

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO: “Aptidão física relacionada à saúde em escolares baianos: um estudo de tendência secular”

PESQUISADOR: Valfredo Ribeiro Dórea

ORIENTADOR: Valdir José Barbanti

INSTITUIÇÃO: Escola de Educação Física e Esporte – USP

FINALIDADE: Doutorado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Valfredo Ribeiro Dórea

Valdir José Barbanti

Lúcia Pereira Barroso

Rinaldo Artes

Caio Hiroshi Oshiro

Daniela Soares Costa

Tatiana Terabayashi Melhado

DATA: 24/04/2001

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestões para a análise de dados e dimensionamento amostral

RELATÓRIO ELABORADO POR: Tatiana Terabayashi Melhado

1. Introdução

Sabe-se que existem modificações na aptidão física e nas medidas antropométricas devido a transformações ocorridas no meio-ambiente ao longo do tempo. O estudo de tais modificações num determinado período de tempo é conhecido como tendência secular.

O presente estudo está dando continuidade à dissertação de mestrado “Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié – Estado da Bahia” realizada pelo próprio pesquisador, Prof. Valfredo Ribeiro Dórea, em 1990, cujo objetivo principal era correlacionar as medidas antropométricas com os testes motores relacionados à saúde.

No estudo atual, o objetivo é verificar a variação das medidas antropométricas e dos testes motores em crianças de 7 a 12 anos de Jequié (BA) no período de 1990 a 2001, e também, verificar a relação entre as variáveis estudadas com o nível sócio-econômico, pois sabe-se que os testes motores sofrem muita influência da situação sócio-econômica (tem-se observado que quanto melhor a situação econômica da criança, menor o desenvolvimento motor).

A finalidade da consulta é a indicação de análises de dados e tamanho de amostra adequados.

2. Descrição do Estudo

Para a realização deste estudo, serão utilizadas as informações de estudantes de 7 a 12 anos, da escola pública Instituto de Educação Régis Pacheco, de Jequié – Bahia, sendo que essas informações são obtidas em dois instantes diferentes.

O primeiro instante de coleta de dados foi em 1990, onde 1717 crianças foram avaliadas quanto ao desempenho motor e a algumas medidas antropométricas e de composição corporal. O segundo instante está sendo em 2001, onde outras crianças são avaliadas quanto às mesmas medidas e, adicionalmente, quanto ao aspecto sócio-econômico.

3. Descrição das Variáveis

As variáveis a serem analisadas são:

1) Medidas antropométricas:

- ✓ Estatura, em metros;
- ✓ Peso corporal, em quilogramas;
- ✓ Índice de massa corpórea – IMC, em kg/m^2 ;
- ✓ Idade, em anos;
- ✓ Sexo (M: masculino; F: feminino).

2) Medidas de composição corporal:

- ✓ Espessura de dobras cutâneas na região tricipital, em milímetros;
- ✓ Espessura de dobras cutâneas na região subescapular, em milímetros.

3) Testes de desempenho motor da aptidão física relacionada à saúde (AAPHERD):

- ✓ Corrida / caminhada de 9 minutos: mede-se a distância percorrida, em metros;
- ✓ Teste de sentar-e-alcançar: mede-se a distância alcançada, em centímetros;
- ✓ Teste de abdominal modificado: número de repetições;
- ✓ Teste de flexão e extensão de braços na barra modificada: número de repetições.

4. Situação do Projeto

O processo de coleta de dados ainda está em andamento, sendo que o pesquisador tem disponibilidade de obter informações de 30 a 35 crianças, em média, por dia. No momento, tem-se uma amostra piloto composta de informações de 233 crianças.

Além de terminar a coleta de dados, o pesquisador ainda precisa elaborar um questionário para medir a situação sócio-econômica das crianças, o qual será feito com a ajuda da Faculdade de Saúde Pública.

Alguns cuidados foram tomados para garantir uma maior confiabilidade das medidas, ou seja, para diminuir os erros que podem ocorrer nas medidas os quais podem tornar a análise posterior incorreta:

- ✓ Nos testes antropométricos, foram feitas três medições de cada variável e calculou-se a mediana, a qual será utilizada para a análise (vide questionário em anexo no apêndice);
- ✓ As pessoas que fazem as medições são professores devidamente treinados e, cada pessoa mede uma única variável em todas as crianças;
- ✓ Para medir a confiabilidade, foi aplicado o método teste-reteste.

Espera-se que o processo de coleta e digitação de dados esteja concluído até o final do mês de julho para que seja incluído no processo de triagem do 2º semestre de 2001.

5. Sugestões do CEA

Inicialmente, utilizando a amostra piloto, foi feita uma análise descritiva a fim de verificar o comportamento dos dados, ou seja, para se ter uma noção de como os dados se distribuem com relação às variáveis em estudo.

Primeiramente, calculamos algumas medidas descritivas para todas as variáveis do estudo separadas por sexo. Estas medidas estão apresentadas na Tabela A.1 do apêndice.

A partir da Tabela A.1, podemos notar que todas as variáveis estudadas estão bem próximas, em média, para ambos os sexos, parecendo indicar que não há diferença quanto ao sexo. Mas, esta é apenas uma análise exploratória e, para se confirmar o que as medidas descritivas parecem mostrar, precisaria ser feito um teste para comparar as médias de cada sexo para cada variável estudada; tal teste é conhecido como teste t não-emparelhado (Costa Neto, 1999).

Agora, para verificar a evolução das variáveis estudadas em relação à idade para cada sexo, construímos gráficos de perfis médios com seus respectivos erros padrões. Eles constituem os Gráficos A.1 a A.9 do apêndice.

Através dos Gráficos A.1 e A.2 pode-se tirar conclusões semelhantes. Por exemplo, nota-se que parece não haver diferença na estatura com relação ao sexo e, em relação à idade, parece haver um ligeiro aumento da estatura conforme a idade aumenta.

Pelo Gráfico A.3, parece não haver diferença no IMC quanto ao sexo e nem quanto à idade. E, pelo Gráfico A.4, tem-se que a espessura da dobra cutânea tricipital no sexo feminino parece ser levemente maior para quase todas as idades e também para este sexo, ela parece aumentar ligeiramente conforme aumenta a idade.

Verificando a evolução da espessura da dobra cutânea na região subescapular segundo o sexo no Gráfico A.5, parece não haver muita diferença na espessura da dobra cutânea com relação ao sexo. Através do Gráfico A.6, pode-se tirar uma conclusão semelhante, porém a distância alcançada no teste “sentar-e-alcançar” parece diminuir levemente conforme a idade aumenta.

Pelos Gráficos A.7 e A.8, pode-se dizer que as crianças do sexo masculino parecem que, em média, fizeram um maior número de flexões na barra modificada em quase todas as idades.

Pelo Gráfico A.9, nota-se que a distância percorrida na corrida de 9 ou 12 minutos parece aumentar ligeiramente conforme a idade aumenta em ambos os sexos e, parece também que essa distância é sempre maior para o sexo masculino.

Considerando agora as variáveis estatura, peso, dobra cutânea tricipital e subescapular, sentar-e-alcançar, flexão na barra, abdominal modificado e corrida de 9 ou 12 minutos, tentaremos ajustar um modelo de regressão polinomial ou exponencial (Neter et al., 1996, capítulo 7) para relacioná-las com a variável idade para cada sexo separadamente. Ou seja, queremos verificar se as variáveis podem ser preditas a partir da idade.

Neste estudo, temos a estatura, o peso, a dobra cutânea e a subescapular, sentar-e-alcançar, flexão na barra, abdominal modificado e corrida de 9 ou 12 minutos como sendo as variáveis dependentes (ou variáveis respostas) e a idade como independente (ou preditora). O ajuste do modelo gera uma curva de regressão na qual podemos verificar se os dados realmente seguem a relação determinada por ele. Os ajustes de modelo para cada uma das variáveis citadas anteriormente com relação à idade apresentam-se nos Gráficos A.10 a A.25.

Note que, para atingirmos o objetivo do estudo que é verificar a variação no tempo das variáveis que estão sendo estudadas, seria necessário ajustar curvas para cada instante (em 1990 e 2001) para que pudéssemos compará-las.

Após ajustar os modelos para os dois instantes, devemos fazer testes para comparar os parâmetros dos modelos (Neter et al., 1996, capítulo 7). Assim, podemos verificar se houve uma mudança significativa nas variáveis ao longo do tempo.

Finalmente, vamos determinar o tamanho de amostra necessário para estimar curvas de regressão dados os erros permitidos, ou seja, dadas as diferenças permitidas em relação ao verdadeiro valor para cada variável quando predita pela relação obtida no modelo de regressão, com um grau de confiança de 95%.

Para determinar o tamanho de amostra, utilizamos a fórmula do intervalo de confiança para a resposta média do modelo de regressão (Neter et al., 1996, capítulo 2), onde o erro permitido corresponde à parte que é somada ou subtraída da média da variável resposta da amostra, em módulo.

$$\bar{y}_i \pm z_{\alpha/2} * \text{raiz} \left\{ \left[\left(\frac{1}{N} \right) + (idade_h - idade \text{ média})^2 / \sum_{i=1}^N (idade_i - idade \text{ média})^2 \right] * QME \right\}$$



Erro Permitido

Isolando o N na fórmula do erro permitido acima, obtemos a fórmula necessária para calcularmos o tamanho da amostra para cada idade em cada uma das variáveis:

$$N = \frac{z_{\alpha/2}^2 * QME}{(\text{erro permitido})^2 * [1 + (idade_h - idade \text{ média})^2 / S_x^2]}$$

onde,

\bar{y}_i : média da amostra piloto para a variável resposta (peso, estatura, etc);

$idade_h$: idade para a qual está se calculando o tamanho da amostra;

$idade \text{ média}$: média da idade de todas as crianças do sexo para o qual está se calculando o tamanho da amostra;

idade_i : idade da i-ésima criança da amostra piloto;

QME : quadrado médio dos resíduos;

$Z_{\alpha/2}$: valor da normal padrão para um coeficiente de confiança $1 - \alpha$ (Bussab e Morettin, 1987);

S_x^2 : variância das idades.

Os tamanhos de amostra obtidos estão apresentados nas Tabelas A.2 a A.4. O tamanho final da amostra por sexo e idade está apresentado na Tabela A.5 e foi obtido por considerar o máximo valor em cada uma das categorias em todas as variáveis (extraídos das Tabelas A.2 a A.4).

Quanto ao armazenamento dos dados na planilha Excel, eles já estão bem organizados pelo pesquisador, tendo um indivíduo em cada linha e uma variável em cada coluna. Mas, vale ressaltar que, caso haja observações perdidas, elas não devem ser consideradas como valor zero, deve-se deixar o espaço em branco ou colocar alguma codificação.

6. Conclusão

Sugere-se que o pesquisador termine a coleta de dados, se possível, até o final do mês de julho e encaminhe o projeto para a triagem do 2º semestre de 2001, pois há uma aplicabilidade de variadas técnicas estatísticas, principalmente da análise de regressão no projeto.

7. Referências Bibliográficas

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (1987). **Estatística Básica**. 4.ed. São Paulo: Atual. 312p.

COSTA NETO, P. L. O. (1999). **Estatística**. 17.ed. São Paulo: Edgard Blücher. 264p.

NETER, J., KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. and WASSERMAN, W. (1996). **Applied linear statistical models**. 4.ed. Illinois: Mc Graw Hill. 1408p.

8. Pacotes Estatísticos Utilizados

Microsoft Excel for Windows (versão 7.0)

SPSS for Windows (versão 8.0)

Apêndice

Tabela A.1: Medidas descritivas para as variáveis em estudo.

Variável	Sexo	N	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	M	121	9	2	9	6	12
	F	112	9	2	9	6	12
Peso (kg)	M	121	29,9	8,1	29,3	17,2	69,5
	F	112	30,8	10,7	27,3	16,5	78,0
Estatura (m)	M	121	1,34	0,11	1,33	1,13	1,60
	F	112	1,35	0,12	1,33	1,15	1,63
IMC (kg/m ²)	M	121	16,33	2,49	15,66	12,94	28,93
	F	112	16,52	3,21	15,63	12,26	34,21
Dobra Tricipital (mm)	M	121	9,6	4,5	8,4	4,8	33,1
	F	112	11,5	5,5	9,8	4,4	44,2
Dobra Subescapular (mm)	M	121	7,5	4,8	6,3	3,9	42,4
	F	112	9,2	6,5	7,2	3,6	41,8
Sentar-e-alcançar (cm)	M	121	24	5	24	10	35
	F	112	24	5	26	11	33
Flexão na barra	M	121	7	4	6	0	20
	F	112	4	3	3	0	12
Abdominal Modificado	M	121	21	9	21	0	55
	F	112	14	8	14	0	32
Corrida de 9 ou 12 min. (m)	M	121	1325	240	1350	815	1860
	F	112	1202	192	1198	720	1665

Tabela A.2. Tamanhos amostrais para as variáveis estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular

Variável	Sexo	Idade	Erro Permitido	Tamanho da amostra
Estatura (anos)	M	6	0,02 m	20
		7		21
		8		22
		9		23
		10		22
		11		21
		12		20
	F	6		21
		7		24
		8		25
		9		26
		10		25
		11		24
		12		21
Dobra Cutânea	M	6	0,5 mm	2
Tricipital (mm)		7		2
		8		2
		9		2
		10		2
		11		2
		12		2
F		6		2
		7		2
		8		2
		9		2
		10		2
		11		2
		12		2
Dobra Cutânea	M	6	0,5 mm	2
Subescapular (mm)		7		2
		8		2
		9		2
		10		2
		11		2
		12		2
F		6		2
		7		3
		8		3
		9		3
		10		3
		11		3
		12		2

Tabela A.3. Tamanhos amostrais para as variáveis peso, sentar-e-alcançar e flexão na barra

Variável	Sexo	Idade	Erro Permitido	Tamanho da amostra
Peso (kg)	M	6	0,1 kg	12
		7		13
		8		14
		9		14
		10		14
		11		13
		12		12
	F	6		13
		7		15
		8		16
		9		16
		10		16
		11		15
		12		13
Sentar-e-alcançar (cm)	M	6	1 cm	80
		7		87
		8		91
		9		93
		10		91
		11		87
		12		80
	F	6		81
		7		89
		8		95
		9		97
		10		95
		11		89
		12		81
Flexão (nº de repetições)	M	6	1	53
		7		57
		8		60
		9		61
		10		60
		11		57
		12		53
	F	6		25
		7		28
		8		30
		9		30
		10		30
		11		28
		12		25

Tabela A.4. Tamanhos amostrais para as variáveis abdominal modificado e corrida de 9 ou 12 minutos

Variável	Sexo	Idade	Erro Permitido	Tamanho da amostra
Abdominal (nº de repetições)	M	6	1	244
		7		263
		8		276
		9		281
		10		276
		11		263
		12		244
	F	6		210
		7		231
		8		246
		9		252
		10		246
		11		231
		12		210
Corrida (m)	M	6	20 m	206
		7		223
		8		233
		9		237
		10		233
		11		223
		12		206
	F	6		140
		7		155
		8		165
		9		168
		10		165
		11		155
		12		140

Tabela A.5. Tamanho final da amostra por sexo e idade.

Sexo	Idade	Tamanho da amostra
M	6	244
	7	263
	8	276
	9	281
	10	276
	11	263
	12	244
F	6	210
	7	231
	8	246
	9	252
	10	246
	11	231
	12	210

Gráfico A.1: Gráfico de perfis médios para estatura segundo o sexo.

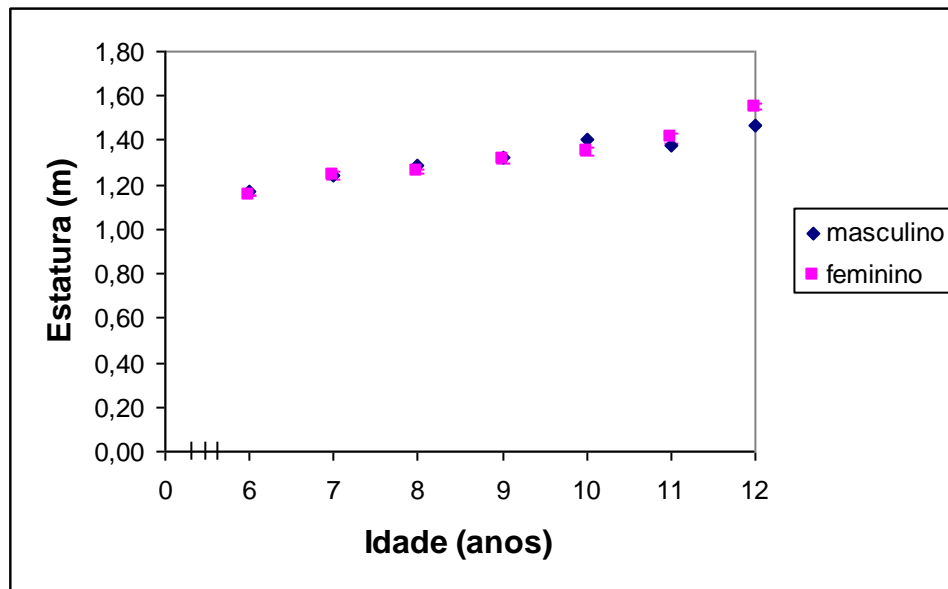


Gráfico A.2: Gráfico de perfis médios para peso segundo o sexo.

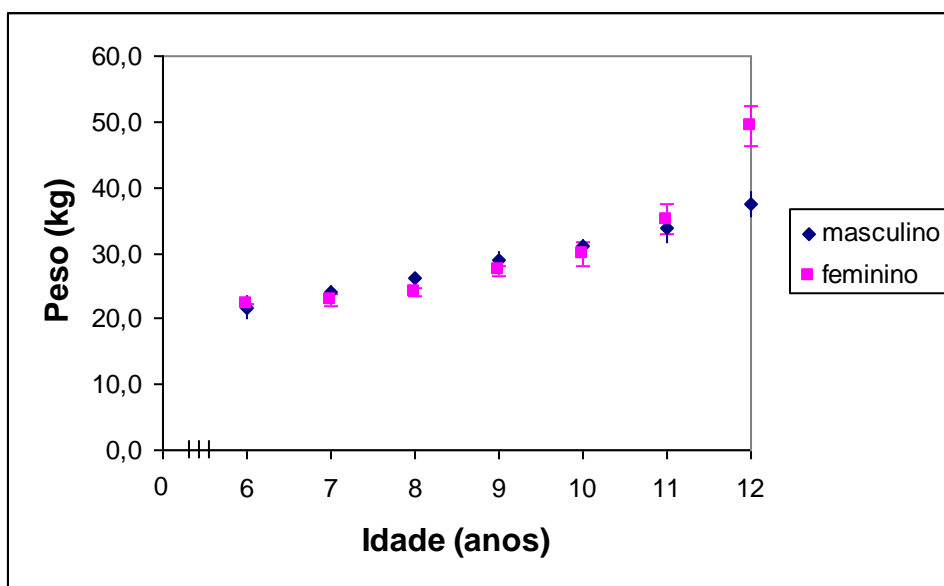


Gráfico A.3: Gráfico de perfis médios para índice de massa corpórea (IMC) segundo o sexo.

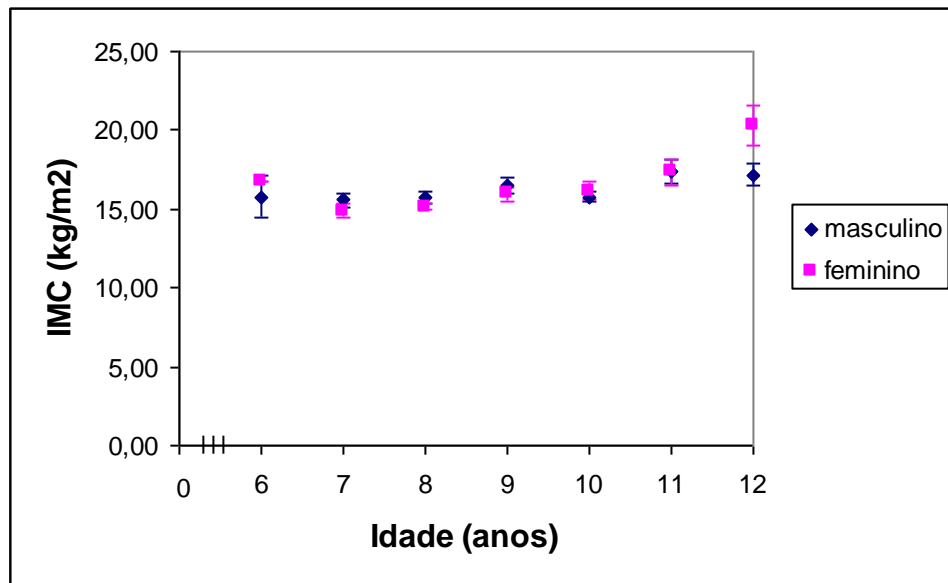


Gráfico A.4: Gráfico de perfis médios para espessura da dobra cutânea na região tricipital segundo o sexo.

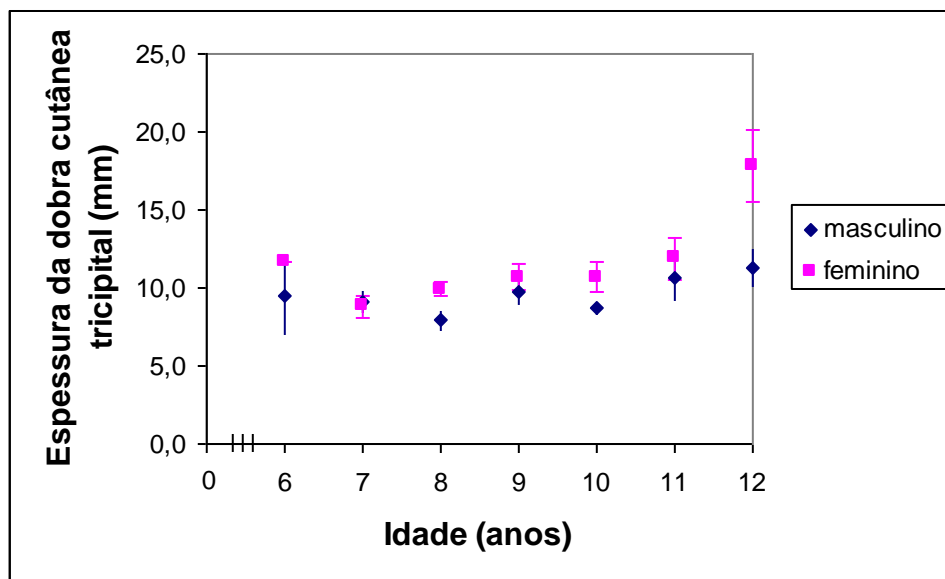


Gráfico A.5: Gráfico de perfis médios para espessura da dobra cutânea na região subescapular segundo o sexo.

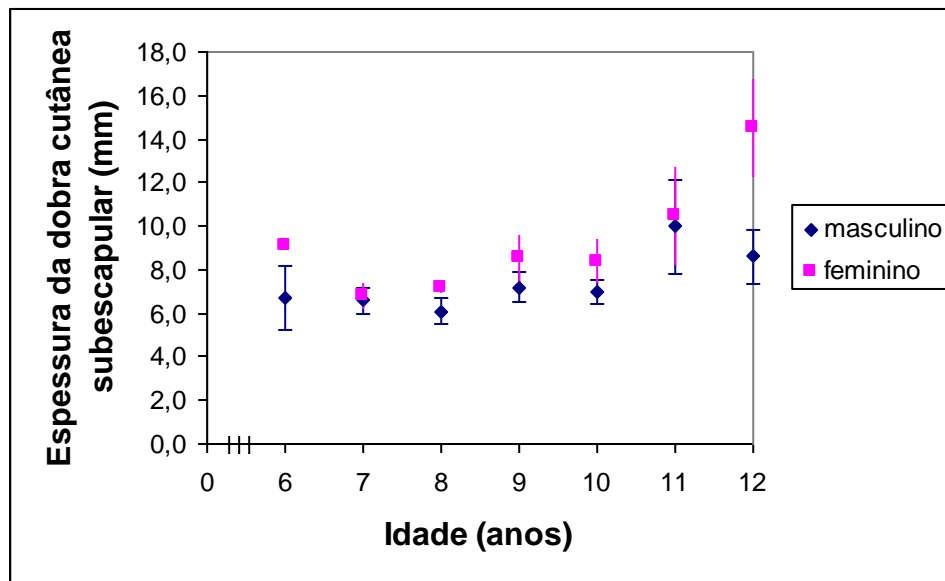


Gráfico A.6: Gráfico de perfis médios para distância alcançada no teste “sentar-e-alcançar” segundo o sexo.

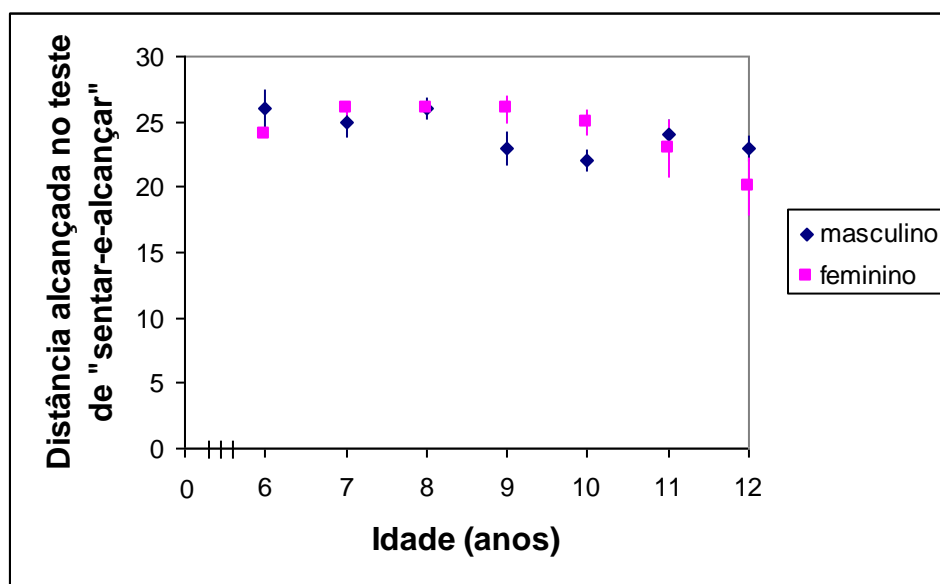


Gráfico A.7: Gráfico de perfis médios para número de flexões na barra modificada segundo o sexo.

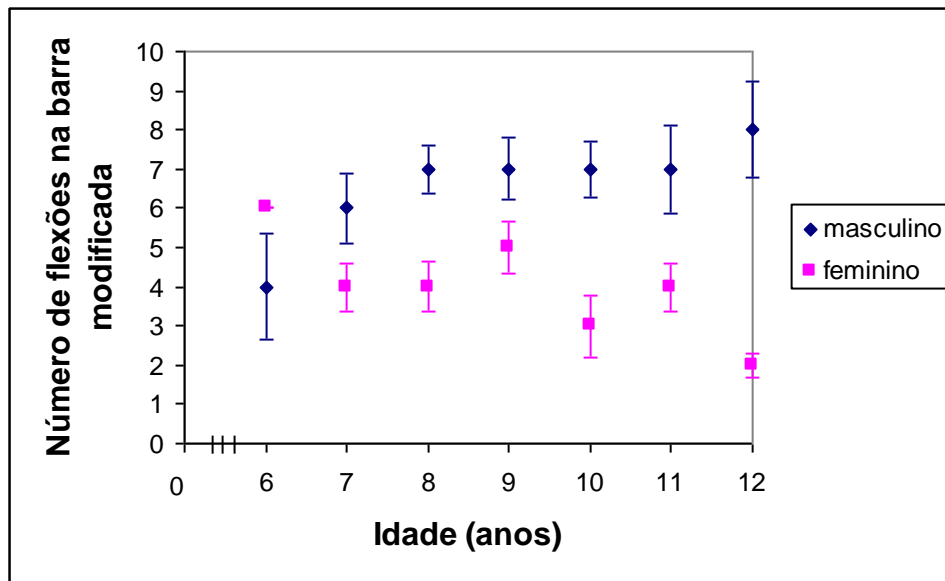


Gráfico A.8: Gráfico de perfis médios para número de abdominais realizados em 1 minuto segundo o sexo.

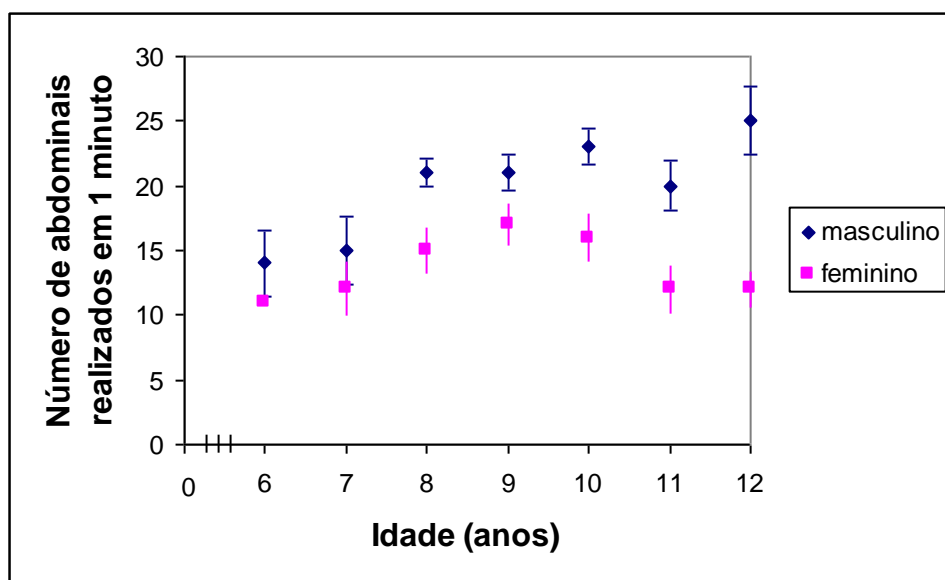


Gráfico A.9: Gráfico de perfis médios para distância percorrida na corrida de 9 ou 12 minutos

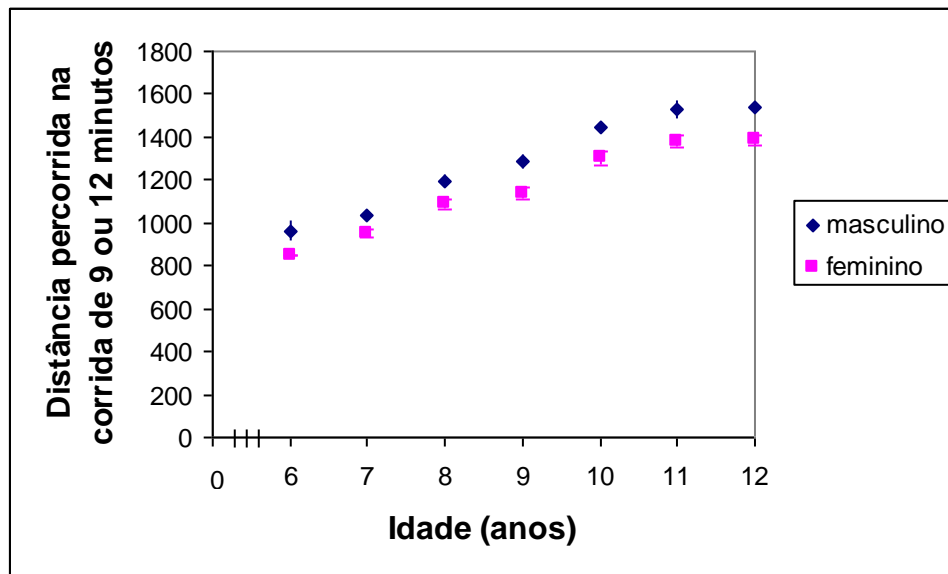


Gráfico A.10: Modelo para estatura em relação à idade para o sexo masculino

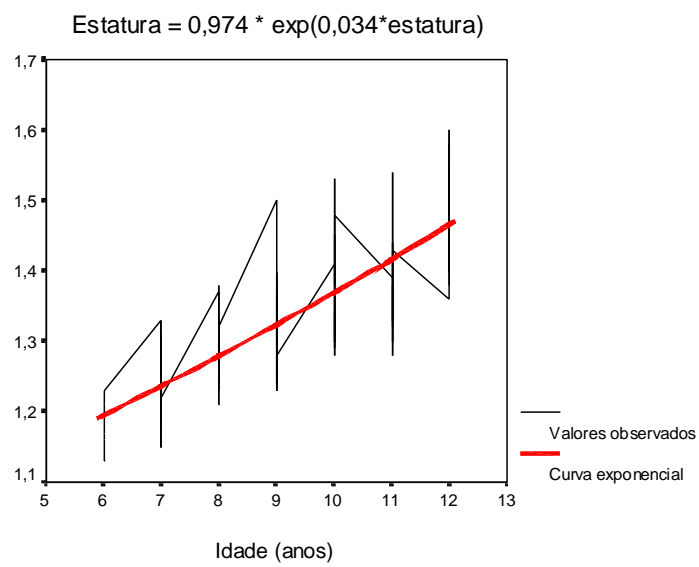


Gráfico A.11: Modelo para estatura em relação à idade para o sexo feminino

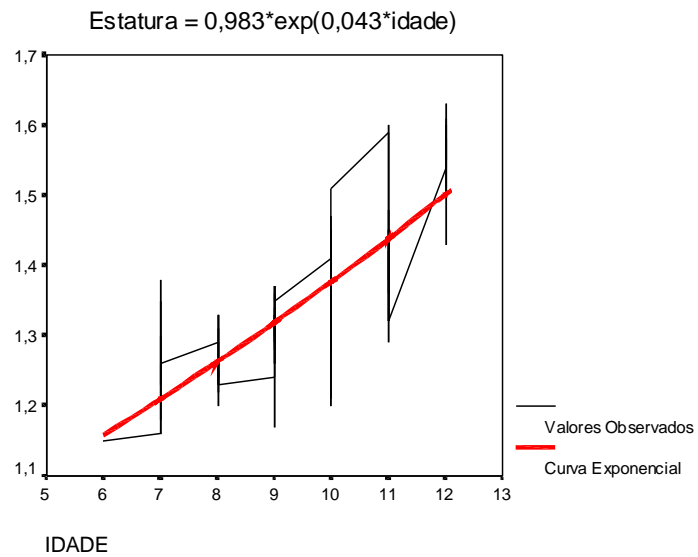


Gráfico A.12: Modelo para peso em relação à idade para o sexo masculino

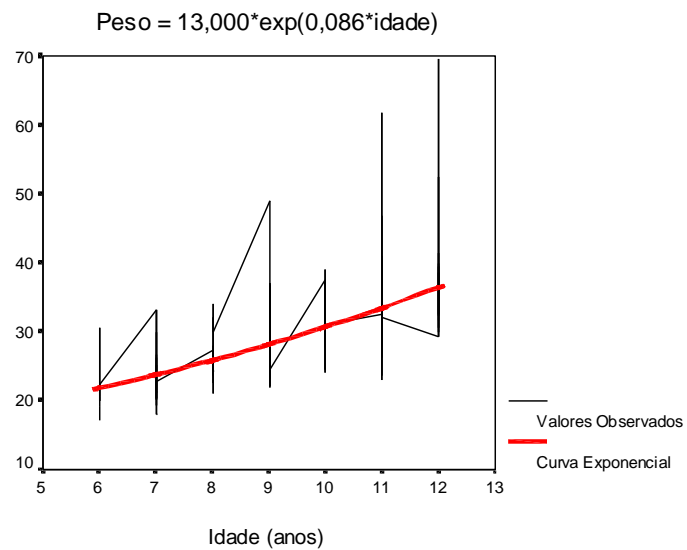


Gráfico A.13: Modelo para peso em relação à idade para o sexo feminino

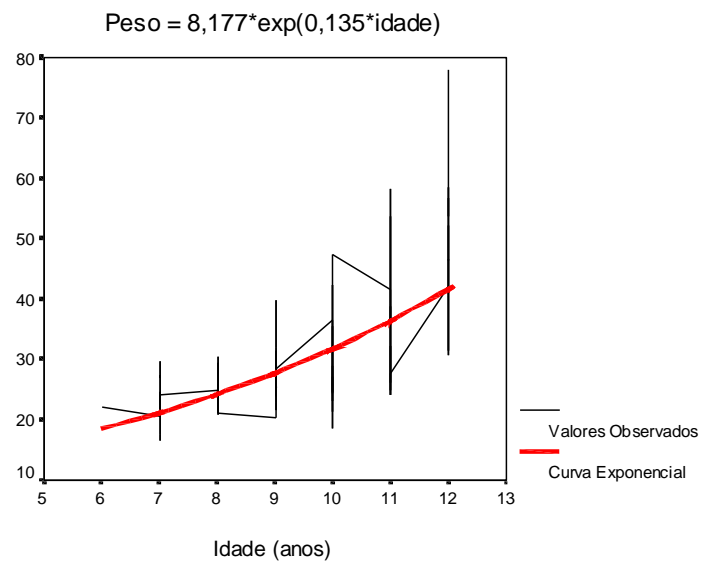


Gráfico A.14: Modelo para espessura de dobras cutâneas na região tricipital em relação à idade para o sexo masculino

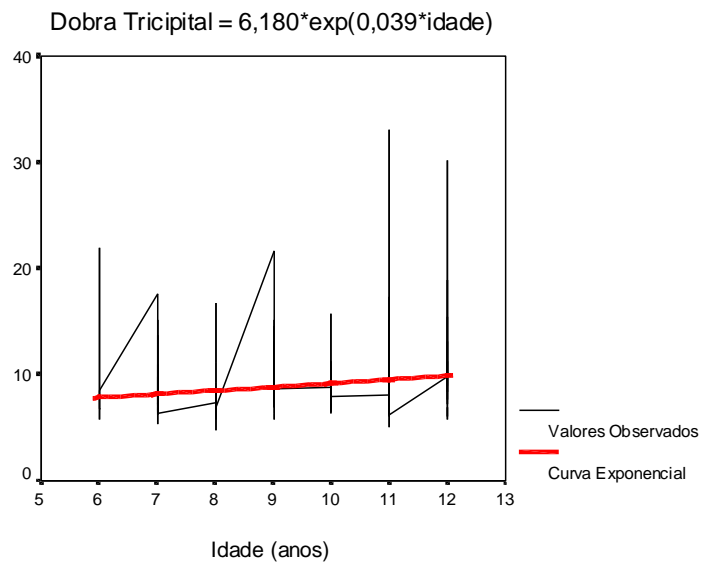


Gráfico A.15: Modelo para espessura de dobras cutâneas na região tricipital em relação à idade para o sexo feminino

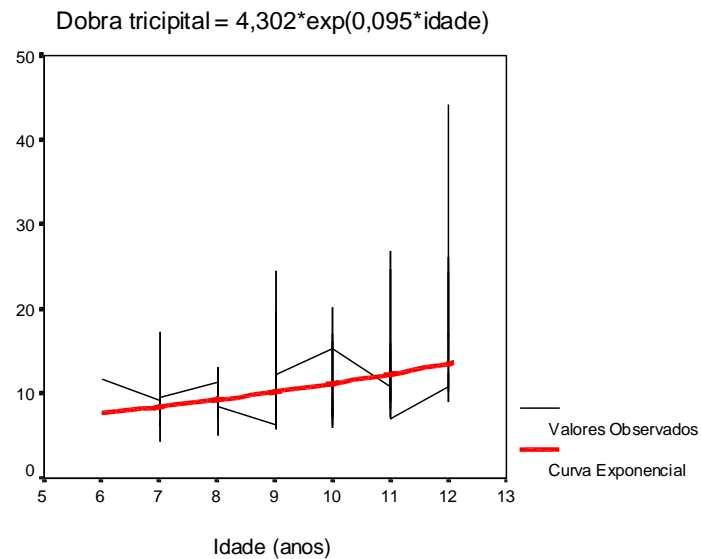


Gráfico A.16: Modelo para espessura de dobras cutâneas na região subescapular em relação à idade para o sexo masculino

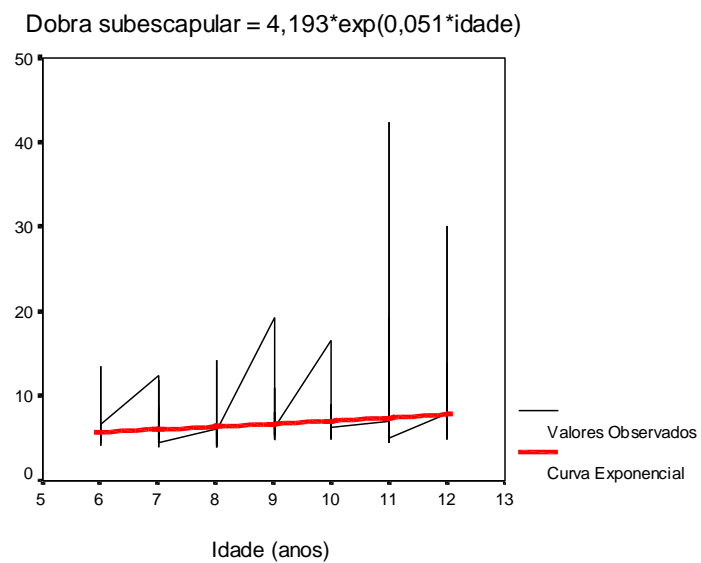


Gráfico A.17: Modelo para espessura de dobras cutâneas na região subescapular em relação à idade para o sexo feminino

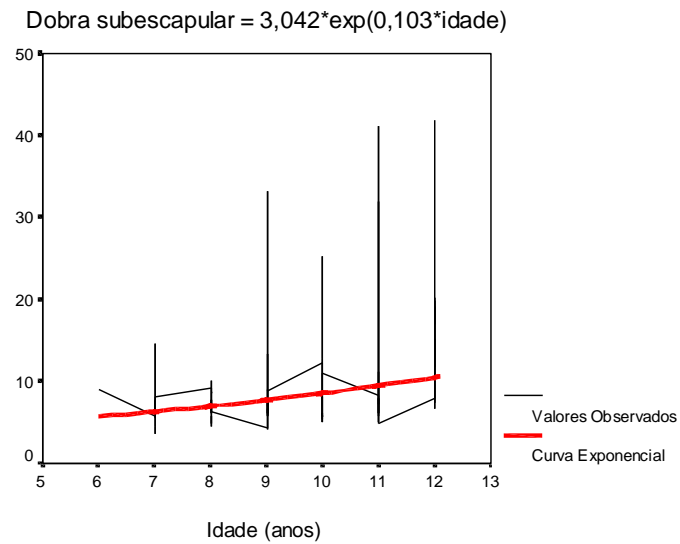


Gráfico A.18: Modelo para distância percorrida no teste “sentar-alcançar” em relação à idade para o sexo masculino

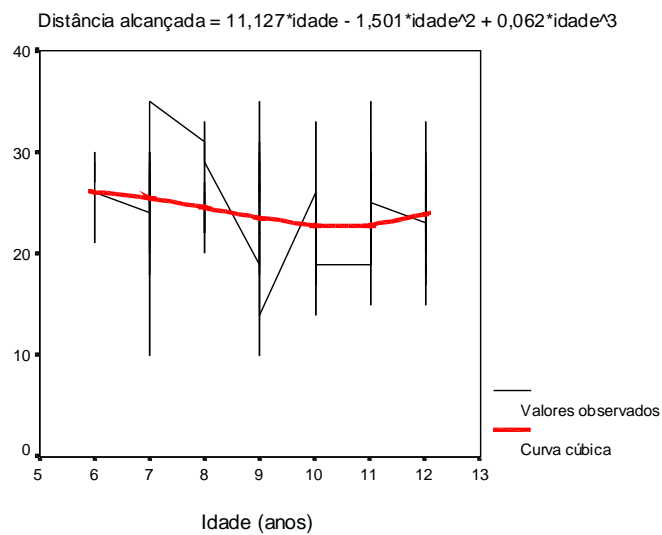


Gráfico A.19: Modelo para distância percorrida no teste “sentar-alcançar” em relação à idade para o sexo feminino

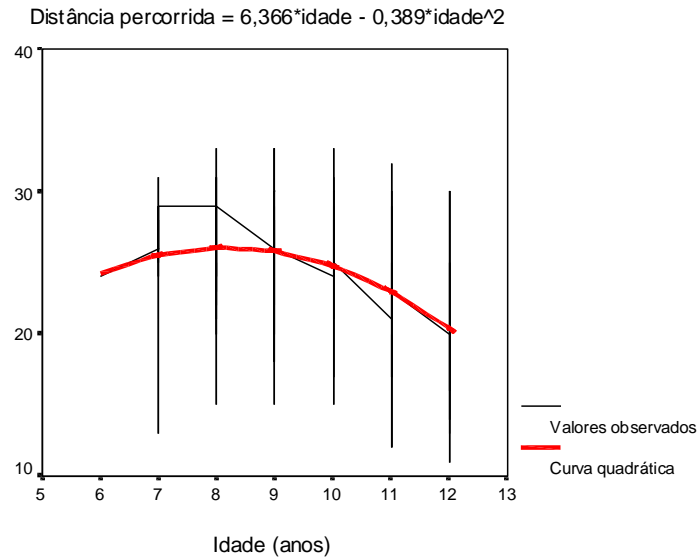


Gráfico A.20: Modelo para número de flexões e extensões de braços na barra modificada em relação à idade para o sexo masculino

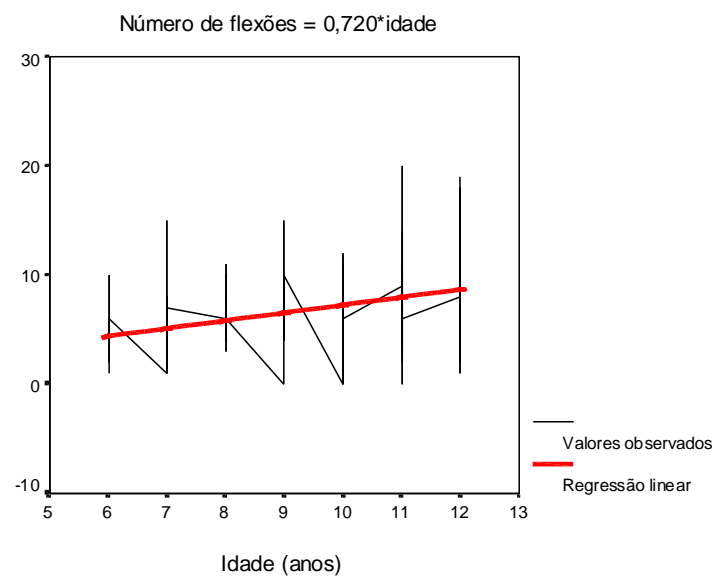


Gráfico A.21: Modelo para número de flexões e extensões de braços na barra modificada em relação à idade para o sexo feminino

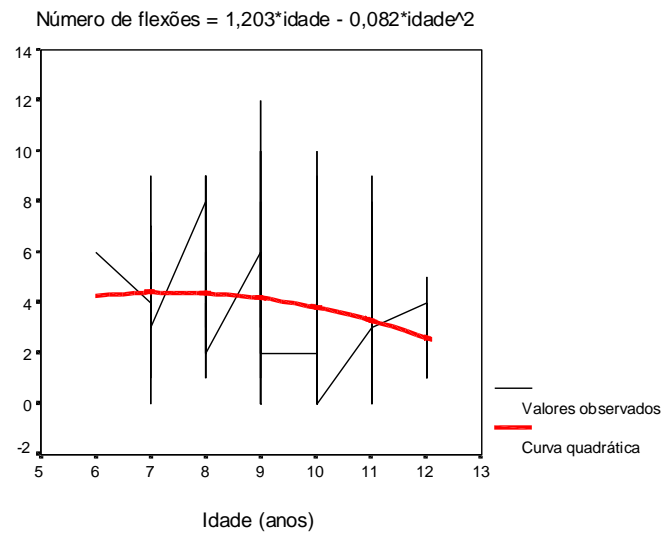


Gráfico A.22: Modelo para número de abdominais modificados em relação à idade para o sexo masculino

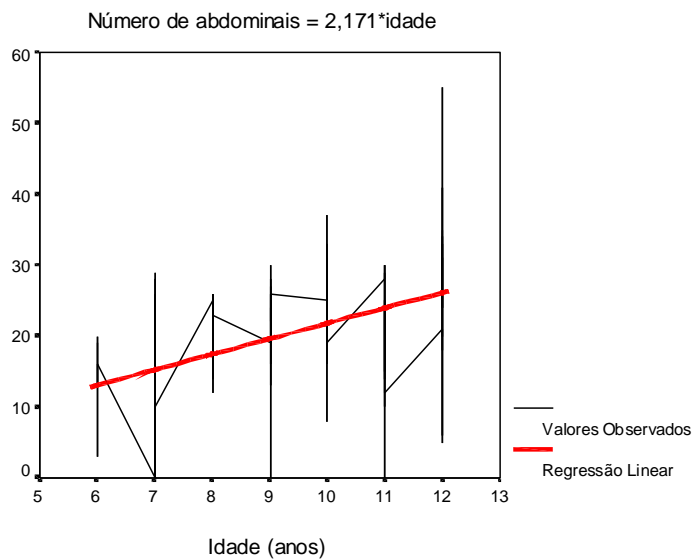


Gráfico A.23: Modelo para número de abdominais modificados em relação à idade para o sexo feminino

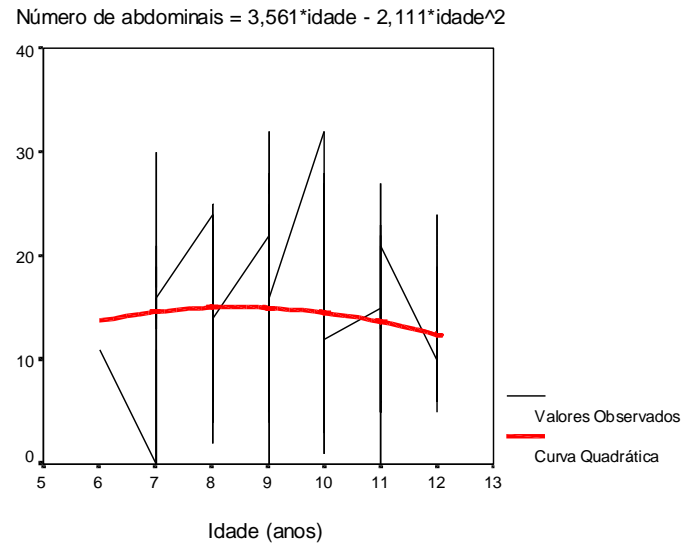


Gráfico A.24: Modelo para distância percorrida na corrida em relação à idade para o sexo masculino

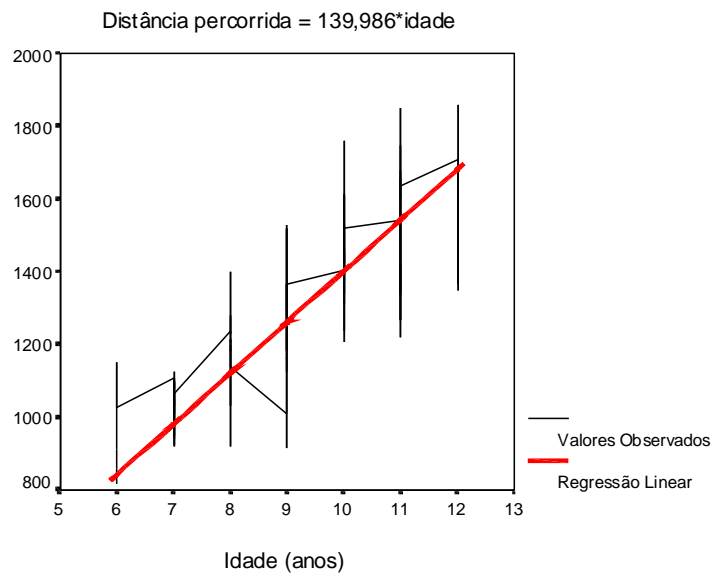
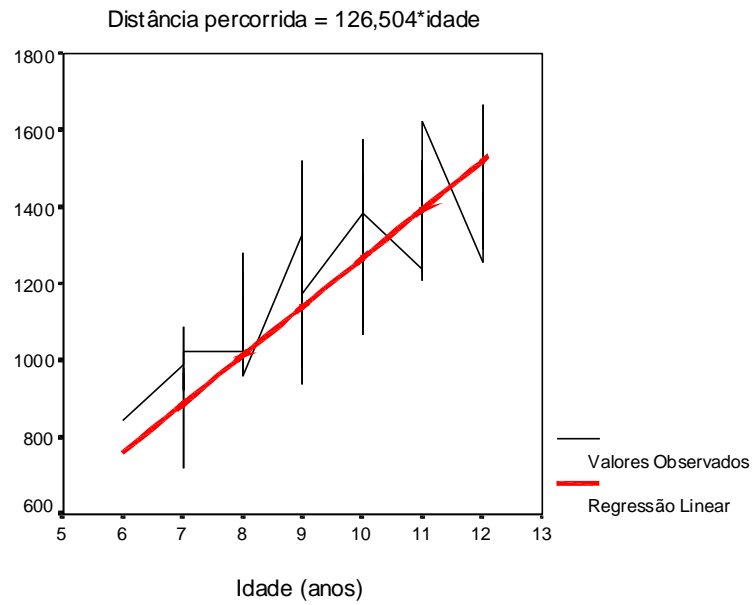


Gráfico A.25: Modelo para distância percorrida na corrida em relação à idade para o sexo feminino



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB

Pesquisador: Valfredo Ribeiro Dórea

Título: Aptidão Física Relacionada à Saúde em Escolares de Jequié(BA): Um Estudo de Tendência Secular

QUESTIONÁRIO Nº _____

- **Dados do Estabelecimento:** Instituto de Educação Régis Pacheco – IERP

- **Dados do Aluno:**

✓ Nome: _____

✓ Data do Nascimento:

✓ Idade: Série:

✓ Sexo: M F

- **Dados Antropométricos**

Peso: Estatura: IMC:

Dobras Cutâneas:

- Tricipital:

- Subescapular:

- **Dados de Desempenho Motor Relacionados à Saúde:**

a) Flexibilidade (sentar-e-alcançar)

b) Flexão e extensão dos braços em suspensão na barra

c) Teste de Abdominal Modificado

d) Corrida de 9 ou 12 minutos

Data: ____/____/____

Desenvolvimento da fórmula para o cálculo do tamanho amostral:

Seja:

$$\text{Erro permitido} = z_{\alpha/2} * \text{raiz}\left\{\left[\frac{1}{N} + (\text{idade}_h - \text{idade média})^2 / \sum_{i=1}^N (\text{idade}_i - \text{idade média})^2\right] * \text{QME}\right\}$$

Tentaremos, então, desenvolver a fórmula de tal forma que consigamos isolar o N:

$$\left(\frac{\text{erro permitido}}{z_{\alpha/2}}\right) = \text{raiz}\left\{\left[\frac{1}{N} + (\text{idade}_h - \text{idade média})^2 / \sum_{i=1}^N (\text{idade}_i - \text{idade média})^2\right] * \text{QME}\right\}$$

$$\left(\frac{\text{erro permitido}}{z_{\alpha/2}}\right)^2 = \left[\frac{1}{N} + (\text{idade}_h - \text{idade média})^2 / \sum_{i=1}^N (\text{idade}_i - \text{idade média})^2\right] * \text{QME}$$

$$\left(\frac{\text{erro permitido}}{z_{\alpha/2}}\right)^2 = \left[\frac{1}{N} + (\text{idade}_h - \text{idade média})^2 / (N * S_x^2)\right] * \text{QME}$$

$$\left(\frac{\text{erro permitido}}{z_{\alpha/2}}\right)^2 = \frac{1}{N} * \left[1 + \frac{(\text{idade}_h - \text{idade média})^2}{S_x^2}\right] * \text{QME}$$

$$\frac{(\text{erro permitido})^2}{(z_{\alpha/2})^2 * \text{QME}} = \frac{1}{N} * \left[1 + \frac{(\text{idade}_h - \text{idade média})^2}{S_x^2}\right]$$

Logo:

$$N = \frac{(z_{\alpha/2})^2 * \text{QME}}{(\text{erro permitido})^2 * \left[1 + \frac{(\text{idade}_h - \text{idade média})^2}{S_x^2}\right]}$$