ESTUDO SOBRE ALGUMAS CARACTERISTICAS DE CRESCIMENTO DE CA-
VALOS BRASILEIRO DE HIPISMO PRODUZIDOS NO HARAS PIONEIRO

SANDRA APARECIDA SANTOS

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Roberto Thomaz Losito de Carvalho

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção de título
de Mestre em Agronomia, área de
concentração: Nutrição Animal e
Pastagens.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil

Abril - 1989

Santos, Sandra Aparecida
S237e Estudo sobre algumas características de cres-
cimento de cavalos Brasileiro de Hipismo produ-
zidos no haras Pioneiro. Piracicaba, 1989.
91p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Cavalo de hipismo - Crescimento - Efeito
ambiental 2. Cavalo de hipismo - Crescimento -
Modelo matemático I. Escola Superior de Agricul-
tura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 636.1

ESTUDO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DE CAVALOS
BRASILEIRO DE HIPISMO PRODUZIDOS NO HARAS PIONEIRO

SANDRA APARECIDA SANTOS

Aprovada em: 24.05.1989

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Hilton Thadeu Zarate do Couto

ESALQ/USP

Prof. Dr. Cyro Fulvio Zinsly

ESALQ/USP

Prof. Dr. Roberto Thomaz Losito de Carvalho

- Orientador -

À minha querida prima

MARIA ANGÉLICA GONÇALVES MANFRINATO[†]

À meus pais,

pela confiança
e pelo estímulo

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo - ESALQ, especialmente ao corpo docente e funcionários do Departamento de Zootecnia.

Ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP)-EMBRAPA, pela oportunidade de finalização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Ao Haras Pioneiro, na pessoa de Carlos Alberto Martinez de Azambuja, pela doação dos dados, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Ao Professor Roberto Thomaz Losito de Carvalho, pela amizade, apoio e orientação.

Ao Professor Hilton Thadeu Zarate do Couto, em especial, pela valiosa colaboração nas análises estatísticas, incentivo e atenção.

Ao Professor Irineu Umberto Packer, pela valiosa ajuda e sugestões.

A Pesquisadora Maria Cristina Mazza, pela amizade e valiosa ajuda nas análises estatísticas.

Aos amigos do CPAP, Martinha, Robson, Thadeu, Walfredo, Suzana, Rodiney, Patrícia e demais, pelo convívio, incentivo e sugestões.

Aos amigos de Pós-Graduação, Renata, Alda, Alexandra, Cláudia, Tininha e demais, pelo convívio e amizade.

À Secretária Sandra, pelos trabalhos datilográficos e amizade.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Efeito de Fatores Ambientais sobre o Cresci- mento de Eqüinos.....	3
2.2. Crescimento e Curva de Crescimento.....	8
2.2.1. Crescimento em altura.....	10
2.2.2. Crescimento em peso e perímetro torā- cico.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Localização e Características Climáticas.....	16
3.2. Alimentação e Manejo.....	21
3.3. Descrição dos Dados.....	23
3.4. Métodos de Análise.....	26
3.4.1. Efeito de alguns fatores sobre carac- terísticas de crescimento até 1 ano de idade.....	26
3.4.2. Ajustamento da curva de crescimento...	30

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1. Efeitos de Alguns Fatores sobre Características de Crescimento ao Nascer, 6 e 12 Meses de Idade.....	32
4.1.1. Altura.....	32
4.1.2. Peso.....	39
4.1.3. Perímetro Torácico.....	45
4.2. Correlações fenotípicas entre Pesos, Alturas e Perímetros Torácicos.....	48
4.3. Taxa de Crescimento.....	50
4.4. Curvas de Crescimento.....	64
4.4.1. Ajustamento do modelo escolhido.....	66
4.4.2. Estimativa do parâmetro (δ).....	66
5. CONCLUSÕES.....	78
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
APÊNDICE.....	87

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Variação média mensal da Temperatura do Ar ($^{\circ}\text{C}$) durante o período considerado.....	18
Figura 2. Variação média mensal da Umidade Relativa do Ar (%) durante o período considerado...	19
Figura 3. Variação média mensal da Precipitação Pluviométrica (mm) durante o período considerado.....	20
Figura 4. Ficha de controle do potro.....	24
Figura 5. Ficha de controle da água.....	25
Figura 6. Distribuição porcentual de nascimento por estação de nascimento no período de 1980 a 1985.....	27
Figura 7. Variação anual das médias ajustadas de altura, peso e perímetro torácico ao nascer, 6 e 12 meses de idade, no período de 1980 a 1985.....	35

- Figura 8. Ganhos cumulativo observados de altura de potros (—) e potrancas (---) do nascimento aos 36 meses de idade..... 56
- Figura 9. Ganhos cumulativo observados de peso para potros (—) e potrancas (---) do nascimento aos 36 meses de idade..... 57
- Figura 10. Ganhos cumulativo observados de perímetro torácico para potros (—) e potrancas (--) do nascimento aos 36 meses de idade..... 58
- Figura 11. Representação gráfica das médias de altura, ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados..... 67
- Figura 12. Representação gráfica das médias de altura ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados..... 68
- Figura 13. Representação gráfica das médias de peso ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados... 69

Figura 14. Representação gráfica das médias de peso ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados..... 70

Figura 15. Representação gráfica das médias de perímetro torácico ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados..... 71

Figura 16. Representação gráfica das médias de perímetro torácico ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados..... 72

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Médias mensais e anuais das observações meteorológicas de Brasília, DF, no período de 1980 a 1985.....	17
Tabela 2. Distribuição dos animais, de acordo com ano, estação de nascimento e sexo.....	26
Tabela 3. Análise de variância para altura ao nascer (AN), altura aos 6 meses (A6) e altura aos 12 meses (A12).....	33
Tabela 4. Médias ajustadas de altura ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento..	34
Tabela 5. Análise de variância para peso ao nascer (PN), peso aos 6 meses (P6) e peso aos 12 meses (P12).....	40
Tabela 6. Médias ajustadas de peso ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento..	41
Tabela 7. Análise de variância para perímetro torácico ao nascer (PtN), perímetro torácico aos 6 meses (Pt6) e perímetro torácico aos 12 meses (Pt12).....	46

Tabela 8. Médias ajustadas de perímetro torácico ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento.....	47
Tabela 9. Correlações fenotípicas entre pesos, alturas e perímetros torácicos.....	49
Tabela 10. Médias mensais observadas ($\bar{X}$) de altura, peso e perímetro torácico até 36 meses de idade e os correspondentes erros-padrão (EP) e número de observações (n).....	52
Tabela 11. Médias observadas ($\bar{X}$) de altura, peso e perímetro torácico para potros e potranças, a intervalos de 3 meses.....	54
Tabela 12. Ganhos médios em altura, peso e perímetro torácico para potros e potranças, a intervalos de 3 meses.....	55
Tabela 13. Valores médios dos coeficientes de determinação (R^2) e de F por modelo e característica de crescimento.....	64

Tabela 14. Equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2) para machos e fêmeas, referentes ao crescimento em altura, peso e perímetro torácico, em função da idade. 73

Tabela 15. Quadrados médios da estimativa do parâmetro (δ) para altura, peso e perímetro torácico para os dados observados de cavalos BH..... 74

Tabela 16. Médias estimadas do parâmetro (δ) para altura, peso e perímetro torácico, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento..... 75

ESTUDO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DE CAVALOS BRASILEIRO DE HIPISMO PRODUZIDOS NO HARAS PIONEIRO

Autora: Sandra Aparecida Santos

Orientador: Prof. Dr. Roberto Thomaz Losito de Carvalho

RESUMO

No presente trabalho foram avaliadas as características de crescimento: altura da cernelha (A), peso (P) e perímetro torácico (Pt) de cavalos Brasileiro de Hipismo (BH), nascidos entre 1980 e 1985, no haras Pioneiro, situado em Brasília (DF).

Foram estudadas as influências do ano de nascimento, sexo, estação de nascimento, idade e altura da mãe sobre as características examinadas ao nascer (AN, PN e PtN), 6 (A6, P6 e Pt6) e 12 meses de idade (A12, P12 e Pt12), utilizando dados de 140 animais. Além disso, foram utilizados dados de 86 animais, do nascimento aos 36 meses, para avaliar a taxa de crescimento e analisar 5 modelos de crescimento no ajuste desses dados.

O ano de nascimento teve efeito ($P < 0,05$) sobre a maioria das características de crescimento, com exceção do Pt6. As características estudadas até 12 meses de idade, não sofreram variações ($P > 0,05$) entre sexo e esta-

ção de nascimento. A idade da mãe afetou de forma linear ($P < 0,05$) a A6 e P6 e de forma quadrática ($P < 0,05$) o PN, não influenciando as demais características. A altura da mãe apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre AN e efeito linear ($P < 0,01$) sobre A6, A12 e PN.

Os potros deste estudo atingiram cerca de 82, 89 e 93,5% da sua altura adulta; 46, 66 e 81% do seu peso adulto; 73,5, 83 e 89% do seu perímetro torácico adulto aos 6, 12 e 18 meses de idade, respectivamente.

A função ($Y = aX^b$) foi a que melhor se ajustou aos dados das características de crescimento examinadas neste estudo. A estimativa do parâmetro (b) foi usada para comparar a taxa de crescimento. A análise de variância pelo método dos quadrados mínimos mostrou que o ano de nascimento exerceu efeito significativo sobre o parâmetro (b) de todas as variáveis estudadas. O sexo afetou ($P < 0,05$) somente o parâmetro (b) de altura. A estação de nascimento, idade e altura da mãe não influenciaram o parâmetro (b) das três características estudadas.

Os resultados deste estudo indicam que as medidas de altura, peso e perímetro torácico verificadas na idade de 6 meses são altamente correlacionadas com idades posteriores.

STUDIES ON SOME GROWTH MEASUREMENTS OF BRASILEIRO DE HIPISMO HORSES RAISED IN THE FARM PIONEIRO

Author: Sandra Aparecida Santos

Adviser: Prof. Dr. Roberto Thomaz Losito de Carvalho

SUMMARY

Height at withers (H), weight (W) and chest girth (Cg) data on Brasileiro de Hipismo (BH) horses born from 1980 to 1985 in Brasília, Brazil, were studied.

The effects of year of birth, sex, season of birth, age and height of dam were studied on characteristics examined at birth (HB, WB and CgB), 6 (H6, W6 and Cg6) and 12 months of age (H12, W12 and Cg12). Data for 140 foals were utilized. Besides, average measurements for 86 animals at birth and at monthly intervals to 36 months are given and the growth rate was established. Five models were evaluated to describe the growth measurements of horses.

The year of birth showed significant effect ($P < 0,05$) on most of the traits studied, but no significant influence ($P > 0,05$) on Cg6. The characteristics studied at 12 months of age showed no significant variation ($P > 0,05$)

according to the sex and season of year. The age of dam had a quadratic effect ($P < 0,05$) on WN and a linear effect ($P < 0,05$) on H6 and W6. The height of dam had a quadratic effect ($P < 0,01$) on H6, H12 and WN.

The foals in this study attained about 82, 89 and 93,5% of their mature height; 46, 66 and 81% of their mature weight and 73,5, 83 and 89% of their mature chest girth at 6, 12 and 18 months, respectively.

The function ($Y = ax^b$) was the best model to describe the growth characteristics of horses. The parameter (b) of the model were used to compare growth rate. Least-squares analyses of variance showed the year of birth had a significant ($P < 0,01$) effect on parameter (b) in all variables studied. The sex affect significantly only the parameter (b) for height. The season of birth, age and height of dam did not affect any of the three traits.

The results showed that the responses correlated in subsequent ages were very high when selecting for measurement growth at 6 months of age.

1. INTRODUÇÃO

A criação especializada de cavalos destinados a prática de hipismo no Brasil teve grande incentivo com a fundação, em 1977, da Associação Brasileira de Criadores de Cavalos de Hipismo (ABCCH). Antes da sua fundação, a demanda do mercado consumidor era abastecida, na sua maioria, por animais importados, principalmente da Argentina e Uruguai.

A ABCCH visa o desenvolvimento da criação do cavalo de esporte de raças puras, bem como a formação do cavalo Brasileiro de Hipismo (BH), a partir do cruzamento de garanhões de raças especializadas com éguas de boa estatura e conformação, registradas como éguas base (MONTE, 1987).

O cavalo de hipismo é um animal tipicamente funcional, necessitando de um longo período de treinamento, dedicação e alto investimento. A avaliação desses animais na sua fase inicial de crescimento (especialmente até 1 ano de idade) é de grande importância no melhoramento do plantel, principalmente quando se deseja selecionar precocemente os melhores animais.

Até o momento, são poucos os dados experimentais para os programas de melhoramento de eqüinos. Portanto, inúmeros são os pontos que necessitam ser estudados, dentre os quais, as características de crescimento são de suma importância.

O objetivo do presente trabalho foi determinar a influência de alguns fatores ambientais sobre medidas de crescimento em altura, peso e perímetro torácico ao nascer, 6 e 12 meses de idade, bem como avaliar a taxa média de crescimento e analisar diferentes modelos no ajuste das curvas de crescimento, do nascimento aos 36 meses de idade, para cavalos Brasileiro de Hipismo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Efeitos de Fatores Ambientais sobre o Crescimento de Eqüinos

O crescimento animal é influenciado por fatores genéticos e não genéticos. Os fatores não genéticos, comumente chamados "ambientais", incluem os efeitos do meio ambiente e os efeitos inerentes ao animal, tais como idade e sexo (PLASSE, 1978).

O conhecimento dos fatores ambientais que influenciam certas medidas de crescimento em algumas fases da vida do animal é necessário para adoção de normas de manejo adequadas e informações mais precisas para fins de seleção. Conforme PLASSE (1978), os fatores ambientais que determinam a variação do crescimento nas diversas fases da vida do animal são diferentes de acordo com a região geográfica, sistema de exploração e a constituição genética da população em estudo.

A maioria dos trabalhos sobre o crescimento de eqüinos foram realizados em países de clima temperado, conseqüentemente existem poucos dados que permitam compa-

rar o crescimento dos eqüinos em clima tropical.

O sexo é considerado um fator ambiental, pois determina o ambiente fisiológico-endócrino no qual o animal se desenvolve. Vários trabalhos realizados comprovam que em média, machos são maiores do que fêmeas ao nascimento e que essas diferenças aumentam durante o crescimento.

DAWSON et alii (1945), com informações relativas a pesos e alturas de grupos de cavalos Belgas, mestiços de tração, Morgans e mestiços de sela, observaram que os machos tenderam a ser mais altos e pesados do que as fêmeas. A diferença entre os sexos aumentou com a idade até cerca de 5 anos. Os mesmos resultados foram encontrados por HINTZ et alii (1979) e GOATER (1984) com cavalos Puro Sangue Inglêss.

BARTOLOVIĆ (1952) analisando dados de potros Árabes durante o seu primeiro ano de idade não encontrou diferença significativa na altura da cernelha entre machos e fêmeas, enquanto JORDÃO & CAMARGO (1950), em cavalos Mangalarga, verificaram que as diferenças de altura entre machos e fêmeas foram significativas somente a partir de 24 meses de idade.

GREEN (1969) verificou que não houve diferença significativa na altura ao nascimento entre potros e potrancas da raça Puro Sangue Inglêss. Observou também que os

potros e potranças mantiveram o mesmo ritmo de crescimento com ganhos paralelos em altura. Por sua vez AKANDIR (1983), notou diferença significativa aos 12, 15 e 18 meses, em cavalos Árabes.

O estudo do efeito da estação de nascimento sobre o crescimento tem merecido a atenção de vários pesquisadores, visto que esta variável está relacionada com o nível de nutrição da mãe, principalmente no terço final da gestação. De acordo com PLASSE (1978), a influência da época de nascimento sobre o produto e sua mãe é principalmente de natureza nutricional e sanitária. Nos trópicos, a oferta de nutrientes das pastagens é muito variável durante o ano, devido a fatores climáticos. Estes afetam o crescimento animal, uma vez que determinam a disponibilidade e a qualidade dos pastos necessários para um bom desempenho dos animais.

Conclui-se que não se deve fazer uma generalização da influência da época de nascimento sobre crescimento, pois este depende muito dos fatores climáticos locais.

Em vários países, o acasalamento das éguas é geralmente direcionado na primavera (início das chuvas), que resulta aproximadamente em 80% da parição na primavera e 20% no outono. LOHMAN & MARINIĆ (1952), examinando o crescimento de potros da raça Nonius e Lipizaner nos estados

de Lipisik e Kutjevo - Iugoslávia, observaram que os potros de ambas as raças nascidos na primavera foram maiores e mais pesados do que potros nascidos no outono, mas quando atingiram um ano de idade ocorreu o inverso. Tal fato pode ser explicado pela época mais favorável (primavera) na qual ocorreu o desmame dos animais nascidos no outono. HINTZ et alii (1979), no Canadá, e GOATER (1984), nos EUA, também determinaram maiores pesos para potros Puro Sangue Inglês nascidos na primavera (abril a junho). Todavia, NICOLESCU et alii (1960), em cavalos Árabes, na Romênia, encontraram maiores pesos para animais nascidos no inverno (outubro a março).

JORDÃO & CAMARGO (1950), estudando cavalos da raça Mangalarga na Coudelaria Paulista - Brasil, verificaram que a estação de nascimento não influenciou significativamente sobre a altura ao nascimento, mas notaram que animais nascidos na estação seca (maio a setembro) apresentaram uma estatura mais baixa quando comparados com animais nascidos na estação chuvosa (outubro a dezembro).

GREEN (1969), num estudo sobre taxa de crescimento do nascimento até 12 meses de cavalos Puro Sangue Inglês, no sudeste da Inglaterra, verificou que a época de nascimento não influenciou significativamente o tamanho do potro ao nascer.

O ano de nascimento é uma fonte de variação

importante, principalmente nos animais sob condições de pastejo, devido a variações de clima, manejo e alimentação de um ano para outro. Um outro efeito se deve à constituição genética dos animais, que pode mudar anualmente, devido à seleção e introdução de melhores reprodutores.

JORDÃO & CAMARGO (1950) e JORDÃO & GOUVEIA (1951), analisando dados de cavalos Mangalarga, constataram que o ano de nascimento não teve influência significativa sobre a altura do potro ao nascer. HINTZ et alii (1979) verificaram por sua vez, em Ontário (Canadá) que o ano de nascimento apresentou influência significativa sobre medidas de crescimento de cavalos Puro Sangue Inglêss.

Outro importante fator ambiental que deve ser considerado no estudo de crescimento de eqüinos é a idade da égua, pois o desenvolvimento dos potros nas fases pré e pós-nascimento até desmama é influenciado por sua carga genética e pelo ambiente materno (ambiente uterino e produção de leite).

A idade ideal da primeira cria de uma égua deve ser aquela no qual ela esteja bem desenvolvida, tanto morfológica como fisiologicamente. Vários autores tem estudado o efeito da idade da mãe sobre o peso ao nascimento, uma vez que são altamente correlacionados.

ILANCIĆ & ZAVRNIK (1952) avaliando a influência de diversos fatores sobre o peso corporal de potros

Árabes em Saravejo (Iugoslávia), observaram que éguas de 4 a 5 anos de idade produziram potros mais leves ($37,765 \pm 0,480$ kg) do que éguas mais velhas (acima de 40 kg). NICOLESCU et alii (1960), avaliando o peso ao nascer de potros Árabes notaram que mães de 6 a 16 anos de idade produziram potros mais pesados. GORODECKAJA (1969) estudando peso e altura do nascimento até 2 anos de idade de potros Orlov, verificou melhores resultados para as idades de 8 a 14 anos, enquanto HINTZ et alii (1979) observaram que mães com idades abaixo de 7 anos produziram potros mais leves ($P < 0.01$) do que éguas de 7 a 11 anos de idade. PLASSE (1978) explica que mães jovens produzem menores produtos devido à necessidade de nutrientes para seu próprio desenvolvimento, competindo assim, com o feto. Já as mães velhas, produzem produtos menores, devido à seu desgaste fisiológico.

2.2. Crescimento e Curva de Crescimento

Crescimento é considerado um processo complexo, cuja definição depende do assunto a ser pesquisado.

Quanto ao aspecto biológico, crescimento pode ser considerado como uma combinação de processos que ocorrem ao nível celular, determinado por mecanismos de hiperplasia ou multiplicação celular, hipertrofia ou expansão

celular e deposição de substâncias intercelulares (TRENKLE & MARPLE, 1983). Estes processos são consequência da replicação do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) e da síntese de proteínas e outras substâncias macromoleculares, reguladas pelo genótipo e sujeitos a variações ambientais (PLASSE, 1978).

Em geral, crescimento pode ser avaliado através do aumento no tamanho corporal com o tempo e das variações na forma ou composição, resultantes de diferentes taxas de crescimento das partes componentes (ROBISON, 1976). Cada modelo de crescimento descrito em gráficos de tamanho corporal x idade define uma representação única de esforços integrados de inúmeros mecanismos biológicos, de maneira característica à espécie (DUARTE, 1975).

A avaliação do crescimento através da variação do tamanho corporal (peso, altura, perímetro torácico, etc.) por unidade de tempo fornece valores que podem ser usados para comparar efeitos de tratamentos ou descrever a taxa de crescimento dos animais que resultam na produção de curvas de crescimento (TRENKLE & MARPLE, 1983). A curva de crescimento, geralmente é sigmóide e pode ser dividida em um segmento de inclinação crescente e um segundo de inclinação decrescente. Há um período entre esses dois segmentos marcado pelo ponto de inflexão (BRODY, 1945).

A maioria dos estudos efetuados sobre crescimento de eqüinos se refere a dados de altura da cernelha, perímetro torácico, perímetro de canela e peso vivo. A avaliação do crescimento de eqüinos, especialmente até um ano de idade, é de fundamental importância nos procedimentos de seleção, visto que existem evidências de que medidas de crescimento na sua fase inicial são altamente correlacionadas com medidas a idades posteriores (HAYASHIDA & YAMAUCHI, 1960).

O estudo da taxa de crescimento em altura de eqüinos tem mais interesse prático do que peso, visto que uma das principais funcionalidades do cavalo está relacionada com atividades atléticas. Desta forma, a conformação do cavalo, geralmente determinada por sua estrutura óssea, assume maior importância, enquanto que músculos e tecidos conjuntivos estão em segundo lugar na determinação do cavalo.

2.2.1. Crescimento em altura

A altura da cernelha, entre todas as medidas lineares, é uma das mais seguras, por mostrar menores variações devido ao instrumento de medida ou erros cometidos pelo mensurador. Ela apresenta um estágio de desenvolvimento avançado ao nascimento e conforme HAMMOND (1950), as partes do corpo que apresentam desenvolvimento precoce (cérebro, ossos da canela, altura) são menos afetadas pelas condições ambientais.

A taxa de crescimento de eqüinos tem sido ava-

liada em diversas regiões geográficas. Segundo GREEN (1961), há uma similaridade na taxa de crescimento em altura de diferentes raças de cavalos criados em regiões distintas.

O crescimento em altura de potros é muito intenso até um ano de idade, sendo o período de maior intensidade o primeiro mês pós-nascimento (JORDÃO & CAMARGO, 1950; MĀNCIĆ, 1954; HITENKOV, 1954; MARTIN-ROSSET, 1983). De acordo com HINTZ et alii (1976), a alta intensidade de crescimento inicial se deve ao crescimento dos ossos que ocorre durante os primeiros meses de vida, além do mais, potros ao nascimento apresentam um desenvolvimento relativamente avançado quando comparados com outros animais domésticos. A altura dos potros ao nascimento representa cerca de 60% da altura adulta (JORDÃO & CAMARGO, 1950 e MARTIN-ROSSET, 1983).

HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960) estudando dados de crescimento de cavalos mestiços, de estatura média, na Ilha de Kyushu (Japão), do nascimento até 36 meses de idade, observaram que 50% do crescimento ocorreu em 6 meses, 80% em 12 meses e 90-95% em 24 meses. SEVINÇ & TOPRAK (1962) analisaram medidas de altura da cernelha de 100 éguas meio-sangue Árabes na Turquia e encontraram as seguintes médias: 95,93; 138,96 e 153,95 cm ao nascimento, 1 ano e 7 anos, respectivamente. A diferença entre a altura média do

nascimento até a idade de 7 anos foi de 58,02 cm. A porção de 43,03 cm desta diferença foi ganha pelo animal até o final do primeiro ano, visto que a altura da cernelha a 1 ano de idade representou 90,26% da altura adulta.

GREEN (1969), utilizando dados de animais Puro Sangue Inglês verificou que a taxa de crescimento no decorrer do primeiro ano apresentou uma progressão estável. Observou também que ocorreu uma alta taxa de crescimento inicial, principalmente nos primeiros 3 meses, quando comparados com ganhos registrados durante o total dos próximos 9 meses.

HINTZ et alii (1979) avaliaram o crescimento de 1992 potros Puro Sangue Inglês em Ontário (Canadá). Considerando a altura da cernelha adulta para garanhões de 162 cm e para éguas de 160 cm, observaram que potros atingiram 83, 90 e 95% da altura adulta aos 6, 12 e 18 meses, respectivamente. Os mesmos resultados foram encontrados por MARTIN-ROSSET (1983), em animais a 1 ano de idade.

GREEN (1976) estudou a taxa de crescimento de cavalos Puro Sangue Inglês após 1 ano de idade e observou que animais de 13 a 18 meses mostraram um aumento progressivo no crescimento, enquanto animais de 19 a 24 meses mostraram fases irregulares no crescimento. Entretanto, os animais de 25 a 36 meses apresentaram um crescimento lento por todo o período, havendo uma variação considerável no crescimento individual. A altura média dos animais aos 18

meses foi de 148 cm e aos 36 meses de 156 cm.

2.2.2. Crescimento em peso e perímetro torácico

As medidas de perímetro torácico e peso vivo são muito influenciadas por fatores ambientais. Assim, dados de peso vivo e perímetro torácico para estudo de crescimento, devem ser coletados sob condições ambientais e de manejo adequadas, a fim de reduzir as variações causadas por fatores do meio ambiente (GREEN, 1961).

O perímetro torácico é uma das medidas geralmente utilizadas na descrição de cavalos de sela e de tração. JORDÃO & GOUVEIA (1951), analisaram o perímetro torácico dos machos registrados na Associação dos Criadores de Cavalos Mangalarga-São Paulo e encontram uma média de $167,4 \pm 0,19$ cm, variando de 152 a 185 cm. O perímetro torácico, em geral, correspondeu a 112,2 por cento da altura da cernelha, cujo coeficiente de correlação foi positivo e significativo (0,409).

O peso vivo representa mais uma medida de estado físico do que propriamente de crescimento no cavalo. Segundo WAGONOR (1978), a condição física do potro é muito importante, desde que animais mal nutridos podem apresentar, posteriormente, problemas ósseos. GREEN (1961) afir-

ma que ganho de peso pode ser considerado como uma medida de crescimento limitada no animal ainda jovem, mas à maturidade, a importância desta medida é óbvia.

BRZESKI & SOSNOWSKI (1962), num estudo sobre crescimento de cavalos Dole em Nowa Wiosha (Polônia), observaram que potros em amamentação crescem muito rapidamente e mantêm bons ganhos de peso até cerca de 16 meses de idade. BUTAYE (1966) analisando cerca de 1000 cavalos Belgas constatou que o ganho de peso diário foi ao redor de 2 kg até 3 meses de idade, 0,75 kg do desmame à 1,5 ano de idade e abaixo de 0,5 kg de 2,5 à 3,5 anos de idade.

RAO et alii (1979) avaliaram a taxa de crescimento de potros Puro Sangue Inglês, na Índia, no período de 1969 à 1976 e verificaram que o peso vivo ao nascimento, 3, 6 e 21 meses foram 41,1; 125,0; 205,5 e 423,2 kg, respectivamente. HINTZ (1979) considerando um peso médio adulto para garanhões Puro Sangue Inglês de 545 kg e para éguas de 500 kg, observou que potros atingiram 46, 67 e 80% do seu peso adulto aos 6, 12 e 18 meses, respectivamente. GALLACHER (1982), analisando ganhos de peso de cavalos Quarto de milha em Roseworthy (Austrália), verificou que os animais atingiram 42% do crescimento em 6 meses, 62% em 12 meses e 80% em 18 meses de idade.

MARTIN-ROSSET (1983), numa revisão bibliográfica sobre crescimento e desenvolvimento de cavalos relatou

que os potros das raças pesadas apresentam durante o aleitamento um ganho de peso diário de 1,3 a 1,6 kg enquanto as raças leves de 0,9 a 1,1 kg. Considerando a desmama ao redor de 6 a 7 meses, os potros das raças pesadas apresentam de 300 a 400 kg e das raças leves de 220 a 250 kg, ou seja, 45% do peso vivo adulto. Após a desmama, o ganho de peso diário varia de 0,6 a 1,0 kg até os 24 meses, representando a esta idade cerca de 70% do peso vivo adulto.

A idade na qual o animal atinge o seu tamanho adulto varia de acordo com a raça. BRZESKI & SOSNOWSKI (1962) verificaram que cavalos Dole sob condições ambientais polonesas, alcançaram a maturidade somente à idade de 4 a 5 anos e às vezes mostraram crescimento considerável até o sexto ano. BUTAYE (1966) analisou o peso de cerca de 1000 cavalos de tração Belga e observou que as éguas alcançaram seu peso máximo à cerca de 4,5 anos e garanhões à cerca de 5,5 anos de idade. KLEMENT (1965) notou que a altura média adulta de 171 cm dos animais Puro Sangue Inglês foi atingida de 32 a 36 meses de idade. MARTIN-ROSSET (1983) relatou que animais de raça leve alcançam seu tamanho adulto ao redor de 3 anos, enquanto animais de tração ao redor de 5 anos de idade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente trabalho, foram obtidos das fichas de controle zootécnico pertencentes ao haras Pioneiro, localizado em Brasília - Distrito Federal. Referem-se a pesos, medidas da altura da cernelha e perímetro torácico de animais nascidos no período de 1980 a 1985.

3.1. Localização e Características Climáticas

O haras Pioneiro está localizado a $15^{\circ}47'$ de latitude sul e $47^{\circ}56'$ de longitude oeste, em pleno planalto central brasileiro, distando cerca de 50 km do Plano Piloto, Brasília (DF), numa altitude de 1.100 metros.

A região possui clima tropical úmido, com estação seca no inverno e estação das águas no verão. A temperatura média anual no período considerado foi de $20,5^{\circ}\text{C}$, a umidade relativa 68,7% e a precipitação média anual total foi de 1658,1 mm. A Tabela 1 e as Figuras 1, 2 e 3 representam mais detalhadamente os dados meteorológicos da região no período de 1980 a 1985.

Tabela 1 - Médias mensais e anuais das observações meteorológicas de Brasília-DF, no período de 1980 à 1985*.

Meses	Temperatura °C	Umidade Relativa %	Precipitação	
			mm	%
janeiro	20,4	81,5	321,8	19,4
fevereiro	21,5	74,0	200,7	12,1
março	21,4	78,8	203,4	12,3
abril	20,6	75,0	125,0	7,5
maio	19,7	69,5	42,6	2,6
junho	18,7	60,8	7,3	0,4
julho	18,6	54,8	5,9	0,4
agosto	20,3	49,7	23,0	1,4
setembro	21,6	55,2	55,0	3,3
outubro	21,4	69,2	247,4	14,9
novembro	21,2	76,7	208,0	12,5
dezembro	21,0	79,2	218,0	13,2
Média anual			1658,1	100,0
Média mensal	20,5	68,7	138,2	

* Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura - Brasília-DF

Figura 1. Variação média mensal da temperatura do ar (°C) durante o período considerado.

Figura 2. Variação média mensal da umidade relativa do ar (%) durante o período considerado.

Figura 3. Variação média mensal da precipitação pluviométrica (mm) durante o período considerado.

Na estação das águas (outubro a abril), a temperatura média foi de 21,1°C, a umidade relativa 75,7% e o total de precipitação 1402,2 mm, enquanto na estação seca (maio a setembro) a temperatura média, a umidade relativa e total de precipitação foram respectivamente, 20°C, 58% e 132,7 mm.

3.2. Alimentação e Manejo

O sistema de criação adotado pelo haras Pioneiro foi proposto por LOSITO DE CARVALHO (1978), cujas características baseiam-se em instalações simples e funcionais, racionalização do confinamento, produção de alimentos básicos e rações próprias, perfeito dimensionamento das pastagens e implantação de "unidades de serviço".

O haras apresenta uma área aproximada de 320 ha com pastagens formadas por gramíneas tropicais estacionais, em sua maioria por braquiária (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schum) e, em menor quantidade por grama três-rios (*Brachiaria radicans* Napper), estrela africana (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilger). Atualmente, a *Brachiaria humidicola* está sendo substituída pelo Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Persoon c.v. Coast cross).

Os animais foram desmamados a aproximadamen-

te 6 meses de idade, onde permaneceram à campo até a idade de 2 anos, ficando machos e fêmeas em piquetes separados.

Os animais receberam uma suplementação com rações, de acordo com a categoria e peso vivo, fornecida no próprio pasto, dentro das "unidades de serviço". As rações foram formuladas no próprio haras, utilizando-se como concentrado energético básico o milho moído com palha, sabugo e grão (rolão de milho); ao qual foi adicionado um concentrado protéico potencializado com macro e micro minerais e vitaminas. Durante a estação seca, os animais receberam uma suplementação de feno de gramíneas tropicais, produzido no próprio haras. A partir de 2 anos de idade, os animais tiveram início ao treinamento, permanecendo em baias, num sistema semi-extensivo.

Foram produzidos 4 tipos diferentes de rações, cada uma específica para cada categoria animal (potros do nascimento até 12 meses, potros dos 12 até 30 meses, éguas em produção e garanhões em serviço). As rações foram fornecidas diariamente nas quantidades recomendadas, em 2 refeições.

A cobertura das éguas, até 1983, foi executada durante todos os meses do ano, e a partir desta data adotou-se uma estação de monta de agosto a março.

Foram feitas vacinações sistemáticas contra

encefalomielite, raiva e garrotilho. As endoparasitoses foram controladas através de vermifugações a cada 2 meses.

3.3. Descrição dos Dados

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de 140 animais mestiços Brasileiro de Hipismo (66 machos e 74 fêmeas).

No presente estudo, os produtos são filhos de cerca de 15 garanhões e 57 éguas. São filhos do garanhão Sela Holandês "Grandioso" (66%) e do garanhão Budjonny "Risk" (18%) da produção. As éguas são Puro Sangue Inglês, West-fallen, Sela Francesa, Sela Argentina e mestiças de boa conformação e estatura (éguas base), apresentando uma variação de idade de 4 a 15 anos.

Os potros foram submetidos a pesagens e medições de altura da cernelha e perímetro torácico, mensalmente, do nascimento aos 36 meses de idade. Os registros destas mensurações foram feitos em fichas individuais (Figura 4), e cada égua do plantel também tinha uma ficha de controle (Figura 5).

As mensurações foram realizadas na grande maioria por apenas uma pessoa. Dados de

HARAS PIONEIRO				FICHA DE POTRO												NOME:	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>SEXO</p> <p>IDADE</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>FILIAÇÃO</p> </div> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>RESERVA</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>RESERVA</p> </div> </div>													
ANO	MEDIDAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	OBSERVAÇÕES			
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																
	DATA																
	ALTURA																
	PERIMETRO T																
	PESO																

DESTINO:

COMPRADOR:

ENDEREÇO:

PREÇO: MOEDA

DATA

Figura 4. Ficha de controle do potro.

[illegible]

Figura 5. Ficha de controle da água.

altura da cernelha foram obtidos com hipômetro e do perímetro torácico com trena, enquanto as pesagens foram registradas em balanças apropriadas.

A coleta de dados abrangeu um período de 6 anos, ou seja, de 1980 à 1985. A distribuição de nascimento por ano, estação de nascimento e sexo consta na Tabela 2, sendo 46 e 54 as porcentagens médias de nascimento na seca e chuva, respectivamente (Figura 6).

Tabela 2. Distribuição dos animais, de acordo com ano, estação de nascimento e sexo

Anos	Estação das águas		Estação seca		Total
	Machos	Fêmeas	Macho	Fêmeas	
1980	8	8	3	5	24
1981	5	11	5	6	27
1982	8	9	8	7	32
1983	8	3	7	5	23
1984	3	3	5	6	17
1985	3	7	3	4	17
Total	35	41	31	33	140

3.4. Métodos de Análise

3.4.1. Efeito de alguns fatores sobre características de crescimento até 1 ano de idade

Para este estudo foram utilizados dados de

Figura 6. Distribuição porcentual de nascimento por estação de nascimento, no período de 1980 a 1985.

140 animais, cujo número de observações usadas nas análises variaram de acordo com as variáveis consideradas.

As variáveis dependentes avaliadas neste estudo são definidas a seguir, precedidas das abreviaturas utilizadas no presente trabalho.

PN = peso observado ao nascer

P6 = peso observado aos 6 meses

P12 = peso observado aos 12 meses

AN = altura observada ao nascer

A6 = altura observada aos 6 meses

A12 = altura observada aos 12 meses

PtN = perímetro torácico observado ao nascer

Pt6 = perímetro torácico observado aos 6 meses

Pt12 = perímetro torácico observado aos 12 meses

A análise de variância dos dados foi feita com a utilização do procedimento GLM, contido no Statistical Analysis System (SAS - 1987), e as médias foram comparadas pelo teste t de Student.

O modelo estatístico para análise das diversas características observadas incluiu os efeitos de ano de nascimento, sexo e estação de nascimento, idade da mãe e altura da mãe foram consideradas como covariáveis. Os efeitos lineares e/ou quadráticos de idade e altura da mãe para cada variável foram considerados de acordo com sua significância

no modelo analisado, expressos através do valor de F e do coeficiente de determinação (R^2).

O modelo básico proposto, foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + S_j + E_k + b_1(I_{ijkl} - \bar{I}) + b_2(I_{ijkl} - \bar{I})^2 + b_3(H_{ijkl} - \bar{H}) + b_4(H_{ijkl} - \bar{H})^2 + e_{ijkl}, \quad \text{onde:}$$

Y_{ijkl} = variável dependente

μ = média geral

A_i = efeito do ano de nascimento i ($i = 80 - 85$)

S_j = efeito do sexo j ($j = 1, 2$)

E_k = efeito da estação de nascimento k ($k = 1, 2$)

b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrático respectivamente, de Y com a idade da mãe (I_{ijkl})

b_3 e b_4 = coeficientes de regressão linear e quadrático respectivamente, de Y com a altura da mãe (H_{ijkl})

e_{ijkl} = erro experimental

Para as características observadas aos 12 meses de idade, foram incluídos no modelo o efeito das características observadas aos 6 meses (covariável), devido a evidências de sua alta correlação com esta idade.

3.4.2. Ajustamento da curva de crescimento

Para o ajustamento da curva de crescimento, foram utilizados 86 animais (41 machos e 55 fêmeas), com dados mensais de altura, peso e perímetro torácico até 36 meses de idade.

De acordo com a natureza do material em estudo e a literatura consultada, foram testadas 5 funções algébricas com a finalidade de se escolher o modelo que melhor se ajustasse aos dados de crescimento, para determinação da curva de crescimento do plantel.

Os modelos em estudo serão utilizados para descrever a relação altura-idade, peso-idade e perímetro torácico-idade em eqüinos. O símbolo Y , representa em todos os modelos, a característica de crescimento (altura, peso e perímetro torácico), no tempo t . O símbolo t , representa a idade em meses, a partir do nascimento.

As funções utilizadas para o estudo foram:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

$$Y = a + bx + cx^2 \quad (2)$$

$$Y = ab^x \quad (3)$$

e sua expressão logarítmica:

$$\ln Y = \ln a + X \ln b$$

$$Y = ax^b \quad (4)$$

e sua expressão logarítmica:

$$\ln Y = \ln a + b \ln X$$

$$Y = a + bX + c\sqrt{X} \quad (5)$$

nas quais, a, b e c são parâmetros de regressão.

As funções foram ajustadas pelos métodos dos quadrados mínimos, usando o sistema de Programa SAS (1987).

A escolha do modelo foi efetuada em função do maior valor do coeficiente de determinação (R^2) e do maior valor de F, significativo ao nível de 5%.

Após a escolha do melhor modelo, foram estimados os parâmetros de regressão para cada animal e por sexo. Para a investigação de fatores ambientais sobre a estimativa de $\hat{b}$, foi utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + S_j + E_k + b_1(I_{ijkl} - \bar{I}) + b_2(H_{ijkl} - \bar{H}) + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} = valor estimado de $\hat{b}$

μ = média geral

A_i = efeito do ano de nascimento i (i = 80 - 85)

S_j = efeito do sexo j (j = 1,2)

E_k = efeito da estação de nascimento k (k = 1,2)

b_1 = coeficiente de regressão linear, de Y com a idade da mãe (I_{ijkl})

b_2 = coeficiente de regressão linear, de Y com a altura da mãe (H_{ijkl})

e_{ijkl} = erro experimental

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Efeito de Alguns Fatores sobre Características de Crescimento ao Nascer, 6 e 12 Meses de Idade

4.1.1. Altura

As médias, desvios-padrão e respectivos coeficientes de variação observados foram, respectivamente, $98,8 \pm 5,5$ cm e 5,5% para AN; $134,5 \pm 3,5$ cm e 2,6% para A6; $146,2 \pm 2,2$ cm e 1,5% para A12.

Os quadrados médios e os testes de significância referentes às análises de variância, de acordo com o modelo matemático, se encontram na Tabela 3. As médias ajustadas de AN, A6 e A12 segundo o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento são apresentadas na Tabela 4.

No período considerado, 1980 a 1985, o fator ano de nascimento dos potros apresentou efeito significativo sobre AN, A6 ($P < 0,05$) e A12 ($P < 0,01$). O ano de nascimento afetou de modo positivo a AN e A6, no entanto, afetou de modo negativo a A12, como pode ser observado na Figura 7.

Tabela 3. Análise de variância para altura ao nascer (AN), altura aos 6 meses (A6) e altura aos 12 meses (A12)

Fonte de Variação	GL	QM
Altura ao nascer		
ano de nascimento	5	78.211*
sexo	1	.015
estação de nascimento	1	9.141
idade da mãe (linear)	1	51.288
idade da mãe (quadrática)	1	35.630
altura da mãe (linear)	1	147.459*
altura da mãe (quadrática)	1	155.906*
erro	115	29.986
CV = 5,5%	R ² =	0.26
Altura aos 6 meses		
ano de nascimento	5	33.296*
sexo	1	15.885
estação de nascimento	1	4.667
idade da mãe (linear)	1	82.800*
altura da mãe (linear)	1	129.869**
erro	111	12.532
CV = 2,6%	R ² =	0.27
Altura aos 12 meses		
ano de nascimento	5	17.469**
sexo	1	14.115
estação de nascimento	1	.536
idade da mãe (linear)	1	4.515
idade da mãe (quadrática)	1	5.084
altura da mãe (linear)	1	28.320*
altura aos 6 meses (linear)	1	751.521**
erro	102	4.698
CV = 1,5%	R ² =	0.70

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

CV = coeficiente de variação

R² = coeficiente de determinação

Tabela 4. Médias ajustadas de altura ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento

Efeitos	AN(cm)	A6(cm)	A12(cm)
Ano de Nascimento			
1980	95,85 ^a	132,81 ^a	147,32 ^b
1981	97,06 ^{ab}	134,84 ^{ab}	147,43 ^b
1982	99,10 ^b	134,93 ^b	145,60 ^{ab}
1983	98,94 ^a	133,48 ^a	145,32 ^a
1984	101,40 ^b	136,20 ^b	145,38 ^a
1985	102,19 ^b	136,47 ^b	145,58 ^a
Sexo			
machos	99,10 ^a	135,16 ^a	146,47 ^a
fêmeas	99,08 ^a	134,42 ^a	145,74 ^a
Estação de Nascimento			
água	98,82 ^a	134,59 ^a	146,17 ^a
seca	99,08 ^a	134,99 ^a	146,03 ^a

a, b = para uma mesma variável, médias com letras diferentes são significativamente diferentes, ($P < 0,05$), $a < b$, pelo teste de t.

Figura 7. Variação anual das médias ajustadas de altura e peso ao nascer, 6 e 12 meses de idade, no período de 1980 a 1985.

O aumento da AN e A6 dos potros, com o passar dos anos, pode estar relacionado, basicamente, ao melhoramento do plantel, ou seja, seleção de melhores éguas, associada a condições adequadas de manejo e alimentação. Contudo, a diminuição da altura média aos 12 meses de idade pode ter várias causas, entre as quais, a degradação nas condições das pastagens, visto que nesta idade os animais estão diretamente sujeitos à variações ambientais ocorridas tanto na qualidade como na quantidade de pastagens.

Hã poucos trabalhos na literatura que analisam o efeito do ano de nascimento sobre a altura de eqüinos, podendo citar-se o de JORDÃO & CAMARGO (1950) e JORDÃO & GOUVEIA (1951) que não encontraram efeito significativo do ano de nascimento sobre a altura ao nascer de potros Mangalarga. Por outro lado, efeito significativo foi observado por HINTZ et alii (1979), em animais Puro Sangue Inglês.

Estes resultados, aparentemente contraditórios, podem ser explicados pelas variações climáticas, sistemas de manejo e programas nutricionais de cada região onde foram conduzidos os trabalhos, além das composições genéticas existentes nas diferentes raças estudadas.

No presente trabalho não se identificou influência do sexo do produto sobre a altura nas idades ava-

liadas, semelhante aos resultados de BARTOLOVIĆ (1952) em cavalos Árabes e GREEN (1969) em cavalos Puro Sangue Inglêss. Embora o efeito do sexo não tenha sido significativo ($P > 0,05$), pode-se observar que os machos tenderam a ser mais altos do que as fêmeas com o avançar da idade (Tabela 4), concordando com os resultados de JORDÃO & CAMARGO (1950) que encontraram diferença significativa entre machos e fêmeas somente a partir de 24 meses de idade, em cavalos Mangalarga. No entanto, AKANDIR (1983) notou diferença significativa aos 12, 15 e 18 meses de idade, em cavalos Árabes.

A estação de nascimento não influenciou ($P > 0,05$) a AN, A6 e A12, o que concorda com os resultados de JORDÃO & CAMARGO (1950), no Brasil, quanto a altura ao nascer de potros Mangalarga. Entretanto, LOHMAN & MARINIC (1952), na Iugoslávia, observaram que a estação de nascimento teve influência significativa sobre o tamanho de potros Nonius e Lipizaner ao nascer e ao desmame. Tais divergências podem estar associadas a diferenças climáticas locais. No entanto a não significância do efeito de estação de nascimento neste estudo devem estar relacionadas, essencialmente, com os cuidados de manejo e alimentação adotados no haras, com uma boa suplementação na época da seca.

O efeito da idade da mãe, avaliado através da regressão linear, foi significativo ($P < 0,05$) para A6,

entretanto, não influenciou significativamente a AN e A12. Estes resultados estão de acordo com as observações de JORDÃO & CAMARGO (1950), que não encontraram efeito significativo da idade da égua sobre a altura ao nascer em potros Mangalarga. Por outro lado, há alguns trabalhos que demonstram a influência da idade da égua sobre AN, dentre eles os de GORODECKAJA (1969) em potros Orlov e HINTZ et alii (1979) em potros Puro Sangue Inglês.

A idade da mãe merece destaque na A6 (idade da desmama), pois as mudanças fisiológicas que acompanham o desenvolvimento da égua podem estar estreitamente relacionadas com sua produção de leite, a qual tem influência sobre o crescimento dos potros até esta idade. Neste estudo, o fato das éguas mais velhas apresentarem produtos de maior A6 pode, provavelmente, estar relacionado com a seleção de éguas que possuam boa habilidade materna efetuadas pelo criador, conservando-as no plantel. Devido ao menor número de dados de produtos, de éguas mais velhas, esse aspecto deve ser estudado com maior detalhe em outras populações, utilizando-se maior número de observações.

A altura da mãe apresentou efeito quadrático sobre AN ($P < 0,05$) e efeito linear sobre A6 ($P < 0,01$) e A12 ($P < 0,05$).

Estes resultados demonstram a necessidade de se selecionar éguas de boa estatura para produção de ani-

mais mais altos.

A altura do potro aos 6 meses teve efeito altamente significativo ($P < 0,01$) sobre a altura aos 12 meses, sugerindo que a seleção dos animais para altura a 1 ano pode ser realizada aos 6 meses de idade. Este resultado confirma a afirmação de HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960), que medidas de crescimento aos 6 meses de idade são altamente correlacionadas com medidas em idades posteriores.

4.1.2. Peso

As médias, desvios-padrão e respectivos coeficientes de variação observados foram, respectivamente, $48,6 \pm 5,5$ kg e 11,4% para PN; $238,3 \pm 30,8$ kg e 12,9% para P6; $342,6 \pm 28,3$ kg e 8,2% para P12.

As análises de variância para os pesos observados encontram-se na Tabela 5, de acordo com o modelo estatístico utilizado. As médias ajustadas de PN, P6 e P12, segundo o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento são apresentadas na Tabela 6.

O ano de nascimento apresentou efeito altamente significativo ($P < 0,01$) para PN, P6 e P12. Os trabalhos que analisam o efeito do ano de nascimento sobre o peso de eqüinos são poucos. Entre eles cita-se o de HINTZ

Tabela 5. Análise de variância para peso ao nascer (PN),
peso aos 6 meses (P6) e peso aos 12 meses (P12)

Fonte de variação	GL	QM
Peso ao nascer		
ano de nascimento	5	445.221**
sexo	1	2.521
estação de nascimento	1	6.929
idade da mãe (linear)	1	192.964*
idade da mãe (quadrática)	1	156.389*
altura da mãe (linear)	1	396.533**
erro	116	30.730
CV = 11,4%	R ² =	0.49
Peso aos 6 meses		
ano de nascimento	5	3587.419**
sexo	1	205.311
estação de nascimento	1	675.852
idade da mãe (linear)	1	3930.771*
altura da mãe (linear)	1	1632.847
erro	110	946.559
CV = 12,9%	R ² =	0.24
Peso aos 12 meses		
ano de nascimento	5	4179.398**
sexo	1	523.118
estação de nascimento	1	5.015
idade da mãe (linear)	1	1755.935
idade da mãe (quadrática)	1	1844.601
altura da mãe (linear)	1	23.643
altura da mãe (quadrática)	1	19.963
peso aos 6 meses (linear)	1	35061.897**
erro	111	799.855
CV = 8,2%	R ² =	0.43

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

CV = coeficiente de variação

R² = coeficiente de determinação

Tabela 6. Médias ajustadas de peso ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento

Efeitos	PN(kg)	P6(kg)	P12(kg)
Ano de Nascimento			
1980	41,22 ^a	219,92 ^a	341,43 ^b
1981	44,13 ^a	225,41 ^a	365,98 ^c
1982	49,31 ^b	251,09 ^b	346,64 ^b
1983	51,13 ^{bc}	246,02 ^b	320,80 ^a
1984	53,65 ^c	250,53 ^b	325,28 ^{ab}
1985	55,06 ^c	244,15 ^b	336,34 ^{ab}
Sexo			
machos	48,94 ^a	240,85 ^a	341,64 ^a
fêmeas	49,23 ^a	238,19 ^a	337,18 ^a
Estação de Nascimento			
água	49,32 ^a	237,10 ^a	339,63 ^a
seca	48,84 ^a	241,94 ^a	339,19 ^a

a, b, c = para uma mesma variável, médias com letras diferentes são significativamente diferentes, (P < 0,05), a < b < c, pelo teste de t.

et alii (1979), que encontrou efeito significativo do ano de nascimento sobre o peso de cavalos Puro Sangue Inglês.

O efeito do ano de nascimento pode ser consequência da variação do meio ambiente e alteração na composição genética do plantel. Neste estudo, o ano de nascimento afetou de modo positivo o PN e P6, porém, afetou de modo negativo o P12 (Figura 7). Parte da variação de PN e P6 deve estar relacionada com a intensa seleção das éguas no decorrer dos anos, juntamente, com o fornecimento de uma alimentação adequada. Conforme NICOLESCU et alii (1960) a alimentação das éguas durante a gestação é um dos fatores ambientais de fundamental importância para a obtenção de potros mais pesados e de boa saúde.

O aumento nas médias de P6 nos anos de 1982 a 1985 foi irregular, no entanto, não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$).

Com relação ao P12, os animais nascidos em 1981 alcançaram os maiores pesos, enquanto os menores pesos foram observados nos anos de 1983 a 1985. Tal fato pode estar associado com a degradação das pastagens com o suceder dos anos, pois grande parte da variação de peso ocorrida em animais criados a campo, são atribuídas a qualidade e a quantidade de pastagens.

Outro aspecto que deve ser considerado na avaliação das variações anuais dos pesos é o número de informações que compõe cada ano. No presente estudo, o número de observações diminuiu nos últimos anos.

Os efeitos de sexo e estação de nascimento não foram significativos ($P > 0,05$) para PN, P6 e P12 (Tabela 6). Observa-se que a diferença de peso entre machos e fêmeas, apesar de não significativa, tendeu a aumentar com a idade, em concordância com os resultados de DAWSON et alii (1945), onde a diferença de peso entre os sexos aumentou com a idade até cerca de 5 anos, para cavalos Belgas e Morgans.

A idade da mãe apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre PN e efeito linear ($P < 0,05$) sobre P6, não influenciando P12 ($P > 0,05$).

O efeito quadrático da idade da égua sobre PN, evidencia, que com o aumento da idade da mãe, há aumentos em peso dos potros até uma determinada idade, diminuindo daí por diante. Os resultados do presente trabalho estão de acordo com NICOLESCU et alii (1960), em cavalos Árabes, GORODECKAJA (1969) em cavalos Orlov e HINTZ et alii (1979) em cavalos Puro Sangue Inglêss.

A influência da idade da égua sobre PN pode estar relacionada, principalmente, com o desenvolvimento

corporal da égua na época do parto.

Nesse estudo, o P6 médio foi maior para os produtos de éguas mais velhas. O P6 é uma observação na qual a égua exerce o máximo de sua influência, pois está fortemente relacionado com a produção de leite da égua. Um outro fator que possivelmente contribua para o efeito da idade é o descarte das éguas menos produtivas.

A não influência ($P > 0,05$) da idade da mãe, sobre P12 não coincide com o resultado observado por AKANDIR (1983), o qual verificou efeito significativo da idade da mãe sobre peso corporal aos 12 meses de idade, em cavalos Árabes.

A não influência da idade da mãe sobre P12 pode ser explicada pela não dependência da mãe a partir da desmama (MARLOWE et alii, 1969). No entanto, resultados contraditórios podem, provavelmente, ser um resíduo da influência materna, observada aos 6 meses (OLIVEIRA et alii, 1984).

A altura da mãe teve efeito linear ($P < 0,01$) somente para PN. A explicação para tal fato pode ser a produção de potros mais altos pelas éguas de maior estatura e desta forma, potros mais pesados.

O efeito do **P6** foi altamente significativo

($P < 0,01$) sobre Pt12, o que sugere que a seleção para peso pode ser feita precocemente aos 6 meses de idade, concordando com os resultados de HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960).

4.1.3. Perímetro torácico

As médias, desvios-padrão e respectivos coeficientes de variação observados foram, respectivamente, $83,0 \pm 4,8$ cm e 5,7% para PtN; $139,1 \pm 6,6$ cm e 4,7% para Pt6; $157,8 \pm 4,5$ cm e 2,9% para Pt12.

As análises de variâncias dos perímetros torácicos estudados encontram-se na Tabela 7. As médias ajustadas de PtN, Pt6 e Pt12 são apresentadas na Tabela 8.

O ano de nascimento influenciou PtN e Pt12, porém, não afetou Pt6.

Pela Tabela 8, observa-se que o PtN apresentou maiores médias nos anos de 1984 e 1985, que provavelmente se deve a intensa seleção de éguas com o passar dos anos. Quanto ao Pt12, as médias ajustadas não diferiram estatisticamente, com exceção do Pt médio do ano de 1981. Desse modo, podemos considerar que o ano de nascimento teve pouca influência sobre Pt12.

Neste estudo, os efeitos de sexo, estação de nascimento e das covariáveis idade e altura da mãe não influenciaram

Tabela 7. Análise de variância para perímetro torácico ao nascer (PtN), perímetro torácico aos 6 meses (Pt6) e perímetro torácico aos 12 meses (Pt12)

Fonte de variação	GL	QM
Perímetro torácico ao nascer		
ano de nascimento	5	74.309*
sexo	1	.579
estação de nascimento	1	.917
idade da mãe (linear)	1	49.405
idade da mãe (quadrática)	1	37.730
altura da mãe (linear)	1	17.028
altura da mãe (quadrática)	1	17.360
erro	58	22.735
CV = 5,7% R ² = 0.29		
Perímetro torácico aos 6 meses		
ano de nascimento	5	61.554
sexo	1	.393
estação de nascimento	1	1.260
idade da mãe (linear)	1	.060
idade da mãe (quadrática)	1	2.395
altura da mãe (linear)	1	63.498
altura da mãe (quadrática)	1	63.349
erro	61	43.010
CV = 4,7% R ² = 0.20		
Perímetro torácico aos 12 meses		
ano de nascimento	5	57.066*
sexo	1	18.268
estação de nascimento	1	10.448
idade da mãe (linear)	1	10.649
idade da mãe (quadrática)	1	8.574
altura da mãe (linear)	1	.147
altura da mãe (quadrática)	1	.123
Pt aos 6 meses (linear)	1	522.611**
erro	59	20.470
CV = 2,9% R ² = 0.37		

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

CV = coeficiente de variação

R² = coeficiente de determinação

Tabela 8. Médias ajustadas de perímetro torácico ao nascer, 6 e 12 meses de idade, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento

Efeitos	PtN(cm)	Pt6(cm)	Pt12(cm)
Ano de Nascimento			
1980	80,45 ^a	137,73 ^{ab}	158,40 ^a
1981	80,45 ^a	135,07 ^a	162,36 ^b
1982	83,15 ^{ab}	139,64 ^{ab}	157,71 ^a
1983	80,85 ^a	141,06 ^b	155,80 ^a
1984	86,94 ^b	142,59 ^b	154,79 ^a
1985	86,60 ^b	140,38 ^b	156,27 ^a
Sexo			
machos	82,97 ^a	139,49 ^a	158,09 ^a
fêmeas	83,17 ^a	139,33 ^a	157,02 ^a
Estação de Nascimento			
água	82,95 ^a	139,55 ^a	157,14 ^a
seca	83,20 ^a	139,27 ^a	157,97 ^a

a, b = para uma mesma variável, médias com letras diferentes são significativamente diferentes ($P < 0,05$), $a < b$, pelo teste de t.

o Pt nas idades avaliadas.

O baixo efeito dos fatores ambientais encontrados no presente trabalho sobre Pt, podem ser explicados pela pequena variação ambiental ocorrida no haras, apesar de GREEN (1961) considerar o Pt uma medida altamente influenciada pelas condições ambientais.

No entanto, devido ao número reduzido de dados incluídos nas análises de PtN, Pt6 e Pt12, não podemos considerar os resultados desse estudo como conclusivos.

O efeito de Pt6 foi altamente significativo ($P < 0,01$) sobre Pt12, o que concorda com HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960).

4.2. Correlações fenotípicas entre Pesos, Alturas e Perímetros Torácicos

As estimativas de correlação entre as características estudadas encontram-se na Tabela 9. Em geral são médias-altas e positivas.

Observa-se que as correlações entre a A6 e A12 são maiores do que aquelas entre AN e A12, sugerindo que uma seleção aos 6 meses, baseado na altura dos animais, pode ser utilizada na seleção do plantel. Correlações cor-

TABELA 9. Correlações fenotípicas entre pesos, alturas e perímetros torácicos.

IDADE (meses)	PESO			ALTURA			PERÍMETRO TORÁCICO		
	0	6	12	0	6	12	0	6	12
PESO									
0	1.0	.56**	.27**	.74**	.63**	.41**	.72**	.43**	.04ns
6		1.0	.47**	.57**	.67**	.37**	.51**	.85**	.40**
12			1.0	.47**	.43**	.56**	.29**	.39**	.74**
ALTURA									
0				1.0	.73**	.59**	.65**	.49**	.19ns
6					1.0	.78**	.63**	.54**	.32**
12						1.0	.40**	.28**	.43**
PERÍMETRO TORÁCICO									
0							1.0	.46**	.21*
6								1.0	.44**
12									1.0

ns = não significativo;

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$, pelo test t

respondentes podem ser observadas para as demais características. Estes resultados concordam com HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960) onde afirmam que medidas de crescimento aos 6 meses de idade tem grande importância na definição da conformação adulta, pois estão altamente correlacionadas com o valor a maturidade.

Altura e peso foram altamente correlacionados, concordando com os resultados de DUSEK (1973) que encontrou alta correlação (.71) entre altura da cernelha e peso corporal. Entretanto, BRODY (1945) afirma que altura da cernelha é uma das medidas menos correlacionadas com peso corporal por ser uma medida pouco influenciada por condições ambientais. No presente estudo, a alta correlação entre altura e peso pode ter sido devido a pequenas variações ambientais ocorridas no haras, o que afetou menos o peso corporal.

4.3. Taxa de Crescimento

São poucos os dados sobre crescimento de equinos, tanto no Brasil como em outros países. No Brasil, JORDÃO & CAMARGO (1950) e JORDÃO & GOUVEIA (1951), estudaram o crescimento de cavalos Mangalarga criados na Coudelaria Paulista; OLIVEIRA et alii (1983a, b e c) analisaram as curvas de crescimento e desenvolvimento ponderal de ca-

los da raça Brasileiro de Hipismo e Andaluz produzidos no haras Itapuã e de cavalos meio-sangue Hanoverianos produzidos no haras Pioneiro.

Verifica-se, no entanto, a necessidade de estabelecer padrões de crescimento para as diversas raças e sob variadas condições ambientais, com o objetivo de comparações entre plantéis ou avaliação do efeito de determinados fatores sobre o crescimento.

Segundo BRODY (1945), a taxa de crescimento pode ser representada através de 3 maneiras: ganho absoluto, ganho relativo e ganho cumulativo. Grande parte dos trabalhos sobre taxa de crescimento de eqüinos tem se baseado no ganho absoluto e cumulativo, onde as medidas absolutas são geralmente expressadas em termos de porcentagem das medidas do animal adulto. Desta forma, este estudo visa avaliar os ganhos absolutos, cumulativos e a porcentagem de crescimento de cavalos Brasileiro de Hipismo, para termos de comparação com outros plantéis, raças e ambientes.

As médias mensais e desvios-padrão observados para altura, peso e perímetro torácico do nascimento aos 36 meses de idade, são mostrados na Tabela 10.

Os potros apresentaram uma alta taxa de crescimento inicial, particularmente no primeiro mês pós-nascimento, confirmando os resultados de JORDÃO & CAMARGO

Tabela 10. Médias mensais observadas ($\bar{X}$) de altura, peso e perímetro torácico até 36 meses de idade e os correspondentes erros-padrão (EP) e número de observações (n).

Idade (meses)	Altura (cm)			Peso (kg)			Perímetro torácico (cm)		
	n	$\bar{X}$	EP	n	$\bar{X}$	EP	n	$\bar{X}$	EP
Nascimento	81	98,8	± 6,2	80	49,2	± 7,9	79	83,1	± 5,2
1	84	111,6	± 5,1	83	98,9	± 18,3	82	104,9	± 7,3
2	84	118,5	± 5,1	80	131,9	± 24,2	82	114,4	± 6,9
3	83	123,6	± 5,1	82	162,8	± 32,7	80	122,5	± 7,7
4	84	128,3	± 5,0	82	192,3	± 34,2	84	129,8	± 7,1
5	86	132,0	± 4,6	86	218,9	± 36,0	82	134,9	± 7,1
6	85	134,9	± 4,1	85	235,9	± 33,4	84	138,9	± 6,6
7	84	137,2	± 4,0	84	259,2	± 35,8	83	142,9	± 5,9
8	83	139,5	± 3,8	83	278,0	± 32,8	81	145,7	± 5,7
9	83	141,2	± 3,8	83	294,4	± 33,8	82	148,9	± 5,9
10	86	143,0	± 3,9	86	307,1	± 33,6	86	151,5	± 5,2
11	83	144,8	± 3,7	83	325,7	± 33,4	83	155,2	± 6,9
12	83	146,1	± 3,7	83	338,8	± 35,1	83	157,3	± 6,0
13	81	147,6	± 3,7	81	353,7	± 35,2	81	159,3	± 5,4
14	80	148,8	± 3,7	80	369,1	± 36,9	79	161,7	± 5,3
15	82	149,8	± 3,4	82	380,0	± 35,6	81	163,4	± 5,2
16	83	151,1	± 3,5	83	394,0	± 34,3	80	165,8	± 5,2
17	82	152,2	± 3,6	82	409,1	± 40,9	81	167,7	± 4,9
18	82	153,3	± 3,7	82	413,8	± 40,1	79	169,2	± 4,9
19	82	154,2	± 3,8	82	419,8	± 30,6	78	170,8	± 5,3
20	78	154,7	± 3,6	78	430,8	± 40,1	76	171,4	± 5,2
21	77	155,5	± 3,7	77	436,0	± 39,9	77	172,9	± 5,2
22	75	156,2	± 3,8	75	446,9	± 35,2	75	174,1	± 4,6
23	77	156,5	± 4,0	77	450,3	± 37,6	77	175,1	± 4,7
24	78	157,1	± 4,0	78	454,2	± 41,1	78	175,1	± 4,7
25	67	157,4	± 3,8	67	465,0	± 37,5	67	176,5	± 4,8
26	71	158,3	± 3,8	71	470,1	± 36,7	68	177,1	± 5,1
27	74	158,9	± 4,0	74	474,3	± 37,5	72	178,3	± 5,0
28	65	159,5	± 4,1	65	481,9	± 36,0	65	179,4	± 5,1
29	68	159,8	± 4,0	68	458,8	± 35,2	69	179,7	± 5,0
30	68	160,4	± 4,0	68	492,1	± 41,4	67	180,8	± 4,7
31	59	160,6	± 3,8	59	490,0	± 41,2	57	180,8	± 4,9
32	56	161,0	± 4,0	57	489,9	± 38,7	56	180,4	± 5,7
33	54	161,3	± 4,0	54	495,2	± 40,1	54	181,7	± 4,8
34	52	161,4	± 3,8	53	493,8	± 38,7	52	182,0	± 4,6
35	48	161,9	± 4,3	48	496,2	± 34,8	48	182,5	± 4,9
36	46	162,3	± 4,6	46	502,1	± 34,9	46	183,8	± 4,8

(1950) em cavalos Mangalarga, MANCIĆ (1954) em cavalos Lipitsa; HITENKOV (1954) em cavalos da Rússia e OLIVEIRA (1983a, b e c) em cavalos de esporte.

Para uma melhor visualização geral das fases de crescimento, as médias e os ganhos são apresentados separados para potros e potrancas, a intervalos de 3 meses (Tabelas 11 e 12).

As curvas de crescimento de potros e potrancas para os dados observados de altura, peso e perímetro torácico são mostradas nas Figuras 9, 10 e 11, respectivamente. Observa-se que ambos os sexos mostraram ganhos paralelos, no entanto, os machos tenderam a ser mais altos, mais pesados e de maior perímetro torácico do que as fêmeas, com o avançar da idade. Resultados semelhantes foram encontrados por JORDÃO & CAMARGO (1950) em cavalos Mangalarga, GREEN (1969) e HINTZ (1979) em cavalos Puro Sangue Inglêss.

O crescimento em altura foi intenso até 1 ano de idade, contudo, o ganho médio observado nos primeiros 3 meses ($\pm 24,5$ cm) foi maior que o ganho registrado durante o total dos próximos 9 meses ($\pm 22,6$ cm). A partir de 1 ano de idade, o crescimento continuou estável, porém, a taxa de crescimento diminuiu progressivamente. Estes resultados concordam com as observações de GREEN (1969, 1976) para cavalos Puro Sangue Inglêss, criados no Sudeste da Inglaterra.

Tabela 11. Médias observadas ($\bar{X}$) de altura, peso e perímetro torácico para potros e potrancas, a intervalos de 3 meses

Idade	n	Altura (cm)		n	Peso (kg)		n	Perímetro torácico (cm)	
		$\bar{X}$	DP		$\bar{X}$	DP		$\bar{X}$	DP
Nascimento									
potros	39	99,5	± 6,8	39	50,3	± 8,2	37	83,6	± 5,6
potrancas	42	98,5	± 5,8	41	47,7	± 8,0	42	82,5	± 4,7
3 meses									
potros	40	124,0	± 5,8	39	165,6	± 35,4	38	123,2	± 7,8
potrancas	42	123,1	± 4,3	43	160,2	± 30,2	42	121,9	± 7,7
6 meses									
potros	40	135,6	± 4,5	40	239,8	± 32,3	40	139,7	± 6,3
potrancas	45	134,2	± 3,6	45	232,4	± 34,3	44	138,2	± 6,8
9 meses									
potros	39	141,6	± 4,5	39	296,0	± 38,5	39	149,3	± 5,5
potrancas	44	140,8	± 3,2	44	292,9	± 29,4	43	148,6	± 6,3
12 meses									
potros	40	146,6	± 4,3	40	342,4	± 40,7	40	157,8	± 6,9
potrancas	43	145,7	± 3,1	43	335,4	± 28,9	43	156,7	± 5,0
15 meses									
potros	39	150,3	± 4,0	40	384,2	± 39,6	39	163,7	± 5,3
potrancas	43	149,3	± 2,8	42	376,6	± 31,8	42	163,2	± 5,2
18 meses									
potros	39	153,9	± 4,5	39	417,8	± 36,6	38	169,5	± 4,4
potrancas	43	152,7	± 2,6	43	410,2	± 43,1	41	169,0	± 5,3
21 meses									
potros	37	156,4	± 4,5	37	442,3	± 43,3	37	173,6	± 4,9
potrancas	40	154,7	± 2,5	40	430,3	± 36,2	40	172,2	± 5,5
24 meses									
potros	36	157,9	± 5,0	36	467,2	± 45,4	36	176,4	± 4,8
potrancas	42	156,4	± 2,8	42	443,0	± 33,6	42	174,1	± 4,4
27 meses									
potros	34	160,0	± 4,9	34	486,0	± 38,4	32	179,6	± 5,4
potrancas	40	158,0	± 2,7	40	464,4	± 34,0	40	172,2	± 4,5
30 meses									
potros	31	161,4	± 4,5	31	502,7	± 36,2	31	181,8	± 4,3
potrancas	37	159,3	± 2,7	37	483,2	± 43,7	36	179,8	± 4,7
33 meses									
potros	25	162,7	± 5,0	25	506,5	± 33,0	25	183,2	± 4,5
potrancas	29	160,2	± 2,6	29	485,5	± 43,5	29	180,4	± 4,8
36 meses									
potros	25	163,6	± 5,4	25	508,9	± 32,4	25	185,1	± 5,9
potrancas	21	160,8	± 2,9	21	494,0	± 36,9	21	182,2	± 4,3

Tabela 12. Ganhos médios em altura, peso e perímetro torácico para potros e potrancas, a intervalos de 3 meses

Idade	Altura (cm)	Peso (kg)	Perímetro torácico (cm)
Nasc. a 3 meses			
potros	24,5	115,3	39,6
potrancas	24,6	112,5	39,4
3 - 6 meses			
potros	11,6	74,2	16,5
potrancas	11,1	72,2	16,3
6 - 9 meses			
potros	6,0	56,2	9,6
potrancas	6,6	60,5	10,4
9 - 12 meses			
potros	5,0	46,4	8,5
potrancas	4,9	42,5	8,1
12 - 15 meses			
potros	3,7	41,8	5,9
potrancas	3,6	41,2	6,5
15 - 18 meses			
potros	3,6	33,6	5,8
potrancas	3,4	33,6	5,8
18 - 21 meses			
potros	2,5	24,5	4,1
potrancas	2,0	20,1	3,2
21 - 24 meses			
potros	1,5	24,9	2,8
potrancas	1,7	12,7	1,9
24 - 27 meses			
potros	2,1	18,8	3,2
potrancas	1,6	21,4	3,1
27 - 30 meses			
potros	1,4	16,7	2,2
potrancas	1,3	18,8	2,6
30 - 33 meses			
potros	1,3	3,8	1,4
potrancas	0,9	2,3	0,6
33 - 36 meses			
potros	0,9	2,4	1,9
potrancas	0,6	8,5	1,8
ganho total até 36 meses			
potros	64,1	458,6	101,5
potrancas	62,3	446,3	99,7

Figura 9. Ganhos cumulativo observados de altura para potres (—) e potrancas (---) do nascimento aos 36 meses de idade.

Figura 10. Ganhos cumulativo observados de peso para potros (—) e potrancas (---) do nascimento aos 36 meses de idade.

Figura 11. Ganhos cumulativo observados de perímetro torácico para potros (—) e potrancas (-----) do nascimento aos 36 meses de idade.

A altura média de potros e potrancas aos 36 meses foi de 163,6 e 160,8 cm, respectivamente (Tabela 11). Conforme KLEMENT (1965) e MARTIN-ROSSET (1983), os animais de raças leves atingem seu tamanho adulto ao redor de 36 meses, no entanto, os animais deste estudo ainda mostram um certo crescimento em altura nesta idade. Contudo, a fim de expressar medidas absolutas em termos de porcentagem do tamanho adulto, considerou-se uma altura adulta de 165 cm para garanhões e de 163 cm para éguas, cujos valores foram baseados na altura média dos garanhões e éguas do plantel.

Os animais deste estudo atingiram cerca de 60; 82; 89 e 93,5% da altura adulta ao nascer, 6, 12 e 18 meses de idade, respectivamente. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por JORDÃO & CAMARGO (1950) para cavalos Mangalarga no Brasil; SEVINÇ & TOPRAK (1962) para éguas meio-sangue Árabe na Turquia e HINTZ (1979) para cavalos Puro Sangue Inglês no Canadá. No entanto, HAYACHIDA & YAMAUCHI (1960) observaram menores taxas para cavalos mestiços, na Ilha de Kyushu (Japão). Segundo GREEN (1961), desde que os animais recebam uma alimentação adequada, o crescimento de eqüinos de diferentes raças e regiões se apresentam semelhantes e ocorre principalmente durante o primeiro ano de idade.

Desta maneira, para a obtenção de animais com um bom desenvolvimento estatural, é recomendável o forneci-

mento de uma boa alimentação para éguas durante o terço final da gestação e lactação; e para potros, especialmente durante o primeiro ano de idade.

Segundo Krüger¹ citado por GREEN (1961), o crescimento dos ossos metacarpo e metatarso dos cavalos de raças leves e pesadas se completa no final do primeiro ano, o dos ossos digital, radio, tíbia e perônio se completa no segundo ano, enquanto que os demais continuam o crescimento até o terceiro e quarto ano de idade. BRZESKI & SOSNOWSKI (1962) constataram que a idade de 2 anos é considerada a mais desfavorável para a seleção de cavalos Dole, devido ao comprimento excessivo e peito estreito verificados nesta idade. Do mesmo modo, MARTIN-ROSSET (1983) relatou que a partir de 1 ano, os animais passam a ter um crescimento considerável em comprimento e largura. Através dessas observações, pode-se deduzir que a melhor idade para praticar a seleção de animais de boa estatura é até 1 ano de idade.

¹KRÜGER, W. Growth measurements of the skeleton of limb and trunk parts of live Trakehnen horses and Mecklenburg heavy horses with the aid of a specially designed technique, *Z. Pflanz. Zuchtbiol.*, 43: 45, 1939.

Conforme WAGONOR (1978), a altura não é um requerimento para cavalos de salto, no entanto, a maioria dos saltadores bem sucedidos possuem uma altura de 162 a 165 cm. Portanto, as médias de altura obtidas para cavalos Brasileiro de Hipismo neste trabalho, são consideradas ideais para a prática de saltos e, conseqüentemente, para outros esportes hípicas.

Com relação ao crescimento em peso (desenvolvimento ponderal), observa-se que este foi bastante intenso nos primeiros 3 meses, apresentando um ganho médio de 114 kg. De 3 a 6 meses, o ganho diminuiu para cerca de 73 kg. Segundo MARTIN-ROSSET (1983), a diminuição do ganho de peso diário a partir do terceiro mês, se deve a quantias limitadas de forrageiras ingeridas e digeridas pelos potros para compensar a redução da produção de leite dos éguas, a partir desta idade.

Os ganhos absolutos de peso não devem ser comparados entre animais de raças leves e pesadas, pois conforme MARTIN-ROSSET (1983), as raças pesadas apresentam um ganho de peso diário maior que o das raças leves.

Até 6 meses de idade (fase de aleitamento), os animais ganharam cerca de 1,03 kg/dia, o qual coincide com os resultados de GALLACHER (1982) para cavalos Quarto de Milha em Roseworthy (Austrália) e MARTIN-ROSSET (1983) para cavalos de raças leves.

A taxa média de ganho de peso dos animais diminuiu regularmente com a idade, no entanto, manteve-se bons ganhos de peso até cerca de 30 meses. Nota-se que a partir desta idade ocorre uma certa estabilização no peso médio, especialmente para os machos (Figura 10).

O peso médio dos potros e potrancas aos 36 meses de idade foi de 508,9 e 494 kg, respectivamente (Tabela 11). Porém, devemos levar em consideração que houve uma variação individual muito grande no peso desses animais. Aos 36 meses, os pesos máximo e mínimo encontrados foram de 598 e 431 kg, respectivamente.

Afim de expressar os pesos absolutos encontrados neste estudo em termos de porcentagem do peso final, foi considerado um peso médio adulto de 520 kg para garanhões e de 500 kg para éguas, os quais foram baseados no peso médio dos garanhões e éguas do plantel. Entretanto, observa-se que os animais atingiram 46, 66 e 81% do seu peso adulto aos 6, 12 e 18 meses de idade, respectivamente. Estes resultados aproximam-se daqueles obtidos por HINTZ (1979) para cavalos Puro Sangue Inglês, em Ontário (Canadá) e GALLACHER (1982) para cavalos Quarto de Milha, em Roseworthy (Austrália). Tal semelhança sugere que o programa nutricional adotado no haras Pioneiro foi comparável com o destes países.

Quanto ao perímetro torácico, os resultados

mostram que este apresentou um intenso crescimento, principalmente até 1 ano de idade (Tabela 12). Entretanto, há poucos trabalhos na Literatura para termo de comparação.

O perímetro torácico médio dos potros e potrancas aos 36 meses foi de 185,1 e 182,2 cm, respectivamente. Tal média não deve ser considerada como final, pois os animais ainda estão em crescimento, conforme Figura 11.

Considerando um perímetro torácico médio adulto de 190 cm para garanhões e de 188 cm para éguas, verifica-se que os animais atingiram 73,5, 83 e 89% do seu perímetro torácico adulto aos 6, 12 e 18 meses de idade.

Em estudos de crescimento, é essencial que haja um número relativamente grande de animais, pois a variação individual é muito grande. SEVINÇ & TOPRAK (1962), sugeriram que para se conseguir uma criação homogênea, é preciso estabelecer um limite de medidas máxima e mínima, cujos animais que estão fora do limite sejam eliminados.

Deve ser ressaltado que, neste trabalho, foi utilizado apenas um garanhão (66%) na maioria dos cruzamentos, o que pode ter contribuído para uma menor variação nos dados. Contudo os resultados obtidos devem ser considerados como preliminares, devido ao pequeno número de animais utilizados.

4.4. Curvas de Crescimento

O coeficiente de determinação (R^2) e o valor de F para os cinco modelos e por características de crescimento são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Valores médios dos coeficientes de determinação (R^2) e de F por modelo e característica de crescimento

Modelos*	Altura		Peso		Perímetro torácico	
	R^2	F	R^2	F	R^2	F
(1)	.74	7885.038**	.82	13218.559**	.76	9120.969**
(2)	.88	10586.306**	.92	16240.644**	.91	13524.293**
(3)	.65	5303.781**	.69	6248.171**	.69	6140.487**
(4)	.91	28026.031**	.94	43869.546**	.94	42369.654**
(5)	.93	17780.600**	.92	16257.371**	.95	24619.505**

(*) $Y = a + bX$ (1)

$Y = a + bX + cX^2$ (2)

$\ln Y = \ln a + X \ln b$ (3)

$\ln Y = \ln a + b \ln X$ (4)

$Y = a + bX + c\sqrt{X}$ (5)

(**) ($P < 0,01$).

Dos 5 modelos avaliados, os modelos (4) e (5) foram os que apresentaram maiores valores de coeficiente de determinação (R^2), mas quando se considerou o valor de F , o modelo (4) foi o que apresentou valores bem maiores. Desta forma, o modelo (4) foi considerado o mais recomendado no ajustamento dos dados de altura, peso e perímetro torácico, em função da idade, para cavalos Brasileiro de Hipismo, do nascimento aos 36 meses de idade. No entanto, dentre os poucos trabalhos existentes na literatura, não foi constatado o uso de tal modelo no ajuste de medidas de crescimento de eqüinos.

Por outro lado, o modelo (2) foi utilizado por HAYASHIDA & YAMAUCHI (1960), no ajuste de 12 medidas de crescimento de cavalos mestiços, do nascimento aos 36 meses de idade e por DUSEK (1972), no ajuste de altura e perímetro torácico de cavalos Hanoverianos, dos 6 aos 30 meses de idade. Já DUSEK (1974), utilizou o modelo (5) no ajuste de altura e perímetro torácico de cavalos Trotador Americano, do nascimento aos 18 meses de idade.

De acordo com BRODY (1945), o modelo (4) é geralmente utilizado para relacionar área superficial ou metabolismo com peso corporal.

Como nos demais modelos estudados, o modelo escolhido não pode representar precisamente a relação $Y-X$ do curso de crescimento completo, porém, ajusta segmentos

da curva ou aproximadamente a relação. Como os dados deste estudo se refere, principalmente, à fase crescente de crescimento, o modelo parece adequado.

4.4.1. Ajustamento do modelo escolhido

A fórmula do modelo é a parábola: $Y = aX^b$, contudo, foi usada a equação escrita logaritmicamente: $\ln Y = \ln a + b \ln X$, de modo a tornar os parâmetros lineares. O expoente b representa a inclinação do $\ln Y$ plotado contra $\ln X$.

As equações de regressão encontradas para machos e fêmeas, referentes ao crescimento em altura, peso e perímetro torácico, em função da idade, são mostradas na Tabela 14. As figuras 12 a 17 mostram as curvas de crescimento de machos e fêmeas, podendo-se visualizar os valores observados e a curva estimada. Detalhes numéricos destes gráficos são encontrados na Tabela A2.

4.4.2. Estimativa do parâmetro (b)

O parâmetro b da equação exponencial parabólica representa a taxa de inclinação da curva, portanto, quanto maior for o seu valor, maior será a taxa de crescimento. As estimativas de (b) por animal e característica de crescimento são vistas na Tabela A1.

Figura 12. Representação gráfica das médias de altura, ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados.

Figura 13. Representação gráfica das médias de altura ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados.

Figura 14. Representação gráfica das médias de peso ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados.

Figura 15. Representação gráfica das médias de peso ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados.

Figura 16. Representação gráfica das médias de perímetro torácico ajustadas pela função $Y = aX^b$, de machos, em contraste com os valores observados.

Figura 17. Representação gráfica das médias de perímetro torácico ajustadas pela função $Y = aX^b$, de fêmeas, em contraste com os valores observados.

Tabela 14. Equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2) para machos e fêmeas, referentes ao crescimento em altura, peso e perímetro torácico, em função da idade

Equação de regressão		R^2
Altura		
machos	$\ln \bar{Y}_A = 4.7565 + 0.0944 \ln X$	.89
fêmeas	$\ln \bar{Y}_A = 4.7411 + 0.0957 \ln X$	.93
Peso		
machos	$\ln \bar{Y}_P = 4.7341 + 0.4344 \ln X$	.94
fêmeas	$\ln \bar{Y}_P = 4.6844 + 0.4418 \ln X$	.94
Perímetro torácico		
machos	$\ln \bar{Y}_{Pt} = 4.6917 + 0,1480 \ln X$	.94
fêmeas	$\ln \bar{Y}_{Pt} = 4.6796 + 0,1492 \ln X$	.93

$\bar{Y}_A$ = média da altura, em cm

$\bar{Y}_P$ = média de peso, em kg

$\bar{Y}_{Pt}$ = média de perímetro torácico, em cm

X = idade, em meses

Os quadrados médios da estimativa do parâmetro (6) para os dados observados de altura, peso e perímetro torácico são mostrados na Tabela 15 e as médias ajustadas de (6) de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento se encontram na Tabela 16.

Tabela 15. Quadrados médios da estimativa do parâmetro (5), para altura, peso e perímetro torácico, para os dados observados de cavalos BH

Fonte de Variação	GL	QM
Altura		
ano de nascimento	5	.000600**
sexo	1	.000365*
estação de nascimento	1	.000008
idade da mãe (linear)	1	.000109
altura da mãe (linear)	1	.000032
erro	66	.000079
CV = 9,2%	R ² = .44	
Peso		
ano de nascimento	5	.015087**
sexo	1	.001989
estação de nascimento	1	.002378
idade da mãe (linear)	1	.004050
altura da mãe (linear)	1	.000723
erro	66	.001090
CV = 7,4%	R ² = .63	
Perímetro torácico		
ano de nascimento	5	.001063**
sexo	1	.000416
estação de nascimento	1	.000436
idade da mãe (linear)	1	.000455
altura da mãe (linear)	1	.000004
erro	66	.000142
CV = 7,9%	R ² = .50	

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

CV = coeficiente de variação

R² = coeficiente de determinação

Tabela 16. Médias ajustadas do parâmetro (b) para altura, peso e perímetro torácico, de acordo com o ano de nascimento, sexo e estação de nascimento

	Altura	Peso	Perímetro torácico
Ano de nascimento			
1980	.1051 ^c	.4944 ^b	.1595 ^{bc}
1981	.1062 ^c	.4935 ^b	.1645 ^c
1982	.0922 ^{ab}	.4282 ^a	.1466 ^{ab}
1983	.0968 ^b	.4301 ^a	.1517 ^b
1984	.0889 ^{ab}	.4135 ^a	.1386 ^a
1985	.0889 ^a	.4086 ^a	.1385 ^a
Sexo			
machos	.0987 ^b	.4502 ^a	.1524 ^a
fêmeas	.0940 ^a	.4393 ^a	.1474 ^a
Estação de nascimento			
água	.0967 ^a	.4388 ^a	.1474 ^a
seca	.0960 ^a	.4506 ^a	.1525 ^a

a < b (P < 0,05), na vertical, pelo teste de T.

Verificou-se influência significativa ($P < 0,01$) do ano de nascimento sobre a estimativa de (6) de todas as características de crescimento. No entanto, antes de tirar qualquer conclusão do efeito de ano, deve-se levar em consideração que além de ser inteiramente imprevisível, o fator ano envolve não só os efeitos daquele ano, como também dos anos subsequentes, às quais o animal esteve exposto.

No presente estudo, o valor de (6) decresce com o passar dos anos para altura, peso e perímetro torácico, o que significa uma diminuição na taxa de crescimento. Tal fato, pode estar relacionado a vários fatores, mas o mais provável seria uma alteração negativa do programa nutricional no decorrer dos anos, principalmente na disponibilidade de volumosos.

O sexo apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) somente sobre o valor de (6) para altura, indicando uma maior taxa de crescimento em altura a favor dos machos. Resultados semelhantes foram observados por DAWSON et alii (1945), HINTZ et alii (1979) e GOATER (1984).

Os efeitos de estação de nascimento, idade e altura da mãe não foram significativos ($P > 0,05$) sobre o valor de (6) para todas as características de crescimento. Porém, observa-se que a estação de nascimento tendeu a ser significativa para peso e perímetro torácico, isto é, ani-

mais nascidos na época da seca tenderam a apresentar uma maior taxa de crescimento em peso e perímetro torácico do que os animais nascidos na época da água. LOHMAN & MARINIC (1952) explica este fato pela época mais favorável (primavera) na qual ocorre o desmame dos animais nascidos na seca.

A literatura consultada não permite estabelecer comparações quanto ao valor do parâmetro (δ), uma vez que não existem trabalhos em eqüinos, sobre este aspecto.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados dos dados analisados, as seguintes conclusões podem ser mencionadas:

1) O ano de nascimento foi o fator que mais influenciou as características de crescimento nas várias idades avaliadas, provavelmente devido à intensa seleção das éguas do plantel e variação na disponibilidade de volúmosos.

2) Das características de crescimento analisadas, o perímetro torácico foi a variável que sofreu menores variações pelos fatores avaliados.

3) Os machos tenderam a ser mais altos e pesados com o avançar da idade, embora o fator sexo não tenha influenciado significativamente ($P > 0,05$) as características de crescimento até os 12 meses.

4) A estação de nascimento não teve influência sobre o crescimento.

5) A idade da mãe exerceu influência sobre o peso e altura até a idade de 6 meses.

6) A altura da mãe teve influência sobre a altura do produto nas várias idades analisadas.

7) Os animais atingiram cerca de 89%, 66% e 83% da altura, peso e perímetro torácico da idade adulta, respectivamente, no final do primeiro ano de idade.

8) A parábola ($Y = aX^b$) foi o modelo que melhor se ajustou aos dados de altura, peso e perímetro torácico dos animais deste estudo.

9) O parâmetro (b) estimado para as três características de crescimento, sofreram influência ($P < 0,01$) do ano de nascimento.

Finalmente, o presente trabalho permite concluir que a seleção dos animais para altura, peso e perímetro torácico pode ser realizada aos 6 meses de idade, uma vez que são altamente correlacionadas com idades posteriores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKANDIR, M. The effects of some environmental factors on growth rate of purebred Arab foals. Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 30(4): 509-529, 1983.
- BARTOLOVIČ, T. O razvitku arapske zdrebadi u prvoj godini života. Veterinária (Sarajevo), 1: 752-761, 1952.
- BRODY, S. Bionergetics and growth. Reinhold Publ. Co., New York, 1945. p.491-661.
- BRZESKI, E. & SOSNOWSKI, A. Badania nad rozwojem konia sześć I., Dółe''. Roczniki Nauk Rolniczych, 78(3): 509-540, 1962.
- BUTAYE, R. Lichaamsgewicht en grolikracht by veulens en oudere paarden van het Belgisch zwaar trekras. Vlaams dieet-geneeskundig Tijdschrift, 35(4): 157-175, 1966.
- DAWSON, W.M.; PHILIPS, R.W.; SPEELMAN, S.R. Growth of horses under western range conditions. J. Anim. Sci., 4: 47, 1945.

DUARTE, F.A.M. Estudo da curva de crescimento de animais da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) através de cinco modelos estocásticos. Ribeirão Preto, 1975. 284p. (Livre-Docência - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP).

DUSEK, J. Standards zur beurteilung des Wachstums der fohlen des Hannoveraner warmbluts. Zuchtungskunde, 44(5): 270-278, 1972.

DUSEK, J. Ke vztahu výšky a mechaniky pohybu u hannoverských koní. Bull V ý Zkumná Stonice pro Chov Koně Slatinany, 19: 61-80, 1973.

DUSEK, J. Rustové standardy hříbat amerického klusáka Československého chovu. Zivočišná Výroba (Praha), 19(1): 59-68, 1974.

GALLACHER, J.R. Growth studies with Roseworthy Quarter horses. Proc. of the Australian Society of An. Production, 14: 682, 1982.

GOATER, L.E. The influence of month of birth on growth and development of thoroughbred foals and yearlings. Dissertation Abstracts International, B(Sciences and Engineering) Virginia Polytechnic Institute and State Univ., USA, 45, 1984.

- GORODECKAJA, A.S. The effect of the maternal organism on the quality of progenie. Trud Vornez. Zoovet. Inst., 16: 69-74, 1969.
- GREEN, D.A. A review of studies on the growth rate of the horse. Brit. Vet. J., 117: 181-191, 1961.
- GREEN, D.A. A study of growth rate in Thoroughbred foals. Brit. Vet. J., 125: 539-545, 1969.
- GREEN, D.A. Growth rate in Thoroughbred yearlings and two year olds. Equine Vet. J., 8(3): 133-134, 1976.
- HAMMOND, J. Measuring growth in farm animals. Proc. Roy. Soc. B., 137: 452-461, 1950.
- HAYASHIDA, S. & YAMAUCHI, C. Studies on the growth of the medium, sized farm horse. I. On the growth curve. II. Analysis of the growth process. Bull. Fac. Agric. Kagoshima Univ., 9: 37-72, 1960.
- HINTZ, H.F.; SCHRYVER, H.F.; LOWE, J.E. Delayed growth and limb conformation in young horses. Proc. Cornell Nutr. Conf.: 94, 1976.
- HINTZ, H.F.; HINTZ, R.L.; VANVIECK, L.D. Growth rate of Thoroughbreds. Effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. J. Anim. Sci., 48(3): 480-487, 1979.

HITENKOV, E.E. Periods of natural intensity of growth in young horses. Horsebreeding, Mosk., 24(11): 9, 1954.

ILANCIČ, D. & ZAVRNIK, F.I. O trajanju bremenitosti i težini ždrebadi naših arapa. Veterinária (Sargeno), 1: 274-297, 1952.

JORDÃO, L.P. & CAMARGO, M.X. Estudo sobre algumas medidas do cavalo Mangalarga criado na Coudelaria Paulista. Bol. Ind. Anim., 11(3/4): 81-95, 1950.

JORDÃO, L.P. & GOUVEIA, P.F. Estudo sobre a altura na cernelha dos eqüinos registrados na Associação dos Criadores de Cavalos da raça Mangalarga. Bol. Ind. Anim., 12: 63-81, 1951.

KLEMENT, J. The relation between the early growth of Thoroughbred horses and their size and performance when adult. Živocisná Výroba, 10(1): 57-66, 1965.

LOHMAN, F. & MARINIC. O utjecaju proljetnog i jesenskog ždrebljenja na razvitak zdrebadi. Vet. Archiv., 22: 228-241, 1952.

LOSITO DE CARVALHO, R.T. Turfe e fomento. Revista da Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos de Corrida, 42, 1978.

- MANCIC, D.V. Intensity of growth of Liptsa foals from birth to one year. Arh. Polioppr. Nauk., 7(15): 27, 1954.
- MARLOWE, T.J. & GAINES, J.A. The influence of age, and season of birth of calf, and age of dam on preweaning growth rate and type score of beef calves. J. Anim. Sci., 17(3): 706-743, 1958.
- MARTIN-ROSSET, W. Particularités de la croissance et du développement du cheval. Revue Bibliographique. Ann. Zootech., 32(1): 109-130, 1983.
- MONTE, E. Ata da Reunião da Fundação da ABCCH, realizada em 09 de julho de 1977. Cavalo de Esporte, 1: 1-3, 1987.
- NICOLESCU, I.; BERINDEJ, S.; STEFANESCU, M. Greutatea la nastere a mînjilor de rasa Arabă în ligătură cu factorii de influență interni si externi. Lucr. Sti. Inst. Cerc. Zootch. (Bucaresti), 18: 477-493, 1960.
- OLIVEIRA, J.A., DUARTE, F.A.M. & LOBO, R.B. Estudo do desenvolvimento ponderal de bovinos da raça Canchim. Influência do Ambiente. Rev. Soc. Bras. Zoot., 13(1): 30-39, 1984.
- OLIVEIRA, L.F.S.; MONTE, E.; LOSITO DE CARVALHO, R.T. Estudo das curvas de crescimento e desenvolvimento ponderal de cavalos da raça Brasileiro de Hipismo produzidos

no Haras Itapuã. In: III Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, 1983a. p.156 (Resumo).

OLIVEIRA, L.F.S.; MONTE, E.; LOSITO DE CARVALHO, R.T. Estudo das curvas de crescimento e desenvolvimento ponderal de cavalos da raça Andaluz produzidos no Haras Itapuã. In: III Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, 1983b. p.157 (Resumo).

OLIVEIRA, L.F.S.; AZAMBUJA, C.A.; MAIA, J.C.; PORTUGAL, A. C.; LOSITO DE CARVALHO, R.T. Primeiras observações das curvas de crescimento e desenvolvimento ponderal dos cavalos meio-sangue Hanaverianos produzidos no Haras Pioneiro. In: III Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, 1983c. p.157 (Resumo).

PLASSE, D. Aspectos de crecimiento del *Bos indicus* en el tropico americano. World Review of Animal Production, 14(4): 29-48, 1978.

RAO, K.T.; RAO, H.M.V.; RAI, A.V.; NARAYANASWAMY, M. Studies on growth rate of Indian Thoroughbred foals. Livestock Adviser, 4(10): 7-12, 1979.

ROBISON, D.W. Growth patterns in swine. J. Anim. Sci., 42(4): 1024-1035, 1976.

SAS Institute Inc. SAS/STAT Guide for Personal Computers, 1987. 1030p.

SEVINÇ, A. & TOPRAK, R. Karacabey yarımkan arap atlarının domğudan yedi yasına kadar alınan bazı beden ölçülerine bağlı gelişimleri üzerinde araştırmalar. Ankara Univ. Vet. Fak. Derg., 9(3/4): 85-101, 1962.

WAGONOR, M. Equine Genetics & Selection Procedures. EUA, Equine Research Publications, 1978, 542p.

A P E N D I C E

Tabela A1. Estimativa do valor de (b) do modelo ($\ln Y = \ln a + b \ln X$), por animal e características de crescimento

Nº do animal	Altura	Peso	Perímetro torácico
306	.1169	.5280	.1600
307	.1167	.5519	.1524
308	.1045	.4643	.1707
309	.1120	.4762	.1420
314	.1005	.5048	.1557
315	.1118	.5310	.1678
316	.0956	.4766	.1558
317	.0931	.4650	.1565
320	.1104	.5351	.1749
322	.0945	.4641	.1540
323	.1083	.4906	.1606
324	.0989	.4543	.1550
325	.0922	.4605	.1548
326	.1099	.4807	.1725
328	.1100	.4786	.1620
330	.1089	.4917	.1669
331	.1056	.5090	.1529
334	.1060	.4769	.1621
338	.1202	.5597	.1669
341	.1180	.5578	.2007
342	.1146	.5289	.1681
343	.0965	.4539	.1532
345	.0956	.4469	.1495
348	.0967	.4593	.1516
349	.1280	.6493	.2160
352	.0812	.4521	.1544
353	.1061	.4808	.1671
357	.0953	.4264	.1431
359	.0970	.4211	.1484

Nº do animal	Altura	Peso	Perímetro torácico
360	.0916	.4265	.1504
361	.0919	.4335	.1490
362	.0935	.4187	.1446
364	.0986	.4645	.1526
365	.0983	.4515	.1572
366	.1038	.4519	.1626
368	.0952	.4282	.1468
370	.0972	.4135	.1486
371	.0989	.4520	.1580
372	.0882	.4166	.1361
376	.1025	.4748	.1685
382	.0933	.4378	.1501
384	.0893	.4230	.1483
385	.0813	.3804	.1207
386	.0935	.4200	.1471
387	.0725	.3940	.1250
389	.0932	.4282	.1422
390	.0856	.3915	.1262
394	.0846	.4072	.1393
398	.0953	.4526	.1553
400	.1118	.4635	.1655
401	.0892	.4104	.1544
406	.0926	.4247	.1422
409	.0998	.4390	.1516
410	.0967	.4333	.1495
412	.1174	.4402	.1592
413	.0858	.3880	.1414
416	.0894	.3893	.1375
418	.0941	.4278	.1332
419	.1001	.4591	.1648
420	.0807	.3836	.1251
421	.1022	.4079	.1445

Nº do animal	Altura	Peso	Perímetro torácico
422	.0932	.4324	.1437
424	.0937	.4435	.1544
428	.0801	.3806	.1312
430	.0957	.4151	.1306
435	.0830	.4112	.1378
436	.0825	.4008	.1334
437	.0923	.4174	.1451
438	.1038	.4623	.1621
441	.0918	.4020	.1353
442	.0900	.3861	.1261
443	.0842	.4111	.1390
445	.0868	.4138	.1394
446	.0901	.3868	.1345
448	.0905	.4014	.1342
449	.0825	.4008	.1356
450	.1027	.4615	.1699
452	.0838	.3857	.1403
453	.0949	.4210	.1422
454	.0807	.3866	.1324
456	.0912	.3961	.1350
457	.0915	.4128	.1417
458	.0855	.4096	.1360
459	.0876	.4140	.1399
460	.0857	.3926	.1365
462	.0883	.4172	.1412
465	.0818	.3953	.1338
469	.0948	.4424	.1501
473	.0792	.4131	.1393
478	.0769	.3811	.1343

Tabela A2. Médias das medidas de crescimento observadas e ajustadas pelo modelo ($Y = aX^b$), do nascimento aos 36 meses de idade, para machos e fêmeas.

Me- ses	Altura		Peso		Perímetro torácico	
	Médias observadas	Médias ajustadas	Médias observadas	Médias ajustadas	Médias observadas	Médias ajustadas
MACHOS						
Nas.	99,5	93,6	50,3	41,8	83,6	77,5
3	124,0	129,0	165,6	183,4	123,2	128,3
6	135,6	137,8	239,8	247,7	139,7	142,1
9	141,6	143,1	296,0	295,5	149,3	150,9
12	146,6	147,1	342,4	334,8	157,8	157,5
15	150,3	150,2	384,2	368,9	163,7	162,8
18	153,9	152,8	417,8	399,3	169,5	167,2
21	156,4	155,1	442,3	426,9	173,6	171,1
24	157,9	157,0	467,2	452,4	176,4	174,5
27	160,0	158,8	486,0	476,2	179,6	177,6
30	161,4	160,4	502,7	498,5	181,8	180,4
33	162,7	161,8	506,5	519,6	183,2	182,9
36	163,6	163,2	508,9	539,6	185,1	185,3
FÊMEAS						
Nasc.	98,5	91,9	47,7	39,1	82,5	76,4
3	123,1	127,1	160,2	175,9	121,9	126,9
6	134,2	136,0	232,4	238,9	138,2	140,7
9	140,8	141,4	292,9	285,7	148,6	149,5
12	145,7	145,3	335,4	324,5	156,7	156,1
15	149,3	148,4	376,6	358,1	163,2	161,4
18	152,7	151,1	410,2	388,1	169,0	165,8
21	154,7	153,3	430,3	415,5	172,2	169,7
24	156,4	155,3	443,0	440,7	174,1	173,1
27	158,0	157,0	464,4	464,3	177,2	176,1
30	159,3	158,6	483,2	486,4	179,8	178,9
33	160,2	160,1	485,5	507,3	180,4	181,5
36	160,8	161,4	494,1	527,2	182,2	183,9