARIANTE, A. S., ABREU, U. G. P. (2002) Avaliação dos fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. Revista Brasileira de Zootecnia. 31(1):335-341.

OOM, M. M., FERREIRA, J. C. (1987) Estudo biométrico do cavalo Alter. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias. 82(482):101-148

PAZ, C.F.R., OLIVEIRA, D.P., PAGANELA, J.C., DOS SANTOS, C.A., FLÓRIO, G.M., NOGUEIRA, C.E.W. (2010). Disponível em: < http://www.abraveq.com.br/artigos2010_187.html >. Acesso em 17 fev, 13:30:00

PINTO, L.F.B. (2003) Análise multivariada das medidas morfométricas de eqüinos da raça Mangalarga Marchador. Tese (Mestrado em Zootecnia) Seropédica, RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 116p.

PROCÓPIO, A.M.; (2000) Formação e demografia da raça Campolina. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 44p.

PROCÓPIO, A.M. (2007) Melhoramento animal em eqüídeos. In: I Simpósio Mineiro de Eqüideocultura. Anais... Viçosa. p. 23-38.

RESENDE, G. R. O. (1979) Origem do cavalo Campolina. In: III Convenção Nacional do Cavalo Campolina, Revista O Cavalo Campolina. Belo Horizonte.

RIBEIRO, D. B. (1989) O Cavalo: raças, qualidades e defeitos. 2^a. ed. São Paulo: Editora Globo. 318p.

REECE, W.O. (2006) Dukes: Fisiologia dos Animais Domésticos. 12^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.926p.

RODRIGUES, T.G., VIANNA, S.A.B, BERBARI NETO, F., POSSIDENTE, K.S., LUCENA, J.E.C., DA SILVA, M.E.R. (2006) Comparação entre peso real e estimado em diferentes categorias etárias em machos da raça Campolina. In: 6ª Conferência Sul-Americana de Medicina Veterinária, 2006, Rio de Janeiro. Revista Universidade Rural. Série Ciências da Vida. Seropédica, RJ : Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006. v. 26. p. 155-156.

SAMPER, J.C.(2009) Equine Breeding Management and Artificial Insemination. Second Edition. St. Louis: Saunders Elsevier Inc. 298p.

SANTOS, R. F. (1981) O cavalo de sela brasileiro e outros eqüídeos. Botucatu: Editora Varela, 288p.

SANTOS, L.M. (2006) Morfologia e genética do cavalo Campolina. Dissertação (Mestrado em Genética) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 48p.

SILVA, A.T.M. (2009) Hipologia, Guia para o estudo do Cavalo. Lisboa: Lidel Edições Técnicas, 323p.

TORRES A.P. (1947) Animais da fazenda brasileira. São Paulo: Editora Melhoramentos. 274p

TORRES, A. D. P., JARDIM, W. R. (1992) Criação do cavalo e de outros eqüinos. São Paulo: Editora Nobel, 654p.

VALE, R.C. (1984) O Exterior do Cavalo. São Paulo: Editora Manole, 2ª ed., 96p.

ZAMBORLINI, L. C. (1996) Estudo genético quantitativo das medidas lineares da raça Mangalarga Marchador. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 47p.