

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO**

FELIPE BERBARI NETO

**MORFOMETRIA DE CAMPEÕES E NÃO CAMPEÕES NA RAÇA
CAMPOLINA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES
2009**

FELIPE BERBARI NETO

**MORFOMETRIA DE CAMPEÕES E NÃO CAMPEÕES NA 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
2009**

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do CCTA / UENF 050/2010

Berbari Neto, Felipe

Morfometria de campeões e não campeões na Raça Campolina /
Felipe Berbari Neto. – 2009.
105 f. : il.

Orientador: Sérgio Aguiar de Barros Vianna
Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias
Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.
Bibliografia: f. 101 – 103.

1. Equino 2. Andamento 3. Morfologia 4. Campolina 5. Julgamento
I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro
de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. II. Título.

CDD – 636.1

FELIPE BERBARI NETO

**MORFOMETRIA DE CAMPEÕES E NÃO CAMPEÕES NA 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 14 de Dezembro de 2009

Comissão Examinadora:

Prof. Tarcisio de Moraes Gonçalves (Doutor, Genética e Melhoramento Animal) – UFLA

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)**

**À minha filha e ao meu irmão,
Dedico toda esta jornada.**

Lula e Júlio: vocês fazem falta...

AGRADECIMENTOS

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

Ao funcionário da ABCCCampolina Daniel Marchezini, com incansável presteza para auxiliar nas dúvidas e atualizações do banco de dados;

Aos criadores da raça Campolina que sempre me receberam de portas abertas e me orientaram na aplicação de minhas pesquisas;

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

Aos amigos da infância, do colégio, da adolescência, da juventude, da faculdade, da vida adulta, de sempre, meu obrigado por existirem em minha vida;

Ao amigo Maurício Fraga Van Tilburg, de um imprescindível auxílio burocrático ao longo deste Doutorado;

Ao amigo e companheiro de Doutorado Jorge Lucena, pela competência técnica, que me auxiliou na interpretação de alguns resultados;

A meus pais, tios e prima, sempre me orientando, incentivando e apoiando minhas escolhas pessoais ou profissionais;

A meus sogros, cunhados e sobrinha, pela agradável companhia;

A Janaína e Luísa, minha Família, por entenderem minha constante ausência, meus momentos de mau-humor, minhas frustrações, e mesmo assim me apoiarem incondicionalmente, não me deixando esmorecer;

Ao professor Tarcísio e seu fiel escudeiro Marco Aurélio, que foram extremamente solícitos e prestativos, ao me receber em Lavras para confecção das análises estatísticas;

Ao meu orientador Sérgio Vianna pelo brilhantismo técnico, amizade, confiança e principalmente pela compreensão nas minhas ausências;

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

Aos cavalos;

A Deus.

*Por ela é que eu faço bonito
Por ela é que eu faço o palhaço
Por ela é que eu saio do tom
E me esqueço no tempo e no espaço
Quase levito
Faço sonhos de crepom*

*E quando ela está nos meus braços
As tristezas parecem banais
O meu coração aos pedaços
Se remenda prum número a mais*

*Por ela é que o show continua
Eu faço careta e trapaça
É pra ela que eu faço cartaz
É por ela que espanto de casa
As sombras da rua
Faço a lua
Faço a brisa
Pra Luísa dormir em paz.*

(Francis Hime & Chico Buarque, 1979)

RESUMO

BERBARI NETO, Felipe, Universidade Estadual do Norte Fluminense. Dezembro de 2009. *Morfometria de Campeões e Não-Campeões da Raça Campolina*. Orientador: Prof. Sérgio Aguiar de Barros Vianna.

A análise de animais campeões parte do princípio de que estes podem servir como padrão para o restante da raça. O objetivo geral deste trabalho é avaliar se há discriminação morfológica entre animais adultos da raça Campolina com atributos zootécnicos distintos, conformação e andamento, e, além disso, identificar quais características são responsáveis por estas diferenças. Os dados utilizados foram cedidos pelo Serviço de Registro Genealógico da ABCCCampolina e foram confeccionados por ocasião do registro definitivo de machos e fêmeas de livro fechado entre 1998 e 2007, e consta das seguintes variáveis: data de nascimento, data de mensuração, pelagem, Estado do criatório, técnico de registro e medidas lineares dos garanhões. Foram avaliadas: altura de cernelha, altura de dorso, altura de garupa, altura de costado, 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 ancas, perímetro de tórax, perímetro de canela. A partir destas medidas, foram confeccionados os índices: índice torácico, índice corporal e índice dáctilo-torácico, ainda peso calculado aproximado e vazio sub-esternal. Além destas variáveis, foi utilizado o Sistema Eclético de Lesbre para se avaliar a proporcionalidade entre os animais. Para separação dos grupos, foram utilizados os resultados das Exposições Nacionais do Cavalo Campolina entre os anos de 1998 e 2007. Como resultados principais pode-se notar que, de forma geral os animais são longe do chão e mediolíneos. Possuem dorso-lombo e vazio sub-esternal maiores e espáduas menores do que o preconizado. Ainda nota-se que a altura de costado e a espádua tendem a diminuir, assim como o dorso-lombo e o perímetro torácico; quanto ao dimorfismo sexual, foi possível observar que as fêmeas são mais baixas, mais pesadas, proporcionalmente mais profundas e mais próximas do chão que os machos. As fêmeas campeãs de tipo mostraram tendência a diminuir sua estatura, enquanto os machos deste mesmo grupo apresentaram tendência ao crescimento. As fêmeas são hipométricas, enquanto os machos eumétricos; quanto às comparações entre grupos notou-se que em todos estes, os animais enquadraram-

se como hipométricos. Os campeões de tipo possuem pescoço e garupa mais longos, peitos e ancas mais largas e perímetro de canelas menores e ainda, tendência a se distanciar cada vez mais do chão. Quanto ao peso, os machos campeões de andamento apresentaram-se mais leves que os demais e as fêmeas campeãs de tipo, mais pesadas que as demais. Os campeões de andamento apresentam tendência de cada vez mais se aproximarem do chão. Apesar de todas estas variações quanto à função, não foi possível discriminar adequadamente os grupos a partir de suas características morfométricas; em todos os grupos percebeu-se grande associação entre as medidas de altura e comprimento corpóreo; o perímetro torácico, o comprimento dorso-lombo e a estatura ou o comprimento do animal foram as medidas mais importantes para se identificar os diferentes grupos; de forma geral a população de machos acompanha a evolução das medidas lineares apresentadas pelos campeões de andamento, enquanto as fêmeas apresentam evolução discrepante dos dois grupos de campeãs, na maioria das medidas avaliadas.

Palavras-Chave: eqüino, andamento, morfologia, campolina, julgamento.

ABSTRACT

BERBARI NETO, Felipe, Universidade Estadual do Norte Fluminense. December 2009. Morphometry of Champions and Non-Champions on Campolina Breed. Advisor: Prof. Sérgio Aguiar de Barros Vianna.

The analysis of animal champions assumes that these can serve as a standard for the breed. This study aimed assess whether there were morphological discrimination between adult animals of Campolina breed, with different attributes, treatment and gait, identifying which characteristics were responsible for these differences. The data were provided by the Registration Service and Genealogical ABCCCampolina were obtained at the final registration of males and females of closed book between 1998 and 2007, and consisted of the following variables: date of birth, date of measurement, coat, location of the breed farm, technician of register and stallions linear measures. It was evaluated: heights of withers, back, rip and ribs; length of head, neck, back-loin, rip, shoulder and body; width of head, chest and rip; and perimeter of thorax and shin. Index was done by these items: chest, body, dactyl-thoracic, shin load, approximated weight and sub-esternal flank. Besides these variables, we used the system of Eclectic Lesbre to assess the proportionality between the animals. Groups were separated using the results of the National Horse Exhibition Campolina between the years 1998 and 2007. The main result may be noted that in general the animals were off the ground and medium shape. They had back-loin and sub-sternal flank largest and shoulders lower than recommended. Also noted a diminished of height of side and shoulder, and the back rib and chest girth, besides sexual dimorphism, females were lower, heavier, proportionately deeper and closer to the ground than the males. Female champions of type tended to diminish her stature as males of the same group showed a tendency to growth. Females were hypometric while males eumetric. Comparisons between groups demonstrated that the animals were hypometric. The champions had neck and hip longer, breasts and hips wider and lower boundaries of shuttles and also tended to distance itself increasingly from the floor. The weight of the gait male champions were lower than the others, as well as morphology female champions heavier than the others. The champions of gait have a tendency to increasingly approaching the ground. Despite all these variations of function, it could not adequately discriminate the groups based on their morphometric features. In all groups were noticed a strong association

between measures of height and body length, heart girth, length of back-loin and height or length of the animal were the most important measures to identify different groups, in general population of males with the evolution of linear measurements made by the champions of progress, while females had discrepant evolution of both groups of champions, in most measurements.

Key-words: Equine, , gait, morphology, Campolina, judgement

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linhas de tendência para Altura de Cernelha em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	82
Figura 2 - Linhas de tendência para Altura de Cernelha em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	82
Figura 3 - Linhas de tendência para Altura de Garupa em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	84
Figura 4 - Linhas de tendência para Altura de Garupa em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	84
Figura 5 - Linhas de tendência para Altura de Costado em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	86
Figura 6 - Linhas de tendência para Altura de Costado em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	86
Figura 7 - Linhas de tendência para Vazio Sub-Esternal em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	88
Figura 8 - Linhas de tendência para Vazio Sub-Esternal em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	88
Figura 9 - Linhas de tendência para Comprimento Dorso-Lombo em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	90
Figura 10 - Linhas de tendência para Comprimento Dorso-Lombo em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	90
Figura 11 - Linhas de tendência para Comprimento de Garupa em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	92
Figura 12 - Linhas de tendência para Comprimento de Garupa em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	92
Figura 13 - Linhas de tendência para Comprimento de Espádua em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	94
Figura 14 - Linhas de tendência para Comprimento de Espádua em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	94
Figura 15 - Linhas de tendência para Comprimento de Corpo em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	96

Figura 16 - Linhas de tendência para Comprimento de Corpo em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	96
Figura 17 - Linhas de tendência para Perímetro Torácico em função do ano de nascimento e campeonato, para machos da raça Campolina.....	98
Figura 18 - Linhas de tendência para Perímetro Torácico em função do ano de nascimento e campeonato, para fêmeas da raça Campolina.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias das idades ao registro (\bar{X}) e número de animais (n) nos diferentes grupos avaliados nos animais da raça Campolina.....	42
Tabela 2 - Probabilidade associada às diferentes fontes de variação pelo Teste F para as medidas e índices morfozootécnicos aplicados à Raça Campolina.....	44
Tabela 3 - Médias ajustadas (\bar{X}), erro padrão e médias proporcionais ao Sistema Eclético de Lesbre (\bar{X}_{SEL}) das variáveis biométricas estudadas na raça Campolina que não apresentaram interação entre sexo e grupo.....	46
Tabela 4 - Médias ajustadas (\bar{X}), erro padrão e médias proporcionais ao Sistema Eclético de Lesbre (\bar{X}_{SEL}) das variáveis biométricas estudadas na raça Campolina que apresentaram interação entre sexo e grupo.....	48
Tabela 5 - Médias ajustadas e erro padrão dos índices morfométricos estudados na raça Campolina que não apresentaram interação entre sexo e grupo.....	54
Tabela 6 - Médias ajustadas (\bar{X}) e erro padrão do índice morfométrico estudado na raça Campolina que apresentou interação entre sexo e grupo....	55
Tabela 7 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos não campeões registrados na ABCCCampolina.....	56
Tabela 8 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas não campeãs registradas na ABCCCampolina.....	57
Tabela 9 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos campeões de andamento registrados na ABCCCampolina.....	60
Tabela 10 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas campeãs de andamento registradas na ABCCCampolina.....	61
Tabela 11 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos campeões de tipo registrados na ABCCCampolina.....	63

Tabela 12 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas campeãs de tipo registradas na ABCCCampolina.....	64
Tabela 13 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes variáveis morfozootécnicas e a idade ao registro dos animais registrados na ABCCCampolina.....	65
Tabela 14 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo machos não campeões.....	67
Tabela 15 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas não campeãs.....	67
Tabela 16 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos não campeões.....	69
Tabela 17 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas não campeãs.....	70
Tabela 18 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de andamento.....	71
Tabela 19 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de andamento.....	71
Tabela 20 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de andamento.....	72

Tabela 21 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de andamento.....	73
Tabela 22 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de tipo.....	73
Tabela 23 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de tipo.....	74
Tabela 24 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de tipo.....	75
Tabela 25 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de tipo.....	76
Tabela 26 - Funções discriminantes das medidas lineares, em função dos grupos, nos machos da raça Campolina.....	77
Tabela 27 - Consistência das funções na classificação dos machos da raça Campolina nos diferentes grupos, em função das medidas lineares.....	78
Tabela 28 - Funções discriminantes das medidas lineares, em função dos grupos, nas fêmeas da raça Campolina.....	80
Tabela 29 - Consistência das funções na classificação das fêmeas da raça Campolina nos diferentes grupos, em função das medidas lineares.....	80

SUMÁRIO

1. Introdução	17
2. Revisão Bibliográfica	19
2.1. Efetivo e Importância da Eqüinocultura Nacional.....	19
2.2. Histórico da Raça Campolina.....	20
2.3. Idade ao Registro.....	22
2.4. Morfometria.....	23
2.4.1. <i>Fatores de Influência</i>	23
2.4.2. <i>Medidas Lineares</i>	24
2.4.3. <i>Proporções e Índices Morfométricos</i>	29
2.4.4. <i>Correlações Fenotípicas</i>	31
2.5. Análise Multivariada.....	32
2.5.1. <i>Análise de Componentes Principais</i>	33
2.5.2. <i>Análise Discriminante</i>	36
3. Material e Métodos	37
3.1. Banco de Dados.....	37
3.2. Variáveis Analisadas.....	37
3.3. Grupos.....	39
3.4. Análises Estatísticas.....	40
4. Resultados e Discussão	42
4.1. Idade ao Registro.....	42
4.2. Fatores de Influência.....	43
4.3. Medidas Lineares.....	45
4.4. Proporções e Índices Morfométricos.....	53
4.5. Correlações Fenotípicas.....	55
4.6. Análise de Componentes Principais.....	66
4.7. Análise Discriminante.....	77
4.8. Tendências.....	81
5. Conclusões	99
6. Recomendações	100
7. Literatura Citada	101
Anexos	104

1. INTRODUÇÃO

Na espécie eqüina, a atribuição zootécnica resultante está em seu desempenho físico para sela, corrida, tração e outras, ou seja, sua função, que eventualmente é mensurada de forma subjetiva, diferentemente de outras espécies de interesse zootécnico, em que a produtividade é calculada objetivamente.

Esta funcionalidade do cavalo está intrinsecamente relacionada às suas características morfológicas, devendo, para isso, haver uma perfeita relação entre forma e função. Assim sendo, os registros zootécnicos ganham destaque no sentido de ser uma ferramenta disponível para a devida caracterização e avaliação das raças eqüinas, porém seu uso é pouco relevado pela comunidade científica.

A origem extremamente recente do Cavalo Campolina, datada de 1870, é evidenciada pela falta de estabilidade no seu padrão racial e pela ausência de pesquisas técnicas com intuito de substituir o empirismo, amplamente praticado pelos criadores, pelo embasamento científico na seleção da raça.

Apesar disso, o cavalo Campolina tem adquirido bastante importância no cenário da eqüideocultura nacional sendo objeto de atenção, tanto por sua beleza plástica, quanto por seu porte avantajado e comodidade de andamento. Sua funcionalidade é baseada, entre outras particularidades, pela harmonia nas medidas e proporções lineares que vão propiciar ao animal as habilidades necessárias ao andamento marchado.

Entretanto, os criadores de eqüinos de raças nacionais tendem a promover a separação entre animais plasticamente belos e animais funcionais, valendo-se, para isso, de premiações distintas para os animais mais aprimorados em ambas as aptidões. Na ausência de estudos que evidenciem quais características morfométricas são mais importantes para a função do andamento marchado, os procedimentos de premiações distintas podem levar a equívocos nos processos de seleção por criadores menos experientes.

A análise de animais campeões parte do princípio de que estes podem servir como padrão para o restante da raça.

Um estudo da comparação biométrica entre os animais morfológicamente superiores e os animais funcionalmente superiores almeja ser um importante instrumento para que se possam identificar indivíduos e características superiores, e com isto contribuir para o melhoramento desta importante raça brasileira.

O objetivo geral deste trabalho é avaliar se há discriminação morfológica existente entre animais adultos de atributos zootécnicos distintos, conformação e andamento, na raça Campolina, identificando quais características são responsáveis por estas diferenças.

Ainda se tem por objetivos específicos:

- (a) Promover comparação das medidas lineares e índices morfométricos de animais adultos, de ambos os sexos, entre campeões em andamento, campeões em tipo e a população adulta da raça;
- (b) Avaliar quais medidas lineares refletem melhor a morfologia geral de cada um dos grupos campeões, assim como da população, analisando-as ao longo do período experimental;
- (c) Definir funções que permitam localizar novos indivíduos pertencentes aos grupos de animais campeões em marcha, morfologia ou não-campeões;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Efetivo e Importância da Eqüinocultura Nacional

A eqüideocultura nacional tem crescido qualitativamente. Com o passar dos anos o cavalo passou a ocupar novos espaços, deixando de ficar restrito à força de trabalho nos diferentes sistemas de produção agropecuária. Os esportes hípicas têm apresentado um crescimento constante. O cavalo atualmente também desenvolve importante função no serviço militar e nos órgãos de segurança pública. Como alternativa de lazer, intensificou-se a utilização do cavalo em cavalgadas periurbanas ou rurais, assim como os serviços de equoterapia onde se obtém efeitos excelentes com pessoas especiais, como descritos por PROCÓPIO et al. (2003).

Cavalgadas, romarias, enduros, vaquejadas, turismo rural, provas de trabalho (apartação, laço de bezerro, tambor, baliza), competições de salto e adestramento, somados ao simples prazer de cavalgar, abriram um número de opções que ampliou significativamente o mercado e está mudando o perfil da criação nacional de eqüinos (NASCIMENTO, 2009).

Por outro lado, quantitativamente, o rebanho nacional eqüino tem diminuído nos últimos anos em face das crises no setor agropecuário brasileiro, tendo-se em vista que no ano de 1990 existiam 6.121.515 animais registrados em censo, crescendo até 1995, onde o plantel nacional constava de 6.394.145 animais, porém de 1996 até 2007, o rebanho decresceu atingindo o número de 5.602.456 cabeças (IBGE, 2008).

Em 2006 o Brasil possuía o terceiro maior rebanho de eqüinos do mundo, com 5,9 milhões de animais, superado apenas pela China e pelo México, que têm 7,9 milhões e 6,3 milhões de cabeças, respectivamente. Da tropa nacional, cinco milhões de animais são utilizados para lida nas propriedades rurais, principalmente do gado bovino. Os 900 mil cavalos restantes, com maior valor agregado devido a usos mais nobres, são agrupados em 23 associações de criadores das mais diferentes raças (GUERRA E MEDEIROS, 2006).

Este segmento obteve em 2006 um faturamento da ordem de R\$ 7,3 bilhões, gerando 641 mil empregos diretos, seis vezes mais do que a indústria automotiva e 20 vezes mais do que a aviação civil, outros importantes setores da economia brasileira. Somando-se as ocupações diretas e indiretas, o agronegócio cavalo gera 3,2 milhões de postos de trabalho (GUERRA E MEDEIROS, 2006).

Ainda se falando de faturamento, um único evento de cavalos de salto realizado no Rio de Janeiro em 2008, o Athina Onassis Horse Show, distribuiu US\$ 1 milhão em prêmios. No mesmo ano o Rodeio de Barretos injetou R\$ 200 milhões na economia daquela região paulista. A Associação Brasileira dos Criadores do Quarto-de-Milha informa que em todo o Brasil foi gerado R\$ 104 milhões em 98 pregões. Já no Campolina, só no Estado do Rio de Janeiro, 2º pólo na criação desta raça, movimentou-se em torno de R\$ 60 milhões em 2008 (NASCIMENTO, 2009).

2.2. Histórico da Raça Campolina

Em Estatuto que regulamenta a raça Campolina, esta é definida como raça de origem nacional de equino marchador utilizado para sela, serviço e lazer cujas características raciais estão estabelecidas no seu padrão aprovado, e que, havendo sido cumpridos os dispositivos regulamentares, esteja inscrito de forma definitiva no Serviço de Registro Genealógico do Cavalo Campolina (SRGCC) (ABCCAMPOLINA, 1995).

FONTES (1957) atribuiu a Cassiano Antônio da Silva Campolina a iniciativa do trabalho pioneiro na criação do cavalo homônimo. Apaixonado por cavalos e influenciado pelas cavalhadas que representavam as disputas entre mouros e cristãos, percebeu a existência de mercado para animais de grande porte. Desta forma Cassiano teve por objetivo direcionar seu plantel para a formação destes, tentando ainda obter animais ágeis, resistentes e de boa aparência para atender as exigências deste mercado (RESENDE, 1979).

Geograficamente a origem da raça Campolina é a Fazenda do Tanque, localizada no município de Entre Rios de Minas, Minas Gerais e a data que deve ser tomada como início de sua formação, seria o ano de 1870, pois neste ano nascera na Fazenda do Tanque, Monarca, considerado o cavalo fundador da raça, como relatado por FONTES (1957).

RESENDE (1979) afirmou que em meados de 1930, os criadores observaram que se tornava necessário disciplinar e definir um padrão para que todos os criadores convergissem para o objetivo comum – a raça Campolina.

Fundou-se o Consórcio Profissional Cooperativo dos Criadores do Cavalo Campolina (CPCCCC), com sede em Barbacena, Minas Gerais, conforme relatou RESENDE (1979). Houve então, o estabelecimento de um padrão e este passou a ser ponto de apoio dos criadores, orientando-se no sentido de conduzir seus plantéis para as características oficializadas, porém na década de 50 o Consórcio passou a já não satisfazer a necessidade dos criadores, levando a fundação de uma Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Campolina.

Sendo assim, a Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Campolina (ABCCCampolina) 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 (ABCCCAMPOLINA, 1995).

Em 29 de Junho de 1965, por expressa concessão do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (MARA), nos termos do Artigo 2º, Parágrafo 1º da Lei nº 4.716, foi conferida à ABCCCampolina, a administração, em todo o País, do Registro Genealógico do Cavalo Campolina (RGCC), na forma estabelecida em Regulamento próprio (ABCCCAMPOLINA, 2006).

Para atender às suas finalidades, o Serviço de Registro Genealógico do Cavalo Campolina, promove em livros, impressos e arquivos apropriados, anotação de todas as ocorrências, desde a padreação até a morte dos animais que lhe forem comunicados nos termos de seu Regulamento (ABCCCAMPOLINA, 2006).

O Serviço de Registro Genealógico do Cavalo Campolina utiliza os seguintes livros codificados em séries numéricas:

- CP1 - Livro para registro provisório de machos da categoria Puro de Origem;
- CP2 - Livro para registro provisório de fêmeas da categoria Puro de Origem;
- CP3 - Livro para registro definitivo de machos da categoria Livro Aberto;
- CP4 - Livro para registro definitivo de fêmeas da categoria Livro Aberto;
- CP5 - Livro para registro definitivo de machos da categoria Puro de Origem;
- CP6 - Livro para registro definitivo de fêmeas da categoria Puro de Origem.

O registro provisório nos livros CP1 e CP2 passa a definitivo com a inscrição nos livros CP5 e CP6, respectivamente, após ter o animal completado 36 (trinta e seis) meses de idade, e ter sido submetido a exame zootécnico para comprovação de seu enquadramento no padrão racial (ABCCCAMPOLINA, 2006).

Em relação ao efetivo do plantel Campolina, poucos estudos foram realizados até a presente data. FONTES (1957) no primeiro estudo sobre a raça, citou 286 animais registrados de 1951 a 1956. Ao longo de 43 anos este número foi diversas vezes multiplicado, culminando com estudo de PROCÓPIO et al. (2003), onde se observaram 71991 animais inscritos nos livros de registro da raça. BERBARI NETO et al. (2005) observaram no Livro Fechado para Machos Puros de Origem 3882 animais registrados entre 1966 e 2003, enquanto CAMPOS (2006) observou no mesmo período 15725 fêmeas no Livro Fechado para Fêmeas Puras de Origem.

PROCÓPIO et al. (2003) encontraram um intervalo médio de gerações igual a 8,7 anos, com idade média dos pais de 8,3 anos e das mães de 9,1 anos. FONSECA et al. (1977), estudando o rebanho Campolina da Fazenda Campo Grande, Passa Tempo, Minas Gerais, compreendendo o período de 1952-1970, encontraram um intervalo médio de 9,2 anos, idade média dos pais de 6,2 anos e idade média das mães de 11,3 anos.

2.3. Idade ao Registro

BERBARI NETO et al. (2005) observaram que os machos da raça Campolina registrados em definitivo entre os anos de 1966 e 2002 possuíam idade ao registro média de 48,6 meses. Ainda observaram que diversas medidas foram influenciadas pela idade em que foram mensurados. A largura de cabeça e o perímetro de canela foram incrementados positivamente ($p < 0,01$) à medida que se registraram animais mais velhos. As alturas de dorso e garupa, os comprimentos de pescoço, dorso-lombo, garupa, espádua, corpo e largura de ancas mostraram incremento negativo à medida que a idade ao registro avançava, sugerindo que haja um retardo por parte do criador em registrar animais com medidas inferiores à média, em uma expectativa de que ainda possa ocorrer o desenvolvimento do garanhão.

Quanto à influência do exercício e do manejo em idades imaturas WEEREN et al. (2000) fizeram experimento com potros entre uma semana de vida e 5 meses. Este é um período de rápido crescimento e desenvolvimento de um grande número de processos dinâmicos de remodelação que influenciam características histológicas, bioquímicas e biodinâmicas dos tecidos, como ossos, músculos, tendões e cartilagem articular. E estes dois últimos são conhecidos pelas suas baixas taxas de reparação. Aos 5 meses de idade alguns desses tecidos já possuem sua constituição quase totalmente definida. Com uma semana de vida foram divididos em 3 grupos com diferentes regimes de exercício até o desmame, aos 5 meses. Um grupo solto a pasto, um grupo encocheirado com exercícios controlados e um grupo confinado sem exercício. Diferenças no sistema de criação e níveis de exercício nos primeiros meses de vida induziram efeitos significativos em todos os componentes do sistema músculo-esquelético estudados, incluindo o andamento. De forma geral, os animais confinados sem exercício tiveram atraso em seu desenvolvimento. Nos animais a pasto, a concentração de glicosaminoglicano (GAG) foi mais elevada, evidenciando efeito benéfico nos tendões e articulações, no entanto, a densidade mineral óssea foi mais alta nos treinados, refletindo uma ossatura mais potente, assim como evidenciaram musculatura mais desenvolvida. No andamento, os animais encocheirados sem exercício se mostraram exagerados, com padrões hipermétricos, enquanto os treinados mostraram significativa diferença entre os padrões cinemáticos dos membros anteriores (hipermétricos), quando comparados com os posteriores. O grupo de animais a pasto foi o que mostrou padrão de locomoção mais eficiente.

Com isso WEEREN et al (2000) observaram que os animais precocemente confinados tiveram perdas na formação e desenvolvimento das estruturas tendíneas e articulares, assim como prejuízo em seu andamento.

2.4. Morfometria

2.4.1. Fatores de Influência

Apesar da crescente importância do Campolina no cenário da equideocultura nacional, poucas pesquisas sobre a raça foram desenvolvidas. Para que se possam ampliar as bases científicas sobre cada raça é importante se

determinar a influência de fatores ambientais e genéticos sobre as medidas lineares destes animais (MISERANI et al, 2002).

COSTA et al (1998) avaliaram os efeitos ambientais e genéticos que interferem nas medidas lineares dos pôneis da raça Brasileira, percebendo que os efeitos de pai, sexo, ano e mês de registro, região de origem e idade ao registro influenciaram nas medidas. Entre outros efeitos observou-se que as fêmeas se mostraram maiores que os machos e o ano de registro foi associado à tendência para redução do porte do animal.

MISERANI et al. (2002) também avaliaram os fatores que influem nas medidas lineares do Cavalo Pantaneiro. Observaram que houve influência do sexo, região, idade de registro e ano de registro. Os machos se mostraram mais altos do que as fêmeas e os animais registrados mais tardiamente mostraram-se maiores.

2.4.2. Medidas Lineares

A estabilização de uma raça eqüina significa que esta se enquadra em um padrão zootécnico geral, em que sua conformação é a ideal para a finalidade a que se dispõe. Partindo deste pressuposto, BARBOSA (1993) afirmou que as partes do animal devem ser analisadas isoladamente, cada uma sendo avaliada por sua função na dinâmica e harmonia do corpo do animal como um todo.

Segundo RIBEIRO (1989), as medidas das diversas regiões do corpo do cavalo são úteis para cálculos de índices, que permitem a apreciação das aptidões na escolha de espécimes destinados à reprodução e na seleção de diferentes tipos, de acordo com a utilização, isto é, se é de sela, de corrida, de carga ou de tração.

Nos animais de andamento marchado, de acordo com PINTO (2003), é necessário avaliar medidas de altura, comprimento, distância, perímetro e largura das principais estruturas morfológicas envolvidas com a dinâmica de andamento, além de diversos ângulos que foram pouco estudados.

Ajustar a morfologia dos animais a determinados padrões morfofuncionais constitui meta fundamental no melhoramento genético de eqüinos. O estudo da morfometria é importante para a identificação morfológica, permitindo que a seleção seja feita em bases mais objetivas. A partir da análise morfométrica, as medidas corporais podem ser avaliadas em conjunto, aumentando a capacidade de se entender as mudanças ocorridas com o tempo, tornando assim, possível o

desenvolvimento de critérios de seleção objetivos, em substituição às avaliações subjetivas freqüentemente adotadas (ZAMBORLINI, 1996; COSTA et al, 1998).

No tocante à seleção de animais por conformação, duas alternativas podem ser eficientes: a avaliação dos animais por pessoal qualificado e treinado mediante escores para cada característica do animal, ou a tomada de medidas lineares e angulares de populações de animais. As mensurações têm sido realizadas a princípio em grandes populações de forma a caracterizar estas raças (PROCÓPIO, 2007).

O padrão racial do Cavalo Campolina preconiza que os machos possuam altura de cernelha 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. O mesmo para altura de garupa, aceitando-se ± 2 cm (ABCCCAMPOLINA, 2006).

Entretanto, poucos estudos foram realizados até a presente data sobre a biometria do Campolina. FONTES (1957) analisou, entre outras realizações, as medidas lineares dos animais registrados na ABCCCAMPOLINA, desde a sua fundação, em 1951, até dezembro de 1956. Foi apontada a tendência de a raça atingir a altura de cernelha ideal segundo os padrões da época, que eram de 1,55m e 1,50m para machos e fêmeas, respectivamente.

BERBARI NETO et al. (2005) ao avaliar as medidas e índices biométricos dos animais constantes no Livro CP5 do Registro Genealógico do Cavalo Campolina, observaram marcante desequilíbrio entre a altura de costado (0,65m) e o vazio sub-esternal (0,95m), tornando o Campolina excessivamente longe do chão, com pouca profundidade torácica; a espádua apresentou comprimento menor do que o preconizado (0,59m) e, ainda, relação desarmoniosa com o dorso-lombo, que se mostrou demasiadamente longo (0,62m).

Avaliando o Livro CP6 do Cavalo Campolina ao longo do tempo, CAMPOS (2006) observou que as fêmeas ultrapassaram a altura de cernelha ideal, alcançando 1,55m, também possuem relação insatisfatória entre altura de costado (0,65m) e vazio sub-esternal (0,82m), tornando as éguas longe do chão, entretanto, com tendência a corrigir esta diferença; comprimentos de espádua (0,56m) e garupa (0,52m) pequenos, desproporcionais e tendendo a diminuir ainda mais.

Exceção feita à raça Campolina, estudos envolvendo medidas lineares de cavalos adultos de outras raças nacionais foram mais explorados, como JORDÃO &

GOUVEIA (1953), que analisaram os dados disponíveis dos machos registrados na Associação dos Criadores do Cavalo da Raça Mangalarga sobre altura de cernelha e perímetro torácico. Os 721 cavalos registrados apresentaram altura de cernelha média de 1,49m e perímetro torácico médio de 1,67m. Foi também possível identificar que os animais registrados acima dos 5 anos de idade, tiveram médias significativamente superiores aos animais registrados entre 3 e 4 anos.

Carneiro et al. (1952), citados por PINTO (2003), avaliaram dados dos 252 animais constantes do Registro do Mangalarga Marchador, relativos às alturas de cernelha e garupa, aos comprimentos de corpo e cabeça, largura de cabeça e perímetros torácico e da canela, em animais 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.

BARBOSA (1993) realizou estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador através de análise multivariada e avaliou a conformação de animais acima de 36 meses, com dados referentes a, aproximadamente, 57% do total de animais registrados em livros fechados da raça, de 1988 até 1992. Na descrição estatística verificou um aumento na variável altura de cernelha ao longo do tempo, porém nos machos, em média, abaixo do considerado ideal para a raça, ao passo que as fêmeas têm valores considerados ideais; verificou também uma maior variabilidade do comprimento do dorso-lombo; as fêmeas mostraram-se mais longas que altas quando comparadas aos machos.

Em avaliação das medidas lineares dos pôneis da raça Brasileira, COSTA et al. (1998) utilizaram-se de dados oriundos da Associação Brasileira dos Criadores de Cavalo Pônei, que constavam de 7723 animais acima de 36 meses. Avaliaram-se as medidas lineares, além dos efeitos ambientais e genéticos, mostrando-se todos significativos. Foram mostradas tendências fenotípicas para redução de todas as medidas lineares no decorrer dos anos.

MISERANI et al. (2002) avaliaram medidas lineares do Cavalo Pantaneiro. Os dados de garanhões e éguas registrados foram obtidos diretamente dos Livros de Registro Definitivo da Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Pantaneiro durante o período de 1972 a 1991, em um total de 1214 animais. Foram avaliadas alturas de cernelha (1,37m), de dorso, de garupa e de costado (0,58m), comprimentos de cabeça (0,54m), pescoço (0,57m), dorso-lombo (0,45m), garupa

(0,45m), corpo (1,42m) e espádua (0,46m), larguras de cabeça, peito e ancas (0,44m), além de perímetros de tórax (1,61m) e canela.

Em análise multivariada das medidas morfométricas de cavalos da raça Mangalarga Marchador, PINTO (2003) procedeu à mensuração de animais em várias fases de vida, inclusive adultos. Em relação a estes últimos foram aferidas um total de 25 medidas lineares em 57 matrizes e 25 garanhões. As principais observações foram que as fêmeas adultas mostraram-se pouco maiores (1,49m) do que o ideal para a raça (1,48m), enquanto os machos estão aquém (1,50m) do considerado ideal (1,52m). Em relação ao comprimento do dorso-lombo, da espádua e da garupa, as fêmeas se comportaram com garupas maiores que espáduas (0,53m; 0,51cm), enquanto nos machos foram similares (0,53m), e em ambos os sexos, o dorso-lombo mostrou-se inferior (0,47m). O comprimento de cabeça também foi similar entre os sexos (0,57m).

McMANUS et al (2005) avaliaram o cavalo Campeiro podendo considerá-lo um animal de pequeno porte, visto que a média da altura da cernelha foi de 1,44m. Os cavalos são, em geral, proporcionais, porém, com altura da garupa levemente superior à da cernelha em ambos os sexos. A altura de costado e o vazio sub-esternal encontrados foram 0,61m e 0,83m, respectivamente. Comprimentos de cabeça e espádua iguais (0,55m), e inferiores aos comprimentos de pescoço (0,67m) e dorso-lombo (0,66m), entretanto superiores ao comprimento de garupa, que foi de 0,49m.

LAGE (2001) buscou promover associações entre medidas morfométricas e o padrão de deslocamento em 169 animais da raça Mangalarga Marchador. Foi possível identificar que os comprimentos da espádua e do úmero tiveram correlação positiva com o atributo rendimento de marcha; o comprimento de úmero teve correlação positiva também com os atributos comodidade e impulsão; ainda o comprimento de garupa e o perímetro torácico correlacionaram-se positivamente com o condicionamento.

Em estudo sobre as associações entre características morfométricas e cinemáticas de equinos da raça Campolina, BRETAS (2006) identificou correlações entre as análises cinemáticas e diversas medidas lineares, nos animais avaliados, indicando redução da porcentagem dos tríplexes apoios com o aumento da altura da cernelha, do membro posterior e do comprimento da canela anterior, aumento da porcentagem dos apoios monopodais com aumento da altura do membro posterior,

alguma redução dos bipedais diagonais com o aumento da altura na cernelha e o comprimento da canela anterior, além da redução do comprimento e da frequência das passadas com aumento do comprimento do corpo.

O estudo das angulações também deve ser considerado importante, embora seja muito menos pesquisado (PINTO, 2003).

A garupa do cavalo de andamento marchado, segundo INGLÊS et al. (2004), deve ser levemente inclinada, permitindo uma melhor angulação e um melhor engajamento dos membros posteriores, o que facilitará o amortecimento dos apoios. Em relação às espáduas, os mesmos autores citam que sendo oblíquas, ou seja, inclinadas, elas terão movimentos mais amplos e funcionarão como amortecedores, aliviando os impactos ao cavaleiro. E da mesma forma que as espáduas, os braços inclinados complementam a ação amortecedora por meio de sua articulação com a espádua. A mesma proposta serve também para as quartelas, tanto dos anteriores quanto dos posteriores, em que funcionam também como potentes amortecedores e devem, portanto, ser oblíquas ou inclinadas para aliviar o impacto do apoio do casco sobre o solo.

Em associações entre atributos para a avaliação do andamento e medidas angulares em cavalos da raça Mangalarga Marchador, LAGE (2001) observou que a inclinação da espádua teve correlação negativa com o quesito gesto de marcha e estilo. Também se percebeu correlação negativa entre o ângulo escapulo-umeral e a impulsão. A inclinação da garupa e o ângulo coxo-femoral apresentaram correlação positiva com o gesto de marcha.

ZAMBORLINI (1996), utilizando as mesmas medidas empregadas por BARBOSA (1993), fez um estudo genético quantitativo das medidas lineares da raça Mangalarga Marchador. Foram avaliadas características de 12524 registros obtidos dos seus Livros de Registro Genealógico durante os anos de 1989 e 1993. Como conclusão o autor indicou que é possível obterem-se respostas positivas à seleção destas características, em função das estimativas de herdabilidades para as medidas corporais terem sido de valores médios a altos.

Segundo BARBOSA (1993), a análise de dados de animais campeões parte do princípio que estes podem servir como padrão para o restante da raça, uma vez que devem aliar às proporções harmoniosas, o desempenho funcional inerente ao cavalo tipo sela. E ainda observou na raça Mangalarga Marchador que os

campeões, em sua maioria, tendem a apresentar maior porte, fato que foi mais notável no sexo feminino.

2.4.3. Proporções e Índices Morfométricos

Segundo SANTOS (1981) e RIBEIRO (1989) proporções, em ezoognósia, referem-se às relações das diferentes regiões do corpo do animal entre si e com o conjunto formado por elas. O cavalo é um animal bem proporcionado se as partes do corpo, observadas em conjunto, formarem um todo harmônico, perfeitamente capaz para a função a que se destina. A harmonia nas proporções não quer dizer obrigatoriedade de mesma conformação, enquadrada em um gabarito único. Esta conformação pode ser diversa, de acordo com estes autores, porém em consonância com a função adequada do animal: sela, corrida, tração ou carga.

Algumas relações foram identificadas por RIBEIRO (1989) e TORRES & JARDIM (1992) para se classificar o cavalo.

De acordo com SANTOS (1981), RIBEIRO (1989) e TORRES & JARDIM (1992), um cavalo deve ser classificado quanto à altura, tomada da cernelha ao solo, como grande quando acima de 1,60m; médio, quando entre 1,60 e 1,50m; e pequeno quando entre 1,50 e 1,30m.

De acordo com TORRES & JARDIM (1992) e BERBARI NETO et al. (2005), merecem atenção também as alturas do costado, e deste ao solo. Quando a razão entre a altura do tórax ou costado e vazio sub-esternal se aproximam ($>0,90$), o cavalo é considerado perto do chão, quando ocorre o inverso ($<0,80$) é considerado longe do chão. Segundo TORRES & JARDIM (1992), nos bons cavalos de sela, a relação ideal é de 0,85. Esta relação exprime o Índice Peitoral, porém BERBARI NETO et al. (2005) sugerem o termo Índice Torácico.

O Índice Dactilo-Torácico relaciona os perímetros do tórax e canela, e para que esta proporção seja adequada há necessidade de que o desenvolvimento dos membros esteja de acordo com o do tronco. Este é dado pela divisão do perímetro da canela pelo perímetro torácico. (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992).

Quanto à sua classificação, CABRAL et al. (2002) classifica os animais em hipermétricos, se acima de 0,108, eumétricos, se entre 0,105 e 0,108, e de hipométricos se abaixo de 0,105.

A razão entre o comprimento do corpo e o perímetro torácico é expressa pelo Índice Corporal. Conforme OOM & FERREIRA (1987) e TORRES & JARDIM (1992), se este índice for superior a 0,90, indica um animal longilíneo; se entre 0,86 e 0,90, acusa mediolíneo e quando inferior a 0,86, revela um animal brevilíneo.

Por definição, um animal adulto da raça Campolina 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).

O garanhão da raça Campolina foi classificado por BERBARI NETO et al. (2005) como de médio a grande porte, eumétrico, mediolíneo e longe do chão.

As fêmeas adultas desta raça foram classificadas por CAMPOS (2006) como de médio porte, hipométricas, brevilíneas tendendo a mediolíneas e longes do chão.

ZAMBORLINI (1996) utilizando animais da raça Mangalarga Marchador adultos de ambos os sexos, caracterizou-os como de tamanho médio e brevilíneos, encontrando machos com 1,50m e fêmeas com 1,46m e Índice Corporal de 0,85.

CABRAL et al. (2002) avaliaram índices de conformação em potros da raça Mangalarga Marchador. Foram mensurados 98 potros do nascimento aos 12 meses de idade. Os autores puderam observar que os animais, independente do sexo, foram classificados como brevilíneos ao nascimento, porém aos seis meses de idade, já fazem parte do grupo dos mediolíneos. Em relação ao índice dactilo-torácico, observaram que os potros eram cilíndricos, ou seja, possuíam maior distância entre o solo e o vazio sub-esternal do que profundidade torácica. De acordo com os valores calculados para os índices de carga na canela, observaram um rápido decréscimo do nascimento ao terceiro mês, tanto nos machos quanto nas fêmeas.

Avaliando alguns índices no cavalo Campeiro, McMANUS et al (2005) observaram que o índice dáctilo-torácico médio de 0,105 indica que o cavalo é intermediário entre animal eumétrico e hipométrico e o índice corporal médio de 0,849 mostra o Campeiro brevilíneo.

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

Diversos autores procuraram estabelecer sistemas de proporções baseados nas relações entre as dimensões lineares de algumas regiões do corpo do equino. O

Sistema Eclético de Lesbre (SEL) baseia-se no comprimento da cabeça normal para o cavalo tipo sela e relaciona-a com outras medidas (RIBEIRO, 1989).

Ainda de acordo com RIBEIRO (1989) e TORRES & JARDIM (1992), no Sistema Eclético de Lesbre deve existir relação de igualdade entre o comprimento da cabeça, do pescoço, da espádua, altura do costado. A altura da cernelha, da garupa e o comprimento do corpo devem possuir 2,5 vezes o comprimento da cabeça. O comprimento dorso-lombar e a largura da garupa devem possuir 5/6 do comprimento da cabeça. O vazio sub-esternal deve possuir 1 e 1/6 do comprimento da cabeça.

OOM & FERREIRA (1987), também baseados no Sistema Eclético de Lesbre, citaram que em cavalos bem proporcionados a relações entre altura de cernelha e comprimento de corpo, entre as alturas de cernelha e garupa e entre comprimento e largura de garupa devem ser de razão 1:1.

O padrão racial do Campolina, que também foi inspirado no Sistema Eclético de Lesbre, exhibe proporções ideais para a raça. Devem guardar medidas aproximadas os comprimentos de cabeça, pescoço e espádua (1 : 1 : 1). A relação entre o comprimento do dorso-lombo e garupa, além de largura de garupa deve guardar medidas aproximadas e ligeiramente menores ao comprimento de cabeça (5/6 : 5/6 : 5/6 : 1). Altura da cernelha e comprimento do corpo devem guardar a proporção de aproximadamente 2,5 vezes o comprimento da cabeça (2,5 : 2,5 : 1). A altura do costado e vazio sub-esternal devem guardar medidas aproximadas (5/6 : 1 = 0,833) (ABCCAMPOLINA, 2006).

2.4.4. Correlações Fenotípicas

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

BERBARI NETO et al. (2005) perceberam no garanhão Campolina forte correlação entre altura da cernelha, altura do dorso e da altura da garupa (>0,89), enquanto relações fracas (<0,18) do comprimento do dorso-lombo com o

comprimento da garupa, largura da cabeça, do peito e das ancas, além do perímetro de canela, no entanto todas positivas.

Nas fêmeas da mesma raça CAMPOS (2006) também encontrou todas as correlações fenotípicas entre as medidas lineares positivas. Também observou forte correlação ($>0,94$) entre as alturas de cernelha, dorso e garupa. O comprimento dorso-lombo foi fracamente correlacionado a todas as medidas ($<0,22$).

Em outras raças mais estudos foram realizados avaliando-se correlações fenotípicas. JORDÃO; GOUVEIA (1953) observaram em cavalos da raça Mangalarga correlação entre altura de cernelha e perímetro torácico de 0,44 em animais entre 3 e 4 anos, de 0,33 em animais entre 4 e 5 anos e correlação de 0,41 em animais acima de 5 anos de idade.

BARBOSA (1993) observou correlação linear de 0,89 entre altura de cernelha e altura de garupa, 0,23 entre altura de cernelha e perímetro torácico, -0,05 entre largura da cabeça e comprimento da cabeça, entre outras, nos animais adultos do sexo masculino, na raça Mangalarga Marchador.

MISERANI et al (2002) avaliaram correlações fenotípicas em cavalos adultos da raça Pantaneira, sendo possível perceber que as correlações entre as alturas da cernelha, dorso e garupa foram altas e positivas, de 0,79 a 0,86, mas com as outras características foram médias a baixas. As correlações entre os vários comprimentos foram, em geral, médias a baixas com valores mais altos entre comprimento da garupa e comprimento da espádua, de 0,56. As correlações das características com comprimento dorso-lombar foram, em geral, baixas ou negativas, exceto perímetro de tórax, que foi 0,36. A correlação entre comprimento do pescoço e do dorso-lombo foi de -0,30. A mais alta correlação entre as larguras foi de 0,55, entre peito e anca.

Em seu estudo na raça Mangalarga Marchador, PINTO (2003) pôde concluir que os animais com maior altura de cernelha, geralmente apresentavam maiores medidas lineares, pois apresentou elevada correlação positiva com praticamente todas as outras medidas.

2.5. Análise Multivariada

A conformação morfológica pode ser encarada como uma dentre as características mais estudadas como critérios de seleção na espécie eqüina (ZAMBORLINI; PEREIRA, 2001).

Nos cavalos de trabalho, esporte e lazer, objetiva-se selecionar a funcionalidade destes animais. Ao ser submetido a esta avaliação, o cavalo terá que demonstrar suas qualidades de andamento e morfologia (ZAMBORLINI; PEREIRA, 2001), características estas que indicarão os animais superiores através dos julgamentos em exposições.

Para tanto, as mensurações lineares se fazem úteis no registro do eqüino. Como o conjunto de dados e variáveis é muito grande, os métodos estatísticos delineados para obter informações a partir destes conjuntos de informações, são denominados de métodos de análises multivariados. A necessidade de compreensão das relações entre as diversas variáveis faz com que as análises multivariadas sejam complexas ou até mesmo difíceis (FERREIRA, 1996).

A análise multivariada estuda o comportamento ou especificação das populações multidimensional e das distribuições de características dessas populações. De posse das variáveis, pode-se destacar seis tipos básicos de problemas a serem resolvidos com este tipo de análise: formação de grupos; comparação de grupos; classificação de indivíduos em grupos; relação entre grupos de variáveis; redução de várias escalas em uma única e redução de dimensões sem grandes perdas das informações contidas nas variáveis originais (GUIDONI, 2000).

É útil no tratamento das análises realizadas em muitas características ou variáveis (medidas). Essas medidas, muitas vezes chamadas de dados, podem ser organizadas e apresentadas em várias formas. Números que descrevem quantitativamente certas características são essenciais para a interpretação de dados amostrais ou experimentais (FERREIRA, 1996).

Os dados multivariados são provenientes de uma pesquisa em determinada área em que são selecionadas $p \geq 1$ variáveis para serem mensuradas. As medidas são tomadas em cada unidade da amostra (FERREIRA, 1996).

2.5.1. Análise de Componentes Principais

Em muitas situações, tende-se a avaliar o maior número possível de características e se gera, com isso, acréscimo considerável de trabalho. Quando o número de características mensuradas é grande, há possibilidade de algumas delas serem de pouca contribuição para a discriminação dos indivíduos avaliados. Neste caso, despende-se muito tempo para mensurar grande número de variáveis sem

melhoria na precisão de avaliação, além de tornar mais complexa a análise e a interpretação dos resultados. Utilizando-se a análise de componentes principais podem-se eliminar as características redundantes e de difícil mensuração, o que reduziria o tempo e o custo dos experimentos (YAMAKI et al., 2009).

A análise de componentes principais está relacionada com a explicação da estrutura por meio de poucas combinações lineares das variáveis originais em estudo. Os objetivos dessa análise são: i) redução da dimensão original; e ii) facilitação da interpretação das análises realizadas. Em geral, a explicação de toda a variabilidade do sistema determinado por p variáveis só pode ser efetuada por p componentes principais. No entanto, uma grande parte dessa variabilidade pode ser explicada por um número r menor de componentes, $r \leq p$ (FERREIRA, 1996).

Dentre as técnicas multivariadas que lidam com as relações entre as variáveis, existe uma metodologia, a dos componentes principais, que auxilia na redução e identificação das variáveis. Tem por objetivo transformar uma matriz de dados contendo grande número de variáveis originais em um pequeno número de variáveis que facilitem a análise da estrutura dos dados com uma perda mínima de informações (MONTEIRO, REIS; 1999).

De acordo com KENDALL (1980), seu objetivo é tomar p variáveis aleatórias $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ e encontrar uma combinação linear delas para produzir novas variáveis $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_p)$, que são não correlacionadas. Estas novas variáveis são chamadas de componentes principais. Se as novas variáveis forem ordenadas de acordo com a magnitude de sua variância (autovalor) pode-se dizer que o primeiro componente principal (Z_1) tem a maior variância possível de qualquer combinação linear; o segundo componente (Z_2) tem a segunda maior variância, e assim, sucessivamente.

A determinação da porcentagem da variação explicada pelos primeiros componentes deve ser feita pelo pesquisador interessado e que possui maior conhecimento da área estudada. A determinação do número de componentes para que uma determinada porcentagem fixada da informação seja contemplada por eles é um dos problemas que dificulta o emprego dessa metodologia (FERREIRA, 1996).

Cada variável original está associada ao componente principal por meio de um coeficiente de ponderação, também chamado de autovetor, cujo valor absoluto determina a importância da característica naquele componente principal. Dessa forma, é possível identificar quais variáveis originais são passíveis de descarte, o

que se faz eliminando os últimos componentes, ou seja, naqueles que explicam percentuais muito reduzidos da variância total (PINTO, 2003).

Os componentes do autovetor podem informar sobre a importância das variáveis para um determinado componente principal, por meio de suas magnitudes. No entanto, esses componentes são influenciados pela escala das variáveis. Para contornar tal problema, os pesquisadores podem utilizar uma importante medida de associação, a qual não depende da magnitude (escala) das mensurações das variáveis originais, que é o coeficiente de correlação entre a variável e o componente principal (FERREIRA, 1996).

BARBOSA (1993) avaliando animais adultos da raça Mangalarga Marchador constatou, através da análise de componentes principais, que no grupo de machos campeões o primeiro componente principal explicou 36,2% da variação total, enquanto que no grupo de machos não-campeões, o primeiro componente principal explicou 33,2% da variação total. No grupo de fêmeas campeãs, o primeiro componente explicou 39,8% enquanto que no grupo das não campeãs explicou 34,5% da variação total. Considerando todos os grupos, foram necessários sete componentes principais para explicar 80% da variação total.

KASHIWAMURA et al (2001) avaliando 12 medidas lineares de cavalos da raça Banei Draft, conseguiram explicar 83% da variação total ao utilizar cinco componentes principais. O primeiro componente explicou 40% da variação total.

MISERANI et al. (2002) avaliando eqüinos da raça Pantaneiro conseguiram explicar 46% da variação total das 15 medidas lineares com os dois primeiros componentes principais.

PINTO (2003) estudou a variação de medidas lineares de animais da raça Mangalarga Marchador ao nascimento, aos seis e doze meses de idade, utilizando a análise de componentes principais. Foram necessários pelo menos seis componentes principais para explicar 80% da variação total nos potros recém-nascidos e nos de doze meses de idade. Nos potros com seis meses de idade foram necessários sete componentes principais para explicar variação semelhante.

2.5.2. Análise Discriminante

O princípio básico da análise discriminante é designar uma observação de origem desconhecida, para um grupo definido com base no valor de suas

características observadas. A partir de uma amostra aleatória de indivíduos pertencentes a uma população e outra amostra aleatória de indivíduos pertencente à outra população distinta, pode-se definir uma função para alocar um indivíduo de origem desconhecida à população correta, supondo-se que aquele possa pertencer tanto a uma população quanto à outra (KHATTRE & NAIK, 2000).

Esta técnica permite verificar se existem grupos realmente diferenciados dentro do conjunto de observações, a partir da reclassificação das observações do conjunto de dados inicial, além de classificar novas observações em um dos grupos existentes. Para a aplicação da análise discriminante, é necessário que os grupos sejam predefinidos, considerando-se suas características gerais (MONTEIRO; REIS, 1999).

Existem algumas formas de avaliar a fidelidade desta reclassificação e a mais comumente utilizada é a taxa de erro ou taxa de má-classificação, que representa a proporção de padrões que foram incorretamente classificados (WEBB, 2002).

Com base neste princípio, BARBOSA (1993) apontou, em análise do banco de dados do Serviço de Registro Genealógico da Raça Mangalarga Marchador, que o grupo de animais campeões em exposições não apresentou má-classificação de indivíduos em relação ao grupo de animais não campeões, entretanto, alguns animais não campeões foram classificados como campeões (6,0% dos machos e 7,9% das fêmeas).

ZECHNER et al. (2001) avaliando medidas lineares e angulares de eqüinos da raça Lipizzaner, observaram que as medidas mais importantes para discriminação de fêmeas foram o comprimento de pescoço, o perímetro de canela e a largura do peito. Porém, nos machos, a largura do peito, o perímetro torácico e a largura da anca foram os mais importantes.

PINTO (2003) utilizou a análise discriminante com o propósito de obter funções que permitissem classificar os animais de acordo com o sexo, tomando como base para esta classificação as medidas lineares na raça Mangalarga Marchador. Utilizou-se de 25 garanhões e 57 éguas e observou um percentual de acerto de 98,8%, no qual somente uma égua teria sido classificada como garanhão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Banco de Dados

O banco de dados utilizado neste trabalho foi cedido pela Associação Brasileira de Criadores do Cavalo Campolina. Os dados foram oriundos dos Registros Definitivos de machos e fêmeas acima de 36 meses da categoria Puros de Origem, respectivamente CP5 e CP6. Para fim deste trabalho, foram utilizados os dados referentes aos animais nascidos entre 1998 e 2007.

A partir dos 36 meses, sendo observadas as exigências estabelecidas no Regulamento do SRGCC, os animais são submetidos a exame zootécnico, por técnico treinado e credenciado junto à ABCCAMPOLINA, no qual constam informações no tocante à data de nascimento, data da mensuração, pelagem, ao Estado do criatório e técnico que efetuou o registro, além das mensurações referentes a cada animal.

3.2. Variáveis Analisadas

Na avaliação zootécnica, e com o auxílio de um hipômetro metálico e fita métrica convencional, os animais são mensurados quanto às 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 e perímetro de canela, cujos valores absolutos foram registrados em banco de dados.

As definições e localizações das medidas lineares foram descritas por RIBEIRO (1989), TORRES & JARDIM (1992), COSTA et al.(1998), BERBARI NETO et al. (2005) como:

- ⇒ *Altura na Cernelha (ACER)*: é a distância vertical compreendida entre o ponto mais alto da cernelha, na região interescapular, e o solo;
- ⇒ *Altura no Dorso (ADOR)*: é a distância vertical compreendida entre o meio do dorso e o solo;
- ⇒ *Altura na Garupa (AGAR)*: é a distância vertical compreendida do ponto mais alto da garupa, no processo espinhoso, ao solo;
- ⇒ *Altura dos Costados (ACOS)*: é a distância vertical compreendida entre o ponto mais alto da cernelha e o esterno;
- ⇒ *Comprimento da Cabeça (CCAB)*: é a distância compreendida entre o vértice da cabeça, ou crista da nuca e a ponta do focinho;
- ⇒ *Comprimento do Pescoço (CPESC)*: é a distância compreendida entre a nuca e a união superior com a cernelha;
- ⇒ *Comprimento de Dorso-Lombo (CDL)*: é a distância compreendida entre o ângulo dorsal da espádua e o início das tuberosidades sacrais;
- ⇒ *Comprimento de Garupa (CGAR)*: é a distância compreendida entre a tuberosidade coxal e a tuberosidade isquiática;
- ⇒ *Comprimento de Espádua (CESP)*: é a distância compreendida entre a ponta superior da espádua e seu ângulo distal;
- ⇒ *Comprimento de Corpo (CCOR)*: é a distância compreendida entre a ponta distal da espádua e a ponta distal da nádega;
- ⇒ *Largura de Cabeça (LCAB)*: é a distância compreendida entre as bordas supra-orbitais direita e esquerda;
- ⇒ *Largura de Peito (LPEI)*: é a distância compreendida entre os tubérculos umerais craniais direito e esquerdo;
- ⇒ *Largura de Ancas (LANC)*: é a distância compreendida entre as pontas das ancas;
- ⇒ *Perímetro Torácico (PTOR)*: é a medida dada pela circunferência externa da cavidade torácica, tomada ao nível do cilhadoiro;
- ⇒ *Perímetro de Canela (PCAN)*: é a medida dada pela circunferência externa da canela, tomada em seu terço médio.

A partir destas medidas, foram confeccionados e avaliados os seguintes índices morfométricos:

- ⇒ *Vazio Sub-Esternal (VSE)*:

$$\mathbf{VSE = ADOR - ACOS}$$

⇒ *Peso Calculado Aproximado (PESO):*

$$PESO = PTOR^3 \times 80$$

Estes dois índices, VSE e PESO, não geram categorias funcionais de interesse para este experimento, porém foram úteis para identificação de variações morfométricas entre os grupos;

⇒ *Índice Torácico (IT):*

$$IT = ACOS/VSE$$

As categorias funcionais geradas por esta média são: $IT < 0,80$ = animal longe do chão e $IT > 0,90$ = animal perto do chão, sendo a categoria intermediária considerada ideal ($IT = 0,85$) (TORRES & JARDIM, 1992; BERBARI NETO et al, 2005);

⇒ *Índice Corporal (IC):*

$$IC = CCOR/PTOR$$

As categorias funcionais geradas por esta média são: $IC > 0,90$ = longilíneo, $0,86 < IC < 0,90$ = mediolíneo e $IC < 0,86$ = brevilíneo (OOM & FERREIRA, 1987; TORRES & JARDIM, 1992);

⇒ *Índice Dáctilo-Torácico (IDT):*

$$IDT = PCAN/PTOR$$

As categorias funcionais geradas por esta média e adotadas neste estudo são: $IDT > 0,108$ = hipométrico, $0,105 < IDT < 0,108$ = eumétrico e $IDT < 0,105$ = hipométrico de acordo com CABRAL et al. (2002);

Além destas variáveis, foram criadas outras para avaliar proporcionalmente os animais, mesmo que com estaturas distintas. Utilizando o Sistema Eclético de Lesbre como referência foram também confeccionados valores baseados neste sistema (SEL), em que todas as mensurações foram divididas pelo valor absoluto do comprimento da cabeça (CCAB).

3.3. Grupos

Para separação dos grupos, foram utilizados os resultados das Exposições Nacionais do Cavalo Campolina entre os anos de 1998 e 2007. A primeira separação ocorreu em função do sexo, uma vez que já estavam assim separados por livro de registro.

O animal com a maior nota para morfologia no julgamento convencional em cada uma das categorias adultas foi retirado do grupo total e incluído no grupo Campeões de Tipo (C.T.), portanto formando-se os grupos C.T.♂ e C.T.♀.

Da mesma forma, o primeiro colocado em cada uma das categorias adultas das copas de marcha foi também retirado do grupo total e incluído no grupo de Campeões de Andamento (C.A.), compondo os grupos C.A.♂ e C.A.♀.

Os animais restantes foram alocados em grupos de não-campeões, em ambos os sexos, formando os grupos Pop♂ e Pop♀.

3.4. Análises Estatísticas

Inicialmente foram calculadas as médias aritméticas das idades de registro em cada grupo.

Os dados relativos às medidas lineares absolutas e proporcionais (SEL), além dos índices morfométricos foram submetidos à análise de variância, através do procedimento GLM do SAS (1996), segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ijklmno} = \mu + A_i + S_j + G_k + P_l + T_m + C_n + SG_{jk} + \beta(I_{ijklmno} - \bar{I}) + \varepsilon_{ijklmno}$$

em que:

$Y_{ijklmno}$ = observação (medidas lineares absolutas, corrigidas e índices morfométricos)

μ = constante geral;

A_i = efeito relativo ao ano de registro i ;

S_j = efeito relativo ao sexo j ;

G_k = efeito relativo ao grupo k ;

P_l = efeito relativo à pelagem l ;

T_m = efeito relativo ao técnico de registro m ;

C_n = efeito relativo ao Estado de localização do criatório n ;

SG_{jk} = efeito da interação sexo x grupo;

β = coeficiente de regressão linear, de $Y_{ijklmno}$ em função da idade do animal em meses, no momento do registro;

$I_{ijklmno}$ = idade em meses, ao momento do registro;

\bar{I} = idade média geral, em meses, ao momento do registro;

$\varepsilon_{ijklmno}$ = erro associado a cada observação, $\varepsilon_{ijklmno} \sim \text{NID}(0; \sigma^2)$.

As correlações parciais entre as características lineares absolutas por grupo dentro de cada sexo foram estimadas através do procedimento CORR do programa SAS – *Statistical Analysis System* (SAS, 1996). Da mesma forma foram estimadas correlações lineares parciais entre as diferentes variáveis morfozootécnicas e a idade ao registro.

Através da análise multivariada, foram calculados os autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas, sendo selecionados somente os primeiros cuja soma de autovalores foi capaz de explicar percentual mínimo de 85% da variação total; os demais foram eliminados.

Também foram calculados os autovetores (Av) e as correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte (85%) da variação total existente nas medidas morfométricas estudadas. Estas análises foram realizadas através do procedimento PRINCOMP do programa SAS – *Statistical Analysis System* (SAS, 1996).

Com isso foi possível identificar quais variáveis foram importantes para cada um dos grupos estudados. Estas medidas consideradas importantes foram expressas em gráficos por ano de mensuração para os não campeões e por ano de conquista para os campeões, assim como foi incluída linha de tendência dos valores descritivos.

A análise discriminante foi empregada com o propósito de classificar os animais de acordo com o grupo, por sexo, tomando como base para esta classificação as medidas absolutas. A partir de todas as medidas lineares avaliadas, e pressupondo-se os diferentes grupos como definidores de diferentes populações, procedeu-se a confecção da análise discriminante. O procedimento DISCRIM do programa SAS – *Statistical Analysis System* (SAS, 1996) foi utilizado para executar estas análises.

A capacidade discriminatória da classificação de cada grupo, ou ainda, a consistência das funções foi avaliada em esquema de retroalimentação com os dados originalmente avaliados. Para tal, empregou-se a “taxa de erro aparente”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Idade ao Registro

Do dia 1º de janeiro de 1998 até o dia 31 de dezembro de 2007, foram registrados em definitivo 1.416 machos e 6.623 fêmeas, dos quais 72 machos e 71 fêmeas foram retirados para compor os grupos de campeões, sendo o restante integrante do grupo de animais que não obtiveram premiação nas Semanas Nacionais do Cavalo Campolina (Pop) dentro deste mesmo período, conforme é observado na Tabela 1.

Na confecção dos grupos de campeões observou-se que somente um animal do sexo feminino foi campeão de tipo e de andamento, em anos distintos, sendo suas informações consideradas em ambos os grupos.

Tabela 1 - Médias das idades ao registro (\bar{X}) e número de animais (n) nos diferentes grupos avaliados nos animais da raça Campolina

Grupos ¹	Machos		Fêmeas	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Pop	49,5	1.344	53,3	6.552
C.A.	39,7	36	48,0	36
C.T.	39,7	36	38,3	36

¹ Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo.

A partir do ano de 2005 o julgamento de animais adultos nas Semanas Nacionais passou a cinco categorias, tanto para o julgamento convencional, quanto para as copas de marcha, o que justifica os 36 animais em cada grupo de campeões, uma vez que anteriormente eram três categorias adultas julgadas.

Em relação às médias de idade, percebe-se que os animais de ambos os sexos campeões de tipo e os machos campeões de andamento foram registrados precocemente, logo após atingirem a idade mínima para tal, que é de 36 meses, e que é inferior à idade ao registro média encontrada por BERBARI NETO et al (2005)

para todos os machos registrados em definitivo entre 1966 e 2002 e por CAMPOS (2006) para as fêmeas da mesma raça no mesmo período.

Isto sugere uma preocupação por parte dos criadores na seleção para os animais de tipo ou morfologia superior, assim como, em relação ao sexo, para os machos superiores, tanto em morfologia quanto em marcha. Outro dado que corrobora esta afirmação é o menor registro definitivo de ganhões, em que só os animais com valor zootécnico significativo são registrados, deixando parte dos machos sem registro definitivo ou ainda são castrados e registrados em livro próprio.

De forma geral, as fêmeas são todas registradas em definitivo, pois o aproveitamento destas como matrizes ou ainda receptoras é satisfatório.

Além disso, percebe-se que as fêmeas superiores em andamento foram registradas mais tardiamente do que as superiores em tipo, assim como mais tardiamente que ambos os grupos de machos campeões. Isto se deve ao fato de que os animais que sofrem menos pressão por resultados têm seu desenvolvimento musculoesquelético menos comprometido, sem prejuízo na formação das estruturas tendíneas e articulares, uma vez que não recebem os cuidados errôneos adotados por criadores, como confinamento precoce e exercícios forçados ainda muito jovens, praticas estas que levam a prejuízo inclusive no andamento dos animais (WEEREN et al. 2000).

4.2. Fatores de influência

Na Tabela 2 observa-se o efeito das fontes de variação conhecidas sobre as medidas e índices morfométricos, além da interação entre os grupos e o sexo dos animais, o coeficiente de variação e o erro.

Em relação ao erro, percebe-se que foi reduzido, mesmo na variável PESO, uma vez que a magnitude desta variável é alta.

Com exceção desta última variável (PESO), que mostra uma amplitude maior, o coeficiente de variação das demais medidas e índices se mostrou baixo, fato que deve ter ocorrido em função do tamanho da amostra.

Mostraram interação ($p < 0,05$) as variáveis AGAR, CCAB, CPES, CESP, CDL, CGAR, CCOR, LPEI, LANC, PTOR e PESO.

Tabela 2 – Probabilidade associada às diferentes fontes de variação pelo Teste F para as medidas e índices morfozootécnicos aplicados à Raça Campolina.

Variável ¹	Cov. Idade à mensuração	Ano de Registro	Sexo	Grupo	Pelagem	Técnico de Registro	Estado do Criatório	Interação Sexo x Grupo	CV (%)	Erro
ACER	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,2080	3,07	0,048
ADOR	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1253	3,15	0,047
AGAR	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0500	2,97	0,047
ACOS	<0,0001	0,0319	0,3351	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,2079	4,47	0,029
VSE	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,4624	4,73	0,040
CCAB	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0491	3,76	0,023
CPES	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0134	4,86	0,031
CDL	0,7554	<0,0001	0,0327	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0287	6,00	0,036
CGAR	<0,0001	0,0014	0,0147	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0244	5,63	0,029
CESP	0,0134	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0327	4,82	0,027
CCOR	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0247	3,60	0,058
LCAB	0,1222	<0,0001	<0,0001	0,0475	0,0055	<0,0001	0,0003	0,3144	4,14	0,009
LPEI	0,0035	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	7,11	0,028
LANC	<0,0001	<0,0001	0,1206	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,0073	5,63	0,030
PTOR	<0,0001	<0,0001	0,0159	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0022	3,99	0,073
PCAN	0,0116	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1845	3,98	0,008
I.T.	<0,0001	0,1027	<0,0001	0,8853	0,5749	<0,0001	0,0058	0,8138	6,78	0,053
I.C.	<0,0001	0,0006	<0,0001	0,7267	0,0353	<0,0001	<0,0001	0,2473	3,58	0,031
I.D.T.	0,1800	<0,0001	<0,0001	0,0002	0,4032	<0,0001	0,0010	0,1641	4,44	0,005
PESO	<0,0001	<0,0001	0,0129	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0025	11,96	59,62

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazio sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dátilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado.

Ainda ao se observar a Tabela 2, nota-se que todas as fontes de variação mostraram-se influenciando a maioria absoluta das variáveis estudadas: idade à mensuração, ano de registro, sexo, grupo (não campeão, campeão de andamento, campeão de tipo), pelagem, técnico de registro e o Estado em que o animal nasceu.

Em pôneis da raça Brasileira COSTA et al (1998) os efeitos de pai, sexo, ano e mês de registro, região de origem e idade ao registro também influenciaram as medidas biométricas.

MISERANI et al (2002) também observaram influência do sexo, região, idade de registro e ano de registro nas medidas morfométricas do cavalo Pantaneiro.

4.3. Medidas lineares

As médias ajustadas às fontes de variação e as médias comparadas ao sistema eclético de Lesbre, que compara todas as medidas com o comprimento da cabeça e tem por objetivo avaliar a proporcionalidade dos animais, estão descritas nas Tabelas 3 a 6, sendo as Tabelas 3 e 4 referentes às medidas lineares.

Na Tabela 3 comparam-se as medidas lineares que não apresentaram interação entre sexo e grupo.

Independentemente do grupo ao qual pertençam, percebe-se que os garanhões possuem altura de cernelha maior do que as éguas, tanto em valores absolutos quanto proporcionalmente, entretanto em relação à altura de dorso, proporcionalmente são semelhantes entre sexos, mesmo que absolutamente sejam diferentes.

CAMPOS (2006) estudou as fêmeas da raça Campolina registradas em definitivo entre 1966 e 2005 e notou altura de cernelha de 1,55m, menor do que o observado neste trabalho. Isso reflete a busca por animais mais altos, já que neste estudo o período foi ente 1998 e 2007 e a altura de cernelha média foi de 1,57m, que já ultrapassou o ideal segundo o padrão racial, de 1,56m (ABCCCAMPOLINA, 2006).

Comparando com outras raças, JORDÃO & GOUVEIA (1953) encontraram altura de cernelha de 1,49m em eqüinos machos da raça Mangalarga. Carneiro et al (1952), citados por PINTO (2003) observaram valores de 1,51 e 1,44m em machos e fêmeas, respectivamente, na raça Mangalarga Marchador. Na mesma raça, BARBOSA (1993) avaliou os animais entre 1988 e 1992 e observou que em machos

a altura de cernelha estava abaixo do ideal para a raça que era de 1,52m, porém em fêmeas era a ideal, de 1,46m.

Tabela 3 - Médias ajustadas (\bar{X}), erro padrão e médias proporcionais ao Sistema Eclético de Lesbre (\bar{X}_{SEL}) das variáveis biométricas estudadas na raça Campolina que não apresentaram interação entre sexo e grupo.

Variáveis ¹	Sexo*		Grupo ^{2*}		
	Machos	Fêmeas	Pop	C.A.	C.T.
ACER \bar{X}	1,615 ^A (0,007)	1,570 ^B (0,007)	1,587 ^b (0,007)	1,565 ^c (0,008)	1,625 ^a (0,008)
\bar{X}_{SEL}	2,564 ^A	2,542 ^B	2,551 ^a	2,551 ^a	2,556 ^a
ADOR \bar{X}	1,532 ^A (0,007)	1,496 ^B (0,007)	1,510 ^b (0,007)	1,490 ^c (0,008)	1,541 ^a (0,008)
\bar{X}_{SEL}	2,432 ^A	2,422 ^A	2,428 ^a	2,429 ^a	2,424 ^a
ACOS \bar{X}	0,654 ^A (0,004)	0,658 ^A (0,004)	0,654 ^b (0,004)	0,645 ^c (0,005)	0,669 ^a (0,005)
\bar{X}_{SEL}	1,039 ^B	1,065 ^A	1,051 ^a	1,052 ^a	1,052 ^a
VSE \bar{X}	0,877 ^A (0,006)	0,838 ^B (0,006)	0,856 ^b (0,006)	0,845 ^c (0,007)	0,872 ^a (0,006)
\bar{X}_{SEL}	1,394 ^A	1,358 ^B	1,378 ^a	1,378 ^a	1,373 ^a
LCAB \bar{X}	0,220 ^A (0,001)	0,211 ^B (0,001)	0,215 ^b (0,001)	0,214 ^b (0,002)	0,217 ^a (0,001)
\bar{X}_{SEL}	0,350 ^A	0,341 ^B	0,345 ^a	0,348 ^a	0,342 ^b
PCAN \bar{X}	0,192 ^A (0,001)	0,187 ^B (0,001)	0,191 ^a (0,001)	0,187 ^b (0,001)	0,192 ^a (0,001)
\bar{X}_{SEL}	0,305 ^A	0,303 ^A	0,306 ^a	0,304 ^a	0,301 ^b

¹ ACER = altura de cernelha(m); ADOR = altura de dorso(m); ACOS = altura de costado(m); VSE = vazio sub-esternal(m); LCAB = largura de cabeça(m); PCAN = perímetro de canela(m); ² Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo; * Letras maiúsculas distintas na linha entre sexos e letras minúsculas distintas na linha entre grupos são diferentes pelo teste t (p<0,05).

Já a altura de costado se mostra semelhante em medida, no entanto quando comparadas através do sistema eclético, percebe-se que as fêmeas possuem proporcionalmente mais profundidade torácica que os machos.

Tanto em medidas quanto em proporções, os machos são mais longes do chão do que as fêmeas, avaliando-se a variável vazio sub-esternal.

Em outro estudo, BERBARI NETO et al (2005) observaram que os machos Campolina registrados em definitivo entre 1966 e 2002 apresentaram vazio sub-esternal médio de 0,95m, ainda maior do que o apresentado neste trabalho que foi de 0,88m nos registrados em definitivo entre 1998 e 2007.

CAMPOS (2006) observou nas fêmeas registradas entre 1966 e 2005, vazio sub-esternal de 0,82m, enquanto neste estudo foi observado valor médio de 0,84m nas éguas registradas entre 1998 e 2007.

A avaliação destas duas características, altura do costado e vazio sub-esternal, indicam que as fêmeas possuem o centro de gravidade mais equilibrado

em relação ao eixo vertical, uma vez que são mais profundas e mais próximas do chão que os machos.

Quanto aos grupos, independentemente do sexo, os campeões de tipo são mais altos que os animais que não foram campeões, que por sua vez, são mais altos que os campeões de andamento, porém proporcionalmente todos se equivalem.

Os machos possuem a cabeça mais larga do que as fêmeas em ambas as médias, no entanto quando comparados por grupo, os campeões de tipo possuem cabeça mais larga do que os demais, porém proporcionalmente ao sistema eclético, ou seja, ao comprimento da cabeça, esta se mostra menor do que os campeões de andamento e do que os não campeões.

Comportamento semelhante ocorre com o perímetro de canela, entretanto as canelas mais delgadas pertencem aos campeões de andamento, porém quando comparadas ao sistema de Lesbre, os campeões de tipo é que possuem canelas com perímetro inferior aos demais.

Nas Tabelas 4 e 6 encontram-se as variáveis que apresentaram interação entre sexo e grupo e, desta forma permite-se que se possam comparar os grupos por sexo, ou ainda os sexos por grupo.

Em relação à altura da garupa, percebe-se na Tabela 4, que os garanhões campeões de tipo possuem esta maior do que os não campeões, que por sua vez, são maiores que os campeões de andamento, que possuem as menores alturas de garupa entre os grupos. Já nas éguas, as campeãs de andamento e as não campeãs possuem alturas similares e inferiores às campeãs de tipo.

Os campeões de tipo possuem, em média, altura de garupa semelhante ao preconizado pelo padrão racial (1,625m), uma vez que o padrão racial versa sobre altura de cernelha (1,62m) e esta deve ser igual à altura de garupa (aceitando-se ± 2 cm). Porém, esta medida é distinta nos campeões de andamento (1,567m). Isto indica que a altura recomendada não é favorável ao andamento marchado, corroborando BRETAS (2006) que afirma que há correlação negativa da altura de cernelha com a porcentagem de tríplexes apoios.

Nas fêmeas, as campeãs de tipo possuem 1,60m de altura na garupa, ultrapassando o preconizado no padrão ($1,56 \pm 2$ cm), enquanto as campeãs de andamento possuem 1,54m. Estas mais próximas do aconselhado no padrão racial.

Entre os sexos, percebe-se nitidamente o dimorfismo sexual, uma vez que em todos os grupos, os machos possuem altura de garupa superior às fêmeas.

Tabela 4 - Médias ajustadas (\bar{X}), erro padrão e médias proporcionais ao Sistema Eclético de Lesbre (\bar{X}_{SEL}) das variáveis biométricas estudadas na raça Campolina que apresentaram interação entre sexo e grupo.

Variáveis ¹	Médias	Sexo*	Grupos ²		
			Pop	C.A.	C.T.
AGAR	\bar{X}	Machos	1,600 ^{bA} (0,007)	1,567 ^{aA} (0,010)	1,625 ^{cA} (0,009)
		Fêmeas	1,553 ^{aB} (0,006)	1,540 ^{aB} (0,010)	1,599 ^{bB} (0,009)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	2,534 ^{aA}	2,538 ^{aA}	2,538 ^{aA}
		Fêmeas	2,536 ^{aA}	2,527 ^{aA}	2,535 ^{aA}
CCAB	\bar{X}	Machos	0,633 ^{bA} (0,003)	0,619 ^{aA} (0,005)	0,642 ^{cA} (0,005)
		Fêmeas	0,614 ^{aB} (0,003)	0,610 ^{aA} (0,005)	0,632 ^{bA} (0,005)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	1,000 ^{aA}	1,000 ^{aA}	1,000 ^{aA}
		Fêmeas	1,000 ^{aA}	1,000 ^{aA}	1,000 ^{aA}
CPES	\bar{X}	Machos	0,678 ^{bA} (0,004)	0,659 ^{aA} (0,007)	0,697 ^{cA} (0,006)
		Fêmeas	0,648 ^{aB} (0,004)	0,646 ^{aA} (0,007)	0,682 ^{bB} (0,006)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	1,074 ^{aA}	1,065 ^{aA}	1,089 ^{bA}
		Fêmeas	1,057 ^{aB}	1,060 ^{aA}	1,080 ^{bA}
CDL	\bar{X}	Machos	0,615 ^{bA} (0,005)	0,594 ^{aA} (0,007)	0,624 ^{bA} (0,007)
		Fêmeas	0,613 ^{aB} (0,005)	0,609 ^{aA} (0,008)	0,638 ^{bA} (0,007)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	0,974 ^{aA}	0,960 ^{aA}	0,975 ^{aA}
		Fêmeas	0,999 ^{aB}	0,997 ^{aB}	1,010 ^{aB}
CGAR	\bar{X}	Machos	0,536 ^{aA} (0,004)	0,528 ^{aA} (0,006)	0,563 ^{bA} (0,006)
		Fêmeas	0,519 ^{aB} (0,004)	0,523 ^{aA} (0,006)	0,561 ^{bA} (0,006)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	0,850 ^{aA}	0,855 ^{aA}	0,878 ^{bA}
		Fêmeas	0,847 ^{aA}	0,858 ^{aA}	0,888 ^{bA}
CESP	\bar{X}	Machos	0,581 ^{bA} (0,004)	0,570 ^{aA} (0,006)	0,593 ^{cA} (0,006)
		Fêmeas	0,559 ^{aB} (0,004)	0,560 ^{aA} (0,006)	0,585 ^{bA} (0,006)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	0,918 ^{aA}	0,922 ^{aA}	0,924 ^{aA}
		Fêmeas	0,912 ^{aB}	0,917 ^{bA}	0,926 ^{bA}
CCOR	\bar{X}	Machos	1,640 ^{bA} (0,008)	1,602 ^{aA} (0,012)	1,675 ^{cA} (0,012)
		Fêmeas	1,591 ^{aB} (0,008)	1,584 ^{aA} (0,012)	1,649 ^{bA} (0,012)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	2,595 ^{aA}	2,592 ^{aA}	2,613 ^{aA}
		Fêmeas	2,595 ^{aA}	2,598 ^{aA}	2,614 ^{aA}
LPEI	\bar{X}	Machos	0,419 ^{aA} (0,004)	0,410 ^{aA} (0,006)	0,445 ^{bA} (0,006)
		Fêmeas	0,390 ^{aB} (0,004)	0,404 ^{bA} (0,006)	0,442 ^{cA} (0,006)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	0,662 ^{aA}	0,663 ^{aA}	0,692 ^{bA}
		Fêmeas	0,635 ^{aB}	0,662 ^{bA}	0,699 ^{cA}
LANC	\bar{X}	Machos	0,533 ^{aA} (0,004)	0,523 ^{aA} (0,006)	0,551 ^{bA} (0,006)
		Fêmeas	0,528 ^{aB} (0,004)	0,533 ^{aA} (0,006)	0,563 ^{bA} (0,006)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	0,844 ^{aA}	0,846 ^{aA}	0,859 ^{bA}
		Fêmeas	0,860 ^{aB}	0,873 ^{aB}	0,890 ^{bB}
PTOR	\bar{X}	Machos	1,847 ^{bA} (0,010)	1,809 ^{aA} (0,015)	1,868 ^{bB} (0,015)
		Fêmeas	1,838 ^{aB} (0,010)	1,834 ^{aA} (0,016)	1,914 ^{bA} (0,015)
	\bar{X}_{SEL}	Machos	2,922 ^{aA}	2,927 ^{aA}	2,916 ^{aA}
		Fêmeas	2,998 ^{aB}	3,007 ^{aB}	3,031 ^{aB}

¹ AGAR = altura de garupa(m); CCAB = comprimento de cabeça(m); CPES = comprimento de pescoço(m); CDL = comprimento de dorso-lombo(m); CGAR = comprimento de garupa(m); CESP = comprimento de espádua(m); CCOR = comprimento de corpo(m); LPEI = largura de peito(m); LANC = largura de ancas(m); PTOR = perímetro torácico(m); ² Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo; * Em cada variável, dentro de cada média, letras minúsculas distintas na linha e letras maiúsculas distintas na coluna são diferentes pelo teste t (p<0,05).

Apesar de todas estas diferenças entre valores absolutos (\bar{X}), quando comparadas as médias ajustadas para o sistema eclético de Lesbre (\bar{X}_{SEL}), que avalia a proporcionalidade entre as medidas, uma vez que compara todas as demais com o comprimento de cabeça, percebe-se que em relação a AGAR, todos os grupos são proporcionalmente semelhantes, assim como entre sexos.

Os machos campeões de andamento possuem os menores comprimentos de cabeça entre os grupos, seguidos dos não campeões e com as maiores medidas, os campeões de tipo, como ainda pode ser visto na Tabela 4. Entre as fêmeas, as campeãs de tipo também possuem as cabeças mais longas, entretanto há similaridade entre as campeãs de andamento e as não campeãs. Só há diferença entre os sexos no grupo de não campeões, em que as fêmeas possuem as cabeças mais curtas que os machos. Entre os demais grupos não há diferença entre os valores.

Em relação às médias do sistema eclético, estas não se aplicam, pois a comparação ocorre exatamente ao comprimento de cabeça.

O comportamento do comprimento de pescoço em ambos os sexos é muito próximo ao comportamento do comprimento de cabeça. Em relação aos garanhões, os mais curtos são dos campeões de andamento, seguidos pelos não campeões e ainda menores que dos campeões de tipo. As éguas campeãs de tipo também possuem os pescoços mais compridos, entretanto há semelhança entre as campeãs de andamento e as não campeãs. O pescoço dos machos não campeões e campeões de tipo é mais longo que o pescoço das fêmeas dos mesmos grupos, sendo que nos animais campeões de andamento não há diferença.

Proporcionalmente o pescoço dos machos campeões de tipo é mais longo que os demais grupos de machos, ocorrendo o mesmo com as fêmeas. No entanto em relação ao sexo, somente no grupo de animais não campeões é que ocorreu dimorfismo, sendo o pescoço dos machos maior.

Ainda na Tabela 4, o comprimento do dorso-lombo dos machos campeões de tipo e dos não campeões possuem proximidade e ambos mais longos que o dorso-lombo dos campeões de andamento. Nas fêmeas ocorre similaridade entre os dorsos-lombo das campeãs de andamento e não campeãs, e ainda, ambos mais curtos que o dorso-lombo dos campeões de tipo. Em relação ao sexo, somente no grupo de não campeões é que houve diferença, mostrando-se os machos com dorso-lombo mais longo que as fêmeas.

Nos ganhões registrados entre 1966 e 2003, o valor médio do comprimento dorso-lombo foi de 0,62m (BERBARI NETO et al, 2005), similar ao encontrado neste trabalho.

Utilizando-se o comprimento de cabeça como fonte para se tomar a proporcionalidade, através do sistema eclético de Lesbre, todas estas diferenças em relação ao dorso-lombo se comportam diferentemente. Não há diferença entre os grupos dentro do mesmo sexo e em todos os grupos há diferença entre os sexos, sendo as fêmeas sempre com dorso-lombo mais longo.

Quanto ao comprimento de garupa, em ambos os sexos, as mais longas pertencem aos campeões de tipo, sem distinção entre as demais. Com relação ao sexo, como na maioria das demais medidas lineares, somente há dimorfismo sexual entre os não campeões, tendo as fêmeas as garupas mais curtas.

Proporcionalmente os campeões de tipo permanecem com as garupas mais longas, comparando-se com os demais grupos e não há mais diferença entre os sexos em todos os grupos avaliados.

Em relação ao comprimento da espádua, nos ganhões as mais curtas pertencem aos campeões de andamento, seguidos pelos não campeões e as mais longas pertencem aos campeões de tipo. Nas fêmeas, as espáduas das campeãs de tipo são mais longas que dos demais grupos. Tanto em valores absolutos quanto proporcionalmente, somente no grupo de não campeões é que ocorre diferença entre os sexos, sendo as espáduas dos machos, mais longas.

Avaliando-se separadamente o sexo, de acordo com o sistema de Lesbre, os não campeões possuem espáduas proporcionalmente mais curtas que os campeões de tipo e de andamento, que possuem equivalência entre si.

BERBARI NETO et al (2005) observaram comprimento médio da espádua em machos registrados em definitivo entre 1966 e 2003 de 0,59m. Neste trabalho, com machos registrados em definitivo entre 1998 e 2007, o valor foi ainda menor.

CAMPOS (2006) observou comprimento médio de espádua em fêmeas registradas em definitivo entre 1966 e 2005 de 0,56m, o mesmo encontrado neste trabalho.

Na mesma Tabela 4 pode observar que os machos campeões de tipo possuem o corpo mais longo, enquanto os campeões de andamento, o corpo mais curto. Nas fêmeas, o corpo mais longo continua no grupo de campeões de tipo,

entretanto o grupo de não campeões e o de campeões de andamento possuem valores muito próximos.

Quando a variável comprimento de corpo é avaliada através do sistema eclético, se percebe semelhança entre todas as médias, evidenciando proporcionalidade entre todos os grupos e sexos.

A largura de peito dos garanhões é maior que os demais, enquanto nas fêmeas as não campeãs têm os peitos menos amplos, seguidas das campeãs de andamento com uma largura intermediária e os peitos mais largos pertencem às campeãs de tipo, com este mesmo comportamento quando avaliados proporcionalmente e ainda com os machos não campeões com peitos mais largos que as fêmeas do mesmo grupo.

Em ambos os sexos, as ancas mais largas pertencem aos animais campeões de tipo, enquanto os outros grupos apresentam similaridade, tendo as não campeãs ancas menos amplas que os garanhões do mesmo grupo. Quando avaliados proporcionalmente, o comportamento é igual entre os sexos, sendo as ancas dos grupos de não campeões e de campeões de andamento semelhantes entre si e menores que dos grupos de campeões de tipo. Ainda pode ser observado que proporcionalmente em todos os grupos, as fêmeas possuem ancas mais amplas que os machos.

Em se tratando de perímetro torácico, ainda na Tabela 4, os machos campeões de andamento possuem os menores valores, seguidos pelos demais grupos, que possuem semelhança entre si. Nas fêmeas os maiores perímetros torácicos são vistos nas campeãs de tipo, porém quando avaliados através do sistema eclético de Lesbre, em cada sexo há similitude em todos os grupos. Já entre os sexos, há dimorfismo em cada um dos grupos.

Comparando todas as medidas através da proporcionalidade corpórea, percebe-se que as alturas de cernelha, dorso, costado, garupa, vazio sub-esternal, comprimento de dorso-lombo e corpo e o perímetro torácico são similares em todos os grupos, enquanto os campeões de tipo possuem pescoço e garupa mais longos, assim como peito e ancas mais largas, além de largura de cabeça e perímetro de canelas menores que os demais grupos. Nos diversos grupos de machos o comprimento de espádua é proporcional, porém nas fêmeas, as não campeãs possuem espáduas mais curtas.

O pescoço mais longo nos animais campeões de tipo parece ser uma característica cultural, em que o conjunto de frente do cavalo Campolina sempre foi muito apreciado por criadores. No entanto, esta característica não é funcional, uma vez que os campeões de marcha possuem o pescoço significativamente menor que os campeões de tipo.

Apesar dos campeões de tipo apresentar garupas mais longas, não é possível se afirmar sobre sua inclinação, o que refletiria em qualidade superior no andamento (LAGE, 2001; INGLÊS et al., 2004).

Peitos e ancas largos em animais campeões de tipo, notoriamente deve-se ao fato destes animais serem precocemente selecionados pelos criadores e receberem trato diferenciado, gerando incremento muscular significativo. Esta informação pode ser corroborada pelos dados apresentados na Tabela 1, em que se percebe o registro definitivo mais precoce em animais de tipo superior. Pode-se dizer que este desenvolvimento muscular nos campeões de tipo deve-se ao cuidado alimentar, pois também se notam nestes mesmos animais um perímetro de canela inferior aos demais grupos, o que indica que apesar de bem alimentados, faltam-lhes exercícios que desenvolvam ossatura e tendões.

De acordo com WEEREN et al. (2000), animais confinados sem exercício se tornam atrasados em seu desenvolvimento esquelético e tendíneo. Em animais criados a pasto, evidencia-se efeito benéfico nos tendões e articulações, porém a densidade mineral óssea mais alta é observada em animais treinados, refletindo uma ossatura mais potente.

O julgamento funcional se mostra presente quando se observa a avaliação do comprimento das espáduas nos diferentes grupos. Sabendo-se que espáduas mais longas beneficiam o andamento (LAGE, 2001; INGLÊS et al, 2004), fica claro que os animais superiores em andamento possuiriam esta medida maior que os não campeões, entretanto a observação da morfologia funcional durante o julgamento de tipo fez com que os animais campeões de tipo também apresentassem a espádua mais longa que os não campeões, entretanto ainda inferior ao preconizado por Lesbre.

4.4. Proporções e índices morfométricos

O Sistema eclético de Lesbre (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992) e a raça Campolina (ABCCCAMPOLINA, 2006) preconizam que o cavalo tipo sela deve possuir altura de cernelha, de garupa e comprimento de corpo em torno de 2,5 vezes o comprimento da cabeça. Analisando-se a Tabela 4 nota-se que, em média, todos os grupos possuem altura de garupa e o comprimento do corpo, respectivamente em torno de 2,53 e 2,60 vezes o comprimento da cabeça, evidenciando animais pouco mais longos que altos, no entanto bem enquadrados no Sistema de Lesbre.

Ainda de acordo com o Sistema eclético e com o Padrão Racial do Campolina, devem possuir similaridade os comprimentos de dorso-lombo, de garupa e a largura de ancas, e todas serem em torno de 0,83 vezes (5/6) o comprimento da cabeça (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992; ABCCCAMPOLINA, 2006). Neste trabalho notou-se comprimento de dorso-lombo, tanto em machos quanto em fêmeas, semelhante ao comprimento da cabeça, o que evidencia dorsos-lombo maiores do que o preconizado por Lesbre.

Com relação ao comprimento e largura de garupa, ambas encontraram-se em torno de 0,86 vezes o comprimento da cabeça. Esses valores são muito próximos ao ideal preconizado por Lesbre (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992), pela raça Campolina (ABCCCAMPOLINA, 2006) e por OOM & FERREIRA (1987).

O vazio sub-esternal médio encontrado foi de aproximadamente 1,37 vezes o comprimento da cabeça, enquanto o Sistema eclético indica 1,17 vezes (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992), o que demonstra valores maiores do que o recomendado.

De acordo com o padrão racial do Campolina, devem guardar medidas aproximadas entre os comprimentos de cabeça, pescoço e espádua (1 : 1 : 1). Neste trabalho encontraram-se comprimentos de pescoço 1,06 vezes e comprimentos de espádua 0,92 vezes o comprimento da cabeça, indicando pescoços pouco mais longos e espáduas consideravelmente mais curtas que o preconizado pelo Sistema de Lesbre e pela raça Campolina (RIBEIRO, 1989; TORRES & JARDIM, 1992; ABCCCAMPOLINA, 2006).

As Tabelas 5 e 6 referem-se aos índices morfométricos estudados e na Tabela 5 podem-se observar os índices que não demonstraram interação entre sexo e grupo.

Independentemente do grupo, em ambos os sexos os animais devem ser classificados como longes do chão (I.T. < 0,80), no entanto, comparativamente as fêmeas são mais perto do chão que os machos. Em relação aos grupos, todos também evidenciam animais longes do chão, comparativamente semelhantes.

Tabela 5 - Médias ajustadas e erro padrão dos índices morfométricos estudados na raça Campolina que não apresentaram interação entre sexo e grupo.

Índices ¹	Sexo*		Pop	Grupo ^{2*}	
	Machos	Fêmeas		C.A.	C.T.
I.T.	0,747 ^B (0,008)	0,786 ^A (0,008)	0,765 ^a (0,007)	0,766 ^a (0,009)	0,769 ^a (0,008)
I.C.	0,891 ^A (0,004)	0,865 ^B (0,005)	0,878 ^a (0,004)	0,876 ^a (0,005)	0,880 ^a (0,005)
I.D.T.	0,105 ^A (0,001)	0,101 ^B (0,001)	0,104 ^a (0,001)	0,103 ^b (0,001)	0,101 ^c (0,001)

¹ I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dáctilo-torácico; ² Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo; * Letras maiúsculas distintas na linha entre sexos e letras minúsculas distintas na linha entre grupos são diferentes pelo teste t (p<0,05).

Em relação ao Índice Corporal, percebe-se que em ambos os sexos os animais devem ser enquadrados como mediolíneos (entre 0,90 e 0,86), porém percebem-se os machos muito próximos de animais longilíneos e as fêmeas muito próximas de animais brevilíneos. Já nos grupos, todos se mostram similares, sendo caracterizados como mediolíneos.

Ainda de acordo com a Tabela 5, os machos da raça podem ser classificados como eumétricos, ao passo que as fêmeas classificam-se como hipométricas. Já na comparação entre grupos, independente de sexo, todos se comportam como hipométricos, no entanto os não campeões se aproximam mais dos animais eumétricos do que os demais grupos, sendo ainda o I.D.T. dos animais campeões de andamento superior aos campeões de tipo.

A variável peso calculado aproximado (PESO) foi o único índice que apresentou interação entre sexo e grupo e, portanto, está expresso na Tabela 6.

Avaliando-se os ganhões, percebe-se que os animais mais leves pertencem ao grupo de campeões de andamento, sendo os mais pesados os não campeões e os campeões de tipo. Nas éguas nota-se que as mais pesadas são as pertencentes ao grupo de campeãs de tipo, sendo os demais grupos mais leves.

Tabela 6 - Médias ajustadas (\bar{X}) e erro padrão do índice morfométrico estudado na raça Campolina que apresentou interação entre sexo e grupo.

Variável ¹	Sexos*	Grupos ²		
		Pop	C.A.	C.T.
PESO	Machos	508,8 ^{bA} (8,4)	477,6 ^{aA} (12,3)	526,7 ^{bA} (12,1)
	Fêmeas	502,4 ^{aA} (8,2)	498,0 ^{aA} (12,7)	563,9 ^{bB} (12,0)

¹ PESO = peso calculado aproximado (kg); ² Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo; * Letras minúsculas distintas na linha e letras maiúsculas distintas na coluna são diferentes pelo teste t ($p < 0,05$).

Somente há diferença entre sexos no grupo de campeões de tipo, em que as fêmeas apresentaram-se mais pesadas que os machos.

Estas observações indicam a preocupação dos criadores com a apresentação morfológica em detrimento da forma física dos animais superiores em tipo, já que os campeões de morfologia são mais pesados que os campeões dos concursos de marcha. Na maioria das vezes esta preocupação é expressa em ganho de peso através de arraçoamento e confinamento, deixando o treinamento em 2º plano, o que reflete em resultados de julgamentos discrepantes, já que somente um animal foi campeão de morfologia e de marcha durante a vigência deste estudo, mesmo assim, em anos distintos.

4.5. Correlações lineares

Entre as Tabelas 7 e 12 estão evidenciadas as correlações fenotípicas entre as medidas lineares. Na Tabela 7 encontram-se as correlações entre os machos não campeões e na Tabela 8 entre as fêmeas não campeãs.

Em ambas as tabelas, percebe-se comportamento muito semelhante. Correlação forte e positiva entre as variáveis de altura de cernelha, dorso e garupa ente si, e destas com a altura de costado, comprimento de cabeça, de pescoço, de garupa, de espádua e de corpo, além do vazio sub-esternal, largura de ancas, perímetro torácico e peso calculado nos dois sexos, em que os maiores valores pertencem às correlações fenotípicas entre variáveis no grupo de fêmeas e os menores, no grupo de machos.

As correlações em ambos os sexos entre estas mesmas alturas e os comprimentos de dorso-lombo, largura de cabeça, perímetro de canela foram de moderadas a fortes e sempre positivas.

Tabela 7 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos não campeões registrados na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,91*	0,93*	0,46*	0,56*	0,52*	0,22*	0,43*	0,38*	0,72*	0,21*	0,36*	0,47*	0,46*	0,32*	0,63*	-0,09*	0,14*	0,00	0,45*
ADOR		1	0,90*	0,48*	0,51*	0,46*	0,26*	0,38*	0,34*	0,64*	0,20*	0,28*	0,42*	0,46*	0,30*	0,71*	-0,12*	0,07*	-0,03	0,45*
AGAR			1	0,46*	0,52*	0,47*	0,21*	0,44*	0,41*	0,73*	0,22*	0,39*	0,48*	0,47*	0,32*	0,62*	-0,08*	0,12*	-0,01	0,47*
ACOS				1	0,55*	0,31*	0,05	0,28*	0,14*	0,42*	0,31*	0,32*	0,42*	0,52*	0,28*	-0,28*	0,81*	-0,17*	-0,09*	0,51*
CCAB					1	0,54*	0,01	0,35*	0,15*	0,56*	0,24*	0,37*	0,44*	0,40*	0,26*	0,12*	0,28*	0,06 ⁺	-0,02	0,39*
CPES						1	0,30*	0,42*	0,18*	0,46*	0,02	0,24*	0,23*	0,24*	0,10*	0,26*	0,04	0,14*	-0,07 ⁺	0,24*
CDL							1	0,12*	0,17*	0,15*	-0,03	-0,10*	0,08*	0,11*	-0,05	0,25*	-0,11*	0,02	-0,12*	0,11*
CGAR								1	0,42*	0,45*	0,09*	0,45*	0,43*	0,39*	0,21*	0,20*	0,06 ⁺	-0,02	-0,06 ⁺	0,39*
CESP									1	0,43*	0,25*	0,43*	0,40*	0,30*	0,20*	0,26*	-0,07*	0,05	-0,01	0,30*
CCOR										1	0,34*	0,47*	0,54*	0,43*	0,39*	0,36*	0,05	0,40*	0,09*	0,42*
LCAB											1	0,27*	0,32*	0,21*	0,42*	-0,02	0,21*	0,08*	0,27*	0,21*
LPEI												1	0,55*	0,39*	0,26*	0,06 ⁺	0,17*	0,00	-0,02	0,38*
LANC													1	0,44*	0,27*	0,13*	0,19*	0,01	-0,04	0,43*
PTOR														1	0,33*	0,09*	0,28*	-0,66*	-0,37*	1,00*
PCAN															1	0,11*	0,11*	-0,01	0,75*	0,33*
VSE																1	-0,78*	0,22*	0,05	0,09*
IT																	1	-0,25*	-0,09*	0,28*
IC																		1	0,45*	-0,65*
IDT																			1	-0,37*
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dáctilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Tabela 8 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas não campeãs registradas na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,95*	0,96*	0,48*	0,62*	0,60*	0,29*	0,49*	0,46*	0,80*	0,33*	0,51*	0,56*	0,52*	0,35*	0,72*	-0,20*	0,17*	-0,09*	0,52*
ADOR		1	0,94*	0,47*	0,59*	0,58*	0,30*	0,46*	0,43*	0,73*	0,31*	0,46*	0,52*	0,51*	0,31*	0,78*	-0,25*	0,13*	-0,12*	0,50*
AGAR			1	0,48*	0,59*	0,57*	0,27*	0,48*	0,48*	0,79*	0,31*	0,52*	0,56*	0,53*	0,35*	0,70*	-0,19*	0,15*	-0,10*	0,52*
ACOS				1	0,53*	0,34*	0,04*	0,24*	0,28*	0,50*	0,39*	0,40*	0,47*	0,54*	0,26*	-0,18*	0,74*	-0,12*	-0,19*	0,54*
CCAB					1	0,62*	0,08*	0,36*	0,26*	0,59*	0,45*	0,38*	0,47*	0,35*	0,23*	0,29*	0,12*	0,17*	-0,06*	0,34*
CPES						1	0,31*	0,48*	0,26*	0,53*	0,25*	0,36*	0,38*	0,30*	0,13*	0,41*	-0,07*	0,17*	-0,11*	0,29*
CDL							1	0,23*	0,22*	0,26*	0,03 ⁺	0,08	0,17*	0,28*	0,02	0,31*	-0,18*	-0,06*	-0,20*	0,28*
CGAR								1	0,46*	0,46*	0,15*	0,50*	0,40*	0,37*	0,25*	0,35*	-0,09*	0,02	-0,06*	0,37*
CESP									1	0,45*	0,10*	0,48*	0,43*	0,48*	0,19*	0,28*	-0,02	-0,10*	-0,21*	0,48*
CCOR										1	0,39*	0,54*	0,62*	0,53*	0,38*	0,46*	-0,01	0,35*	-0,07*	0,52*
LCAB											1	0,23*	0,35*	0,27*	0,28*	0,07*	0,19*	0,07*	0,05*	0,27*
LPEI												1	0,62*	0,51*	0,27*	0,23*	0,08*	-0,06*	-0,15*	0,50*
LANC													1	0,52*	0,27*	0,25*	0,11*	0,00	-0,17*	0,52*
PTOR														1	0,36*	0,19*	0,21*	-0,61*	-0,47*	1,00*
PCAN															1	0,16*	0,05*	-0,04*	0,65*	0,36*
VSE																1	-0,80*	0,23*	0,00	0,18*
IT																	1	-0,24*	-0,12*	0,21*
IC																		1	0,46*	-0,61*
IDT																			1	-0,47*
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dáctilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Ainda avaliando-se as correlações das alturas de cernelha, dorso e garupa com as demais medidas e índices nos machos e fêmeas não campeões, percebe-se que com o índice corporal foram positivas e fracas, enquanto que com o índice torácico foram sempre fracas e negativas.

As variáveis largura de peito e índice dáctilo-torácico apresentaram comportamento diferente ente sexos, quando correlacionadas com as alturas.

Na Tabela 7, relativa aos machos não campeões, nota-se que a largura de peito apresentou correlações moderadas, enquanto o índice dáctilo-torácico não apresentou correlação com nenhuma das alturas descritas.

No entanto, na Tabela 8, referente às fêmeas não campeãs, observa-se que a largura de peito apresenta correlações fortes, enquanto o índice dáctilo-torácico apresenta correlações fracas e negativas com as alturas.

Em ambos os sexos de não campeões (Tabelas 7 e 8), a altura de costado mostrou correlação positiva e forte com o comprimento de cabeça, comprimento de corpo, perímetro torácico, índice torácico e peso. Entretanto, apresentou correlações negativas e fracas com o vazio sub-esternal, índice corporal e índice dáctilo-torácico.

Em relação às variáveis de comprimento no mesmo grupo de animais citados acima, nota-se de forma geral que os comprimentos de cabeça, de pescoço, de garupa, espádua e de corpo ainda apresentam entre si correlações moderadas a fortes e positivas, ao passo que o comprimento de dorso-lombo apresenta correlações fracas ou não apresenta correlações com as demais medidas e índices.

Em ambos os grupos também ocorrem correlações fortes entre comprimento e largura da garupa, assim como com largura de peito.

Já a largura de cabeça mostrou-se semelhante ao comprimento dorso-lombo, apresentando correlações fracas ou ausência de correlações com as demais variáveis.

Ainda nos dois grupos de não campeões, percebe-se que a variável perímetro torácico tem forte correlação negativa com os índices corporal e dáctilo-torácico, enquanto o perímetro de canela tem forte correlação positiva com o índice dáctilo-torácico.

Entre os índices morfométricos, o índice torácico apresenta fracas correlações negativas com os índices corporal e dáctilo-torácico e fraca correlação positiva com o peso calculado. Por sua vez, o peso calculado aproximado possui fortes

correlações negativas com o índice corporal e índice dáctilo-torácico, enquanto o índice corporal apresenta correlação forte e positiva com o índice dáctilo-torácico.

As Tabelas 9 e 10 exprimem as correlações lineares fenotípicas entre as variáveis morfométricas dos animais campeões de andamento.

Neste grupo existe alguma diferença entre os sexos. Nota-se que as alturas de cernelha, dorso e garupa são fortemente correlacionadas entre si nos dois sexos, no entanto correlação forte com a altura do costado e todos os comprimentos só ocorre nas fêmeas, entre altura de cernelha e comprimento de corpo. Nos machos, as três alturas juntas só se correlacionam fortemente com o comprimento de cabeça e de corpo. A altura de cernelha e de garupa nos machos não tem correlação com a altura de costado e esta se correlaciona fracamente com a altura de dorso. Com os demais comprimentos (pescoço, dorso-lombo, garupa e espádua) a altura de cernelha e de garupa se correlacionam fortemente, enquanto que com a altura de dorso, as correlações vão de fracas a moderadas, sempre positivas.

Ainda na Tabela 9, nos machos, as três alturas não se correlacionam com a largura de cabeça, com os índices torácico, corporal e dáctilo-torácico. Correlacionam-se fortemente com largura de ancas e vazio sub-esternal. Na largura de peito, a correlação é fraca com a altura de dorso e moderada com a altura de cernelha e de garupa. O perímetro torácico e o peso calculado se correlacionam fortemente com a altura de cernelha, moderadamente com a altura de garupa e não se correlacionam com a altura de dorso.

Já na Tabela 10, as três alturas se correlacionam fortemente com a largura de peito e de ancas, além de com o vazio sub-esternal. Correlacionam-se moderadamente com a largura de cabeça e índice torácico, ao passo que o perímetro torácico e peso calculado se correlacionam moderadamente com as alturas de cernelha e de garupa e fortemente com a altura de dorso.

Outras correlações importantes podem ser observadas no grupo de campeões de andamento, Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos campeões de andamento registrados na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,87*	0,93*	0,33	0,69*	0,56*	0,50*	0,69*	0,50*	0,73*	0,11	0,46*	0,62*	0,59*	0,43*	0,58*	-0,14	0,09	0,06	0,58*
ADOR		1	0,84*	0,34 ⁺	0,63*	0,49*	0,42 ⁺	0,48*	0,42 ⁺	0,56*	0,14	0,38 ⁺	0,56*	0,32	0,35 ⁺	0,69*	-0,19	0,20	0,19	0,32
AGAR			1	0,26	0,71*	0,57*	0,55*	0,69*	0,47*	0,76*	0,13	0,48*	0,63*	0,47*	0,34 ⁺	0,60*	-0,19	0,23	0,05	0,48*
ACOS				1	0,51*	0,33	-0,16	0,34 ⁺	-0,25	0,25	0,44*	0,24	0,20	0,40 ⁺	0,35 ⁺	-0,45*	0,86*	-0,18	0,11	0,40 ⁺
CCAB					1	0,67*	0,24	0,58*	0,23	0,65*	0,17	0,39 ⁺	0,53*	0,48*	0,21	0,20	0,19	0,12	-0,15	0,48*
CPES						1	0,60*	0,48*	0,00	0,53*	-0,01	-0,06	0,03	0,58*	0,25	0,21	0,07	-0,08	-0,17	0,59*
CDL							1	0,31	0,15	0,43*	-0,42*	-0,10	-0,02	0,54*	0,32	0,52*	-0,39 ⁺	-0,13	-0,03	0,56*
CGAR								1	0,46*	0,77*	0,28	0,54*	0,53*	0,63*	0,44*	0,19	0,08	0,08	0,03	0,64*
CESP									1	0,33 ⁺	0,12	0,58*	0,48*	0,19	0,26	0,59*	-0,49*	0,11	0,17	0,18
CCOR										1	0,20	0,41 ⁺	0,64*	0,45*	0,19	0,34 ⁺	-0,05	0,47*	-0,14	0,46*
LCAB											1	0,30	0,28	-0,05	0,22	-0,21	0,37 ⁺	0,23	0,33 ⁺	-0,06
LPEI												1	0,73*	0,24	0,28	0,17	0,05	0,12	0,16	0,22
LANC													1	0,12	0,04	0,37 ⁺	-0,10	0,45*	-0,06	0,11
PTOR														1	0,64*	0,00	0,24	-0,58*	-0,01	1,00*
PCAN															1	0,06	0,18	-0,47*	0,76*	0,64*
VSE																1	-0,85*	0,33	0,10	0,00
IT																	1	-0,30	0,02	0,24
IC																		1	-0,12	-0,57*
IDT																			1	-0,02
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dactilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Tabela 10 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas campeãs de andamento registradas na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,98*	0,98*	0,51*	0,75*	0,76*	0,53*	0,76*	0,73*	0,91*	0,46*	0,65*	0,84*	0,48*	0,39 ⁺	0,86*	-0,45*	0,47*	-0,14	0,49*
ADOR		1	0,97*	0,51*	0,76*	0,77*	0,51*	0,79*	0,71*	0,86*	0,45*	0,63*	0,80*	0,52*	0,36 ⁺	0,89*	-0,48*	0,39 ⁺	-0,19	0,52*
AGAR			1	0,51*	0,74*	0,79*	0,52*	0,80*	0,70*	0,90*	0,46*	0,69*	0,87*	0,45*	0,33	0,85*	-0,44*	0,49*	-0,16	0,45*
ACOS				1	0,55*	0,47*	-0,06	0,29	0,22	0,47*	0,51*	0,25	0,39 ⁺	0,42 ⁺	0,30	0,05	0,51*	0,07	-0,16	0,41 ⁺
CCAB					1	0,80*	0,22	0,62*	0,43 ⁺	0,68*	0,53*	0,50*	0,64*	0,26	0,39 ⁺	0,59*	-0,18	0,44*	0,07	0,25
CPES						1	0,33	0,72*	0,45*	0,75*	0,62*	0,50*	0,66*	0,28	0,20	0,66*	-0,29	0,48*	-0,11	0,27
CDL							1	0,41 ⁺	0,51*	0,61*	0,13	0,34 ⁺	0,56*	0,42 ⁺	0,00	0,62*	-0,55*	0,22	-0,41 ⁺	0,43 ⁺
CGAR								1	0,54*	0,68*	0,48*	0,64*	0,70*	0,40 ⁺	0,15	0,76*	-0,50*	0,31	-0,26	0,42 ⁺
CESP									1	0,69*	0,11	0,61*	0,59*	0,58*	0,32	0,71*	-0,47*	0,14	-0,28	0,58*
CCOR										1	0,53*	0,68*	0,85*	0,52*	0,45*	0,75*	-0,37 ⁺	0,52*	-0,14	0,53*
LCAB											1	0,30	0,31	0,27	0,35 ⁺	0,25	0,07	0,28	0,01	0,27
LPEI												1	0,71*	0,39 ⁺	0,41 ⁺	0,60*	-0,37 ⁺	0,33	-0,03	0,40 ⁺
LANC													1	0,43 ⁺	0,31	0,72*	-0,40 ⁺	0,47*	-0,15	0,43 ⁺
PTOR														1	0,37 ⁺	0,37 ⁺	-0,07	-0,46*	-0,66*	1,00*
PCAN															1	0,26	-0,05	0,08	0,45*	0,36 ⁺
VSE																1	-0,83*	0,41 ⁺	-0,14	0,38 ⁺
IT																	1	-0,32	0,02	-0,09
IC																		1	0,51*	-0,45*
IDT																			1	-0,66*
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dátilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Nestas Tabelas, em ambos os sexos, de forma geral, os comprimentos entre si têm correlações entre fortes e moderadas, sempre positivas, sendo que o comprimento de cabeça tem fortes correlações com comprimento de pescoço, garupa e corpo, além de com a largura da garupa também. Somente nas fêmeas as correlações também são fortes com as larguras de cabeça e peito, além de com o vazio sub-esternal, além de moderadas com o índice corporal. Nos machos, o comprimento de espádua só se correlaciona com o comprimento de garupa, sendo esta uma correlação forte.

As Tabelas 11 e 12 expressam as correlações lineares fenotípicas entre as variáveis morfométricas dos animais campeões de tipo ou morfologia.

Nota-se que em ambos os sexos, as correlações entre as alturas de cernelha, dorso e garupa são sempre fortes e positivas, e destas com a altura de costado oscilam entre fortes e moderadas.

Também é possível perceber que os comprimentos de cabeça e dorso-lombo, assim como o perímetro torácico, o índice dátilo-torácico e o peso aproximado não têm nenhuma correlação com as alturas nos machos, porém nas fêmeas estas correlações são de moderadas a fortes.

No entanto, em ambos os sexos percebem-se poucas ou não se percebem correlações das alturas com os comprimentos de pescoço e de garupa, larguras de cabeça, peito e ancas, perímetro de canela, índices torácico e corporal.

Ainda nos dois sexos, nota-se que o comprimento de corpo e o vazio sub-esternal apresentaram correlações entre moderadas e fortes com as alturas de cernelha, dorso e garupa, ao passo que o comprimento de espádua só mostrou correlação com as alturas nos machos.

Observando-se as correlações entre as variáveis de comprimento, percebe-se nos machos que só há correlação forte entre o comprimento de cabeça e o de garupa e correlações fracas entre o comprimento de cabeça e de pescoço e entre comprimento de corpo e de espádua. Já nas fêmeas, correlação forte pode ser observada entre o comprimento da cabeça e do pescoço, e deste com o comprimento da garupa. Correlações fracas podem ser vistas entre comprimento de cabeça e de garupa e entre comprimento do dorso-lombo com espádua e com corpo.

Tabela 11 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos dos machos campeões de tipo registrados na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,93*	0,92*	0,48*	0,08	0,38 ⁺	0,10	0,27	0,39 ⁺	0,67*	0,32	0,34 ⁺	0,26	0,32	0,31	0,74*	-0,18	0,13	0,05	0,31
ADOR		1	0,94*	0,53*	-0,07	0,28	0,17	0,10	0,37 ⁺	0,62*	0,39 ⁺	0,24	0,20	0,30	0,33	0,77*	-0,17	0,11	0,08	0,29
AGAR			1	0,48*	-0,09	0,19	0,22	0,19	0,44*	0,68*	0,35 ⁺	0,30	0,21	0,35 ⁺	0,38 ⁺	0,74*	-0,18	0,11	0,09	0,33 ⁺
ACOS				1	0,02	0,21	0,24	-0,03	0,04	0,51*	0,41 ⁺	0,48*	0,35 ⁺	0,59*	0,25	-0,13	0,75*	-0,25	-0,22	0,58*
CCAB					1	0,41 ⁺	-0,23	0,54*	0,01	0,10	0,02	0,40 ⁺	0,31	-0,09	0,09	-0,10	0,09	0,17	0,17	-0,07
CPES						1	-0,02	0,33	-0,20	0,28	-0,13	0,16	0,11	0,19	-0,11	0,17	0,03	0,02	-0,24	0,21
CDL							1	-0,18	0,12	0,20	0,17	-0,06	0,33	0,53*	0,14	0,02	0,16	-0,40 ⁺	-0,28	0,53*
CGAR								1	0,10	0,17	-0,27	0,38 ⁺	0,02	-0,14	0,04	0,14	-0,12	0,27	0,16	-0,11
CESP									1	0,40 ⁺	0,34 ⁺	0,38 ⁺	0,25	0,06	0,51*	0,40 ⁺	-0,24	0,22	0,43 ⁺	0,05
CCOR										1	0,58*	0,41 ⁺	0,59*	0,34 ⁺	0,52*	0,34 ⁺	0,11	0,35 ⁺	0,23	0,34 ⁺
LCAB											1	0,35 ⁺	0,55*	0,36 ⁺	0,68*	0,15	0,18	0,03	0,37 ⁺	0,36 ⁺
LPEI												1	0,36 ⁺	0,43*	0,59*	-0,08	0,37 ⁺	-0,15	0,23	0,43*
LANC													1	0,37 ⁺	0,55*	-0,03	0,26	0,04	0,24	0,37 ⁺
PTOR														1	0,33	-0,08	0,45*	-0,76*	-0,45*	1,00*
PCAN															1	0,20	0,02	0,02	0,70*	0,32
VSE																1	-0,75*	0,31	0,25	-0,09
IT																	1	-0,38 ⁺	-0,32	0,45*
IC																		1	0,60*	-0,76*
IDT																			1	-0,45*
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dátilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Tabela 12 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes medidas e índices morfozootécnicos das fêmeas campeãs de tipo registradas na ABCCCampolina

Variável ¹	ACER	ADOR	AGAR	ACOS	CCAB	CPES	CDL	CGAR	CESP	CCOR	LCAB	LPEI	LANC	PTOR	PCAN	VSE	IT	IC	IDT	PESO
ACER	1	0,91*	0,94*	0,46*	0,57*	0,31	0,48*	0,18	0,19	0,66*	0,21	0,31	0,37 ⁺	0,62*	0,03	0,43*	0,08	-0,07	-0,44*	0,63*
ADOR		1	0,95*	0,49*	0,50*	0,22	0,42 ⁺	-0,05	0,08	0,78*	0,20	0,24	0,17	0,62*	0,07	0,48*	0,08	0,04	-0,40 ⁺	0,62*
AGAR			1	0,48*	0,43*	0,16	0,55*	0,05	0,27	0,80*	0,23	0,28	0,25	0,65*	0,00	0,44*	0,10	0,03	-0,47*	0,65*
ACOS				1	0,46*	0,47*	-0,01	0,38 ⁺	-0,02	0,50*	0,46*	0,45*	0,38 ⁺	0,69*	0,11	-0,53*	0,91*	-0,28	-0,43*	0,68*
CCAB					1	0,69*	0,02	0,36 ⁺	-0,03	0,21	0,12	0,50*	0,54*	0,62*	0,18	0,03	0,30	-0,48*	-0,32	0,63*
CPES						1	0,06	0,52*	-0,29	-0,02	-0,02	0,29	0,36 ⁺	0,44*	0,04	-0,26	0,45*	-0,50*	-0,30	0,44*
CDL							1	-0,07	0,33 ⁺	0,41 ⁺	-0,01	-0,11	0,04	0,29	-0,31	0,42 ⁺	-0,22	0,06	-0,44*	0,29
CGAR								1	0,24	-0,03	0,23	0,58*	0,75*	0,29	0,17	-0,43*	0,47*	-0,34 ⁺	-0,09	0,30
CESP									1	0,17	0,45*	0,35 ⁺	0,33 ⁺	0,16	0,13	0,09	-0,05	-0,02	-0,02	0,16
CCOR										1	0,19	0,17	0,07	0,50*	0,10	0,26	0,19	0,37 ⁺	-0,29	0,50*
LCAB											1	0,43*	0,23	0,26	0,20	-0,27	0,44*	-0,11	-0,04	0,26
LPEI												1	0,75*	0,32	0,23	-0,22	0,41 ⁺	-0,20	-0,06	0,32
LANC													1	0,30	0,15	-0,22	0,37 ⁺	-0,27	-0,11	0,31
PTOR														1	0,09	-0,09	0,49*	-0,62*	-0,66*	1,00*
PCAN															1	-0,04	0,09	-0,01	0,68*	0,09
VSE																1	-0,83*	0,33	0,04	-0,08
IT																	1	-0,36 ⁺	-0,30	0,49*
IC																		1	0,45*	-0,62*
IDT																			1	-0,66*
PESO																				1

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; VSE = vazio sub-esternal; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dátilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

Outras relações podem ser observadas no grupo de animais campeões de andamento (Tabelas 11 e 12). Nos machos não há correlação entre comprimento e largura da garupa, enquanto nas fêmeas esta correlação é forte.

Em relação ao vazio sub-esternal, nos machos ainda apresentam correlação fraca e positiva com os comprimentos de espádua e corpo, enquanto nas fêmeas, fraca e positiva com o comprimento dorso-lombo e moderada e negativa com o comprimento de garupa.

Na Tabela 13 estão descritas as correlações fenotípicas entre as variáveis estudadas e a idade em que os animais foram registrados.

Tabela 13 - Correlações lineares parciais de Pearson entre as diferentes variáveis morfozootécnicas e a idade ao registro dos animais registrados na ABCCCampolina.

Variáveis ¹	Grupos ²					
	Pop		C.A.		C.T.	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
ACER	-0,07*	-0,17*	0,27	-0,01	-0,37 ⁺	0,21
ADOR	-0,08*	-0,19*	0,33 ⁺	-0,02	-0,23	0,15
AGAR	-0,08*	-0,18*	0,32	-0,05	-0,26	0,10
ACOS	0,03	0,03*	0,05	0,22	-0,19	0,23
VSE	-0,12*	-0,24*	0,28	-0,14	-0,13	-0,08
CCAB	-0,06 ⁺	-0,16*	0,16	-0,03	-0,13	0,57*
CPES	-0,05	-0,17*	0,05	-0,25	-0,20	0,59*
CDL	0,06 ⁺	0,00	0,27	0,02	-0,05	-0,01
CGAR	-0,04	-0,10*	0,15	-0,21	-0,34 ⁺	0,34 ⁺
CESP	0,03	0,00	0,28	-0,09	-0,14	-0,11
CCOR	-0,08*	-0,07*	0,16	0,07	-0,19	-0,09
LCAB	0,04	0,01	0,06	0,01	-0,04	0,04
LPEI	0,00	-0,05*	0,31	0,10	-0,50*	0,06
LANC	-0,05 ⁺	-0,06*	0,32	0,04	-0,14	0,17
PTOR	0,04	0,05*	0,28	0,21	-0,20	0,47*
PCAN	0,03	0,02 ⁺	0,55*	0,32	-0,21	-0,19
IT	0,09*	0,19*	-0,13	0,25	-0,04	0,20
IC	-0,11*	-0,11*	-0,13	-0,14	0,07	-0,59*
IDT	0,00	-0,01	0,47*	0,06	-0,05	-0,49*
PESO	0,04	0,05*	0,28	0,21	-0,20	0,48*

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazio sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; I.T. = índice torácico; I.C. = índice corporal; I.D.T. = índice dáctilo-torácico; PESO = peso calculado aproximado; ² Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo; * p < 0,01; ⁺ p < 0,05, pelo teste t.

É possível identificar no grupo de animais não campeões que todas as correlações foram negativas nos dois sexos, incluindo as variáveis de alturas (ernelha, dorso, garupa e vazio sub-esternal), de comprimento (cabeça e corpo) e

de largura (anca), além do índice corporal. Outras variáveis que obtiveram correlação negativa nas fêmeas foram os comprimentos de pescoço e garupa, além da largura de peito.

Isto indica que os animais mais baixos, e de forma geral menores, foram registrados mais tardiamente neste grupo de animais, evidenciando a preocupação com a estatura ou porte, uma vez que existe a tendência de se esperar mais tempo para que as medidas sejam maiores no registro definitivo, o que também foi observado por BERBARI NETO et al (2005), que afirmam que há um retardo no registro definitivo de machos que possuem medidas inferiores à média.

Diferentemente deste estudo, na raça Pantaneiro, MISERANI et al (2002) perceberam que os animais registrados mais tardiamente mostraram-se maiores, o que evidencia despreocupação com a estatura dos animais, já que os animais registrados precocemente poderiam ser julgados como adultos precocemente, mostrando que a estatura não influencia no julgamento.

No grupo de campeões de andamento, nota-se que somente a altura de dorso e o perímetro de canela, ambos nos machos, apresentaram correlação positiva. Estas características indicam que nesta categoria não há preocupação com o porte dos animais, uma vez que os animais registrados precocemente têm estatura menor, entretanto precisam ser registrados em definitivo, após os 36 meses, para poderem participar dos julgamentos de andamento.

Nos campeões de tipo, as correlações nos machos foram negativas (altura de cernelha, comprimento de garupa e largura de peito) e nas fêmeas, positivas (comprimentos de cabeça, pescoço e garupa). Mais uma vez evidencia-se a preocupação com o porte nos machos, uma vez que os animais mais baixos foram registrados com mais idade, ao passo que com as fêmeas esta preocupação não aparece, pois as correlações foram positivas.

4.6. Análise de componentes principais

Nas Tabelas 14 e 15 observam-se os autovalores e os percentuais de variância dos componentes principais que explicam mais de 85% da variância total das medidas morfométricas dos grupos de animais não campeões, respectivamente machos e fêmeas.

No grupo de machos não campeões, constata-se que foram necessários seis componentes principais para explicar pelo menos 85% da variação, sendo que os dois primeiros componentes explicam mais de 60% da variação total existente neste grupo, como pode ser visto na Tabela 14.

Tabela 14 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo machos não campeões.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	11,1714	45,63%	11,1714	45,63%
CP2	3,7082	15,15%	14,8796	60,78%
CP3	2,7569	11,26%	17,6366	72,04%
CP4	1,6507	6,74%	19,2873	78,78%
CP5	1,3483	5,51%	20,6356	84,29%
CP6	0,9975	4,07%	21,6331	88,36%

Observando-se a Tabela 15, nota-se que nas fêmeas não campeãs foram necessários cinco componentes principais para atingir 85% da variação total, sendo que os dois primeiros componentes explicaram quase 70% da variação total.

Tabela 15 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas não campeãs.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	17,5412	55,66%	17,5412	55,66%
CP2	4,4256	14,04%	21,9668	69,71%
CP3	2,4587	7,80%	24,4255	77,51%
CP4	1,6419	5,21%	26,0674	82,72%
CP5	1,3955	4,43%	27,4629	87,15%

Ao se analisar os autovetores e correlações entre cada componente principal e as variáveis torna-se possível ordenar quais as variáveis foram consideradas mais importantes para cada um dos grupos estudados (Tabelas 16 e 17).

Tanto nos machos quanto nas fêmeas não campeãs, apesar do autovetor do perímetro torácico com o 1º componente principal (CP1) ser mais elevado que os autovetores das alturas de cernelha, de garupa e do comprimento e corpo, ao se avaliar as correlações das variáveis em questão com o componente, nota-se que as correlações destas últimas são superiores e, além disso, no 2º componente (CP2),

percebe-se que o perímetro torácico aparece novamente com o maior autovetor, portanto mantendo sua importância.

As altas correlações lineares existentes entre as alturas de cernelha, de garupa e comprimento de corpo, sempre superiores a 0,70 em ambos os grupos de animais não campeões (Tabelas 7 e 8) justificam a manutenção de apenas uma delas quando se analisa o conjunto de características, com o objetivo de se evitar características redundantes.

Para os machos não campeões (Tabela 16), as variáveis foram ordenadas da seguinte forma: comprimento de corpo (CP1), perímetro torácico (CP2), comprimento dorso-lombo (CP3), vazio sub-esternal (CP4), comprimento de espádua (CP5) e comprimento de garupa (CP6), sendo as demais passíveis de descarte.

Para o grupo de fêmeas não campeãs (Tabela 17), as variáveis foram ordenadas da seguinte forma: comprimento de corpo (CP1), perímetro torácico (CP2), comprimento dorso-lombo (CP3), vazio sub-esternal (CP4) e comprimento de garupa (CP5).

Com base nesta informação, foi possível observar que os cinco componentes mais importantes se repetem entre sexos, dentro do grupo e são eles: altura de cernelha, de garupa ou comprimento de corpo, perímetro torácico, comprimento dorso-lombo, vazio sub-esternal e comprimento de garupa, tanto em machos como em fêmeas, portanto os mais indicados para discriminar os animais não campeões.

Tabela 16 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos não campeões.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3		CP4		CP5		CP6	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r	Av	r	Av	r	Av	r
ACER	0,342	0,883	0,161	0,240	-0,186	0,239	-0,146	0,145	-0,120	0,108	0,005	0,004
ADOR	0,341	0,858	0,194	0,282	-0,139	0,174	-0,282	0,273	-0,125	0,110	0,020	0,016
AGAR	0,340	0,887	0,143	0,216	-0,179	0,232	-0,142	0,143	-0,061	0,056	-0,040	0,032
ACOS	0,164	0,563	-0,173	0,342	0,036	0,063	0,165	0,218	-0,444	0,529	-0,126	0,130
VSE	0,177	0,487	0,367	0,581	-0,176	0,240	-0,448	0,472	0,318	0,303	0,147	0,121
CCAB	0,146	0,618	-0,044	0,109	-0,087	0,184	0,125	0,203	-0,278	0,407	0,109	0,138
CPES	0,186	0,559	0,140	0,242	0,001	0,001	0,255	0,295	-0,299	0,311	0,550	0,493
CDL	0,157	0,297	0,554	0,603	0,771	0,724	0,156	0,114	-0,033	0,022	-0,132	0,075
CGAR	0,209	0,588	-0,041	0,066	-0,022	0,031	0,375	0,405	0,318	0,311	0,581	0,487
CESP	0,165	0,503	0,027	0,048	-0,010	0,016	0,240	0,280	0,582	0,614	-0,201	0,182
CCOR	0,391	0,808	0,068	0,081	-0,254	0,261	0,346	0,275	-0,067	0,049	-0,457	0,282
LCAB	0,027	0,281	-0,023	0,140	-0,019	0,101	0,039	0,157	-0,003	0,012	-0,103	0,319
LPEI	0,140	0,510	-0,133	0,280	-0,109	0,196	0,271	0,378	0,198	0,250	-0,024	0,027
LANC	0,154	0,609	-0,067	0,154	-0,036	0,071	0,191	0,290	0,072	0,099	-0,154	0,183
PTOR	0,489	0,739	-0,624	0,543	0,445	0,334	-0,338	0,196	0,096	0,051	0,049	0,022
PCAN	0,039	0,393	-0,028	0,164	-0,023	0,115	0,005	0,023	0,002	0,009	-0,050	0,150

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazão sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Tabela 17 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas não campeãs.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3		CP4		CP5	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r	Av	r	Av	r
ACER	0,365	0,922	0,237	0,301	-0,072	0,069	-0,125	0,097	-0,088	0,063
ADOR	0,347	0,899	0,251	0,327	-0,017	0,017	-0,227	0,180	-0,080	0,059
AGAR	0,351	0,916	0,213	0,279	-0,082	0,081	-0,140	0,112	-0,062	0,046
ACOS	0,138	0,564	-0,158	0,324	-0,251	0,383	0,222	0,277	-0,282	0,325
VSE	0,209	0,603	0,409	0,593	0,233	0,252	-0,449	0,396	0,202	0,164
CCAB	0,130	0,625	0,059	0,144	-0,158	0,286	0,162	0,239	-0,109	0,149
CPES	0,166	0,614	0,135	0,251	0,023	0,032	0,301	0,341	-0,001	0,001
CDL	0,142	0,376	0,020	0,027	0,861	0,854	0,352	0,285	-0,241	0,180
CGAR	0,178	0,579	0,032	0,053	0,038	0,046	0,339	0,336	0,686	0,627
CESP	0,157	0,579	-0,070	0,130	0,028	0,039	0,095	0,107	0,414	0,431
CCOR	0,396	0,856	0,119	0,129	-0,223	0,180	0,365	0,241	-0,269	0,164
LCAB	0,026	0,366	-0,007	0,048	-0,042	0,217	0,033	0,143	-0,049	0,191
LPEI	0,147	0,626	-0,068	0,145	-0,133	0,212	0,148	0,191	0,266	0,317
LANC	0,166	0,675	-0,056	0,115	-0,115	0,175	0,180	0,224	0,044	0,051
PTOR	0,479	0,764	-0,768	0,615	0,125	0,075	-0,326	0,159	0,002	0,001
PCAN	0,030	0,396	-0,015	0,100	-0,028	0,140	-0,006	0,026	0,001	0,007

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazão sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Os componentes principais que explicam grande parte da variação das medidas morfométricas dos grupos de animais campeões de andamento, podem ser observados nas Tabelas 18 e 19, respectivamente para machos e fêmeas.

No grupo de machos superiores em andamento, constata-se que foram necessários quatro componentes principais para explicar pelo menos 85% da variação, sendo que os dois primeiros componentes explicam mais de 67% da variação total existente neste grupo, como pode ser visto na Tabela 18.

Tabela 18 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de andamento.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	8,8212	51,45%	8,8212	51,45%
CP2	2,7956	16,31%	11,6168	67,76%
CP3	2,1591	12,59%	13,7759	80,36%
CP4	1,2110	7,06%	14,9869	87,42%

Observando-se a Tabela 19, nota-se que, para atingir 85% da variação total nas fêmeas campeãs de andamento, foram necessários somente três componentes principais, sendo que os dois primeiros explicaram quase 82% da variação total.

Tabela 19 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de andamento.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	18.8811	68.92%	18.8811	68.92%
CP2	3.5810	13.07%	22.4621	81.99%
CP3	1.5319	5.59%	23.9940	87.58%

Os autovetores e as correlações de cada variável com cada componente principal observados nos animais do grupo de campeões de andamento, machos e fêmeas, podem ser observados nas Tabelas 20 e 21, respectivamente.

Nos machos campeões de andamento (Tabela 20), a ordenação das principais variáveis foi a seguinte: comprimento de corpo (CP1), perímetro torácico (CP2), comprimento dorso-lombo (CP3) e comprimento de espádua (CP4).

Tabela 20 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de andamento.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3		CP4	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r	Av	r
ACER	0,300	0,899	0,162	0,274	0,054	0,081	0,059	0,066
ADOR	0,240	0,727	0,258	0,440	-0,011	0,017	-0,037	0,042
AGAR	0,261	0,871	0,192	0,360	0,007	0,012	-0,033	0,042
ACOS	0,085	0,319	-0,145	0,305	0,363	0,667	-0,217	0,299
VSE	0,154	0,443	0,403	0,653	-0,374	0,532	0,179	0,191
CCAB	0,186	0,721	0,050	0,110	0,177	0,340	-0,186	0,267
CPES	0,261	0,727	-0,145	0,229	-0,108	0,150	-0,433	0,447
CDL	0,346	0,693	-0,123	0,139	-0,677	0,670	-0,068	0,051
CGAR	0,173	0,788	0,022	0,057	0,152	0,342	0,050	0,085
CESP	0,123	0,411	0,257	0,483	0,009	0,016	0,516	0,639
CCOR	0,435	0,814	0,270	0,285	0,223	0,207	-0,375	0,260
LCAB	0,002	0,025	0,025	0,177	0,100	0,601	-0,020	0,094
LPEI	0,103	0,391	0,170	0,361	0,285	0,532	0,317	0,444
LANC	0,109	0,479	0,242	0,600	0,206	0,448	0,071	0,116
PTOR	0,518	0,792	-0,644	0,554	0,121	0,092	0,399	0,226
PCAN	0,052	0,503	-0,057	0,309	0,017	0,083	0,102	0,360

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazão sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Neste conjunto de machos campeões de andamento mais uma vez a variável perímetro torácico apresenta o maior autovetor tanto para o 1º quanto para o 2º componente principal, entretanto como discutido anteriormente, ao se observar as correlações entre as variáveis e o componente, notou-se que a variável com o segundo maior autovetor, comprimento de corpo, possui maior correlação com o 1º componente do que o perímetro torácico. Já no 2º componente a maior correlação pertence ao perímetro torácico.

Já para as fêmeas campeãs de andamento (Tabela 21) ordenaram-se as variáveis mais importantes da seguinte forma: comprimento de corpo (CP1), perímetro torácico (CP2) e comprimento dorso-lombo (CP3).

A proximidade dos autovetores e correlações das variáveis comprimento de corpo e altura de cernelha com o 1º componente principal, associado às altas correlações fenotípicas entre elas (Tabelas 9 e 10), permite que se mantenha somente uma delas para a análise do conjunto das características.

Tabela 21 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de andamento.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r
ACER	0,403	0,969	-0,163	0,171	0,091	0,062
ADOR	0,360	0,963	-0,121	0,141	0,107	0,082
AGAR	0,394	0,960	-0,202	0,215	0,074	0,051
ACOS	0,097	0,546	0,024	0,060	0,395	0,629
VSE	0,262	0,847	-0,145	0,204	-0,287	0,264
CCAB	0,140	0,715	-0,147	0,325	0,215	0,312
CPES	0,175	0,777	-0,158	0,305	0,071	0,090
CDL	0,176	0,565	0,201	0,281	-0,790	0,722
CGAR	0,213	0,792	-0,101	0,165	-0,001	0,001
CESP	0,162	0,743	0,087	0,174	-0,028	0,037
CCOR	0,411	0,932	-0,049	0,049	-0,066	0,043
LCAB	0,034	0,535	-0,014	0,095	0,041	0,181
LPEI	0,126	0,687	-0,029	0,070	0,017	0,026
LANC	0,176	0,854	-0,062	0,132	-0,066	0,092
PTOR	0,318	0,630	0,884	0,763	0,213	0,120
PCAN	0,018	0,409	0,012	0,116	0,047	0,295

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazão sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Assim sendo, nota-se que as variáveis mais importantes para a discriminação do grupo de animais campeões de andamento, repetem-se entre os sexos, sendo elas: comprimento de corpo, perímetro torácico e comprimento dorso-lombo.

A maior parte da variação das medidas morfométricas dos grupos de animais campeões de tipo é explicada pelos componentes principais observados nas Tabelas 22 e 23.

Tabela 22 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de tipo.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	8,4312	44,49%	8,4312	44,49%
CP2	4,2992	22,69%	12,7304	67,18%
CP3	1,9452	10,27%	14,6756	77,45%
CP4	1,2594	06,65%	15,9350	84,09%
CP5	0,9383	04,95%	16,8733	89,04%

Em ambos os sexos foram necessários cinco componentes principais para se obter mais de 85% da variação total existente entre as medidas morfométricas no grupo de animais campeões de tipo.

Os dois primeiros componentes principais acumulados explicam nos machos, 67% da variação total, enquanto nas fêmeas pouco mais de 65% desta variação.

Tabela 23 - Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) das medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de tipo.

Componente Principal	Autovalor	% Variância	Autovalor acumulado	% Variância acumulada
CP1	7.8264	46.63%	7.8264	46.63%
CP2	3.1888	19.00%	11.0152	65.63%
CP3	1.5730	09.37%	12.5882	75.01%
CP4	1.2843	07.65%	13.8725	82.66%
CP5	1.1513	06.86%	15.0238	89.52%

Os autovetores e as correlações de cada variável com cada componente principal observados nos animais do grupo de campeões de tipo, machos e fêmeas, podem ser observados nas Tabelas 24 e 25, respectivamente.

De acordo com os autovetores e correlações entre as variáveis e os componentes (Tabela 24), foi possível ordenar as variáveis mais importantes nos machos campeões de tipo da seguinte forma: perímetro torácico (CP1), vazio sub-esternal (CP2), comprimento dorso-lombo (CP3), comprimento de corpo (CP4) e comprimento de garupa (CP5).

Para esta ordenação, no CP2 foi necessário recorrer à correlação entre as variáveis e o componente, uma vez que o autovetor mais alto foi o mesmo no 1º componente. Em função disso o vazio sub-esternal tornou-se a medida mais importante por possuir maior correlação que as demais e autovetor similar aos mais altos.

Nas fêmeas campeãs de tipo (Tabela 25) as variáveis que devem ser consideradas mais importantes em discriminar este grupo foram ordenadas da seguinte forma: perímetro torácico (CP1), vazio sub-esternal (CP2), comprimento dorso-lombo (CP3), comprimento de espádua (CP4) e comprimento de corpo (CP5).

Tabela 24 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de machos campeões de tipo.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3		CP4		CP5	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r	Av	r	Av	r
ACER	0,250	0,673	0,352	0,675	0,006	0,008	-0,188	0,196	0,116	0,105
ADOR	0,266	0,668	0,360	0,645	-0,106	0,128	-0,289	0,281	-0,025	0,022
AGAR	0,256	0,712	0,315	0,624	-0,097	0,130	-0,163	0,175	0,011	0,011
ACOS	0,172	0,678	0,005	0,016	0,154	0,291	0,028	0,043	-0,086	0,114
VSE	0,093	0,275	0,354	0,743	-0,260	0,367	-0,318	0,361	0,060	0,060
CCAB	-0,011	0,066	0,039	0,167	0,144	0,412	0,148	0,340	0,241	0,477
CPES	0,060	0,260	0,063	0,195	0,128	0,265	-0,035	0,060	0,352	0,506
CDL	0,339	0,597	-0,328	0,413	-0,755	0,638	0,270	0,184	0,278	0,164
CGAR	-0,002	0,009	0,173	0,386	0,190	0,284	0,223	0,269	0,743	0,772
CESP	0,096	0,306	0,179	0,408	-0,112	0,173	0,244	0,301	-0,240	0,255
CCOR	0,338	0,670	0,342	0,484	0,086	0,082	0,591	0,453	-0,248	0,164
LCAB	0,054	0,499	0,021	0,139	0,014	0,065	0,068	0,242	-0,164	0,504
LPEI	0,122	0,462	0,043	0,116	0,324	0,590	0,202	0,296	0,065	0,082
LANC	0,095	0,494	0,004	0,016	0,022	0,056	0,274	0,551	-0,065	0,114
PTOR	0,699	0,871	-0,474	0,421	0,340	0,204	-0,255	0,123	-0,012	0,005
PCAN	0,050	0,470	0,028	0,189	0,026	0,119	0,092	0,336	-0,082	0,257

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazio sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Tabela 25 - Autovetores (Av) e correlações (r) de cada variável com os componentes principais (CP) responsáveis pela maior parte da variação total existente nas medidas morfométricas dos animais pertencentes ao grupo de fêmeas campeãs de tipo.

Variável ¹	CP1		CP2		CP3		CP4		CP5	
	Av ^a	r ^b	Av	r	Av	r	Av	r	Av	r
ACER	0,327	0,888	-0,078	0,135	0,156	0,191	-0,013	0,015	0,262	0,273
ADOR	0,339	0,883	-0,138	0,230	0,294	0,343	-0,099	0,105	0,102	0,102
AGAR	0,350	0,924	-0,141	0,238	0,177	0,210	0,067	0,073	0,068	0,070
ACOS	0,271	0,698	0,327	0,539	0,056	0,065	-0,015	0,016	-0,351	0,348
VSE	0,068	0,181	-0,466	0,789	0,237	0,283	-0,084	0,091	0,454	0,452
CCAB	0,126	0,591	0,142	0,424	0,045	0,094	-0,113	0,215	0,257	0,360
CPES	0,139	0,374	0,329	0,564	-0,202	0,244	-0,446	0,485	0,357	0,368
CDL	0,325	0,583	-0,464	0,531	-0,730	0,586	0,066	0,048	-0,017	0,012
CGAR	0,063	0,228	0,292	0,671	-0,135	0,219	0,197	0,288	0,212	0,293
CESP	0,070	0,227	-0,028	0,058	-0,128	0,184	0,651	0,846	0,031	0,039
CCOR	0,342	0,763	-0,143	0,204	0,365	0,365	0,095	0,087	-0,417	0,457
LCAB	0,028	0,308	0,030	0,211	0,002	0,011	0,109	0,485	-0,031	0,131
LPEI	0,127	0,372	0,284	0,527	0,109	0,142	0,451	0,531	0,313	0,350
LANC	0,070	0,345	0,179	0,563	-0,017	0,039	0,211	0,421	0,214	0,404
PTOR	0,535	0,871	0,251	0,261	-0,194	0,142	-0,163	0,108	-0,157	0,098
PCAN	0,002	0,032	0,026	0,263	0,049	0,346	0,020	0,129	0,007	0,044

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazio sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ^a coeficiente de ponderação das variáveis no componente principal; ^b correlação da variável com o componente principal.

Neste conjunto de animais (Tabela 25), no 5º componente principal, a variável vazio sub-esternal apresentou autovetor mais elevado que as demais variáveis, no entanto já havia sido considerada no 2º componente. Desta forma, a variável que foi considerada neste 5º componente foi o comprimento de corpo.

Nos animais campeões de tipo, foi possível observar que, em ambos os sexos, as variáveis perímetro torácico, vazio sub-esternal, comprimento dorso-lombo e comprimento de corpo foram consideradas importantes em discriminar este grupo de animais.

4.7. Análise discriminante

Na Tabela 26 podem ser observadas as funções geradas pela análise discriminante das medidas lineares em função dos grupos de garanhões, enquanto na Tabela 27 pode ser notada a reclassificação dos animais após a retroalimentação, assim como a taxa de erro.

Tabela 26 - Funções discriminantes das medidas lineares, em função dos grupos, nos machos da raça Campolina.

Variável ¹	Funções discriminantes dos grupos ²		
	Pop	C.A.	C.T.
Constante	-974,60207	-944,52335	-1008
ACER	536,58988	534,69288	579,01611
ADOR	-173,04442	-157,38678	-184,27469
AGAR	626,11092	599,99148	617,28778
ACOS	-202,13652	-186,04841	-208,07390
VSE	-78,90081	-70,35784	-88,59927
CCAB	233,35188	212,26588	216,42625
CPES	-37,32655	-39,44310	-29,75794
CDL	58,60696	51,49908	60,11863
CGAR	-140,43114	-135,74605	-125,77581
CESP	-14,57838	-8,55762	-22,86173
CCOR	4,60856	-0,25716	5,52416
LCAB	1362	1371	1394
LPEI	-142,96308	-131,81217	-114,64342
LANC	-119,03411	-123,27393	-114,37247
PTOR	158,26701	155,50685	155,21680
PCAN	-8,31728	-38,23605	-45,37344

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazio sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ² Pop = População, C.A. = Campeões de Andamento, C.T. = Campeões de Tipo.

Tabela 27 - Consistência das funções na classificação dos machos da raça Campolina nos diferentes grupos, em função das medidas lineares.

	Grupos ^{a,b}			Total
	Pop	C.A.	C.T.	
Reclassificação ^a	Pop 51,72% (692)	27,28% (365)	21,00% (281)	100% (1338)
	C.A. 16,67% (6)	72,22% (26)	11,11% (4)	100% (36)
	C.T. 16,67% (6)	2,78% (1)	80,56% (29)	100% (36)

^a Pop = População, C.A. = Campeões de Andamento, C.T. = Campeões de Tipo; ^b Taxa de erro = 31,83 %

Durante a montagem do banco de dados notou-se que nenhum macho foi campeão de concurso de marcha e conseguiu a maior nota de morfologia em sua categoria durante a vigência deste experimento.

Após a reclassificação dos machos, notou-se que mais de 48% dos animais que não obtiveram campeonatos, poderiam ter sido enquadrados como campeões, sendo 27% deles como campeões de andamento e 21% como campeões de tipo. Isso evidencia que quase a metade da população de machos registrados em definitivo poderia ter sido campeã em pista, levando-se em consideração somente suas mensurações biométricas.

Isso reafirma a rigorosa pressão de seleção nos machos, principalmente em relação aos caracteres morfológicos, em que somente os superiores são registrados em definitivo, conforme pôde ser observado anteriormente na Tabela 1.

O fato de não terem sido campeões pode ter uma infinidade de motivos, dentre os quais, causas penalizantes em pista, que não de origem morfométrica, como temperamento impróprio, taras moles e defeitos leves de aprumos que influenciam tanto na marcha quanto na morfologia, no entanto não foram desclassificantes para o registro definitivo ou não se mostraram neste momento, ou ainda, simplesmente pelo fato de não terem ido a julgamento por opção do proprietário.

Em relação aos machos que foram campeões de andamento, quando reclassificados segundo suas medidas morfométricas, 27,8% não deveriam estar neste grupo, sendo 16,7% destes, considerados não campeões e 11,1% considerados campeões de tipo.

Neste trabalho, para os campeões de andamento foram considerados os campeões de concursos de marcha, o que não os obriga a participar de avaliações morfológicas, no entanto mesmo assim, 11,1% dos machos campeões de andamento deveriam ser campeões de tipo, de acordo com suas mensurações

morfométricas, no entanto não foram, como observado anteriormente na confecção do banco de dados.

Os machos que durante o julgamento convencional obtiveram a 1ª colocação em morfologia dentro de cada categoria adulta, quando reclassificados pelas funções discriminantes geradas a partir das medidas morfométricas de todos os animais, geraram a informação que 19,4% deveriam ser enquadrados em outro grupo. Destes, 16,7% como não campeões e somente 2,7% como campeões de andamento.

Isso significa que os machos campeões de tipo e de andamento discriminam-se bem morfologicamente, no entanto no grupo de não campeões existem animais que morfologicamente poderiam ter sido campeões, e esta consideração elevou a taxa de erro para 31,8%.

Em função dos resultados obtidos, baseando-se em medidas morfométricas tanto para campeonatos de andamento quanto de tipo, entre os animais que não foram campeões há animais com potencial de serem classificados como campeões.

Além disso, a discriminação morfológica entre os dois grupos de campeões é contrária ao biótipo funcional em que o julgamento de morfologia deveria se basear nas características favoráveis ao andamento marchado.

As funções geradas pela análise discriminante das medidas lineares em função dos grupos de fêmeas podem ser vistas na Tabela 28, enquanto na Tabela 29 pode ser notada a reclassificação destas mesmas após a retroalimentação nas funções anteriormente geradas, inclusive a taxa de erro.

Na composição do banco de dados percebeu-se que uma fêmea fora campeã de concurso de marcha e conseguiu a maior nota de morfologia no período em que se realizou este trabalho.

Após a realimentação das medidas biométricas de todas as fêmeas nas funções discriminantes confeccionadas foi possível avaliar a consistência da reclassificação na Tabela 29.

Percebe-se que 35% das fêmeas não campeãs poderiam ter sido campeãs, caso fosse possível se basear exclusivamente nas medidas morfométricas, sendo que 25% delas apresentam medidas compatíveis com as medidas das campeãs de andamento e 10% com as medidas das campeãs de tipo.

Assim como nos machos, os motivos para a não classificação real dessas éguas podem ser os mais diversos e já foram citados anteriormente. Nas fêmeas

ainda leva-se em consideração que a grande maioria é registrada em definitivo e isso pode refletir nesse grande número de animais que possuem morfometria para serem campeãs de andamento (25% ou 1640 éguas).

Tabela 28 - Funções discriminantes das medidas lineares, em função dos grupos, nas fêmeas da raça Campolina.

Variável ¹	Funções discriminantes dos grupos ²		
	Pop	C.A.	C.T.
Constante	-630,86391	-616,45740	-652,07134
ACER	-76,54037	-89,19781	-80,56121
ADOR	18,59114	12,99591	16,51932
AGAR	534,88121	541,38294	546,45377
ACOS	62,43220	51,36324	60,98324
VSE	-8,11968	-9,54347	-9,97414
CCAB	142,67412	140,41949	143,09430
CPES	-6,08588	-3,92496	11,34558
CDL	93,53545	90,81572	89,47421
CGAR	-80,86748	-75,49301	-66,22498
CESP	96,42036	100,34547	85,12791
CCOR	-18,00691	-17,23454	-15,64617
LCAB	1245	1222	1201
LPEI	-202,72056	-176,26725	-145,92708
LANC	-170,56733	-167,48635	-174,25581
PTOR	72,83483	73,50892	72,62472
PCAN	732,49952	724,03675	668,42117

¹ ACER = altura de cernelha; ADOR = altura de dorso; AGAR = altura de garupa; ACOS = altura de costado; VSE = vazão sub-esternal; CCAB = comprimento de cabeça; CPES = comprimento de pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento de garupa; CESP = comprimento de espádua; CCOR = comprimento de corpo; LCAB = largura de cabeça; LPEI = largura de peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela; ² Pop = População, C.A. = Campeãs de Andamento, C.T. = Campeãs de Tipo.

Tabela 29 - Consistência das funções na classificação das fêmeas da raça Campolina nos diferentes grupos, em função das medidas lineares.

	Grupos ^{a,b}			Total	
	Pop	C.A.	C.T.		
Reclassificação ^a	Pop	65,02% (4252)	25,08% (1640)	9,91% (648)	100% (6540)
	C.A.	26,47% (9)	52,94% (18)	20,59% (7)	100% (34)
	C.T.	2,86% (1)	11,43% (4)	85,71% (30)	100% (35)

^a Pop = População, C.A. = Campeãs de Andamento, C.T. = Campeãs de Tipo; ^b Taxa de erro = 32,11 %

Nas éguas que foram campeãs de andamento, o resultado após a realimentação dos dados nas funções geradas foi mais diluído, em que 47% dos animais foram mal classificados, sendo que 26% das fêmeas não apresentaram medidas compatíveis com nenhum dos grupos de campeãs e 21% das campeãs de andamento possuíam morfologia mais próxima às campeãs de tipo.

Para as éguas campeãs de tipo a realimentação gerou boa reclassificação, em que somente 14% das fêmeas foram reclassificadas fora do grupo de campeãs de tipo, sendo 3% alocadas no grupo de não campeãs e 11% no grupo de campeãs de andamento, o que significa que estas possuíam características morfométricas mais próximas a este último grupo.

Estes dados indicam que as fêmeas campeãs de tipo são morfologicamente bem discriminadas das demais categorias, inclusive das campeãs de andamento e esta informação é contrária ao julgamento morfológico-funcional, uma vez que a avaliação morfológica deve visar o biótipo funcional.

Já as campeãs de andamento e as não campeãs não se diferenciaram adequadamente. Isto pode ser reflexo da estatura dos animais, pois como visto anteriormente, as fêmeas campeãs de tipo possuem grande parte das medidas superiores aos demais grupos, inclusive a altura de garupa, que influencia negativamente o andamento tríplex apoiado (BRETAS, 2006), ao passo que as não campeãs e as campeãs de andamento têm quase a totalidade das medidas semelhantes, como pode ser observado na Tabela 4.

4.8. Tendências

As variáveis que apresentaram importância na discriminação dos grupos durante a análise de componentes principais foram altura de cernelha, altura de garupa, comprimento dorso-lombo, comprimento de garupa, comprimento de espádua, comprimento de corpo, vazio sub-esternal e perímetro torácico. Estas variáveis foram expostas em gráficos para avaliação das tendências ao longo do período do experimento. Além destas também foi avaliada a variável altura de costado, que associada à medida do vazio sub-esternal dá idéia sobre quão longe do chão estão os animais.

Os gráficos foram gerados a partir do ano de nascimento dos animais não campeões e do ano em que ocorreu o campeonato nos animais campeões.

De acordo com a Figura 1, nota-se que a altura de cernelha dos machos apresentou tendência de crescimento no grupo de animais campeões de tipo ao longo do período de experimento, enquanto nos campeões de andamento, apresentou tendência ao declínio. Isso ratifica a idéia sobre a preocupação com a estatura dos animais.

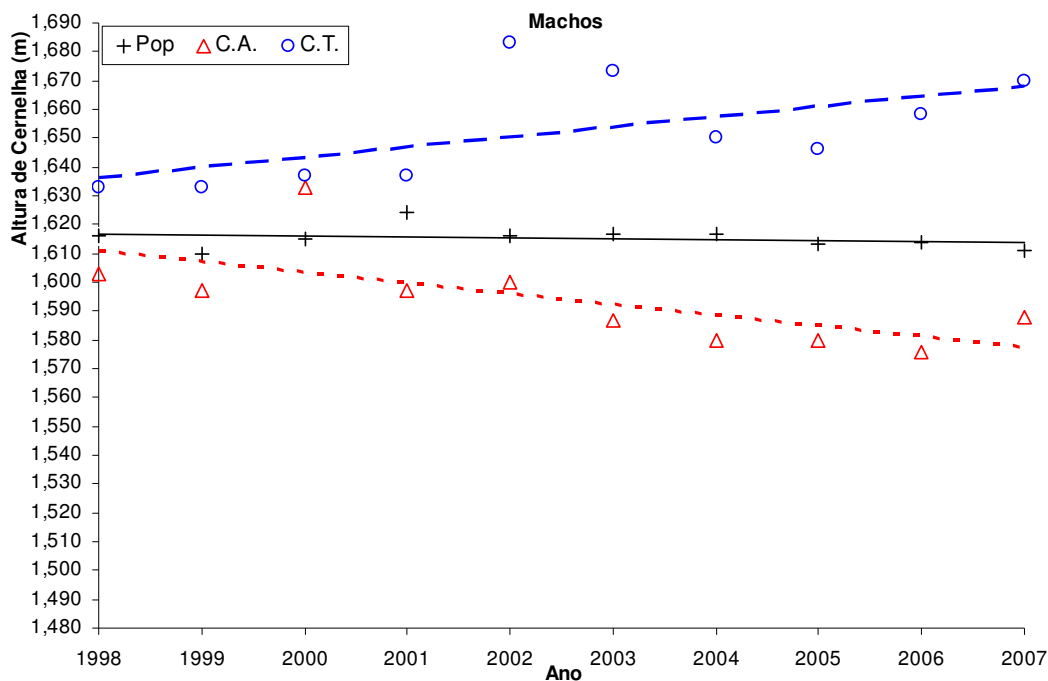


Figura 1 – Linhas de tendência para Altura de Cernelha em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

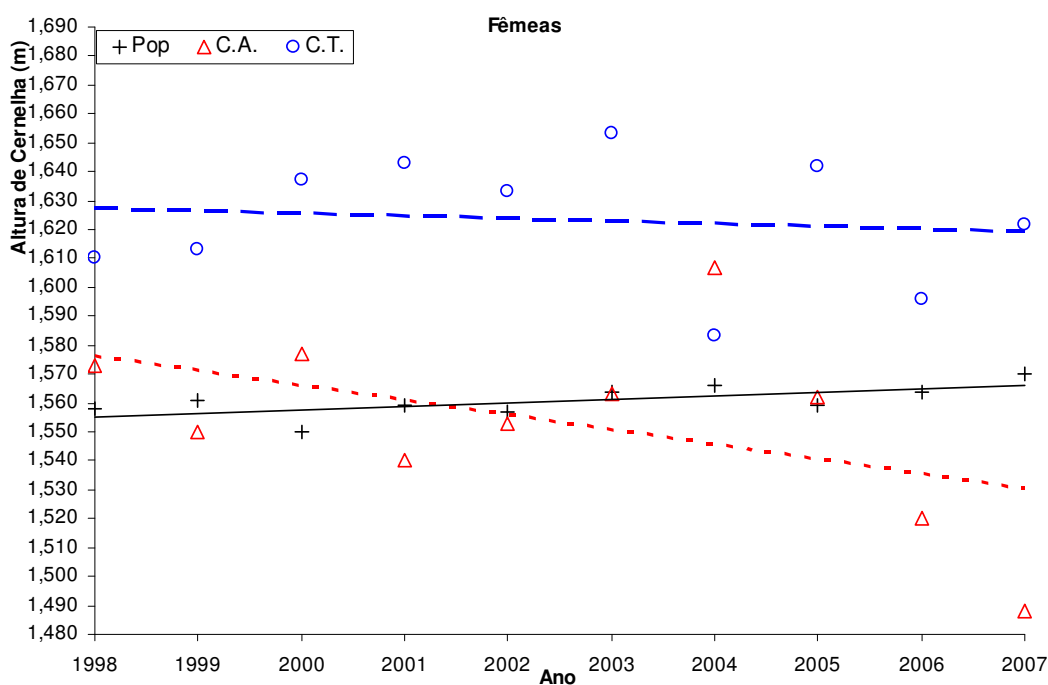


Figura 2 – Linhas de tendência para Altura de Cernelha em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

De acordo com BRETAS (2006), quanto mais alto o animal, menos tríplices apoios são realizados, e isso se reflete na tendência de diminuição da estatura dos campeões de andamento. A estabilidade da variável ao longo do tempo nos machos não campeões indica que a dinâmica na população não acompanha os resultados de pista.

Comportamento distinto pode ser visto na altura de cernelha das fêmeas, na Figura 2, em que ambos os grupos de campeãs observa-se tendência à diminuição desta variável, ao passo que nas éguas não campeãs notou-se ligeiro aumento na tendência, ratificando a citação feita para os machos, em que a evolução da estatura ao longo do tempo na população não acompanha a tendência dos resultados de pista.

Esse aumento também pode ser creditado à seleção para estatura. Nas fêmeas campeãs de tipo, já se percebe um julgamento com preocupação funcional em que ao longo dos anos as campeãs de tipo apresentaram tendência à redução da estatura, como nas campeãs de andamento.

Nas Figuras 3 e 4, nas alturas de garupa de machos e fêmeas, respectivamente, nota-se comportamento similar ao comportamento da altura de cernelha, em que somente os machos campeões de tipo e as fêmeas não campeãs apresentaram tendência ao crescimento da variável.

Tanto em altura de cernelha quanto em altura de garupa nota-se que nos machos a população segue tendência de estabilidade destas variáveis, enquanto nas fêmeas essa tendência é discrepante aos grupos de campeãs.

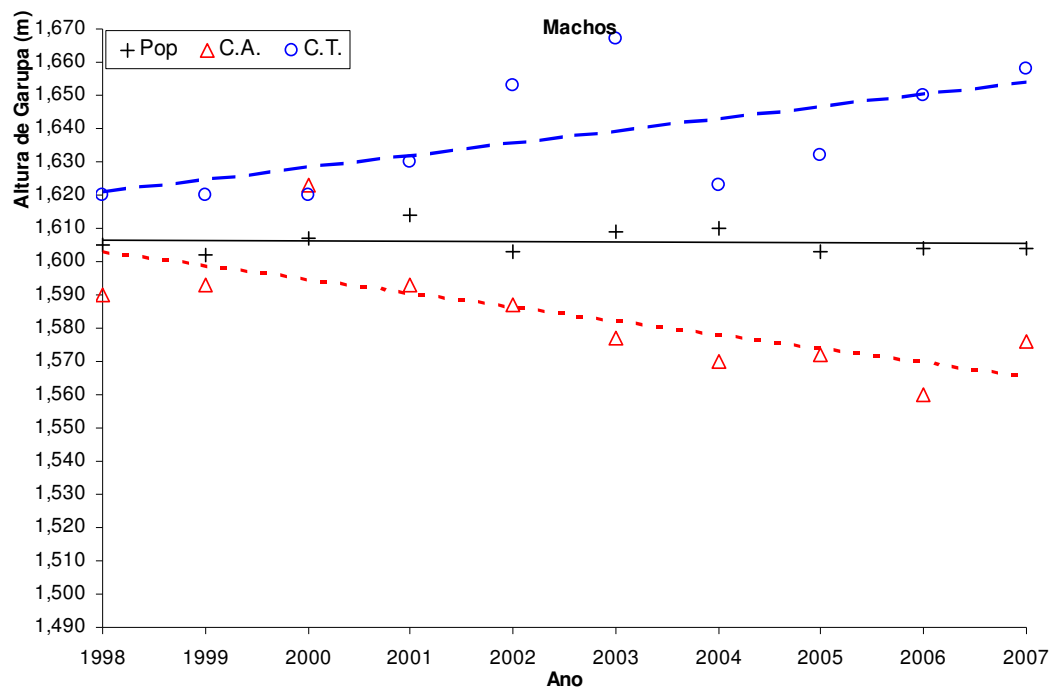


Figura 3 – Linhas de tendência para Altura de Garupa em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

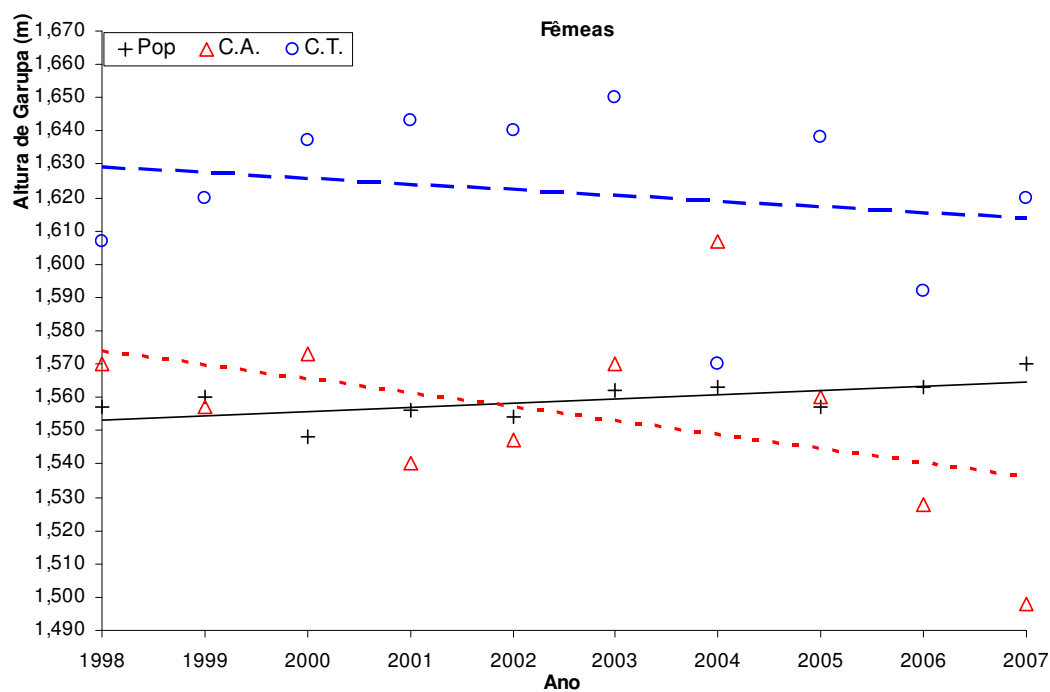


Figura 4 – Linhas de tendência para Altura de Garupa em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Ao se observar as médias por ano para altura do costado, tanto para machos como para fêmeas (Figuras 5 e 6), nota-se similaridade entre as tendências, em que nos machos e fêmeas campeões de tipo, esta tendência é de declínio dos valores desta medida linear, enquanto identifica-se certa estabilidade nos demais grupos, em ambos os sexos.

Isso é preocupante para os campeões de tipo, principalmente tendo-se em vista que esta variável já se mostrou, em média, menor do que o preconizado (Tabela 3), tornando os animais cada vez menos profundos.

Principalmente nas fêmeas nota-se que a população não segue a dinâmica evolutiva desta variável apresentada nos animais campeões. Os machos não campeões acompanham os campeões de andamento.

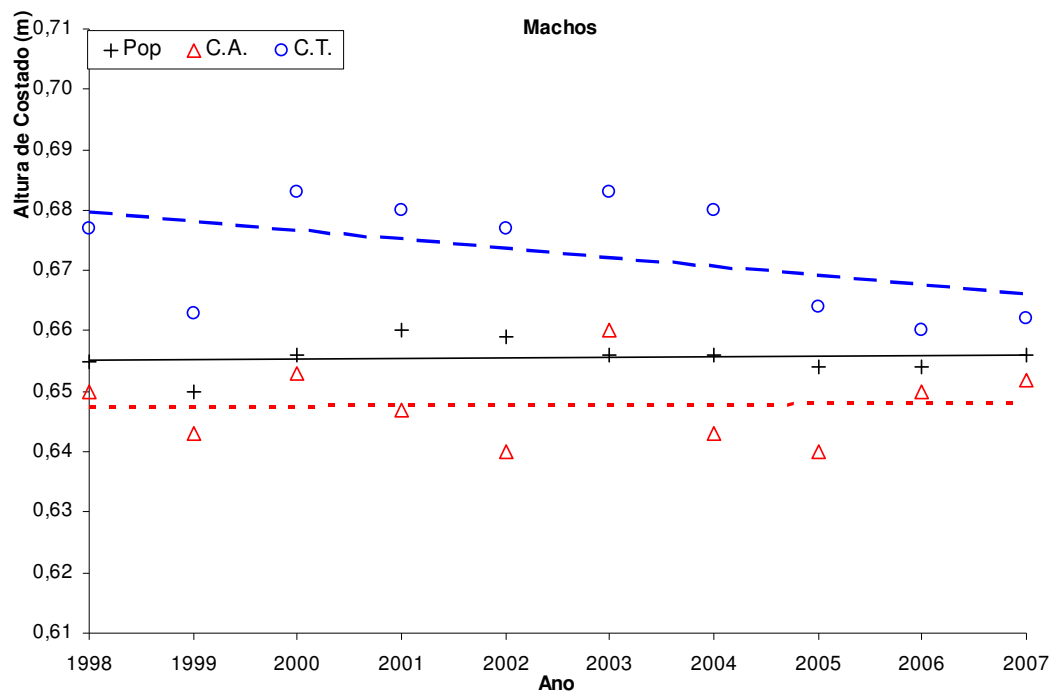


Figura 5 – Linhas de tendência para Altura de Costado em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

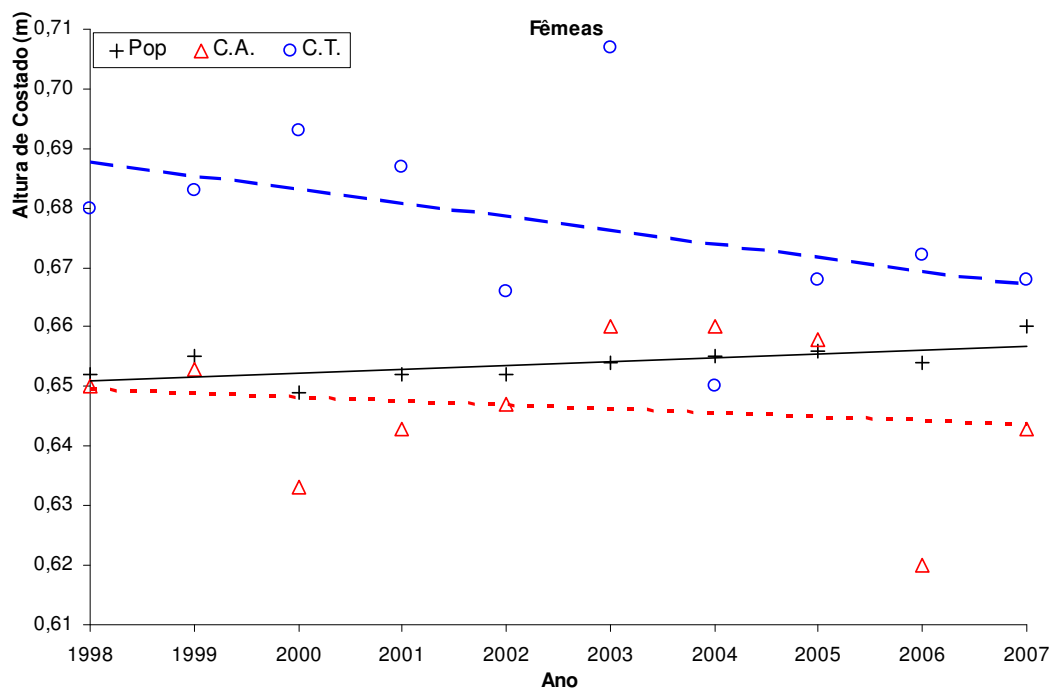


Figura 6 – Linhas de tendência para Altura de Costado em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

As tendências para o vazio sub-esternal em ambos os sexos podem ser observadas nas Figuras 7 e 8. O comportamento é similar entre os sexos, nos diferentes grupos. Os animais não campeões apresentam estabilidade desta variável, enquanto os campeões de andamento demonstram tendência à redução e os campeões de tipo apresentam tendência ao aumento desta variável.

Ainda observando-se esta variável é possível perceber que, apesar da variável ser maior do que o preconizado para os animais campeões de andamento, tendem a diminuir e se aproximam do ideal, ao passo que nos campeões de tipo, tendem a aumentar e se afastam.

Quando associadas, as tendências entre altura de costado e vazio sub-esternal, percebe-se que os campeões de tipo, em ambos os sexos, se tornam cada vez mais longes do chão. Enquanto isso, o fato da altura de costado estar estável e o vazio sub-esternal estar diminuindo nos campeões de andamento evidencia-se uma busca por um centro de equilíbrio mais próximo ao chão, o que favorece o andamento. Esta discrepância entre estes valores já havia sido identificada por BEBARI NETO et al. (2005) quando avaliaram estas medidas nos machos da raça Campolina desde a instauração dos livros de registro até o ano de 2003. Isto mostra a evolução favorável dos campeões de andamento, no entanto o mesmo não se pode dizer dos campeões de tipo.

A tendência do vazio sub-esternal apresentada pelas fêmeas não campeãs evidencia a utilização das campeãs de tipo como parâmetro para a evolução do plantel.

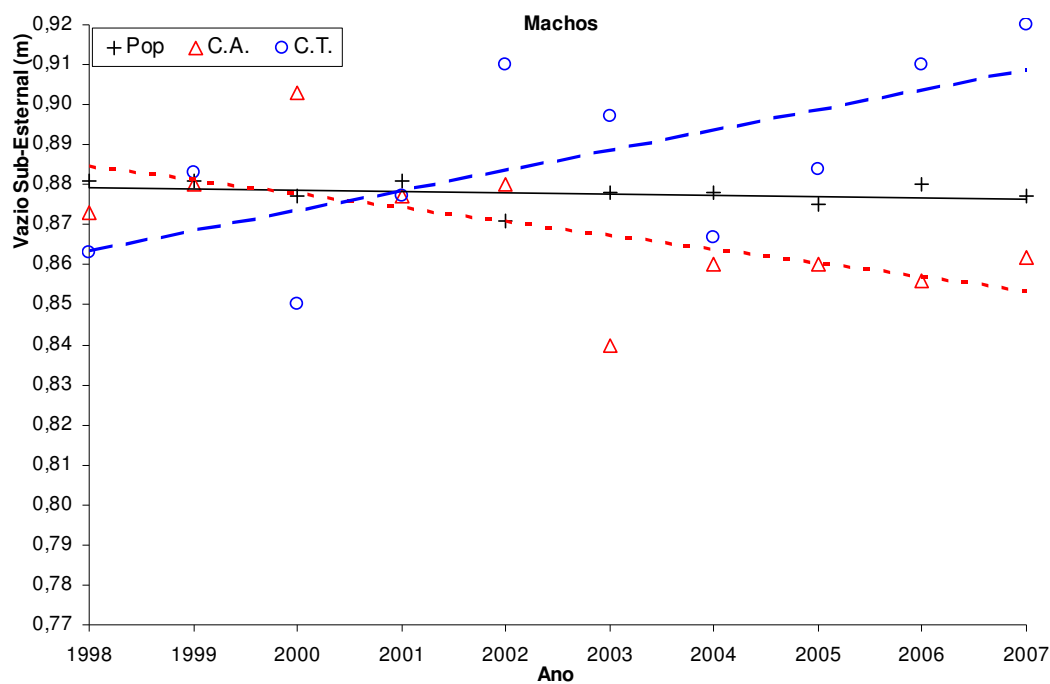


Figura 7 – Linhas de tendência para Vazio Sub-Esternal em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

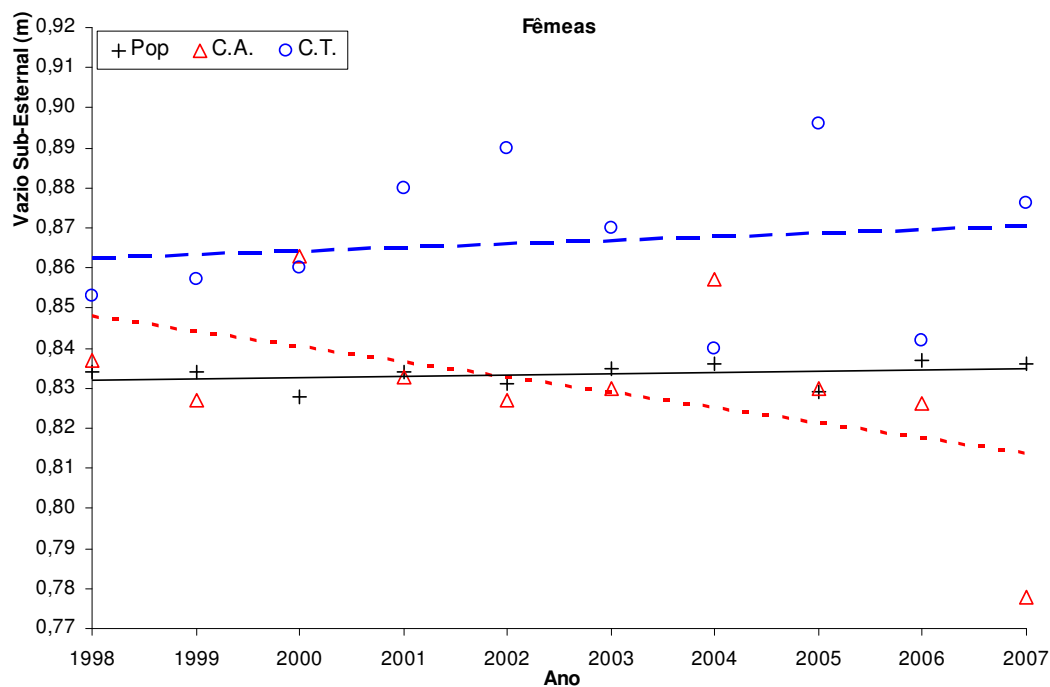


Figura 8 – Linhas de tendência para Vazio Sub-Esternal em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Avaliando-se as tendências para comprimento dorso-lombo em ambos os sexos (Figuras 9 e 10), percebe-se que possuem comportamento igual, nos quais todos os grupos dos dois sexos apresentam redução da tendência desta medida nos últimos anos, corroborando o estudo de BERBARI NETO et al (2005). Isto é favorável, pois se notou que esta variável apresentou valores maiores do que o preconizado por Lesbre.

A população também demonstra redução desta variável, acompanhando os resultados de pista.

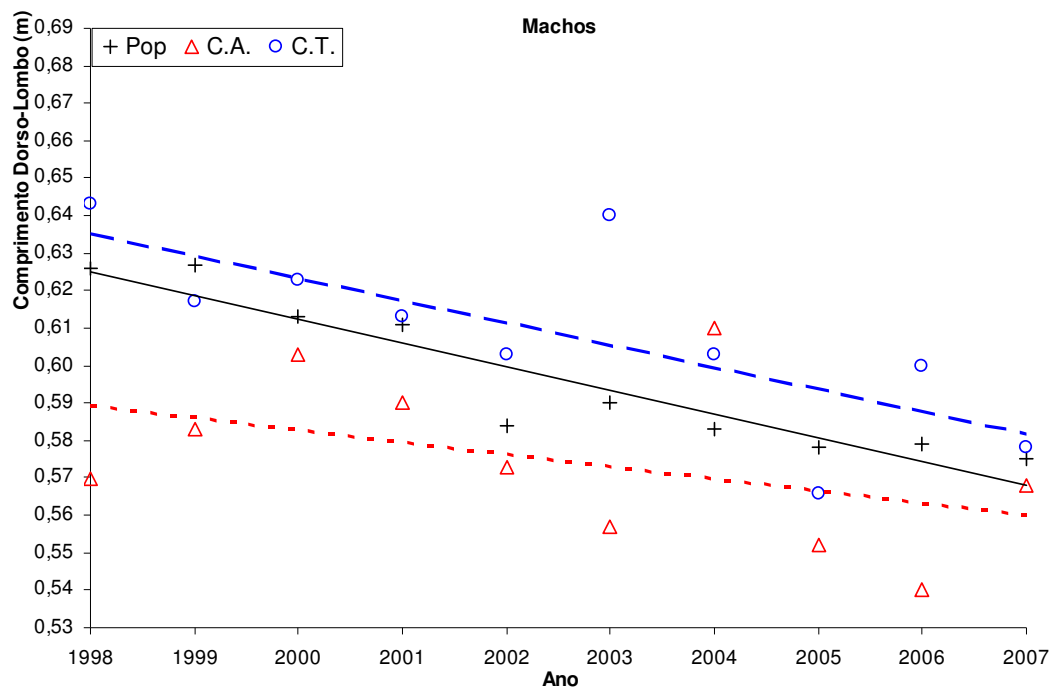


Figura 9 – Linhas de tendência do Comprimento Dorso-Lombo em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

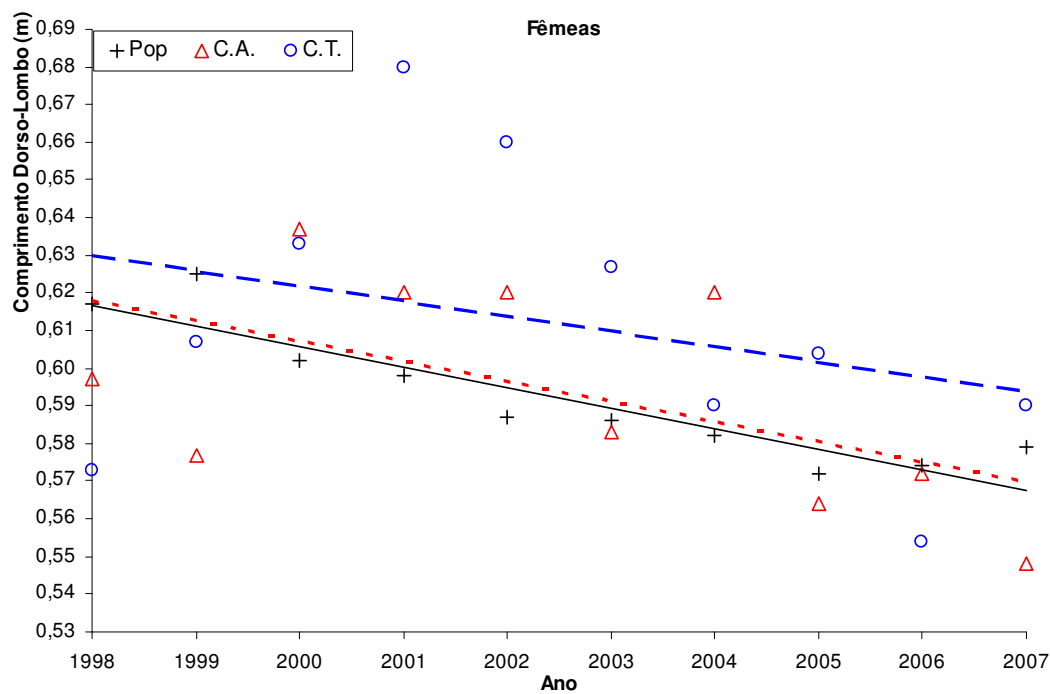


Figura 10 – Linhas de tendência do Comprimento Dorso-Lombo em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Ao se observar os gráficos gerados para a variável comprimento de garupa (Figuras 11 e 12), notam-se nos machos comportamento similar à altura do animal (ACER), em que à medida que os campeões de tipo ficam mais altos, seu comprimento de garupa aumenta, ao passo que à medida que os campeões de andamento tornam-se mais baixos ao longo do tempo, diminui-se o comprimento de garupa, assim como ocorre com os animais que não conquistaram título algum. Estas relações são compatíveis com a proporcionalidade baseada no sistema eclético de Lesbre, pois o comprimento de garupa encontra-se adequado ao sistema.

Já nas fêmeas (Figura 12), observa-se que o comprimento de garupa das campeãs de tipo tende a aumentar, enquanto a altura (ACER) destas mesmas tende à diminuir. Esta relação tende a se tornar desarmônica, uma vez que, em média, já é superior (0,888) ao preconizado por Lesbre (0,833). Nas demais categorias, permanecem as proporcionalidades, como observadas nos machos.

De forma geral, nota-se uma acentuada valorização do comprimento de garupa nos julgamentos de tipo, enquanto esta variável tem apresentado redução nos animais funcionalmente superiores.

Neste trabalho não foi possível avaliar as angulações das principais articulações envolvidas na biomecânica da locomoção, dentre elas a angulação da garupa.

Percebe-se que a população acompanha a evolução dos animais campeões de andamento.

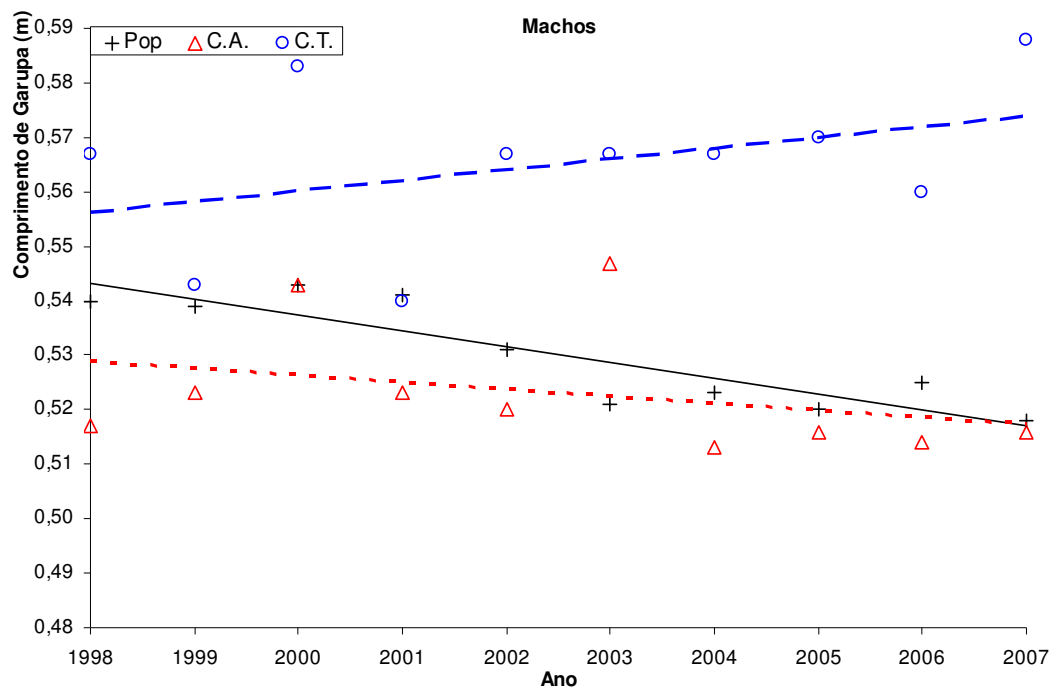


Figura 11 – Linhas de tendência do Comprimento de Garupa em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

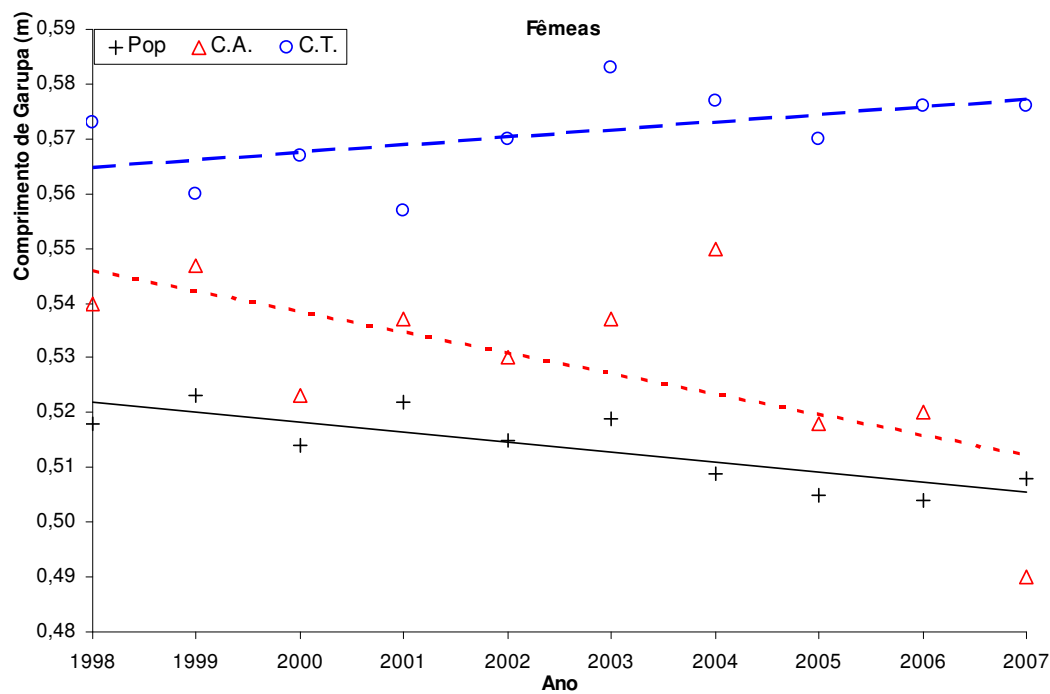


Figura 12 – Linhas de tendência do Comprimento de Garupa em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Nas Figuras 13 e 14 pode-se analisar as tendências para o comprimento de espádua, em machos e fêmeas, respectivamente. Em ambos os casos há similaridade com as tendências para altura de cernelha. No entanto, o comprimento de espádua já apresenta média inferior ao recomendado (Tabela 4) e estas tendências, principalmente nos casos de declínio, não favorecem a proporcionalidade ideal recomendada pelo padrão racial (ABCCCAMPOLINA, 2006) e pelo Sistema Eclético de Lesbre (RIBEIRO, 1989).

A tendência do comprimento da espádua dos machos não campeões acompanha a dos campeões de andamento, enquanto no caso das fêmeas parecem estar mais estáveis que os grupos campeões.

De forma geral, a tendência da população é similar aos demais grupos, com exceção dos machos campeões de tipo.

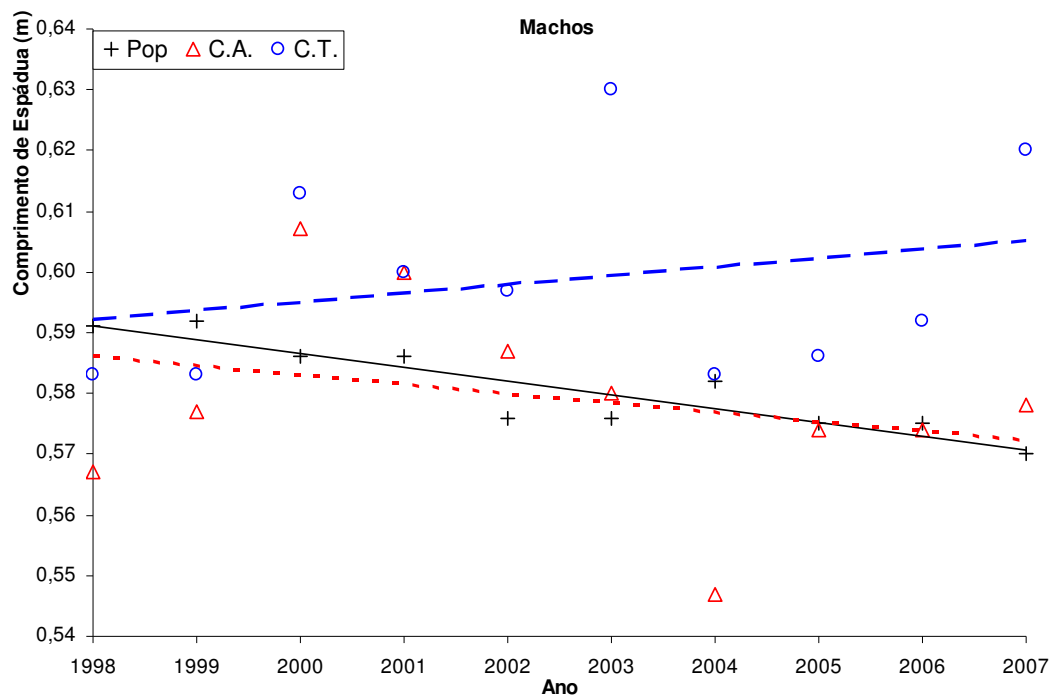


Figura 13 – Linhas de tendência do Comprimento de Espádua em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

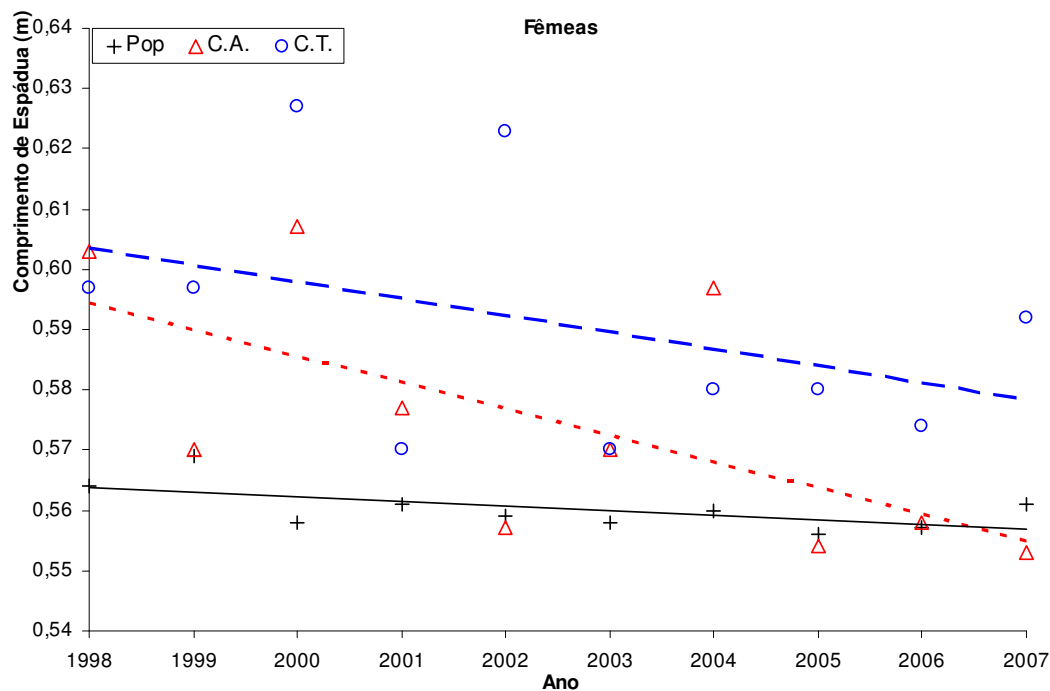


Figura 14 – Linhas de tendência do Comprimento de Espádua em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Nas Figuras 15 e 16, nos comprimentos de corpo de machos e fêmeas, respectivamente, observa-se comportamento semelhante à altura de cernelha, em que somente os machos campeões de tipo e as fêmeas não campeãs apresentaram tendência ao incremento positivo.

De forma geral, os animais que não ganharam em pista não apresentam a mesma seqüência evolutiva do comprimento do corpo que os campeões.

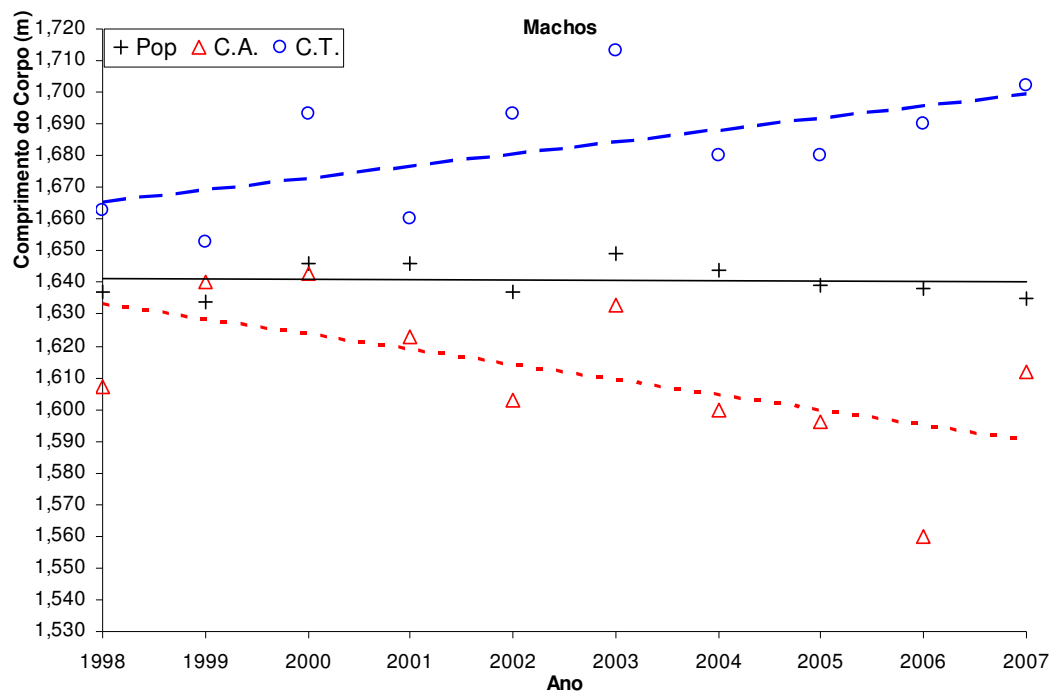


Figura 15 – Linhas de tendência para Comprimento de Corpo em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

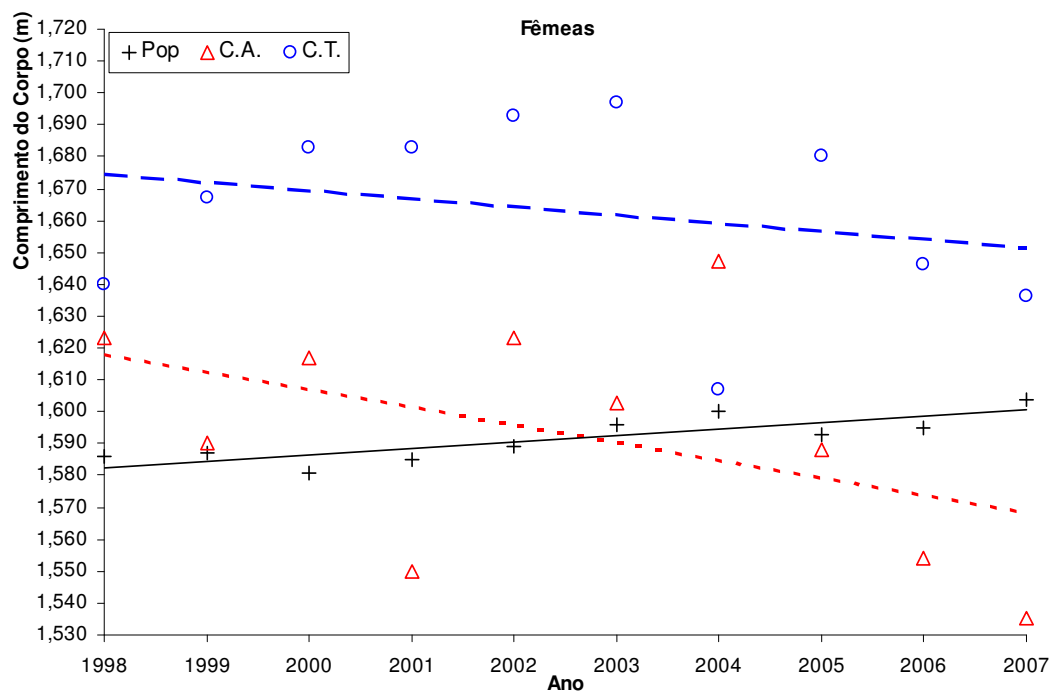


Figura 16 – Linhas de tendência para Comprimento de Corpo em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

Nas Figuras 17 e 18 pode-se notar as linhas de tendência para a variável perímetro torácico, respectivamente para machos e fêmeas. Como o peso aproximado é calculado somente com a utilização desta variável, pode-se também ponderar sobre sua tendência com base nestes mesmos gráficos.

Nos machos campeões de andamento e nos não campeões percebe-se uma estabilidade desta variável enquanto nos campeões de tipo, percebe-se um declínio. Estas observações mostram-se positivas, uma vez que os campeões de tipo são animais mais pesados que os campeões de andamento, evidenciando que este grupo busca corrigir o excesso de peso observado, adquirindo condição atlética próxima aos demais grupos (Tabela 6).

Nas fêmeas campeãs de marcha nota-se um declínio mais acentuado que nas campeãs de tipo, enquanto as não campeãs apresentaram tendência à estabilidade. Também observando os resultados para peso calculado aproximado (Tabela 6) percebe-se que não há diferença entre as não campeãs e as campeãs de andamento e estas são mais leves que as campeãs de tipo. O declínio do perímetro torácico das campeãs de tipo é favorável, pois foi identificado excesso de peso destas (Tabela 6) e a redução desta medida evidencia a preocupação atlética funcional deste grupo. Já o incremento negativo do perímetro torácico das campeãs de andamento e a estabilidade nas não campeãs ocorre acompanhando a dinâmica das alturas, mantendo a proporcionalidade entre os grupos.

O perímetro torácico dos machos não campeões apresentou evolução similar aos campeões de andamento, enquanto nas fêmeas, a população diverge de ambos os grupos campeões.

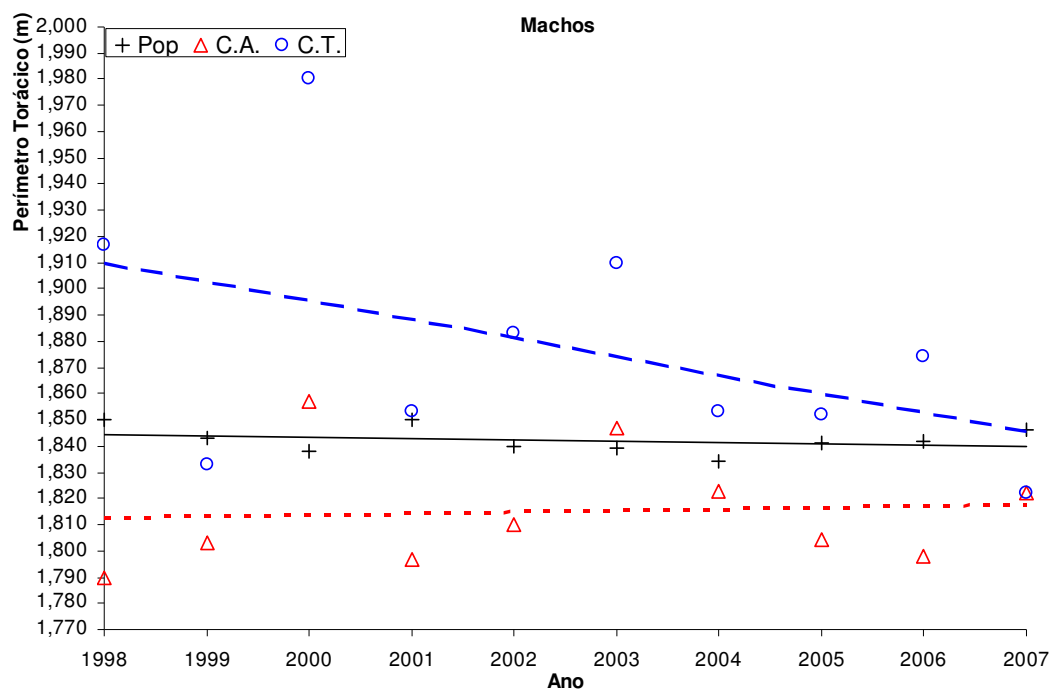


Figura 17 – Linhas de tendência para Perímetro Torácico em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para machos da raça Campolina.

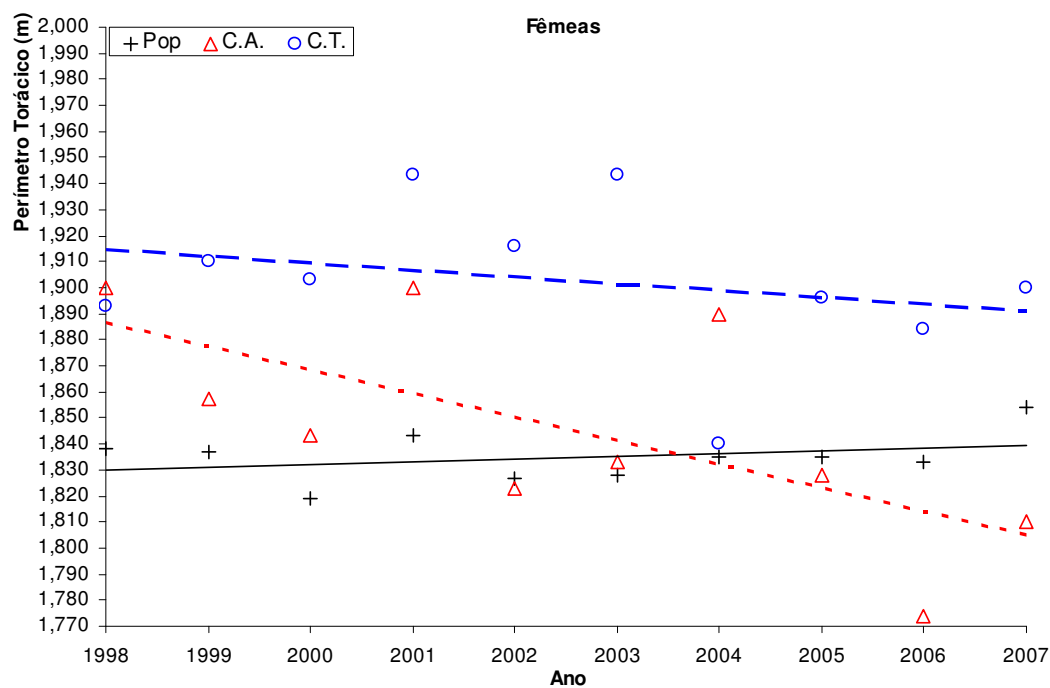


Figura 18 – Linhas de tendência para Perímetro Torácico em função do ano de nascimento (Pop) e campeonato (C.A. e C.T.), para fêmeas da raça Campolina.

5. CONCLUSÕES

- De forma geral os animais são longe do chão e mediolíneos. Possuem dorso-lombo e vazio sub-esternal maiores e espáduas menores do que o preconizado. Ainda nota-se que a altura de costado e a espádua tendem a diminuir, assim como o dorso-lombo e o perímetro torácico.
- Quanto ao dimorfismo sexual, foi possível observar que as fêmeas são mais baixas, mais pesadas, proporcionalmente mais profundas e mais próximas do chão que os machos. As fêmeas campeãs de tipo mostraram tendência a diminuir sua estatura enquanto os machos deste mesmo grupo apresentaram tendência ao crescimento. As fêmeas são hipométricas enquanto os machos eumétricos.
- Quanto às comparações entre grupos notou-se que em todos estes, os animais enquadraram-se como hipométricos. Os campeões de tipo possuem pescoço e garupa mais longos, peitos e ancas mais largas e perímetro de canelas menores e ainda, tendência a se distanciar cada vez mais do chão. Quanto ao peso, os machos campeões de andamento apresentaram-se mais leves que os demais e as fêmeas campeãs de tipo, mais pesadas que os demais. Os campeões de andamento apresentam tendência de cada vez mais se aproximarem do chão. Apesar de todas estas variações quanto à função, não foi possível discriminar adequadamente os grupos a partir de suas características morfométricas.
- Em todos os grupos percebeu-se grande associação entre as medidas de altura e comprimento corpóreo.
- O perímetro torácico, o comprimento dorso-lombo e a estatura ou o comprimento do animal foram as medidas mais importantes para se identificar os diferentes grupos.
- De forma geral a população de machos acompanha a evolução das medidas lineares apresentadas pelos campeões de andamento, enquanto as fêmeas apresentam evolução discrepante dos dois grupos de campeãs, na maioria das medidas avaliadas.

6. RECOMENDAÇÕES

- A observação de que a altura de costado e o comprimento de espádua são inferiores ao preconizado e ainda apresentam tendência a diminuir ainda mais seus valores indicam que deve haver uma política de valorização destas variáveis, pois as mesmas conhecidamente influenciam na dinâmica da locomoção destes animais.
- Ao se identificar, em ambos os sexos, que os campeões de tipo tendem a aumentar ainda mais sua estatura e sua distância do chão, enquanto os campeões de tipo tendem a diminuir estas duas variáveis, recomenda-se que se reveja o estímulo ao cavalo de medidas vantajadas, uma vez que isto não favorece o andamento marchado.
- É notória a necessidade de o padrão racial buscar o biótipo funcional do cavalo Campolina e para isso é fundamental a observação e valorização dos concursos de marcha. Uma medida que pode favorecer esta visão é a alteração da metodologia atual de julgamento. Sugere-se que todos os animais entrem no concurso de marcha, sendo somente os melhores classificados em cada categoria, classificados ao julgamento de morfologia. Esta sugestão contempla também a necessidade do condicionamento atlético para a execução dos concursos de marcha.
- A observação de que os biótipos dos campeões de andamento e dos campeões de tipo são distintos evidencia a necessidade de mais estudos sobre a biomecânica da marcha, para que se identifiquem mais variáveis influenciadoras do andamento marchado.

7. LITERATURA CITADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA** (1995) *Estatuto*. Belo Horizonte, MG. 27p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO CAMPOLINA** (2006) *Regulamento do Serviço de Registro Genealógico e Padrão Racial*. Belo Horizonte, MG. 18p.
- 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.
- BERBARI NETO, F.; VIANNA, S.B.; DETMANN, E.; FERREIRA-BERBARI, J.B.P.** (2005) Análise das Medidas Lineares e Avaliação de Índices Morfométricos em Garanhões da Raça Campolina. In: *XLII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Anais...* Goiânia, p.1-3
- BRETAS, M. S.** (2006) *Associações entre características morfométricas e cinemáticas de equinos da raça Campolina*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais. 70p.
- CABRAL, G. C., SANTOS, E. M., ALMEIDA, F. Q., PINTO L. F. B., CORASSA, A., ANDRADE A. M., LANA, A. M. Q.** (2002) Avaliação morfológica de potros da raça Mangalarga Marchador. In: *XXXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Anais...* Recife, p.1-3.
- 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
- FERREIRA, D.F.** (1996) *Análise Multivariada*. Lavras: UFLA, 394p.
- FONSECA, C. G.; CARNEIRO G. G., TORRES, J. R.** (1977) Formação e estrutura genética de um rebanho Campolina em Minas Gerais. *Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais*, Belo Horizonte, 29(3):311-329.

- 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.
- GUIDONI, A. L.** (2000) Utilização do SAS em técnicas multivariadas: Considerações gerais. Apostila. 553p
- IBGE** (2008) *Produção da Pecuária Municipal 2007*. Rio de Janeiro: IBGE, v.35, 62p.
- 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.
- JORDÃO, L. P., GOUVEIA, P. F.** (1953) Altura na cernelha e perímetro torácico dos machos registrados na Associação dos Criadores do Cavalo Mangalarga. *Cavalo Mangalarga*. 1:17-19.
- KASHIWAMURA, F.; AVGAANDORJ, A.; FURUMURA, K.** (2001) Relationships among body size conformation, and racing performance in Banei Draft racehorses. *Journal of Equine Science*, 12(1):1-7.
- KHATTRE, R., NAIK, D. N.** (2000) *Multivariate data reduction and discrimination*. North Caroline: SAS Institute Inc., 558p.
- 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.
- 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.
- MONTEIRO, R.M.; REIS, S.F.** (1999) *Princípios da morfometria geométrica*. 1ed. Ribeirão Preto: Holos Editora. 189p.
- NASCIMENTO, S.** (2009) *Mercado à Galope*. Revista Globo Rural. São Paulo: Editora Globo. 287:36-43.

- OOM, M. M., FERREIRA, J. C.** (1987) Estudo biométrico do cavalo Alter. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 82(482):101-148
- 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.** (2007) Melhoramento animal em eqüídeos. In: I Simpósio Mineiro de Eqüideocultura. *Anais...* Viçosa. p. 23-38.
- PROCÓPIO, A.M.; BERGMANN, J.A.G.; COSTA, M.D.** (2003) Formação e demografia da raça Campolina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 55(3):361-365
- 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.
- SANTOS, R. F.** (1981) *O cavalo de sela brasileiro e outros eqüídeos*. Botucatu: Editora Varela, 288p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS.** STAT[®] user's guide. Cary: 1996.
- TORRES, A. D. P., JARDIM, W. R.** (1992) *Criação do cavalo e de outros eqüinos*. São Paulo: Editora Nobel, 654p.
- WEBB, A.** (2002) *Statistical Pattern Recognition*. 2^a ed. Londres: John Wiley & Sons.
- WEEEREN, P. R.; BRAMA, P. A. J.; BARNEVELD, A.** (2000) Exercise at Young Age May Influence the Final Quality of the Equine Musculoskeletal System. *AAEP Proceedings* 46, pp.29-35.
- YAMAKI, M.; MENEZES, G.R.O.; PAIVA, A.L.C.; BARBOSA, L.; SILVA, R.F.; TEIXEIRA, R.B.; TORRES, R.A.; LOPES, P.S.** (2009) Estudo de características de produção de matrizes de corte por meio da análise de componentes principais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 61(1):227-231.
- 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.
- ZAMBORLINI, L. C.; PEREIRA, J. C. C.** (2001) *Melhoramento genético aplicado aos eqüinos*. In: PEREIRA, J. C. C. *Melhoramento genético aplicado à produção animal*. 3^a ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora. p397-412.
- ZECHNER, P.; ZOHMAN, F.; SÖLKNER, J.** (2001) Morphological description of the Lipizzan horse population. *Livestock Production Science*, 69:163-177.

ANEXO

Tabela 30 – Médias das variáveis biométricas estudadas por ano de registro nos machos não campeões e por ano de conquista nos machos campeões.

Variáveis ¹	Grupos ²	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ACER	Pop	1,616	1,610	1,615	1,624	1,616	1,617	1,617	1,613	1,614	1,611
	C.A.	1,603	1,597	1,633	1,597	1,600	1,587	1,580	1,580	1,576	1,588
	C.T.	1,633	1,633	1,637	1,637	1,683	1,673	1,650	1,646	1,658	1,670
ADOR	Pop	1,536	1,531	1,533	1,541	1,530	1,534	1,534	1,529	1,534	1,533
	C.A.	1,523	1,523	1,557	1,523	1,520	1,500	1,503	1,500	1,506	1,514
	C.T.	1,540	1,547	1,533	1,557	1,587	1,580	1,547	1,548	1,570	1,582
AGAR	Pop	1,605	1,602	1,607	1,614	1,603	1,609	1,610	1,603	1,604	1,604
	C.A.	1,590	1,593	1,623	1,593	1,587	1,577	1,570	1,572	1,560	1,576
	C.T.	1,620	1,620	1,620	1,630	1,653	1,667	1,623	1,632	1,650	1,658
ACOS	Pop	0,655	0,650	0,656	0,660	0,659	0,656	0,656	0,654	0,654	0,656
	C.A.	0,650	0,643	0,653	0,647	0,640	0,660	0,643	0,640	0,650	0,652
	C.T.	0,677	0,663	0,683	0,680	0,677	0,683	0,680	0,664	0,660	0,662
VSE	Pop	0,881	0,881	0,877	0,881	0,871	0,878	0,878	0,875	0,880	0,877
	C.A.	0,873	0,880	0,903	0,877	0,880	0,840	0,860	0,860	0,856	0,862
	C.T.	0,863	0,883	0,850	0,877	0,910	0,897	0,867	0,884	0,910	0,920
CCAB	Pop	0,632	0,633	0,635	0,641	0,639	0,639	0,635	0,636	0,638	0,636
	C.A.	0,630	0,627	0,633	0,623	0,617	0,620	0,613	0,618	0,602	0,632
	C.T.	0,657	0,627	0,653	0,647	0,650	0,650	0,660	0,648	0,650	0,656
CPES	Pop	0,676	0,678	0,675	0,679	0,671	0,667	0,662	0,668	0,660	0,655
	C.A.	0,663	0,667	0,670	0,660	0,637	0,653	0,683	0,640	0,628	0,636
	C.T.	0,690	0,687	0,703	0,697	0,693	0,687	0,713	0,682	0,696	0,700
CDL	Pop	0,626	0,627	0,613	0,611	0,584	0,590	0,583	0,578	0,579	0,575
	C.A.	0,570	0,583	0,603	0,590	0,573	0,557	0,610	0,552	0,540	0,568
	C.T.	0,643	0,617	0,623	0,613	0,603	0,640	0,603	0,566	0,600	0,578
CGAR	Pop	0,540	0,539	0,543	0,541	0,531	0,521	0,523	0,520	0,525	0,518
	C.A.	0,517	0,523	0,543	0,523	0,520	0,547	0,513	0,516	0,514	0,516
	C.T.	0,567	0,543	0,583	0,540	0,567	0,567	0,567	0,570	0,560	0,588
CESP	Pop	0,591	0,592	0,586	0,586	0,576	0,576	0,582	0,575	0,575	0,570
	C.A.	0,567	0,577	0,607	0,600	0,587	0,580	0,547	0,574	0,574	0,578
	C.T.	0,583	0,583	0,613	0,600	0,597	0,630	0,583	0,586	0,592	0,620
CCOR	Pop	1,637	1,634	1,646	1,646	1,637	1,649	1,644	1,639	1,638	1,635
	C.A.	1,607	1,640	1,643	1,623	1,603	1,633	1,600	1,596	1,560	1,612
	C.T.	1,663	1,653	1,693	1,660	1,693	1,713	1,680	1,680	1,690	1,702
LCAB	Pop	0,213	0,214	0,217	0,216	0,216	0,219	0,216	0,215	0,217	0,218
	C.A.	0,213	0,217	0,220	0,213	0,210	0,220	0,210	0,212	0,218	0,216
	C.T.	0,213	0,217	0,227	0,220	0,223	0,223	0,213	0,220	0,224	0,220
LPEI	Pop	0,423	0,423	0,421	0,421	0,423	0,412	0,420	0,417	0,420	0,419
	C.A.	0,420	0,427	0,437	0,433	0,427	0,427	0,380	0,416	0,406	0,420
	C.T.	0,450	0,430	0,480	0,450	0,460	0,457	0,457	0,454	0,436	0,456
LANC	Pop	0,531	0,534	0,538	0,541	0,539	0,532	0,533	0,536	0,536	0,536
	C.A.	0,527	0,530	0,537	0,527	0,537	0,537	0,503	0,528	0,512	0,530
	C.T.	0,567	0,533	0,570	0,557	0,560	0,563	0,563	0,556	0,558	0,550
PTOR	Pop	1,850	1,843	1,838	1,850	1,840	1,839	1,834	1,841	1,842	1,846
	C.A.	1,790	1,803	1,857	1,797	1,810	1,847	1,823	1,804	1,798	1,822
	C.T.	1,917	1,833	1,980	1,853	1,883	1,910	1,853	1,852	1,874	1,822
PCAN	Pop	0,193	0,195	0,195	0,198	0,195	0,197	0,197	0,198	0,199	0,199
	C.A.	0,193	0,187	0,197	0,190	0,190	0,197	0,187	0,190	0,196	0,194
	C.T.	0,197	0,193	0,203	0,200	0,197	0,197	0,190	0,196	0,202	0,202

¹ACER = altura de cernelha(m); ADOR = altura de dorso(m); AGAR = altura de garupa(m); ACOS = altura de costado(m); VSE = vazio sub-esternal(m); CCAB = comprimento de cabeça(m); CPES = comprimento de pescoço(m); CDL = comprimento de dorso-lombo(m); CGAR = comprimento de garupa(m); CESP = comprimento de espádua(m); CCOR = comprimento de corpo(m); LCAB = largura de cabeça(m); LPEI = largura de peito(m); LANC = largura de ancas(m); PTOR = perímetro torácico(m); PCAN = perímetro de canela(m); ²Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo.

Tabela 31 – Médias das variáveis biométricas estudadas por ano de registro nas fêmeas não campeãs e por ano de conquista nas fêmeas campeãs.

Variáveis ¹	Grupos ²	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ACER	Pop	1,558	1,561	1,550	1,559	1,557	1,564	1,566	1,559	1,564	1,570
	C.A.	1,573	1,550	1,577	1,540	1,553	1,563	1,607	1,562	1,520	1,488
	C.T.	1,610	1,613	1,637	1,643	1,633	1,653	1,583	1,642	1,596	1,622
ADOR	Pop	1,486	1,489	1,477	1,486	1,483	1,489	1,491	1,485	1,491	1,496
	C.A.	1,487	1,480	1,497	1,477	1,473	1,490	1,517	1,488	1,446	1,420
	C.T.	1,533	1,540	1,553	1,567	1,556	1,577	1,490	1,564	1,514	1,544
AGAR	Pop	1,557	1,560	1,548	1,556	1,554	1,562	1,563	1,557	1,563	1,570
	C.A.	1,570	1,557	1,573	1,540	1,547	1,570	1,607	1,560	1,528	1,498
	C.T.	1,607	1,620	1,637	1,643	1,640	1,650	1,570	1,638	1,592	1,620
ACOS	Pop	0,652	0,655	0,649	0,652	0,652	0,654	0,655	0,656	0,654	0,660
	C.A.	0,650	0,653	0,633	0,643	0,647	0,660	0,660	0,658	0,620	0,643
	C.T.	0,680	0,683	0,693	0,687	0,666	0,707	0,650	0,668	0,672	0,668
VSE	Pop	0,834	0,834	0,828	0,834	0,831	0,835	0,836	0,829	0,837	0,836
	C.A.	0,837	0,827	0,863	0,833	0,827	0,830	0,857	0,830	0,826	0,778
	C.T.	0,853	0,857	0,860	0,880	0,890	0,870	0,840	0,896	0,842	0,876
CCAB	Pop	0,614	0,620	0,615	0,614	0,617	0,618	0,619	0,618	0,622	0,621
	C.A.	0,617	0,607	0,600	0,590	0,627	0,623	0,637	0,628	0,602	0,600
	C.T.	0,653	0,640	0,637	0,643	0,636	0,653	0,640	0,648	0,642	0,646
CPES	Pop	0,641	0,643	0,640	0,642	0,638	0,642	0,639	0,631	0,635	0,638
	C.A.	0,647	0,640	0,625	0,623	0,657	0,650	0,653	0,642	0,628	0,603
	C.T.	0,693	0,673	0,653	0,697	0,660	0,717	0,693	0,696	0,682	0,682
CDL	Pop	0,617	0,625	0,602	0,598	0,587	0,586	0,582	0,572	0,574	0,579
	C.A.	0,597	0,577	0,637	0,620	0,620	0,583	0,620	0,564	0,572	0,548
	C.T.	0,573	0,607	0,633	0,680	0,660	0,627	0,590	0,604	0,554	0,590
CGAR	Pop	0,518	0,523	0,514	0,522	0,515	0,519	0,509	0,505	0,504	0,508
	C.A.	0,540	0,547	0,523	0,537	0,530	0,537	0,550	0,518	0,520	0,490
	C.T.	0,573	0,560	0,567	0,557	0,570	0,583	0,577	0,570	0,576	0,576
CESP	Pop	0,564	0,569	0,558	0,561	0,559	0,558	0,560	0,556	0,557	0,561
	C.A.	0,603	0,570	0,607	0,577	0,557	0,570	0,597	0,554	0,558	0,553
	C.T.	0,597	0,597	0,627	0,570	0,623	0,570	0,580	0,580	0,574	0,592
CCOR	Pop	1,586	1,587	1,581	1,585	1,589	1,596	1,600	1,593	1,595	1,604
	C.A.	1,623	1,590	1,617	1,550	1,623	1,603	1,647	1,588	1,554	1,535
	C.T.	1,640	1,667	1,683	1,683	1,693	1,697	1,607	1,680	1,646	1,636
LCAB	Pop	0,204	0,205	0,205	0,208	0,208	0,209	0,209	0,210	0,209	0,210
	C.A.	0,210	0,210	0,197	0,200	0,213	0,203	0,203	0,208	0,202	0,203
	C.T.	0,213	0,210	0,220	0,203	0,210	0,203	0,203	0,206	0,208	0,208
LPEI	Pop	0,392	0,396	0,385	0,393	0,391	0,392	0,393	0,390	0,392	0,396
	C.A.	0,430	0,403	0,407	0,397	0,403	0,417	0,433	0,408	0,418	0,398
	C.T.	0,467	0,463	0,453	0,423	0,470	0,443	0,447	0,446	0,442	0,464
LANC	Pop	0,526	0,531	0,522	0,531	0,529	0,530	0,531	0,531	0,531	0,534
	C.A.	0,540	0,523	0,543	0,533	0,543	0,547	0,560	0,542	0,530	0,510
	C.T.	0,573	0,570	0,563	0,553	0,570	0,567	0,567	0,562	0,564	0,572
PTOR	Pop	1,838	1,837	1,819	1,843	1,827	1,828	1,835	1,835	1,833	1,854
	C.A.	1,900	1,857	1,843	1,900	1,823	1,833	1,890	1,828	1,774	1,810
	C.T.	1,893	1,910	1,903	1,943	1,916	1,943	1,840	1,896	1,884	1,900
PCAN	Pop	0,186	0,190	0,187	0,190	0,190	0,191	0,192	0,192	0,193	0,193
	C.A.	0,190	0,190	0,190	0,183	0,190	0,187	0,193	0,194	0,188	0,190
	C.T.	0,193	0,193	0,190	0,183	0,193	0,193	0,187	0,190	0,190	0,190

¹ACER = altura de cernelha(m); ADOR = altura de dorso(m); AGAR = altura de garupa(m); ACOS = altura de costado(m); VSE = vazio sub-esternal(m); CCAB = comprimento de cabeça(m); CPES = comprimento de pescoço(m); CDL = comprimento de dorso-lombo(m); CGAR = comprimento de garupa(m); CESP = comprimento de espádua(m); CCOR = comprimento de corpo(m); LCAB = largura de cabeça(m); LPEI = largura de peito(m); LANC = largura de ancas(m); PTOR = perímetro torácico(m); PCAN = perímetro de canela(m); ²Pop = não campeões; C.A. = campeões de andamento; C.T. = campeões de tipo.