

RAE – CEA – 06P24

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O
PROJETO “CARACTERIZAÇÃO POSTURAL DE CRIANÇAS DE 7 E 8 ANOS
DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA CIDADE DE AMPARO/SP”**

**Chang Chiann
Marcos Nascimento Magalhães
Denis Young Choi
Tarsila de Araújo Pereira**

**CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA – CÓDIGO 06P24**

TÍTULO: “Caracterização Postural de Crianças de 7 e 8 anos das Escolas Municipais da Cidade de Amparo/SP”.

PESQUISADORA: Patrícia Jundi Penha

ORIENTADORA: Sílvia Maria Amado João

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Medicina da USP
Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional.

FINALIDADE: Mestrado.

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Chang Chiann
Marcos Nascimento Magalhães
Denis Young Choi
Tarsila de Araújo Pereira.

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: CHIANN, C., MAGALHÃES, M.N., CHOI, D.Y. e PEREIRA, T.A. Relatório de Análise Estatística sobre o Projeto “Caracterização Postural de Crianças de 7 e 8 anos das Escolas Municipais da Cidade de Amparo/SP” São Paulo, IME-USP, 2006 (RAE – CEA – 06P24).

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHER, C. (1976). **Variações de Postura na Criança**. São Paulo: Editora Manole. 126p.
- BANKOFF, A.D.P., BRIGHETTI, V. (1986). Levantamento da Incidência de Cifose Postural e Ombros Caídos em Alunos de 1^a à 4^a séries escolar. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 7, 93-97.
- CONOVER, W. J. (2001). **Practical Nonparametric Statistics**. 3.ed. New York: John Wiley. 584p.
- CASAROTTO, R.A., LIBERTI, E.A. (1994). Dados antropométricos de pré-escolares da cidade de São Paulo. **Revista Fisioterapia da USP**, 1, 1.
- KENDALL, F.P, MCCREARY, E.K., PROVANCE, P.G. (1995). **Músculos Provas e Funções**. 4.ed. São Paulo: Editora Manole. 454p.
- MAGALHÃES, M.N., LIMA, A.C.P. (2005). **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6.ed. revista. São Paulo: Edusp. 416p.
- NETER, J., WASSERMAN, W., KUTNER, M.H. (1990). **Applied Linear Statistical Models: Regression, Analysis of Variance, and Experimental Designs**. 3.ed. Homewood: Richard D. Irwing. 1181p.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS

Microsoft Excel 2002

Microsoft Word 2002

Minitab v14

R v2.4.0

SAS v8

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise Descritiva Multidimensional (03:020)

Testes de Hipóteses Não Paramétricas (05:070)

Análise de Variância com Efeitos Fixos (08:010)

Comparações Múltiplas (08:090)

ÁREAS DE APLICAÇÃO

Bioestatística (14:030)

ÍNDICE

RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	9
3. DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	9
3.1 AMOSTRAGEM.....	10
3.2 AVALIAÇÃO POSTURAL	11
4. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	13
4.1 VARIÁVEIS DA FICHA DE AVALIAÇÃO	13
4.2 VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO POSTURAL.....	13
5. ANÁLISE DESCRIPTIVA	15
5.1 VARIÁVEIS POSTURAIS.....	16
5.2 CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS.....	23
6. ANÁLISE INFERENCIAL.....	25
6.1 TESTES ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO	25
6.2 TESTES ENTRE OS GRUPOS	27
6.2.1 INTERAÇÃO SIGNIFICANTE ENTRE SEXO E IDADE	27
6.2.2 INTERAÇÃO NÃO SIGNIFICANTE ENTRE SEXO E IDADE	29
6.2.3 ANÁLISE DE RESÍDUOS	32
7. CONCLUSÕES	32

APÊNDICE A

MEDIDAS POSTURAIS.....	34
-------------------------------	-----------

APÊNDICE B

GRÁFICOS E TABELAS DE FREQÜÊNCIAS.....	42
---	-----------

APÊNDICE C

GRÁFICOS BOXPLOT E MEDIDAS-RESUMO	49
--	-----------

APÊNDICE D

CORRELAÇÕES	63
--------------------------	-----------

APÊNDICE E

ANÁLISES DE VARIÂNCIA – PARTE TÉCNICA	66
--	-----------

APÊNDICE F

ANÁLISES DE VARIÂNCIA – RESULTADOS	70
---	-----------

APÊNDICE G

INTERVALOS DE CONFIANÇA	75
--------------------------------------	-----------

APÊNDICE H

ANÁLISE DE RESÍDUOS.....	87
---------------------------------	-----------

APÊNDICE I

TESTES DE LEVENE.....	99
------------------------------	-----------

RESUMO

As variações de postura na criança estão associadas aos estágios de crescimento e surgem em resposta aos problemas de equilíbrio devido às mudanças nas proporções do corpo. Entretanto, não há ainda na literatura um banco de dados sobre alterações posturais em crianças.

Este trabalho caracterizou a postura de crianças da cidade de Amparo/SP, entre sete e oito anos de ambos os sexos, com a finalidade de obter um padrão postural. Foi avaliado também se havia diferença entre os lados direito e esquerdo das medidas que são avaliadas nos dois lados. Utilizando um teste estatístico não-paramétrico, verificou-se que apenas a Impressão Plantar possuía essa diferença.

Com base na significância dos efeitos fixos de um modelo linear considerado para cada variável postural, agruparam-se as crianças em relação à idade e sexo. Construíram-se intervalos de confiança para as médias de cada um desses agrupamentos, obtendo-se assim valores de referência para a postura das crianças dessa faixa etária.

1. INTRODUÇÃO

Postura define-se, geralmente, como o arranjo relativo das partes do corpo. A boa postura é o estado de equilíbrio muscular e esquelético que protege as estruturas de suporte do corpo contra lesão ou deformidade progressiva, independentemente da atitude (ereta, deitada, agachada, encurvada) nas quais essas estruturas estão trabalhando ou repousando. Sob tais condições, os músculos funcionam mais eficientemente, e assim posições ideais são proporcionadas para os órgãos torácicos e abdominais.

A má postura é uma relação defeituosa entre as várias partes do corpo, o que produz uma maior tensão sobre as estruturas de suporte, ocorrendo um equilíbrio menos eficiente do corpo.

Existem fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a postura do indivíduo, dentre os quais as condições físicas do ambiente, o estado sócio-cultural e emocional, a atividade física, a obesidade e as alterações fisiológicas do próprio crescimento e do desenvolvimento humano – como o “estirão” de crescimento e a maturação sexual, o sexo, a raça e a hereditariedade (Asher, 1976).

É discutida a questão sobre a formação do esquema corporal durante a infância através das experiências motoras durante esse período, e de como um desequilíbrio na estruturação tônico-postural pode perdurar ao longo da adolescência e vida adulta (Bankoff e Brighetti, 1986).

A postura das crianças na fase escolar está sujeita a uma série de interferências, sendo que alterações podem surgir a partir de hábitos posturais inadequados, como o transporte de peso excessivo nas mochilas escolares e a utilização inadequada do conjunto cadeira-mesa (Casarotto e Liberti, 1994).

É importante considerar que as variações de postura na criança estão associadas aos estágios de crescimento e surgem em resposta aos problemas de equilíbrio devido às mudanças nas proporções do corpo. Observa-se, então, que muitas vezes um desalinhamento pode ser considerado fisiológico dentro de uma certa fase de desenvolvimento do sistema musculoesquelético, sendo posteriormente considerado inadequado e gerador de sobrecarga para o organismo.

As alterações de padrão que se distanciem de maneira acentuada do desenvolvimento postural considerado fisiológico merecem atenção e avaliação das possíveis causas para tais alterações.

Na literatura, ainda não há um banco de dados sobre alterações da postura em crianças. Assim, com base em todo o contexto apresentado, a pesquisadora coletou diversas informações referentes a medidas posturais de crianças das escolas municipais da cidade de Amparo/SP, construindo um banco de dados inédito para a área. A análise estatística desses dados pode ser muito útil para estudos futuros.

2. OBJETIVO

O objetivo principal do estudo é caracterizar a postura de crianças entre sete e oito anos de ambos os sexos, com a finalidade de obter um padrão postural. Será avaliado também se há diferença entre os lados direito e esquerdo naquelas medidas posturais que são avaliadas nos dois lados.

3. DESCRIÇÃO DO ESTUDO

A população-alvo constitui-se de crianças, tanto do sexo masculino quanto feminino, de 7 e 8 anos, que estudam nas escolas municipais de Amparo/SP.

Para a amostra foram considerados os seguintes critérios de exclusão:

- Patologias neuromusculares, musculoesqueléticas e cardiorrespiratórias;
- A prática de esporte institucionalizado ou exercício físico, além daquele proposto pela escola (aula de Educação Física), numa freqüência maior que 2 vezes por semana e/ou maior que 3 horas por semana;
- Escoliose em forma de “S”;
- IMC (Índice de Massa Corpórea) superior ao apresentado na Tabela 3.1.

**Tabela 3.1 – IMC de corte para cada sexo,
de acordo com a faixa etária.**

Idade (anos)	IMC de corte (kg/m^2)	
	Meninos	Meninas
6,5 -- 7,0	17,71	17,53
7,0 -- 7,5	17,92	17,75
7,5 -- 8,0	18,16	18,03
8,0 -- 8,5	18,44	18,35
8,5 -- 9,0	18,76	18,69

A idade das crianças foi considerada até o mês da coleta de dados em cada escola. Portanto, a divisão por idade foi feita através das faixas etárias apresentadas abaixo:

**Tabela 3.2 – Definição das idades de acordo
com a faixa etária das crianças.**

Faixa etária	Idade considerada
6 anos e 9 meses a 7 anos e 8 meses	7 anos
7 anos e 9 meses a 8 anos e 8 meses	8 anos

Foram avaliadas 130 crianças do sexo feminino e 100 do sexo masculino, totalizando uma amostra de 230 sujeitos.

3.1 AMOSTRAGEM

A cidade possui seis regiões urbanas e cada uma dessas regiões comporta apenas uma escola primária da rede municipal. Dessa forma, todas as seis escolas foram consideradas para a realização da amostragem.

As escolas primárias da rede municipal da cidade de Amparo possuem um total de 869 crianças matriculadas nas 1^a e 2^a séries – o que normalmente corresponde às idades de 7 e 8 anos.

O número total de crianças a ser avaliado em cada escola foi controlado de acordo com o total de alunos das 1^a e 2^a séries, o sexo e a idade. Os alunos de cada escola que fizeram parte da amostra foram escolhidos aleatoriamente.

Para o cálculo do tamanho mínimo da amostra, utilizou-se um intervalo de confiança de 95% e um erro máximo de 5%, obtendo assim o total de 294 crianças a serem avaliadas. Porém, devido a problemas durante a coleta de dados, a pesquisadora acabou avaliando 230 indivíduos.

3.2 AVALIAÇÃO POSTURAL

Inicialmente, os pais dos alunos selecionados foram consultados através de uma carta contendo informações sobre o exame postural. Além disso, responderam a um questionário com perguntas referentes a seus filhos, sobre a prática de atividade física e ainda sobre a ocorrência de patologias neuromusculares, musculoesqueléticas ou cardiorrespiratórias.

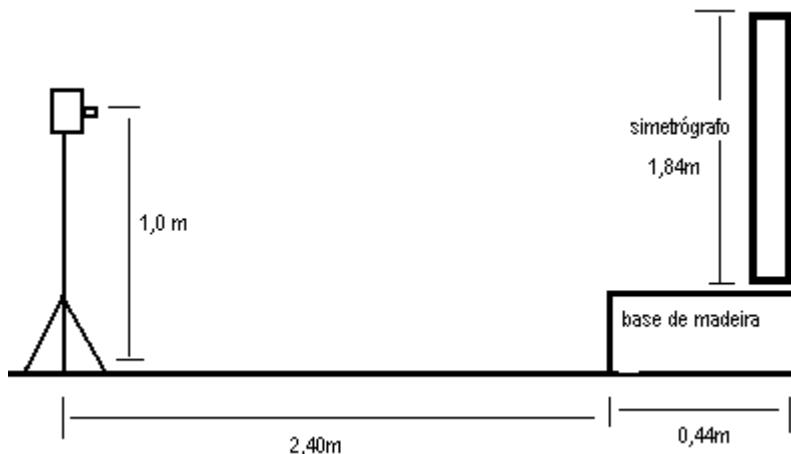
Após o recebimento da carta, o representante legal do aluno assinou o termo de consentimento de participação no protocolo. O projeto abordando este protocolo de avaliação postural e/ou orientação foi aprovado pela Comissão de Ética do Departamento FMUSP ou HCFMUSP.

O procedimento da análise postural foi realizado através de fotografias do indivíduo, em posição ortostática (ereta), nos planos sagital e frontal e, também, na vista oblíqua.

As crianças deveriam trajar roupas de banho e estarem posicionados, sobre a base de madeira, com os pés eqüidistantes à linha média da base e com os tornozelos encostados na linha horizontal. Para a foto na vista oblíqua, os sujeitos foram posicionados com os pés eqüidistantes à linha de 45º, mantendo seus cotovelos fletidos.

A câmera fotográfica digital foi girada e travada a 90º da posição horizontal a fim de focalizar longitudinalmente o corpo do indivíduo, posicionada a uma distância de 2,40 m da base de madeira e a uma altura de 1 m. A base de madeira tinha 19 cm de altura e foi encostada na parede onde o simetrógrafo (quadriculado que permite identificar desvios posturais - vide fotos do Apêndice A) estava afixado. A parte superior da base de madeira coincidiu com a última linha horizontal do simetrógrafo, como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 3.2.1 – Esquema ilustrativo do método utilizado para a tomada fotográfica.



Os pontos de Kendall et al. (1995) foram utilizados como parâmetros para marcar as referências ósseas das crianças.

Os ângulos e as distâncias entre as referências ósseas foram quantificados em graus e centímetros, calculados com o auxílio das linhas-guias traçadas através do software *Corel Draw 10.0*, com base nas linhas de referência do simetrógrafo e nos pontos ósseos marcados.

Inicialmente, a foto foi importada do arquivo de origem para o *CorelDraw*, onde foi ampliada até atingir uma relação foto/real de 1:1. A calibragem foi realizada considerando os marcadores esféricos de papel de 13 mm. As fotos foram ajustadas com resolução de 300 DPI, escala de cores de 24-bits e modo RGB.

Além disso, cada estudante recebeu uma ficha de avaliação, na qual foram anotados: sexo, idade, peso, altura, índice de massa corpórea, raça, dominância (destro ou canhoto), o tipo de mochila que utiliza, e o modo como a carrega.

As medidas de todas as variáveis foram feitas pela mesma pessoa, a pesquisadora do projeto, minimizando dessa forma possíveis desvios operacionais. Algumas dessas variáveis podem ter pequenos desvios decorrentes da movimentação das crianças durante as medidas. No Apêndice A, encontram-se descrições mais detalhadas de como foram feitas as diversas medidas da avaliação postural.

4. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Seguem abaixo as relações das 38 variáveis da análise, sendo 12 relacionadas com a ficha de avaliação e 26 com a avaliação postural das crianças.

4.1 VARIÁVEIS DA FICHA DE AVALIAÇÃO

As variáveis referentes à ficha de avaliação dos alunos são as seguintes:

- Região (Centro, Popular, Rodovia, Santana, São Dimas, Silvestre);
- Escola (Chapeuzinho Vermelho, Clarinda de A. Mello, Floripes Bueno da Silva, Gasparzinho, Gislene Ap. da C. Correa, Raul de Oliveira Fagundes);
- Sexo (feminino, masculino);
- Idade (em anos e meses);
- Peso (em kg);
- Altura (em metros);
- Índice de Massa Corpórea - IMC(em kg/m²);
- Raça (branca, negra, amarela, outros);
- Atividade Física (em hs/semana);
- Tipo de Mochila Utilizada (com fixação escapular, com fixação lateral, de carrinho, outros);
- Modo de Carregar a Mochila (em dois ombros, em um ombro, cruzando o tronco, com a mão direita, com a mão esquerda, outros) e
- Dominância (destro, canhoto).

Sexo e Idade foram utilizadas para definir os 4 grupos considerados na análise: meninas de 7 anos (F7), meninas de 8 anos (F8), meninos de 7 anos (M7) e meninos de 8 anos (M8).

4.2 VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO POSTURAL

Os lados direito (D) e esquerdo (E) das crianças foram considerados para 9 medidas, gerando assim as 18 variáveis a seguir:

Tabela 4.2.1 – Variáveis da avaliação postural, avaliadas nos lados direito (D) e esquerdo (E).

Variáveis	Unidade de medida
Tornozelo D	
Tornozelo E	
Joelho Sagital D	
Joelho Sagital E	
Pelve D	
Pelve E	
Postura da Cabeça D	graus
Postura da Cabeça E	
Lordose Lombar D	
Lordose Lombar E	
Cifose Torácica D	
Cifose Torácica E	
Ombro Sagital D	
Ombro Sagital E	
Escápula D	cm
Escápula E	
Impressão Plantar D	adimensional (proporção)
Impressão Plantar E	

Para as demais variáveis, não foi considerado o critério de lado, devido à própria natureza das medidas coletadas.

Tabela 4.2.2 – Variáveis da avaliação postural, avaliadas em apenas uma medida.

Variáveis	Unidade de medida / Categorias
Ombro Frontal	
Terceiro Dedo ao Chão	cm
Distância Intermaleolar	
Distância Intercondilar	
Alamento	sim, não
Escoliose	graus
Lado da Escoliose	direito, esquerdo
Região da Escoliose	lombar, tóraco-lombar, torácica, torácica alta, cervical

As distâncias intermaleolar e intercondilar referem-se à medida da postura do joelho no plano frontal: avalia-se a intermaleolar em crianças com joelho valgo (há uma

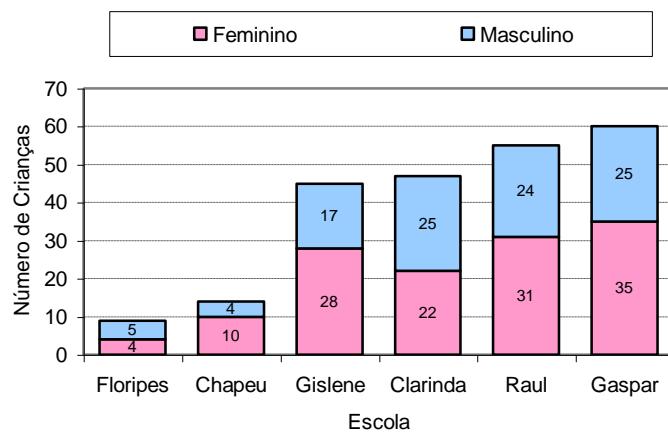
distância entre os pés na tentativa de aproximá-los, quando os joelhos se encostam antes) ou a intercondilar em crianças com varo (há uma distância entre os joelhos ao se aproximar os pés). As duas distâncias são iguais a zero no caso em que o joelho da criança é alinhado.

Com relação à escoliose, além do grau, foram levados em conta o lado e a região da coluna onde ocorreu sua presença.

5. ANÁLISE DESCRIPTIVA

O número de alunos selecionados por escola foi definido previamente, proporcionalmente ao número total de alunos em cada escola. Após os critérios de exclusão, foram medidas 14 crianças da escola Chapeuzinho Vermelho, 47 da Clarinda de A. Mello, 9 da Floripes Bueno da Silva, 60 da Gasparzinho, 45 da Gislene Ap. da C. Correa e 55 da Raul de Oliveira Fagundes (Gráfico 5.1). Ressaltamos que Floripes e Chapeuzinho Vermelho tinham um número bem menor de alunos matriculados do que as demais. Na amostra, a quantidade de meninos e meninas por escola também foi proporcional ao total de matriculados. Do total de 230 crianças analisadas, 100 são do sexo masculino e 130 do feminino.

Gráfico 5.1 – Distribuição das crianças segundo Escola e Sexo.



Em relação à idade, há 115 crianças tanto de 7 quanto de 8 anos (Gráfico B.1). Quanto à raça, pode-se dizer que a maioria dos estudantes das escolas municipais de Amparo é branca. Vale notar também que não há nenhuma criança de cor amarela na amostra (Gráfico B.2). Quanto à dominância, observa-se que 92% das crianças são destrás (Gráfico B.3).

Pela Tabela 5.1, observa-se que, conforme esperado, mais da metade das crianças possui mochila com fixação escapular (mochila padrão para os dois ombros). Nota-se que as meninas são as que mais utilizam o carrinho, principalmente as de 7 anos, devido à facilidade para carregar a mochila com pouco esforço. O tipo lateral é pouco utilizado por ambos os sexos.

Tabela 5.1 – Freqüências para Tipo de Mochila por Sexo e Idade.

Sexo	Idade	Tipo de Mochila				Total
		Escapular	Lateral	Carrinho	Outros	
F	7	25	7	33	1	66
	8	34	9	20	1	64
	F Total	59	16	53	2	130
M	7	29	4	14	2	49
	8	35	3	13	0	51
	M Total	64	7	27	2	100
Total		123	23	80	4	230

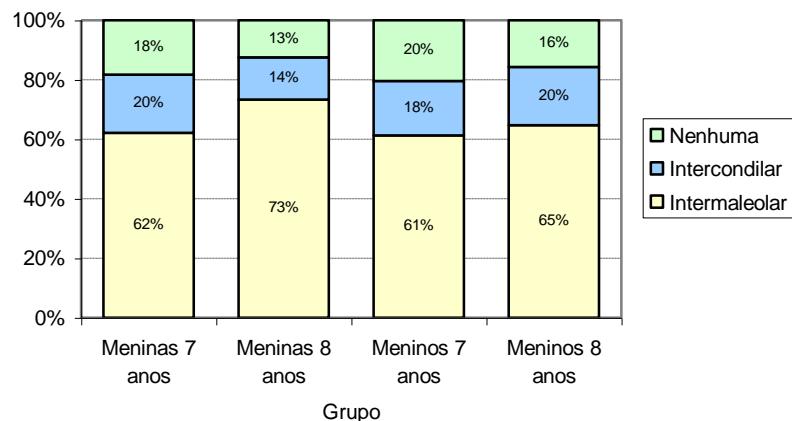
O modo de carregar a mochila tem um comportamento semelhante ao Tipo de mochila, já que são variáveis altamente correlacionadas. A maioria carrega a mochila com fixação escapular usando os dois ombros, e as meninas de 7 anos com carrinho costumam carregá-la usando a mão direita (Gráfico B.6).

5.1 VARIÁVEIS POSTURAIS

Considerando a medida Joelho Frontal observa-se, através do Gráfico 5.1.1, que grande parte das crianças apresenta o joelho valgo (intermaleolar), de acordo com o esperado para essa faixa etária no aspecto fisiológico. A proporção de indivíduos com joelho varo (intercondilar) é muito parecida com a dos que possuem os joelhos alinhados. Percebe-se, também, que a freqüência de joelho valgo aumenta de 7 para 8

anos e a de alinhados diminui, sugerindo a tendência da ocorrência de um certo nível de valgo durante essa fase da vida.

Gráfico 5.1.1 – Distribuição das crianças segundo Joelho Frontal e Grupo.



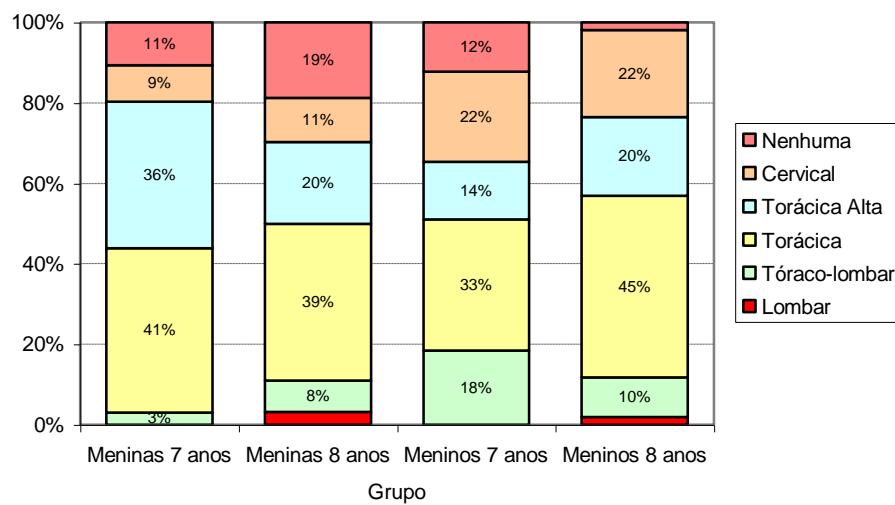
Foram construídos gráficos *boxplot* (Magalhães e Lima, 2005) incluindo a média, a fim de comparar a distribuição dos valores obtidos para cada medida entre os grupos. Pelo *boxplot* da Distância Intermaleolar (Gráfico C.4), observa-se o aumento da média com a idade, assim como o da variabilidade. Os joelhos das meninas costumam ter um nível de valgo maior que os meninos. Com relação à Distância Intercondilar, a variabilidade também aumenta dos 7 aos 8 anos (Gráfico C.5). Vale ressaltar que existem poucas observações para a avaliação dessa distância (9 a 13 crianças por grupo).

O lado mais comum para a ocorrência da escoliose é o esquerdo (53%). É interessante notar que apenas 26 das 230 crianças da amostra não possuem o desvio. Além disso, a proporção de escoliose do lado esquerdo em relação ao direito é maior para os meninos do que para as meninas (Tabela 5.1.1).

Tabela 5.1.1 – Freqüências para Lado da Escoliose por Sexo e Idade.

Sexo	Idade	Lado da Escoliose			Total
		Direito	Esquerdo	Nenhum	
F	7	29	30	7	66
	8	23	29	12	64
F Total		52	59	19	130
M	7	12	31	6	49
	8	18	32	1	51
M Total		30	63	7	100
Total		82	122	26	230

Dentre os alunos que têm escoliose, a região de ocorrência mais encontrada nos quatro grupos é a Torácica. Com base no Gráfico 5.1.2, nota-se também a não ocorrência do desvio na região Lombar das crianças de 7 anos, além da freqüência considerável da Torácica Alta nas meninas dessa idade.

Gráfico 5.1.2 – Distribuição das crianças segundo Região da Escoliose e Grupo.

A maioria das crianças com escoliose no lado esquerdo a possui nas regiões Torácica ou Tóraco-Lombar. Já em relação ao lado direito, observa-se uma grande proporção de crianças com escoliose nas regiões Torácica Alta, Torácica, ou Cervical (Gráfico B.11).

A Tabela 5.1.2 apresenta as medidas-resumo da variável Escoliose, em graus. Observa-se que os grupos parecem se comportar de maneira semelhante, com suas

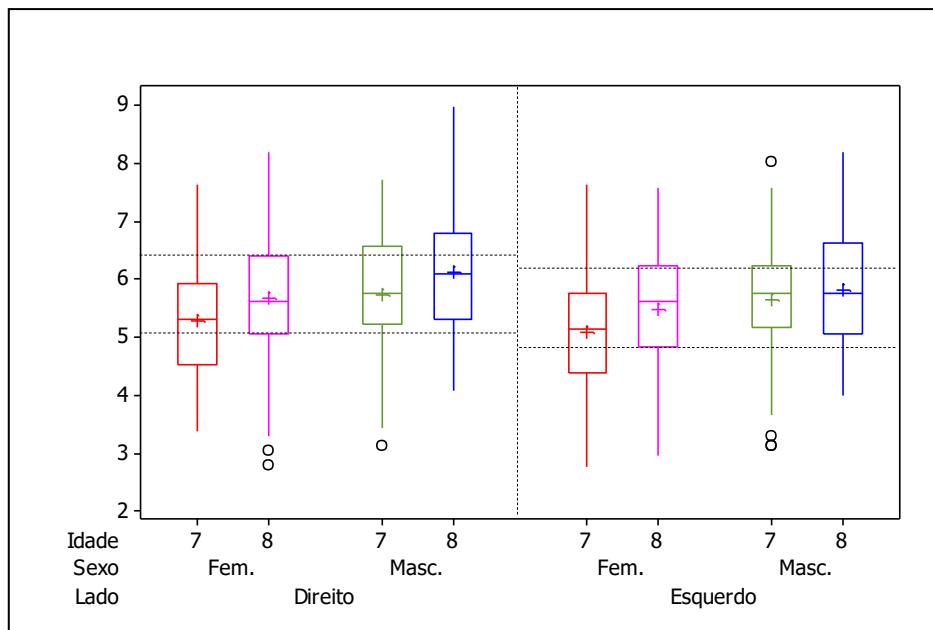
médias muito próximas umas das outras. O grupo dos meninos de 7 anos é o único a apresentar o terceiro quartil maior do que o geral (de 4 graus, para a amostra de 230 indivíduos). Isso significa que 12 alunos desse grupo apresentam um nível de escoliose maior do que 5 graus. Crianças cujos valores são detectados como *outliers* no Gráfico C.6 devem ter uma atenção especial com a coluna. O valor máximo encontrado é de um menino de 8 anos, que obteve 14 graus de escoliose.

Tabela 5.1.2 – Medidas-resumo da variável Escoliose.

Grupo	N	Graus de Escoliose						
		Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	3,44	1,87	0	2	4	4	8
Meninas 8 anos	64	3,19	2,18	0	2	4	4	11
Meninos 7 anos	49	3,69	2,19	0	2	4	5	9
Meninos 8 anos	51	3,71	2,21	0	2	3	4	14

O Alamento foi encontrado em quase todas as crianças, resultado já esperado pela pesquisadora. Somente 5 meninas não o possuem na amostra (Tabela B.7).

Com relação à postura da Escápula, em centímetros, a média aumenta com a idade tanto para o lado direito quanto para o esquerdo. As meninas apresentam média inferior a dos meninos, para as medidas de ambos os lados. Percebe-se que o intervalo interquartil geral (representado no gráfico pela faixa compreendida pelas linhas horizontais tracejadas) do lado direito não é muito diferente do esquerdo, sugerindo assim que as Escápulas das crianças são relativamente simétricas, apesar de aladas (Gráfico 5.1.3).

Gráfico 5.1.3 – Boxplot para Escápula.

A Pelve das crianças não varia muito entre sexo e idade e apresenta uma média entre 15 e 17 graus. Os meninos de 7 anos apresentam uma variabilidade muito maior que a dos outros grupos. Não parece haver diferença entre os lados direito e esquerdo da medida (Gráfico C.7).

Para a Lordose Lombar, a média diminui com o aumento da idade, ou seja, as crianças de 8 anos apresentam uma piora na Lordose em relação às de 7 anos. Os meninos são os que possuem a maior variabilidade, sendo que os de 7 anos têm a maior média entre os grupos. Dessa maneira, observa-se que a piora com a idade é maior para os meninos. Isso sugere haver diferença entre os sexos. Os lados direito e esquerdo das medidas parecem ser semelhantes (Tabela 5.1.3).

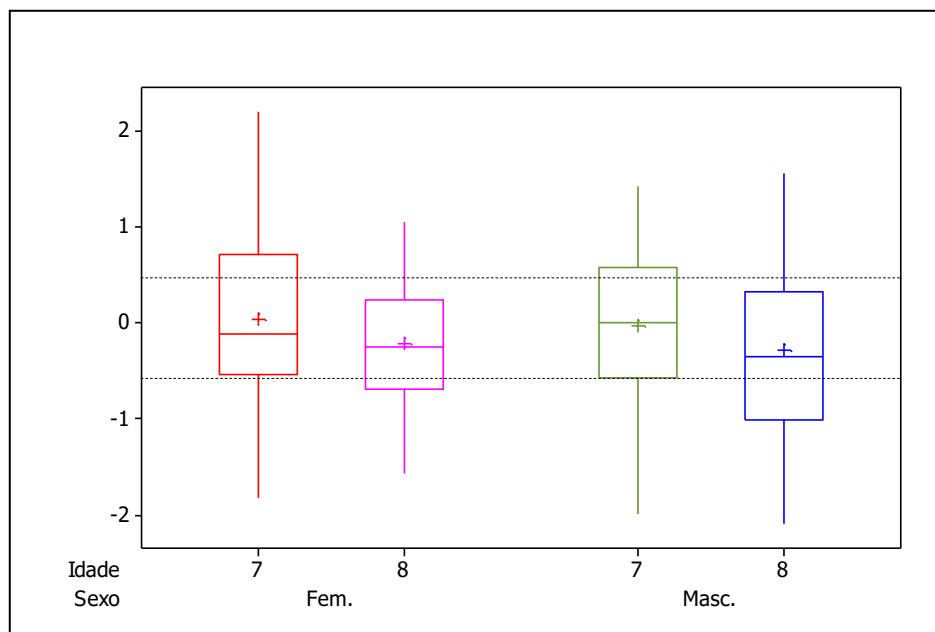
Tabela 5.1.3 – Medidas-resumo das variáveis Lordose Lombar, lados direito e esquerdo.

Grupo	N	Lordose Lombar D						
		Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	137,92	6,00	121,00	134,75	138,00	142,00	151,00
Meninas 8 anos	64	137,56	6,46	122,00	133,25	137,50	143,00	148,00
Meninos 7 anos	49	141,51	6,85	125,00	137,00	143,00	147,00	155,00
Meninos 8 anos	51	137,61	6,56	125,00	132,00	138,00	143,00	149,00

Lordose Lombar E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	138,14	6,23	125,00	134,00	138,00	142,25	149,00
Meninas 8 anos	64	136,86	6,42	121,00	133,00	137,50	141,50	149,00
Meninos 7 anos	49	139,51	6,57	123,00	136,00	139,00	145,00	151,00
Meninos 8 anos	51	136,78	6,94	120,00	132,00	137,00	141,00	152,00

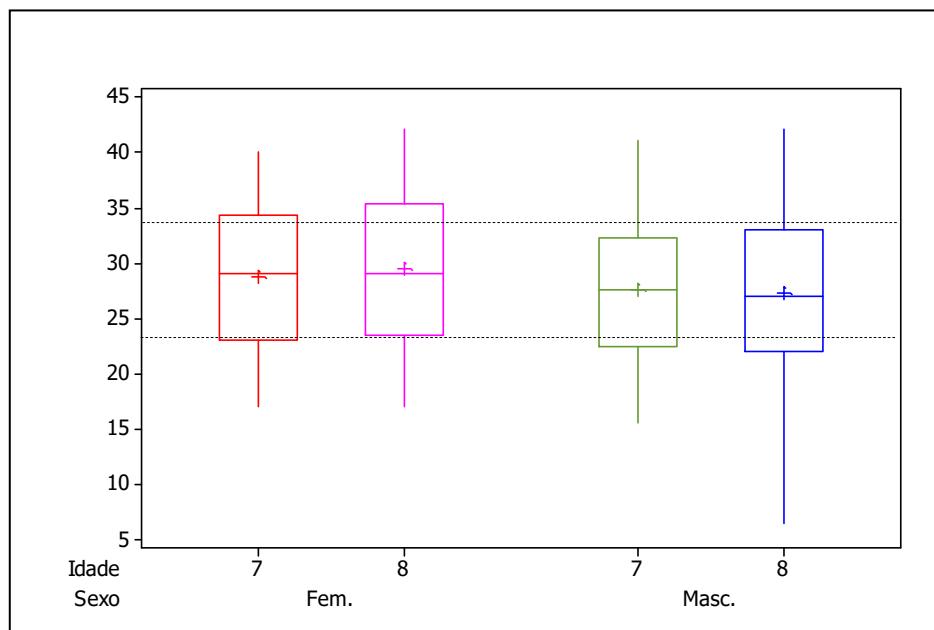
A medida ideal do Ombro Frontal é zero, indicando alinhamento dos ombros direito e esquerdo. As crianças de 7 anos são as que apresentam valores mais próximos de zero; e os alunos de 8 anos apresentam uma freqüência maior de valores negativos, indicando uma tendência do ombro esquerdo ficar um pouco mais baixo do que o direito com o aumento da idade. Este fato pode estar relacionado com a dominância destra dos indivíduos. Ambos os sexos evidenciam ter o mesmo comportamento (Gráfico 5.1.4).

Gráfico 5.1.4 – Boxplot para Ombro Frontal.



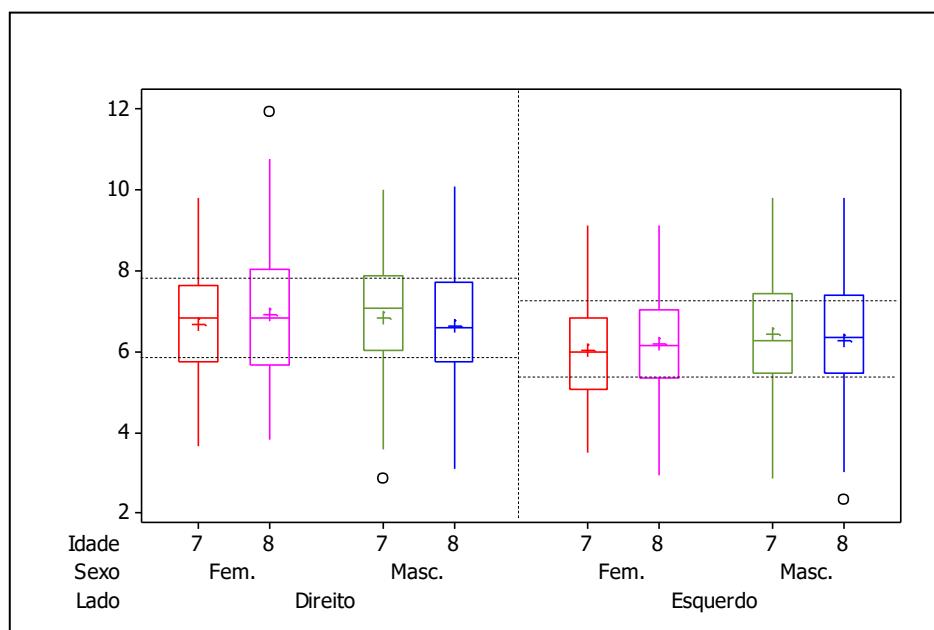
Para o Terceiro Dedo ao Chão, em centímetros, parece haver diferença apenas entre os sexos. As meninas apresentam valores pouco maiores do que os meninos. A variabilidade dos meninos de 8 anos é muito maior do que para os outros grupos (Gráfico 5.1.5). O valor mínimo observado dos meninos de 8 anos é muito menor que o dos demais grupos.

Gráfico 5.1.5 – Boxplot para Terceiro Dedo ao Chão.



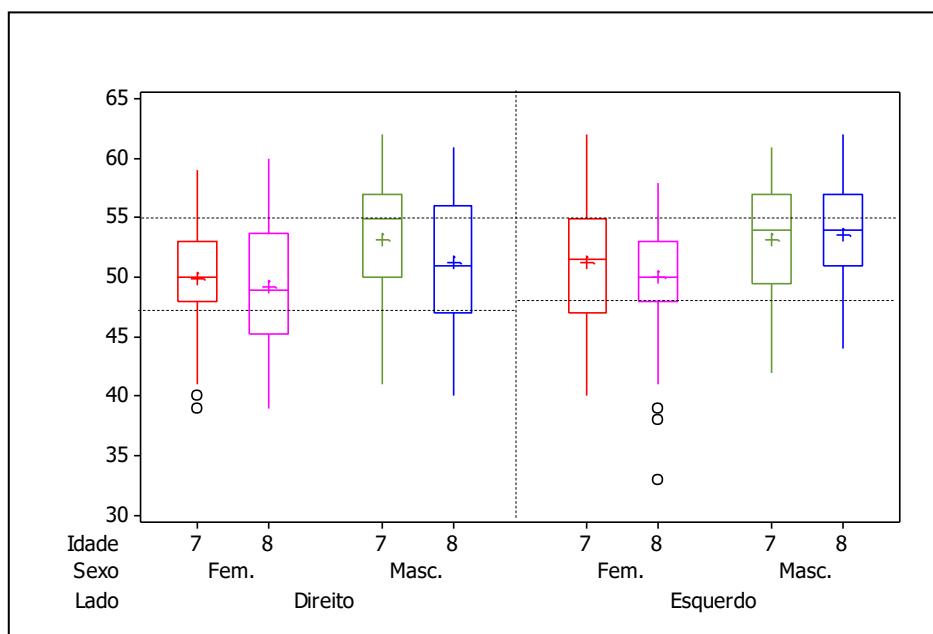
A mediana da variável Ombro Sagital no lado direito diminui com a idade para os meninos. Entre os sexos parece não haver diferença. Já entre os lados direito e esquerdo, pode-se perceber certa diferença (Gráfico 5.1.6).

Gráfico 5.1.6 – Boxplot para Ombro Sagital.



A Postura da Cabeça diminui em todos os grupos dos 7 aos 8 anos, exceto para os meninos na medida do lado esquerdo, onde a variabilidade é mais semelhante entre as idades. As meninas tendem a apresentar valores menores que os meninos, e as medidas dos dois lados parecem ser iguais (Gráfico 5.1.7).

Gráfico 5.1.7 – Boxplot para Postura da Cabeça.



O Tornozelo das crianças parece não apresentar diferença entre sexo e idade, nem entre os lados direito e esquerdo. Nesta medida, percebe-se uma quantidade considerável de pontos discrepantes em todos os grupos (Gráfico C.9).

As medidas do Joelho no plano Sagital, da Cifose Torácica e da Impressão Plantar também parecem não ter diferenças entre sexo, idade e os lados direito e esquerdo (Gráficos C.10, C.11 e C.12, respectivamente).

5.2 CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS

Com o intuito de avaliar possíveis relações entre as medidas consideradas no estudo, calculou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson entre as variáveis

(Neter et al, 1990). Os maiores valores obtidos para a amostra estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5.2.1 – Maiores correlações do grupo Geral.

Variáveis	r
Tipo de Mochila e Modo de Carregar a Mochila	0,93
Impressão Plantar D e E	0,84
Peso e Altura	0,78
Peso e IMC	0,78
Pelve D e E	0,76
Escápula D e E	0,75
Lordose Lombar D e E	0,74
Joelho Sagital D e E	0,59
Ombro Sagital D e Escápula D	0,56
Ombro Sagital E e Escápula E	0,56
Cifose Torácica D e E	0,50
Tornozelo D e E	0,49
Ombro Sagital D e E	0,47
Ombro Sagital D e Escápula E	0,46
Ombro Sagital E e Escápula D	0,46
Cabeça D e E	0,46
Pelve D e Lordose Lombar E	-0,46
Pelve E e Lordose Lombar E	-0,44
Pelve D e Lordose Lombar D	-0,42
IMC e Dist. Intermaleolar	0,36
Pelve E e Lordose Lombar D	-0,35
Peso e Dist. Intermaleolar	0,34

Observa-se que as maiores correlações referem-se às medidas que possuem os lados direito e esquerdo. Há outras associações altas já esperadas, como por exemplo, entre Peso e IMC. As Tabelas D.1 a D.4, do Apêndice D, mostram que, entre os grupos, há pequenas variações quanto às correlações.

Levando em conta que a relação entre as variáveis não precisa ser necessariamente linear, calculou-se também o coeficiente ρ (rho) de Spearman, que detecta correlações monotônicas baseadas em postos (Conover, 2001). Entretanto, os valores encontrados foram praticamente os mesmos obtidos pelo coeficiente de Pearson.

As tabelas e gráficos dos Apêndices B, C e D complementam a análise descritiva desse estudo. A maior parte deles deve ser analisada de forma análoga ao que foi feito nas seções anteriores. Nesses apêndices são apresentados também tabelas e gráficos

de variáveis como peso, altura, IMC, entre outras, que podem ser utilizadas para uma melhor caracterização da amostra.

6. ANÁLISE INFERENCIAL

Através da análise descritiva realizada, obtiveram-se alguns indícios quanto às medidas estudadas. O próximo passo do estudo consiste na análise inferencial dos dados, que tem a finalidade de testar hipóteses levantadas pela pesquisadora. Dessa maneira, técnicas estatísticas serão utilizadas para testar primeiramente se há diferença significante entre os lados direito e esquerdo, em relação a cada uma das nove medidas que avaliam os dois lados. A seguir, testar-se-á se existe ou não diferença entre os quatro grupos de crianças, para cada uma das variáveis posturais. Verificadas essas diferenças, poder-se-á reagrupar as observações de uma forma mais adequada, para finalmente estabelecer intervalos de confiança para as médias das medidas. O nível de significância considerado em toda a análise foi de 5% ($\alpha=0,05$).

6.1 TESTES ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO

A primeira parte da análise inferencial consiste em verificar, para cada um dos grupos, se há ou não diferença significante entre os lados, em relação às medidas posturais apresentadas na Tabela 4.2.1. Para isso, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, baseado em postos da diferença entre as medidas dos dois lados da criança (Conover, 2001).

Tabela 6.1.1 – Níveis descritivos do teste de Wilcoxon para cada um dos grupos.

Diferença entre os Lados da Medida	Grupo			
	Meninas de 7 anos	Meninas de 8 anos	Meninos de 7 anos	Meninos de 8 anos
Tornozelo	0,002	0,460	0,160	0,641
Joelho Sagital	0,101	< 0,001	0,001	0,260
Pelve	0,311	0,001	0,004	0,254
Lordose Lombar	0,898	0,282	0,002	0,334
Cifose Torácica	0,001	0,292	0,052	0,073
Ombro Sagital	0,002	0,001	0,085	0,054
Escápula	0,004	0,158	0,423	0,002
Cabeça	0,096	0,283	0,970	0,003
Impressão Plantar	0,563	0,748	0,439	0,166

Rejeita-se a hipótese de que os lados de uma medida postural são iguais em um grupo quando o p-valor da estatística do teste é menor ou igual ao nível de significância. Os níveis descritivos apresentados em verde na Tabela 6.1.1 indicam a não rejeição dessa hipótese. Logo, pode-se dizer que oito das nove medidas possuem diferença entre os lados direito e esquerdo em pelo menos um dos grupos. A Impressão Plantar foi a única medida que não apresentou essa diferença nos quatro grupos.

Segundo a pesquisadora, é mais comum analisar o lado direito do que o esquerdo em avaliações de fisioterapia. Portanto, devido ao resultado observado para Impressão Plantar, considerou-se a partir desse momento da análise apenas o lado direito dessa medida.

A fim de confirmar os resultados obtidos pelo teste não paramétrico, foi feito também o teste t-pareado, supondo variâncias iguais (Apêndice H.1) e distribuição aproximadamente normal para as diferenças entre as observações dos lados direito e esquerdo, por grupo (Magalhães e Lima, 2005). As conclusões foram praticamente as mesmas obtidas pelo teste de Wilcoxon.

Tabela 6.1.2 – Níveis descritivos do teste t-pareado para cada um dos grupos.

Diferença entre os Lados da Medida	Grupo			
	Meninas de 7 anos	Meninas de 8 anos	Meninos de 7 anos	Meninos de 8 anos
Tornozelo	0,003	0,317	0,208	0,629
Joelho Sagital	0,038	< 0,001	0,001	0,662
Pelve	0,254	0,002	0,004	0,257
Lordose Lombar	0,707	0,192	0,003	0,283
Cifose Torácica	0,001	0,244	0,095	0,159
Ombro Sagital	0,001	0,001	0,064	0,071
Escápula	0,009	0,075	0,480	0,005
Cabeça	0,052	0,202	0,907	0,004
Impressão Plantar	0,566	0,789	0,503	0,298

Vale notar que, através da análise descritiva, verificou-se que não havia grandes evidências de diferença entre os lados para a maioria das variáveis posturais, fato que não foi confirmado pelos dois testes realizados.

6.2 TESTES ENTRE OS GRUPOS

Deseja-se verificar agora se cada uma das características posturais estudadas é influenciada pelo sexo e pela idade da criança, ou seja, se há ou não diferença entre os quatro grupos de crianças. Assim, para cada variável postural, foi adotado um modelo de análise de variância (ANOVA) com dois fatores (Sexo e Idade). Maiores detalhes sobre o modelo podem ser encontrados no Apêndice E.

6.2.1 INTERAÇÃO SIGNIFICANTE ENTRE SEXO E IDADE

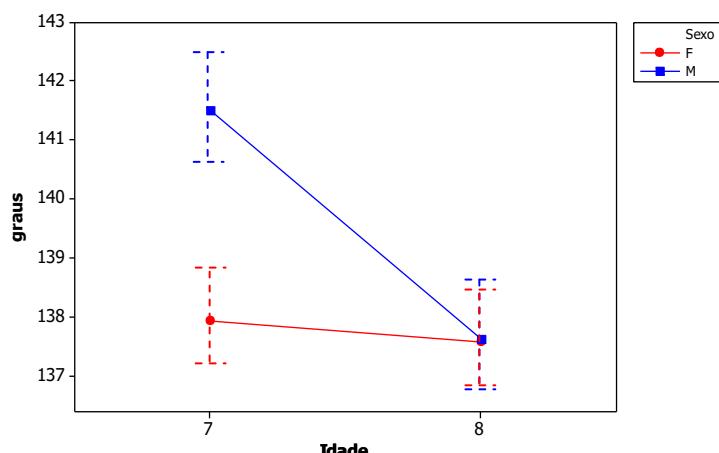
A significância dos efeitos da interação entre Sexo e Idade (representada por $\text{Sexo} * \text{Idade}$) foi detectada somente para a variável Lordose Lombar Direita. A tabela a seguir apresenta o p-valor de sua Estatística F*.

**Tabela 6.2.1.1 – Teste dos efeitos de interação entre
Sexo e Idade para Lordose Lombar D.**

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F*	p-valor
Sexo*Idade	1	177,08	177,08	4,27	0,04
Resíduo	226	9376,77	41,49		

O gráfico abaixo apresenta segmentos não paralelos, indicando também a existência de interação para essa medida postural.

Gráfico 6.2.1.1 – Médias e erros padrão estimados dos grupos para Lordose Lombar D.



O método de Tukey-Kramer é utilizado para comparar as médias dos grupos, verificando assim quais deles são semelhantes e diferentes entre si (Neter et al, 1990). Através desse teste, as hipóteses a serem testadas são do tipo:

H_0 : a diferença entre as médias de dois grupos é igual a zero

H_a : a diferença entre as médias de dois grupos não é igual a zero

Rejeita-se H_0 quando o intervalo de confiança estabelecido pelo método não contiver o valor zero. Considerando um nível de significância global de 5%, observa-se na Tabela 6.2.1.2 que apenas o grupo dos meninos de 7 anos difere dos demais grupos em relação à média da Lordose Lombar Direita.

Tabela 6.2.1.2 – Estimativas e Intervalos de Confiança para as diferenças de médias da Lordose Lombar D, obtidos pelo método de Tukey-Kramer.

Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
M8 e M7	-3,90	1,70	[-7,24 ; -0,57]
F8 e F7	-0,36	1,49	[-3,29 ; 2,56]
M8 e F8	0,05	1,60	[-3,08 ; 3,17]
M7 e F7	3,59	1,60	[0,44 ; 6,73]
M8 e F7	-0,32	1,59	[-3,42 ; 2,79]
F8 e M7	3,95	1,61	[0,79 ; 7,11]

Com base nessas comparações, juntaram-se os grupos com médias semelhantes, formando assim novos agrupamentos de crianças. Finalmente, construiu-se um intervalo de confiança para a média em relação a cada um desses agrupamentos, utilizando o modelo ajustado.

Gráfico 6.2.1.2 – Intervalo de Confiança para as médias de Lordose Lombar D, em relação aos dois agrupamentos.

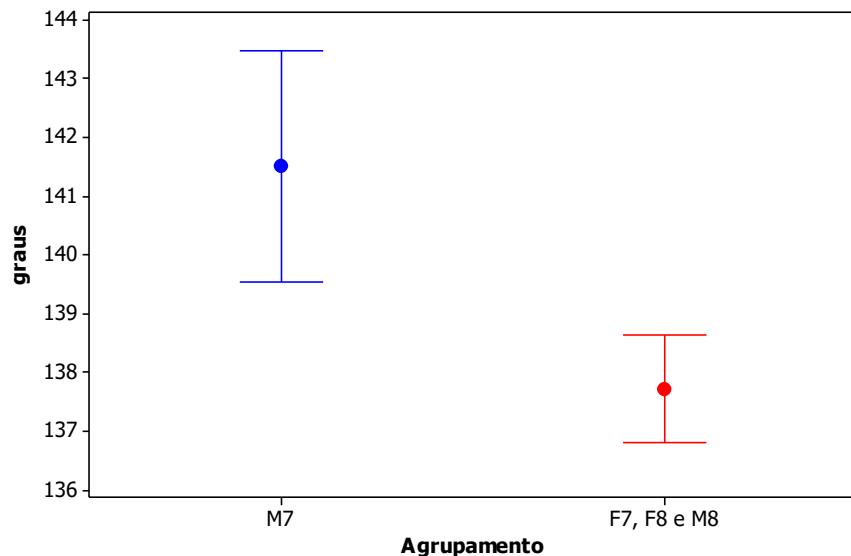


Tabela 6.2.1.3 – Estimativas e Intervalos de Confiança para a Lordose Lombar D.

Medida	Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
Lordose Lombar D	M7	141,51	1,01	[139,54 ; 143,48]
	F7, F8 e M8	137,71	0,47	[136,78 ; 138,63]

6.2.2 INTERAÇÃO NÃO SIGNIFICANTE ENTRE SEXO E IDADE

Quando o primeiro teste indica que os efeitos da interação entre Idade e Sexo não são significantes, testa-se a existência de cada um dos efeitos principais (ver Apêndice E).

Nessa etapa, o critério de formação dos novos agrupamentos para a construção dos intervalos de confiança depende dos resultados dos testes:

- a) se somente o efeito de Sexo for significante, os dois agrupamentos devem ser crianças do sexo masculino e feminino;
- b) se somente o efeito de Idade for significante, os dois agrupamentos devem ser crianças de 7 e 8 anos;

c) se nenhum dos efeitos for significante, um único agrupamento considera todas as crianças da população-alvo;

d) se os dois efeitos forem significantes, os quatro grupos considerados inicialmente (F7, F8, M7 e M8) devem ser mantidos.

Os p-valores dos testes dos efeitos principais para cada medida postural são encontrados no Apêndice F.

As tabelas seguintes apresentam os intervalos de confiança para todas as medidas, divididas segundo os agrupamentos obtidos. Estes intervalos são os valores de referência que devem ser considerados para compor o padrão postural das crianças da faixa etária de 7 e 8 anos da cidade de Amparo/SP. Os gráficos dos intervalos de confiança para suas médias encontram-se no Apêndice G.

Os modelos das sete medidas posturais abaixo agruparam as crianças em meninos e meninas:

Tabela 6.2.2.1 – Estimativas e Intervalos de Confiança

para as medidas agrupadas por sexo.

Medida	Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
Terceiro Dedo ao Chão	Meninas	29,15	0,58	[28,00 ; 30,29]
	Meninos	27,41	0,66	[26,11 ; 28,71]
Joelho Sagital E	Meninas	186,45	0,46	[185,53 ; 187,36]
	Meninos	184,89	0,53	[183,85 ; 185,93]
Cifose Torácica E	Meninas	148,75	0,46	[147,84 ; 149,67]
	Meninos	150,16	0,53	[149,12 ; 151,20]
Cabeça D	Meninas	49,55	0,44	[48,69 ; 50,42]
	Meninos	52,16	0,50	[51,18 ; 53,14]
Cabeça E	Meninas	50,65	0,43	[49,79 ; 51,50]
	Meninos	53,43	0,49	[52,46 ; 54,40]
Impressão Plantar D	Meninas	21,02	1,30	[18,45 ; 23,59]
	Meninos	26,31	1,49	[23,38 ; 29,24]
Distância Intermaleolar	Meninas	3,02	0,17	[2,68 ; 3,36]
	Meninos	2,40	0,20	[2,00 ; 2,80]

Somente as variáveis Lordose Lombar E, Cifose Torácica D e Ombro Frontal foram agrupadas por idade:

Tabela 6.2.2.2 – Estimativas e Intervalos de Confiança para as medidas agrupadas por idade.

Medida	Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
Lordose Lombar E	7 anos	138,72	0,61	[137,53 ; 139,92]
	8 anos	136,83	0,61	[135,63 ; 138,02]
Cifose Torácica D	7 anos	151,93	0,51	[150,91 ; 152,94]
	8 anos	149,68	0,51	[148,67 ; 150,70]
Ombro Frontal	7 anos	0,00	0,07	[-0,14 ; 0,14]
	8 anos	-0,26	0,07	[-0,40 ; -0,11]

As medidas Escápula D e E foram divididas nos quatro grupos iniciais, e para as outras nove variáveis foi considerado um único agrupamento.

Tabela 6.2.2.3 – Estimativas e Intervalos de Confiança para a Escápula D e E.

Medida	Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
Escápula D	F7	5,29	0,12	[5,06 ; 5,52]
	F8	5,67	0,12	[5,44 ; 5,90]
	M7	5,74	0,13	[5,49 ; 5,99]
	M8	6,12	0,13	[5,87 ; 6,37]
Escápula E	F7	5,13	0,12	[4,91 ; 5,36]
	F8	5,42	0,12	[5,19 ; 5,65]
	M7	5,59	0,13	[5,34 ; 5,84]
	M8	5,88	0,13	[5,63 ; 6,13]

Tabela 6.2.2.4 – Estimativas e Intervalos de Confiança para as medidas com um único agrupamento.

Medida	Agrupamento	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança
Tornozelo D		6,67	0,28	[6,12 ; 7,22]
Tornozelo E		5,81	0,30	[5,23 ; 6,40]
Joelho Sagital D		184,28	0,36	[183,57 ; 184,98]
Pelve D		15,82	0,36	[15,10 ; 16,53]
Pelve E	Todas crianças	16,87	0,36	[16,16 ; 17,57]
Ombro Sagital D		6,76	0,10	[6,57 ; 6,96]
Ombro Sagital E		6,22	0,09	[6,04 ; 6,41]
Escoliose		3,48	0,14	[3,21 ; 3,76]
Distância Intercondilar		1,14	0,09	[0,96 ; 1,33]

6.2.3 ANÁLISE DE RESÍDUOS

Foi feita uma análise dos resíduos padronizados para o modelo final (aquele que possui somente os efeitos significantes) de cada variável, que consistiu na observação dos gráficos Q-Q Plot e resíduos padronizados *versus* ordem das observações. Conforme pode ser visto no Apêndice H, pode-se dizer que parece não haver nenhuma tendência no comportamento dos resíduos de cada modelo. Além disso, a distribuição dos mesmos é aproximadamente normal, com variâncias semelhantes entre os agrupamentos utilizados.

A homocedasticidade dos grupos foi verificada em relação a todas as medidas, através do teste de Levene (Neter et al., 1990), cujos níveis descritivos encontram-se no Apêndice I.

7. CONCLUSÕES

Em relação às crianças de 7 e 8 anos de ambos os sexos da cidade de Amparo/SP, pode-se concluir que existem diferenças entre os lados direito e esquerdo das medidas posturais, em pelo menos um dos quatro grupos de crianças. A Impressão Plantar foi a única variável que não apresentou diferenças entre os lados em nenhum dos grupos. Para essa medida foi considerado apenas o lado direito.

Foram feitos intervalos de confiança para as médias de todas as medidas posturais, para cada agrupamento obtido através das análises de variância. Estes intervalos podem ser considerados a fim de definir os valores de referência para o padrão postural desejado.

A Lordose Lombar D apresentou efeitos de interação entre os grupos iniciais e, a partir de comparações múltiplas, verificou-se que os meninos de 7 anos são diferentes dos demais grupos.

No teste entre os grupos, para as variáveis Terceiro Dedo ao Chão, Joelho Sagital E, Cifose Torácica E, Cabeça D e E, Impressão Plantar D e Distância Intermaleolar foram observadas diferenças apenas entre o sexo, criando-se assim um

grupo para meninas e outro para meninos. Para Lordose Lombar E, Cifose Torácica D e Ombro Frontal há diferenças apenas entre a idade, agrupando-se crianças de 7 e 8 anos em dois grupos diferentes. Para as medidas Escápula D e E, foram mantidos os quatro grupos de crianças, devido às diferenças significantes tanto entre sexo quanto entre idade.

Dessa maneira, observou-se que crianças de diferentes sexos e/ou idades podem apresentar comportamentos diferentes em relação aos segmentos posturais citados acima. Para as demais variáveis (Tornozelo D e E, Joelho Sagital D, Pelve D e E, Ombro Sagital D e E, Escoliose e Distância Intercondilar), considerou-se todas as crianças da população-alvo em um único agrupamento.

APÊNDICE A
MEDIDAS POSTURAIS

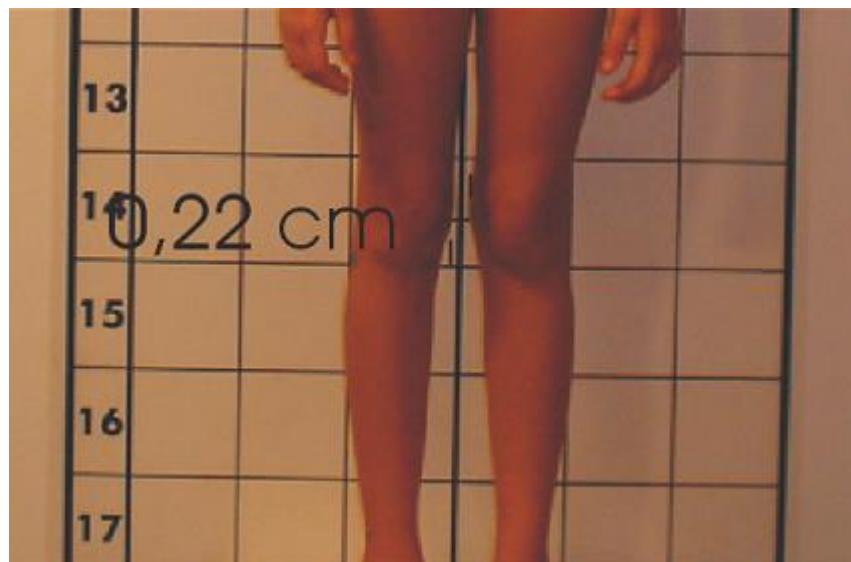
Medida A.1 – Postura do Tornozelo (graus) – foi avaliado o grau de valgo ou varo do tornozelo. Mediú-se o ângulo formado entre uma linha vertical que passa pelo tendão de Aquiles e a linha vertical média da perna ao ponto médio do calcâneo.



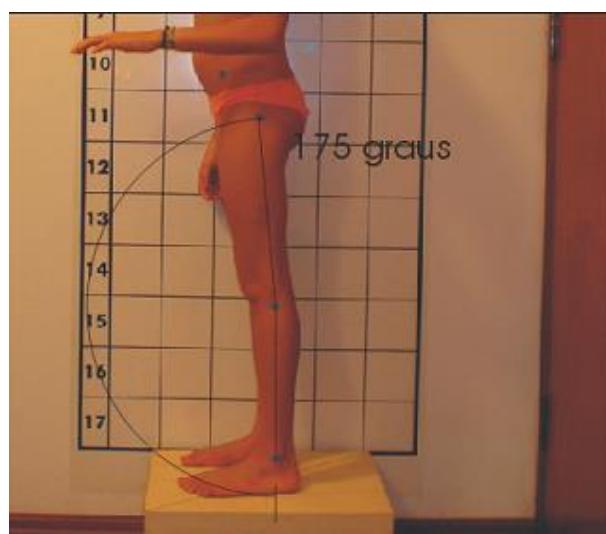
Medida A.2 – Postura do Joelho no plano frontal (cm) – foi avaliado o grau de valgo do joelho, medindo a distância **intermaleolar**. Isto ocorria quando a criança aproximava seus joelhos, e seus pés não se encontravam, surgindo a distância a ser medida entre os pés.



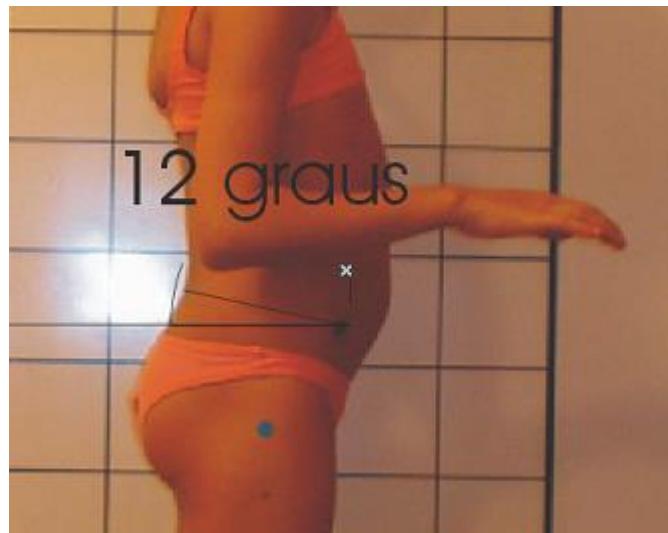
Medida A.3 – Postura do Joelho no plano frontal (cm) - foi avaliado o grau de varo do joelho, medindo a distância **intercondilar**. Isto ocorria quando a criança tentava aproximar seus joelhos e seus pés se encontravam primeiro, surgindo a distância a ser medida entre os joelhos.



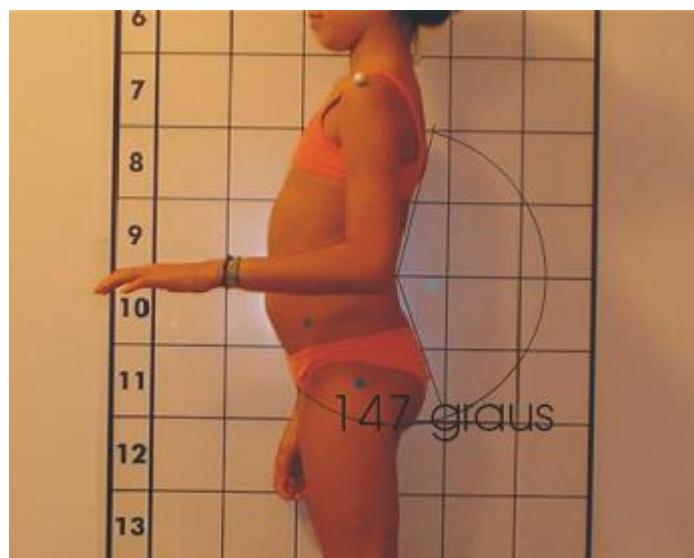
Medida A.4 – Postura do Joelho no plano sagital (graus) – foi avaliada a hiperextensão (quando o ângulo formado é maior que 180°) e a semiflexão (quando o ângulo formado é menor que 180°) do joelho. Verificou-se o ângulo entre o maléolo lateral, cabeça da fíbula e trocanter maior do fêmur. O resultado final foi a diferença entre 360° e o valor obtido.



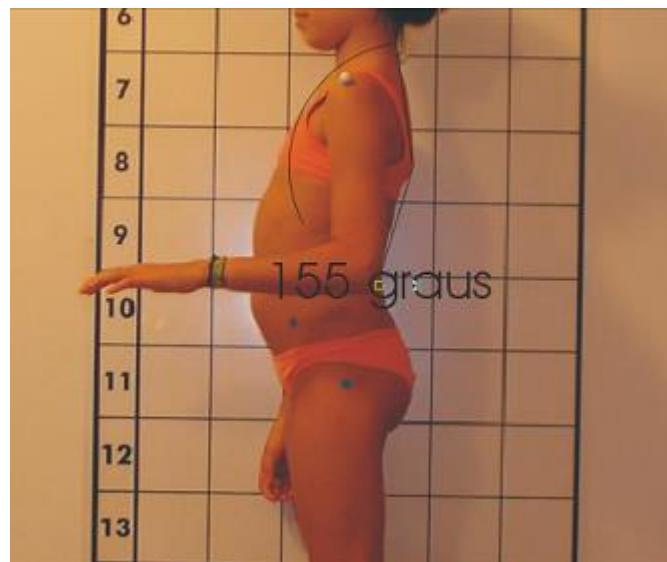
Medida A.5 – Postura da Pelve (graus) – foi avaliada a anteversão e a retroversão pélvica. Traçou-se uma linha horizontal, com o auxílio das linhas do simetrógrafo, e uma outra linha ligando as espinhas ilíacas ântero-superiores com as póstero-superiores.



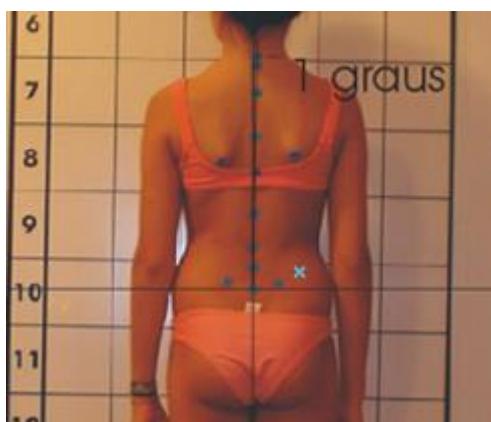
Medida A.6 – Avaliação da Lordose Lombar (graus) – foi avaliado o aumento da lordose lombar (hiperlordose) e a diminuição desta (retificação), através da mensuração do ângulo formado entre os pontos de maior convexidade da coluna torácica e da região glútea e o ponto de maior concavidade da coluna lombar, na vista lateral.



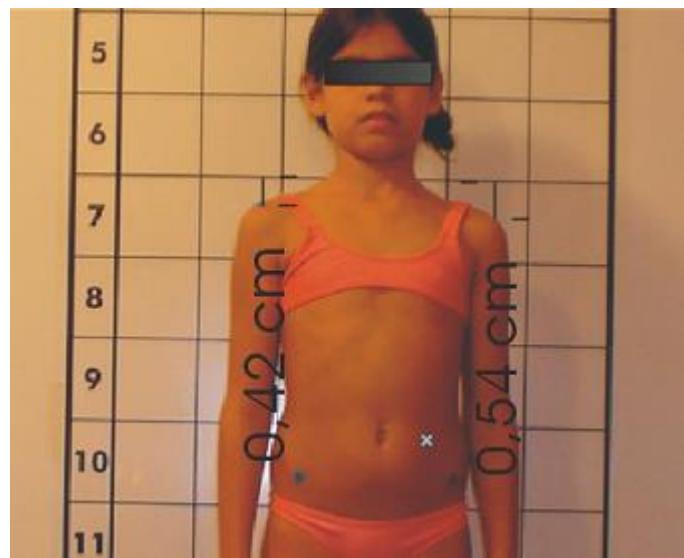
Medida A.7 – Avaliação da Cifose Torácica (graus) – foi avaliado o aumento da cifose torácica (hipercifose) e a diminuição desta (retificação), através da mensuração do ângulo formado entre os pontos de maior concavidade das colunas cervical e lombar, na vista lateral. Para a variável Cifose Torácica do lado direito, foi medida duas vezes esse mesmo lado e a média foi considerada. O mesmo foi feito para a variável para o lado esquerdo.



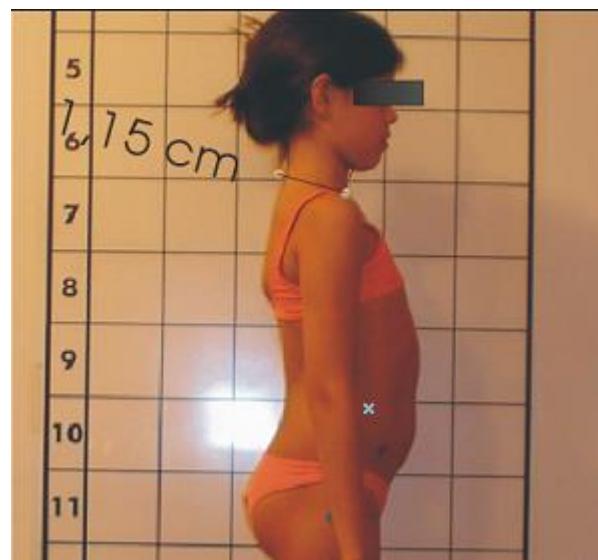
Medida A.8 – Avaliação da Escoliose (graus) – foi avaliada a presença ou não de escoliose. Traçou-se uma linha horizontal – com o auxílio da linha-guia do simetrógrafo – passando na altura da pelve e duas linhas verticais, uma alinhada com o a linha-guia do simetrógrafo e a outra com as apófises espinhosas marcadas, medindo o ângulo formado entre elas.



Medida A.9 – Postura do ombro no plano frontal (cm) – foi avaliado o desnível entre os ombros. Mediú-se a distância do acrômio à linha horizontal do simetrógrafo imediatamente superior a ele. Para os ombros estarem nivelados, a distância do lado direito deve ser igual à distância do lado esquerdo.



Medida A.10 – Postura do ombro no plano sagital (cm) – foi avaliada a existência ou não de protração de ombros. Mediú-se a distância horizontal do acrônio até o processo espinhoso de C7.



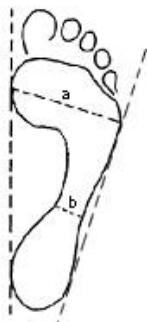
Medida A.11 – Postura da Escápula (cm) – foi avaliada a existência de escápulas aladas, abduzidas e aduzidas. A existência da escápula alada é avaliada pela visualização do ângulo inferior da escápula, podendo estar acompanhada da visualização das bordas mediais. Quanto à abdução e adução, mediu-se a distância do ângulo inferior à apófise espinhosa correspondente.



Medida A.12 – Postura da cabeça (graus) – foi avaliada a existência de protração de cabeça. Traçou-se uma linha horizontal em C7 ou T1 e uma vertical no ponto onde a linha horizontal encontra a coluna e o meato auditivo externo. Calcula-se o ângulo formado entre essas duas linhas.

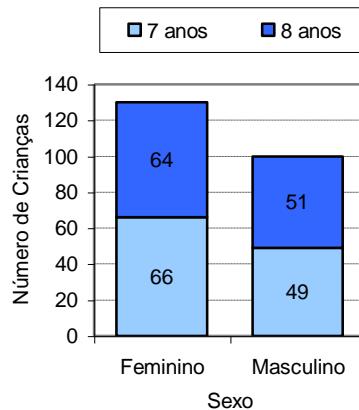


Medida A.13 – Impressão plantar – Esta medida foi realizada com o intuito de avaliar quantitativamente os arcos plantares das crianças, e assim classificar o tipo de pé: cavo, plano ou normal. Foi utilizado o pedígrafo e a criança permaneceu em bipedestação com descarga de peso bilateral. Para a obtenção do Índice de *Chipaux-Smirak* (ICS), a medida considerada para essa variável, procedeu-se da seguinte forma: dois segmentos de retas **a** e **b** foram traçados, em que **a** é a maior largura na região das cabeças dos metatarsos, e **b** a menor largura na região do arco longitudinal, com **b** paralelo ao segmento **a**. Obteve-se a porcentagem $ICS = b / a$. Quanto maior o ICS, mais plano é o pé.

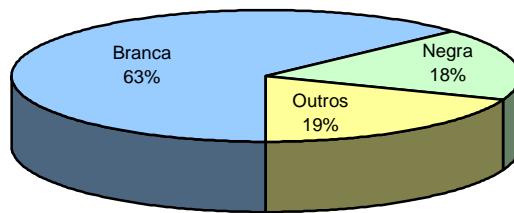


Medida A.14 – Teste do 3º Dedo ao Chão – Este teste avalia a mobilidade de toda a coluna e da pelve. A criança foi posicionada em cima da base de madeira, e com o tronco flexionado, foi medida a distância do terceiro dedo da mão direita ao chão. Em seguida, mediu-se a distância para o dedo esquerdo. Foi considerada a média entre os dois lados.

APÊNDICE B
GRÁFICOS E TABELAS DE FREQÜÊNCIAS

Gráfico B.1 – Distribuição das crianças segundo Sexo e Idade.**Tabela B.1 – Freqüências para Escola por Sexo e Idade.**

Sexo	Idade	Escola						Total
		Floripes	Chapeu	Gislene	Clarinda	Raul	Gaspar	
F	7	2	5	16	10	16	17	66
	8	2	5	12	12	15	18	64
F Total		4	10	28	22	31	35	130
M	7	0	2	8	16	8	15	49
	8	5	2	9	9	16	10	51
M Total		5	4	17	25	24	25	100
Total		9	14	45	47	55	60	230

Gráfico B.2 – Distribuição das crianças segundo Raça.**Tabela B.2 – Freqüências para Raça por Sexo e Idade.**

Sexo	Idade	Raça			Total
		Branca	Negra	Outros	
F	7	42	14	10	66
	8	42	9	13	64
F Total		84	23	23	130
M	7	34	8	7	49
	8	27	10	14	51
M Total		61	18	21	100
Total		145	41	44	230

Gráfico B.3 – Distribuição das crianças segundo Dominância.

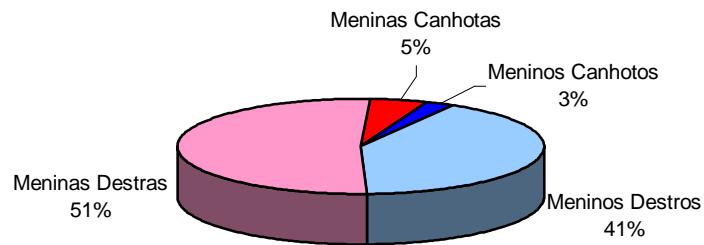


Tabela B.3 – Freqüências para Dominância por Sexo e Idade.

Sexo	Idade	Dominância		Total
		D	E	
F	7	61	5	66
	8	57	7	64
	F Total	118	12	130
M	7	47	2	49
	8	47	4	51
	M Total	94	6	100
Total		212	18	230

Gráfico B.4 – Distribuição das crianças segundo Tipo de Mochila.

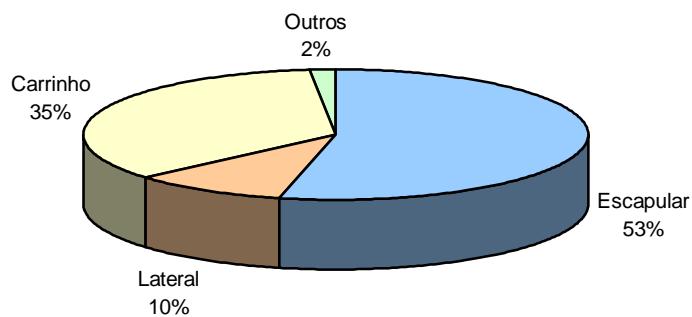
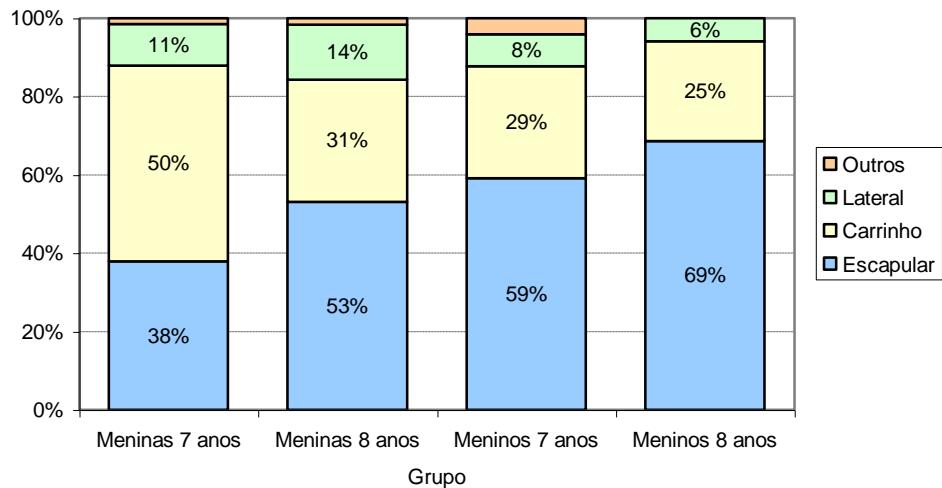
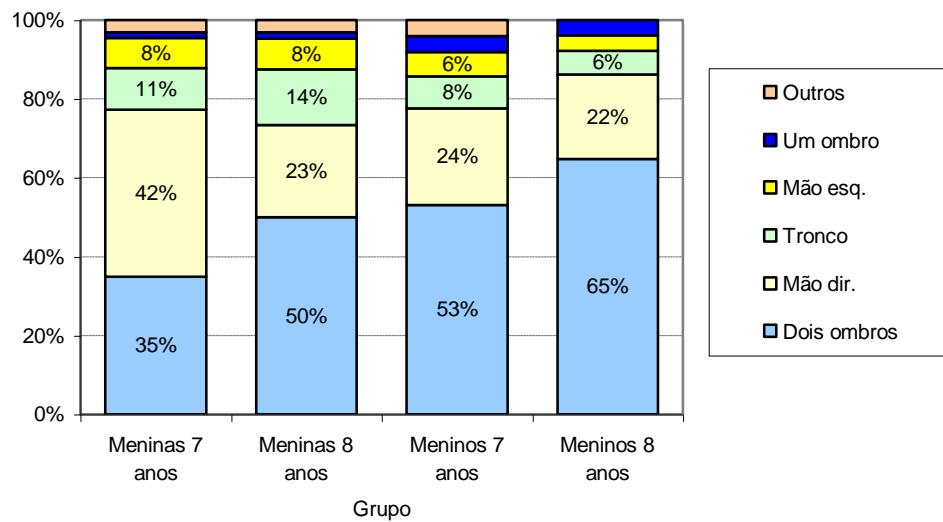


Gráfico B.5 – Distribuição das crianças segundo Tipo de Mochila e Grupo.**Gráfico B.6 – Distribuição das crianças segundo Modo de Carregar a Mochila e Grupo.****Tabela B.4 – Freqüências para Modo de Carregar a Mochila por Sexo e Idade.**

Sexo	Idade	Modo de Carregar a Mochila						Total
		Dois ombros	Um ombro	Tronco	Mão dir.	Mão esq.	Outros	
F	7	23	1	7	28	5	2	66
	8	32	1	9	15	5	2	64
	F Total	55	2	16	43	10	4	130
M	7	26	2	4	12	3	2	49
	8	33	2	3	11	2	0	51
	M Total	59	4	7	23	5	2	100
Total		114	6	23	66	15	6	230

Gráfico B.7 – Distribuição das crianças segundo Distância do Joelho Frontal.

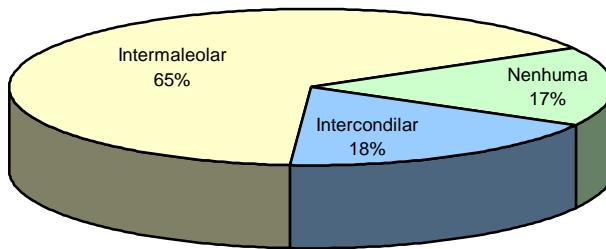


Tabela B.5 – Freqüências para Distância do Joelho Frontal por Sexo e Idade.

Sexo	Idade	Distância do Joelho Frontal			Total
		Nenhuma	Intercondilar	Intermaleolar	
F	7	12	13	41	66
	8	8	9	47	64
	F Total	20	22	88	130
M	7	10	9	30	49
	8	8	10	33	51
	M Total	18	19	63	100
Total		38	41	151	230

Gráfico B.8 – Distribuição das crianças segundo Lado da Escoliose.

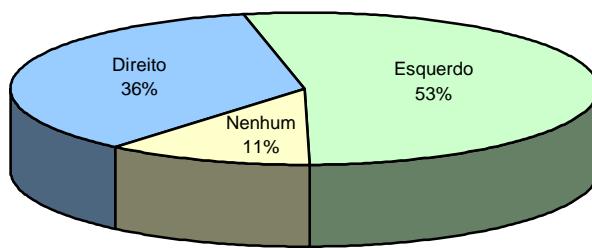


Gráfico B.9 – Distribuição das crianças segundo Lado da Escoliose e Sexo.

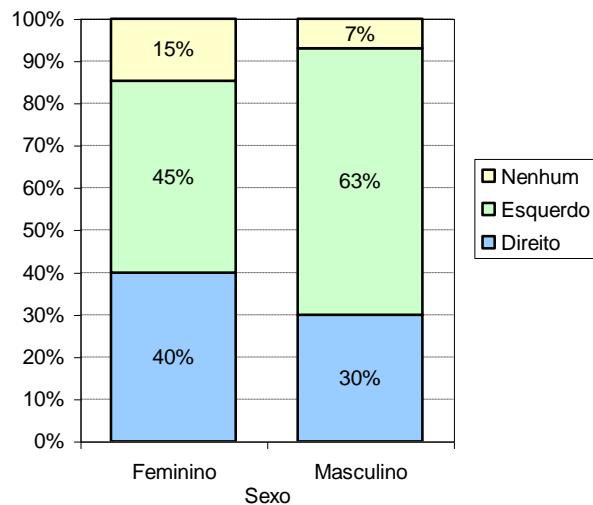


Gráfico B.10 – Distribuição das crianças segundo Região da Escoliose.

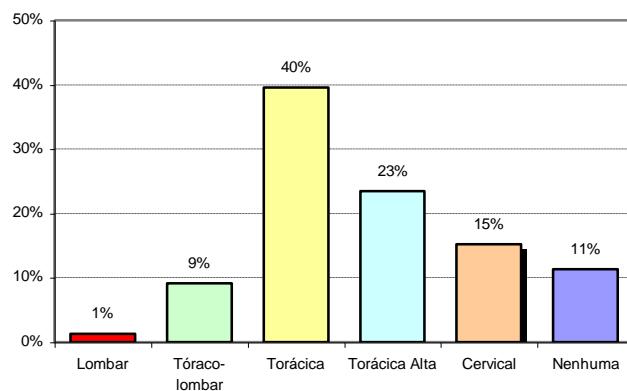
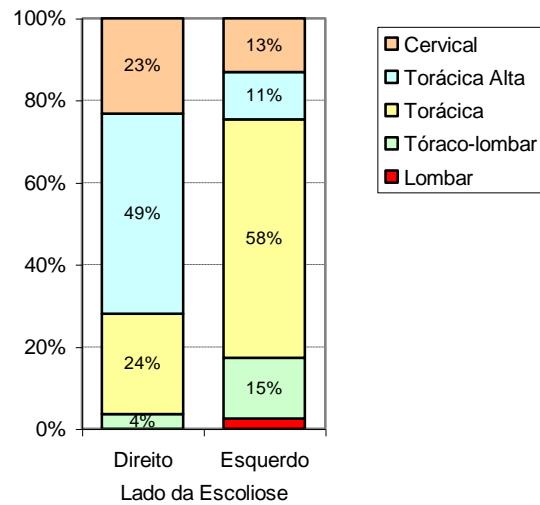


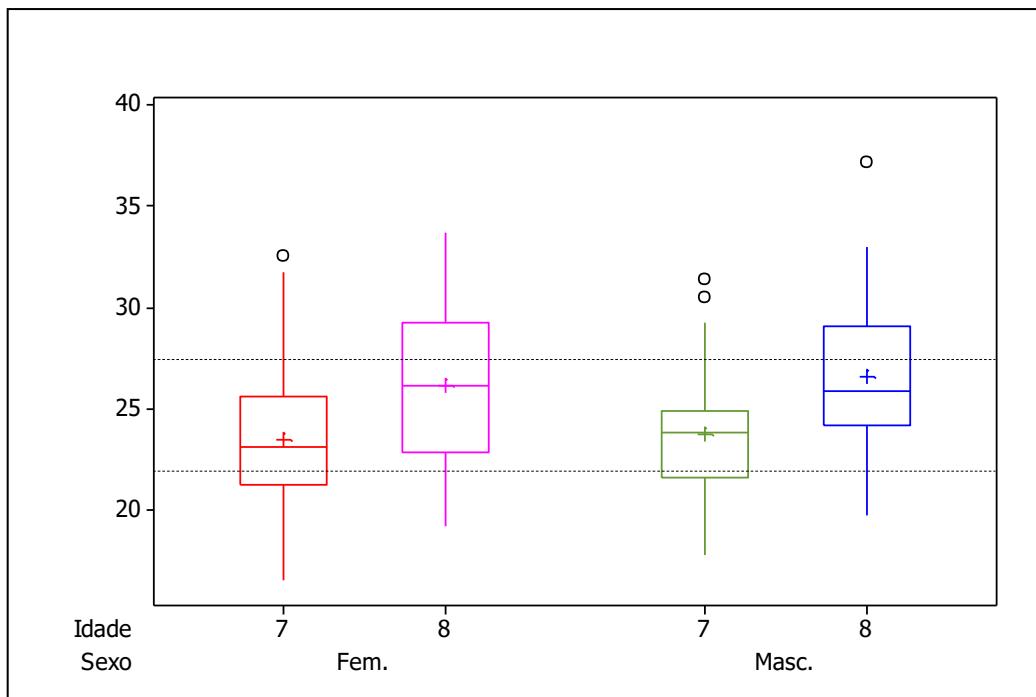
Gráfico B.11 – Distribuição das crianças segundo Região da Escoliose e Lado.**Tabela B.6 – Freqüências para Região da Escoliose por Sexo e Idade.**

Sexo	Idade	Região da Escoliose						Total
		L	TL	T	TA	C	Nenhuma	
F	7	0	2	27	24	6	7	66
	8	2	5	25	13	7	12	64
	F Total	2	7	52	37	13	19	130
M	7	0	9	16	7	11	6	49
	8	1	5	23	10	11	1	51
	M Total	1	14	39	17	22	7	100
Total		3	21	91	54	35	26	230

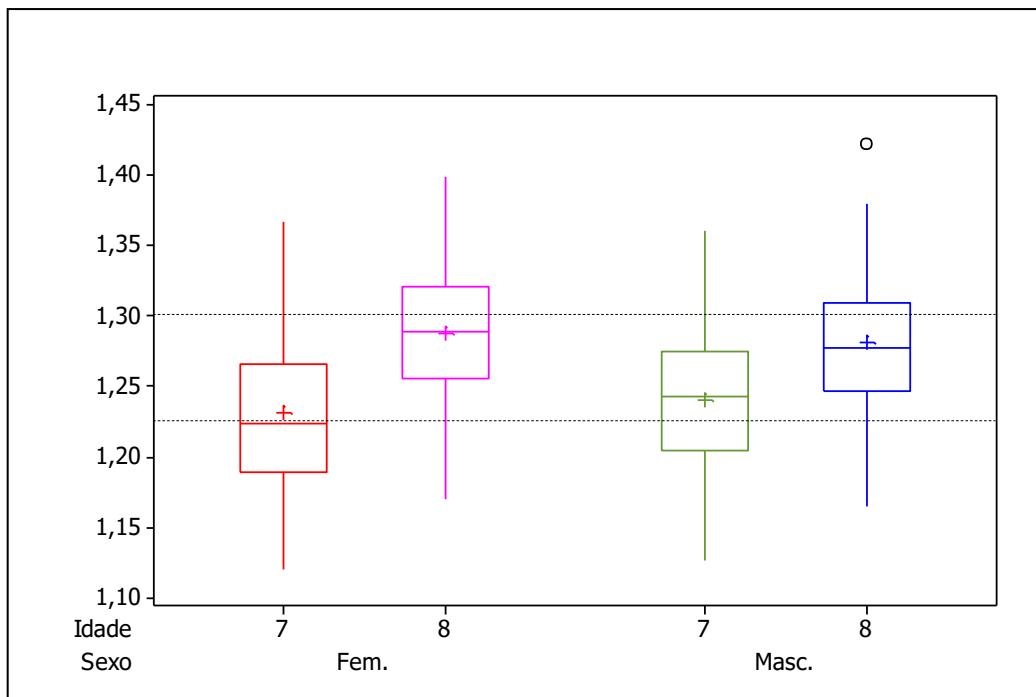
Tabela B.7 – Freqüências para Alamento por Sexo e Idade.

Sexo	Idade	Alamento		Total
		Sim	Não	
F	7	65	1	66
	8	60	4	64
	F Total	125	5	130
M	7	49	0	49
	8	51	0	51
	M Total	100	0	100
Total		225	5	230

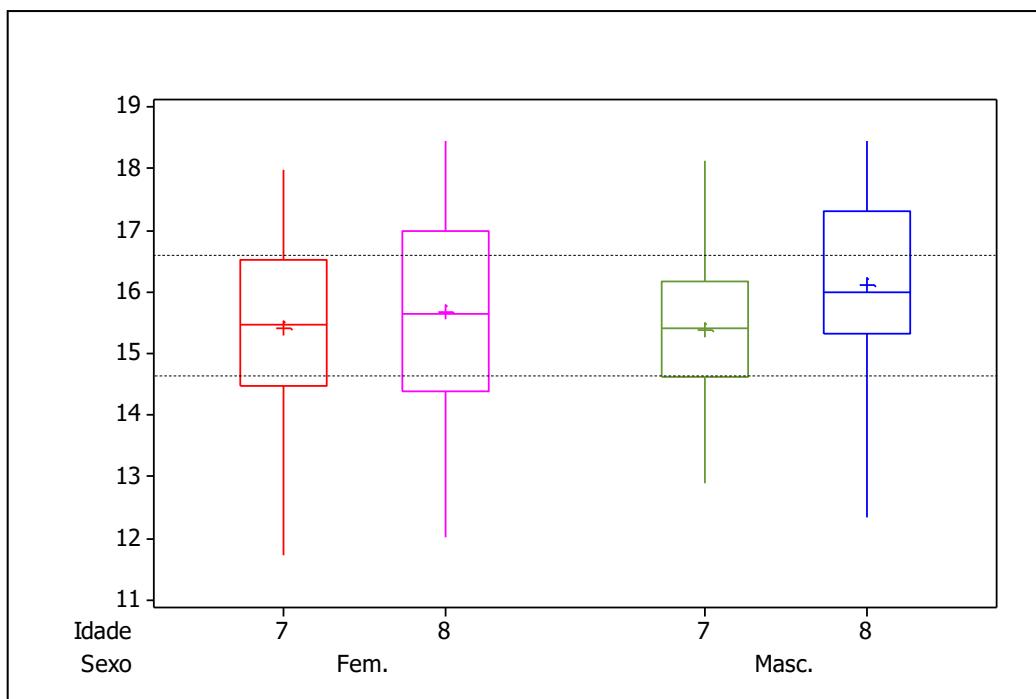
APÊNDICE C
GRÁFICOS BOXPLOT E MEDIDAS-RESUMO

Gráfico C.1 – Boxplot para Peso.**Tabela C.1 – Medidas-resumo da variável Peso.**

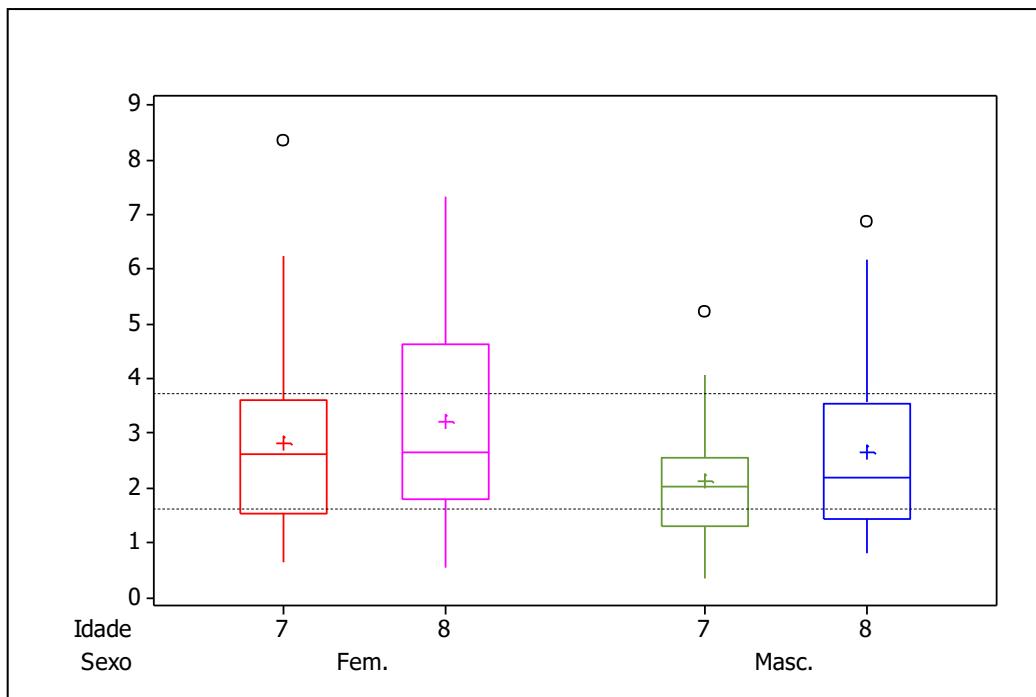
Grupo	N	Peso							
		Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	66	23,48	3,36	16,50	21,20	23,10	25,63	32,60	
Meninas 8 anos	64	26,11	3,64	19,20	22,80	26,10	29,25	33,70	
Meninos 7 anos	49	23,72	2,85	17,80	21,55	23,80	24,85	31,40	
Meninos 8 anos	51	26,54	3,44	19,70	24,20	25,90	29,10	37,20	

Gráfico C.2 – Boxplot para Altura.**Tabela C.2 – Medidas-resumo da variável Altura.**

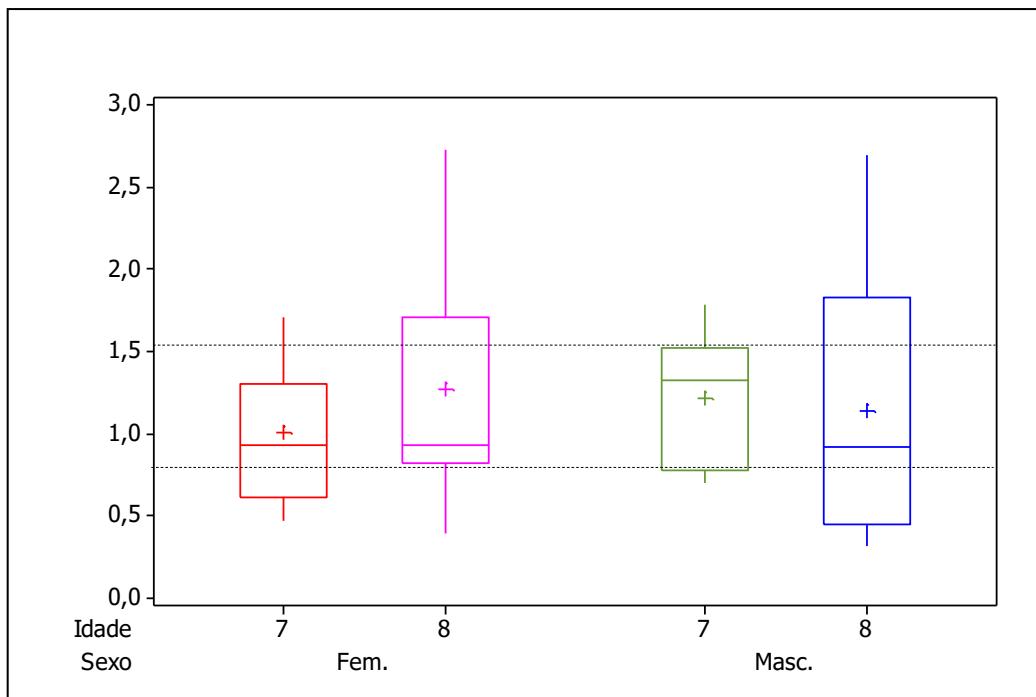
Grupo	N	Altura							
		Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	66	1,23	0,06	1,12	1,19	1,22	1,27	1,37	
Meninas 8 anos	64	1,29	0,05	1,17	1,26	1,29	1,32	1,40	
Meninos 7 anos	49	1,24	0,05	1,13	1,20	1,24	1,27	1,36	
Meninos 8 anos	51	1,28	0,05	1,17	1,25	1,28	1,31	1,42	

Gráfico C.3 – Boxplot para Índice de Massa Corpórea.**Tabela C.3 – Medidas-resumo da variável Índice de Massa Corpórea.**

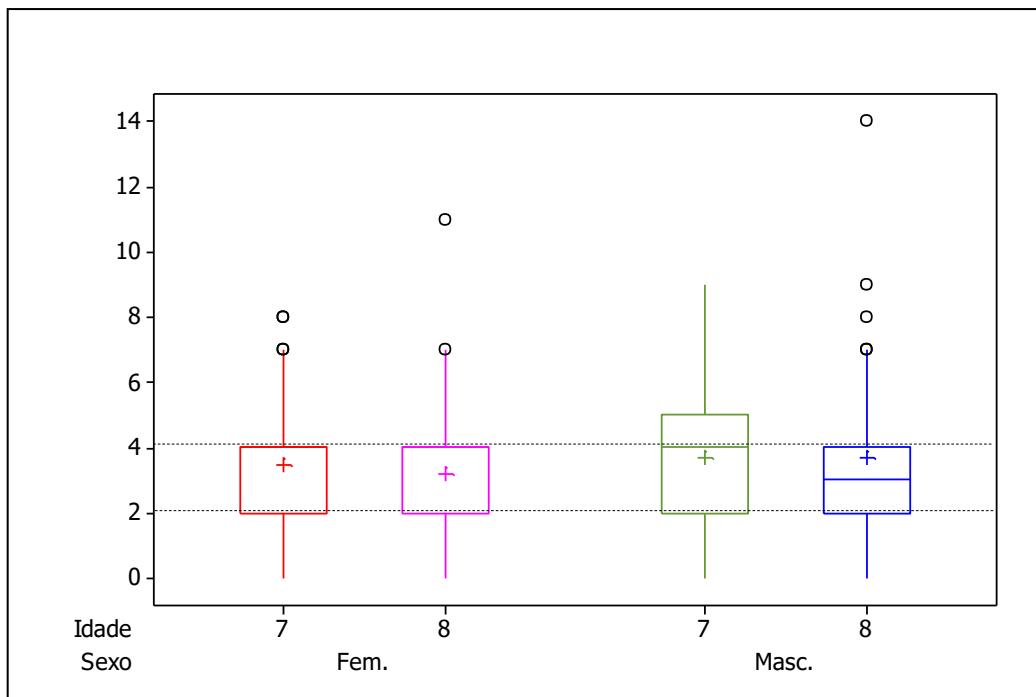
Grupo	N	IMC							
		Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	66	15,41	1,37	11,73	14,48	15,47	16,54	17,98	
Meninas 8 anos	64	15,68	1,56	12,00	14,37	15,65	16,99	18,47	
Meninos 7 anos	49	15,39	1,23	12,89	14,61	15,42	16,19	18,15	
Meninos 8 anos	51	16,11	1,35	12,33	15,32	16,00	17,33	18,46	

Gráfico C.4 – Boxplot para Distância Intermaleolar do Joelho Frontal.**Tabela C.4 – Medidas-resumo da variável Distância Intermaleolar.**

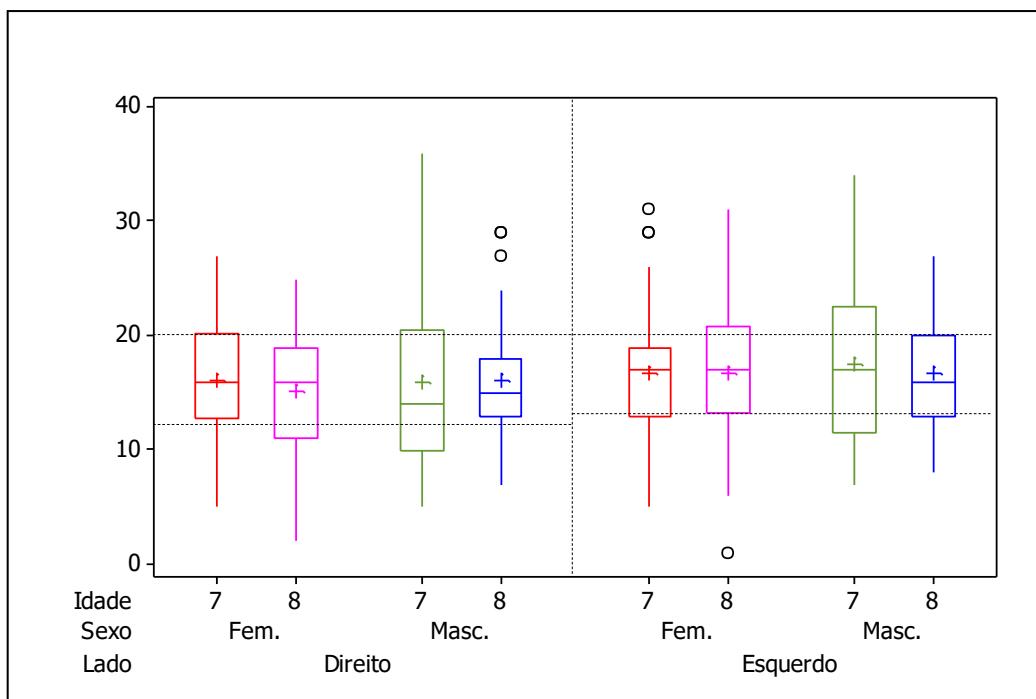
Grupo	Joelho Frontal Dist. Intermaleolar									
	N	N*	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	41	25	2,81	1,55	0,62	1,52	2,61	3,58	8,33	
Meninas 8 anos	47	17	3,21	1,86	0,52	1,79	2,65	4,61	7,32	
Meninos 7 anos	30	19	2,11	1,16	0,35	1,28	2,03	2,54	5,22	
Meninos 8 anos	33	18	2,65	1,64	0,78	1,44	2,17	3,55	6,87	

Gráfico C.5 – Boxplot para Distância Intercondilar do Joelho Frontal.**Tabela C.5 – Medidas-resumo da variável Distância Intercondilar.**

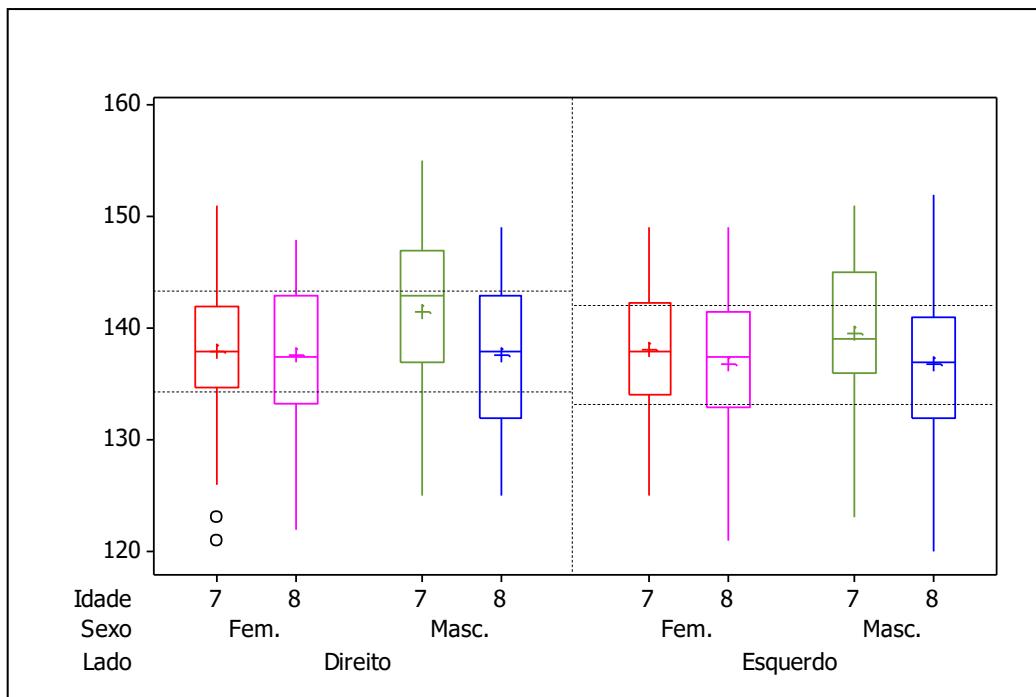
Joelho Frontal Dist. Intercondilar									
Grupo	N	N*	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	13	53	1,01	0,42	0,47	0,61	0,93	1,31	1,71
Meninas 8 anos	9	55	1,27	0,71	0,39	0,82	0,93	1,71	2,73
Meninos 7 anos	9	40	1,21	0,40	0,70	0,78	1,32	1,53	1,79
Meninos 8 anos	10	41	1,13	0,81	0,31	0,45	0,92	1,83	2,70

Gráfico C.6 – Boxplot para Escoliose.**Tabela C.6 – Medidas-resumo das variáveis Escápula, lados direito e esquerdo.**

Escápula D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	5,29	0,97	3,39	4,52	5,30	5,92	7,63
Meninas 8 anos	64	5,67	1,16	2,80	5,07	5,61	6,39	8,18
Meninos 7 anos	49	5,74	1,06	3,13	5,22	5,76	6,58	7,71
Meninos 8 anos	51	6,13	1,04	4,09	5,30	6,09	6,78	8,96
Escápula E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	5,09	1,01	2,78	4,38	5,14	5,76	7,63
Meninas 8 anos	64	5,47	1,12	2,96	4,83	5,61	6,23	7,56
Meninos 7 anos	49	5,65	1,07	3,12	5,18	5,76	6,23	8,02
Meninos 8 anos	51	5,82	1,07	4,00	5,05	5,76	6,61	8,18

Gráfico C.7 – Boxplot para Pelve.**Tabela C.7 – Medidas-resumo das variáveis Pelve, lados direito e esquerdo.**

Pelve D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	16,15	5,28	5,00	12,75	16,00	20,25	27,00
Meninas 8 anos	64	15,22	5,11	2,00	11,00	16,00	19,00	25,00
Meninos 7 anos	49	15,90	6,77	5,00	10,00	14,00	20,50	36,00
Meninos 8 anos	51	16,06	4,91	7,00	13,00	15,00	18,00	29,00
Pelve E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	16,68	5,63	5,00	13,00	17,00	19,00	31,00
Meninas 8 anos	64	16,67	5,23	1,00	13,25	17,00	20,75	31,00
Meninos 7 anos	49	17,53	6,57	7,00	11,50	17,00	22,50	34,00
Meninos 8 anos	51	16,71	4,36	8,00	13,00	16,00	20,00	27,00

Gráfico C.8 – Boxplot para Lordose Lombar.**Tabela C.8 – Medidas-resumo da variável Ombro Frontal.**

Ombro Frontal (D-E)								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	0,03	0,87	-1,83	-0,54	-0,12	0,71	2,19
Meninas 8 anos	64	-0,22	0,66	-1,57	-0,70	-0,25	0,23	1,04
Meninos 7 anos	49	-0,04	0,78	-2,00	-0,58	0,00	0,58	1,41
Meninos 8 anos	51	-0,29	0,82	-2,09	-1,01	-0,35	0,32	1,56

Tabela C.9 – Medidas-resumo da variável Terceiro Dedo ao Chão.

Terceiro Dedo ao Chão								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	28,78	6,45	17,00	23,00	29,00	34,25	40,00
Meninas 8 anos	64	29,52	6,54	17,00	23,50	29,00	35,38	42,00
Meninos 7 anos	49	27,54	6,08	15,50	22,50	27,50	32,25	41,00
Meninos 8 anos	51	27,28	7,47	6,50	22,00	27,00	33,00	42,00

Tabela C.10 – Medidas-resumo das variáveis Ombro Sagital, lados direito e esquerdo.

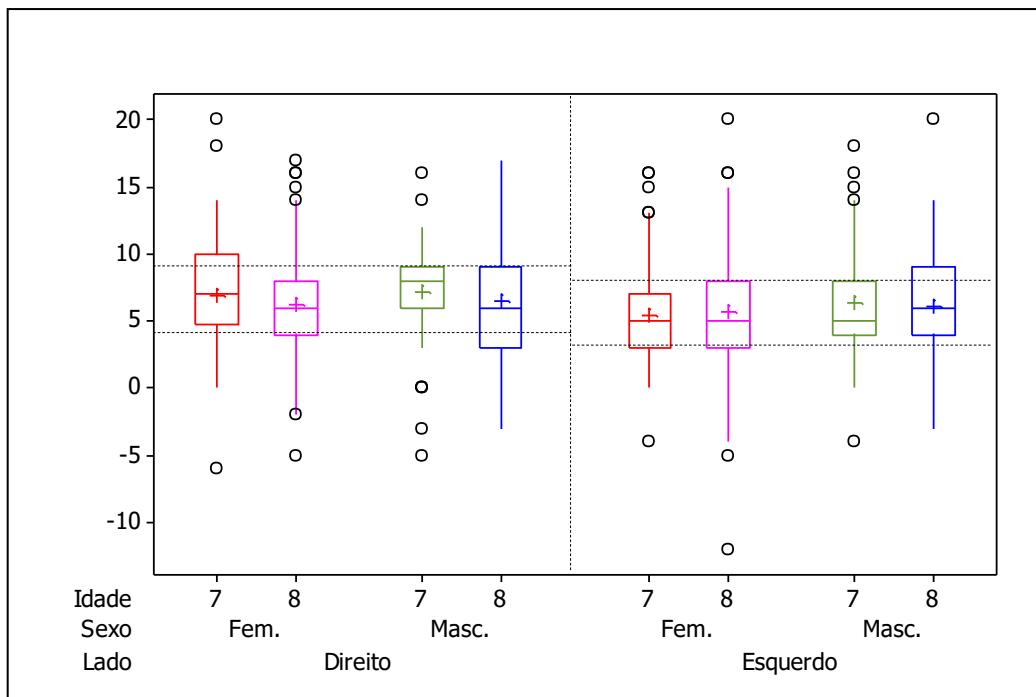
Ombro Sagital D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	6,68	1,41	3,65	5,76	6,83	7,64	9,81
Meninas 8 anos	64	6,91	1,65	3,82	5,67	6,82	8,05	11,92
Meninos 7 anos	49	6,83	1,45	2,87	6,05	7,09	7,90	10,00
Meninos 8 anos	51	6,62	1,34	3,12	5,76	6,61	7,71	10,09

Ombro Sagital E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	6,04	1,42	3,50	5,06	6,00	6,84	9,13
Meninas 8 anos	64	6,21	1,34	2,96	5,35	6,16	7,02	9,11
Meninos 7 anos	49	6,44	1,42	2,87	5,47	6,26	7,44	9,81
Meninos 8 anos	51	6,28	1,49	2,35	5,48	6,35	7,39	9,81

Tabela C.11 – Medidas-resumo das variáveis Cabeça, lados direito e esquerdo.

Cabeça D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	49,88	4,54	39,00	48,00	50,00	53,00	59,00
Meninas 8 anos	64	49,22	5,23	39,00	45,25	49,00	53,75	60,00
Meninos 7 anos	49	53,14	5,07	41,00	50,00	55,00	57,00	62,00
Meninos 8 anos	51	51,22	5,02	40,00	47,00	51,00	56,00	61,00

Cabeça E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	51,29	5,21	40,00	47,00	51,50	55,00	62,00
Meninas 8 anos	64	49,98	5,10	33,00	48,00	50,00	53,00	58,00
Meninos 7 anos	49	53,22	4,79	42,00	49,50	54,00	57,00	61,00
Meninos 8 anos	51	53,63	4,47	44,00	51,00	54,00	57,00	62,00

Gráfico C.9 – Boxplot para Tornozelo.**Tabela C.12 – Medidas-resumo das variáveis Tornozelo, lados direito e esquerdo.**

Tornozelo D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	6,92	4,33	-6,00	4,75	7,00	10,00	20,00
Meninas 8 anos	64	6,25	4,31	-5,00	4,00	6,00	8,00	17,00
Meninos 7 anos	49	7,10	3,90	-5,00	6,00	8,00	9,00	16,00
Meninos 8 anos	51	6,43	4,38	-3,00	3,00	6,00	9,00	17,00
Tornozelo E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	5,36	4,07	-4,00	3,00	5,00	7,00	16,00
Meninas 8 anos	64	5,63	5,17	-12,00	3,00	5,00	8,00	20,00
Meninos 7 anos	49	6,33	4,16	-4,00	4,00	5,00	8,00	18,00
Meninos 8 anos	51	6,14	4,57	-3,00	4,00	6,00	9,00	20,00

Gráfico C.10 – Boxplot para Joelho Sagital.

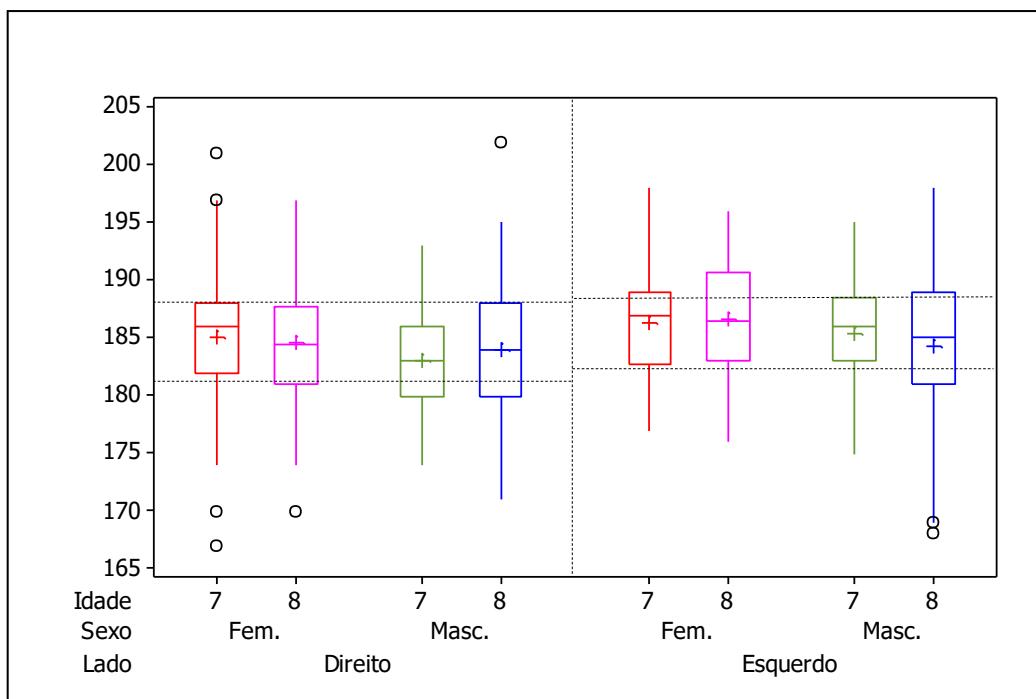
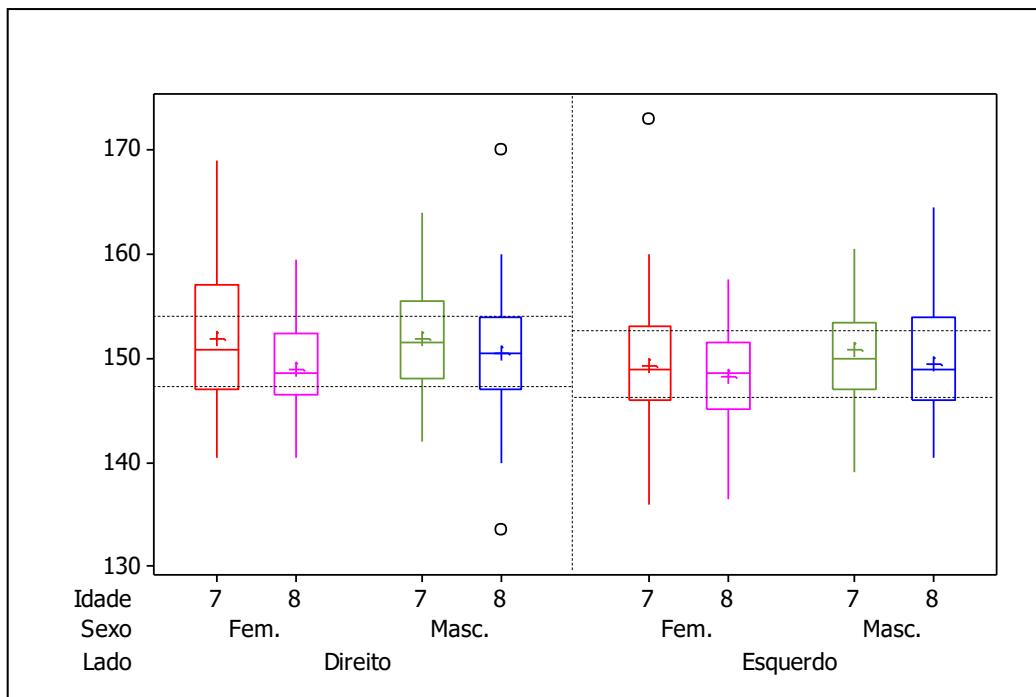


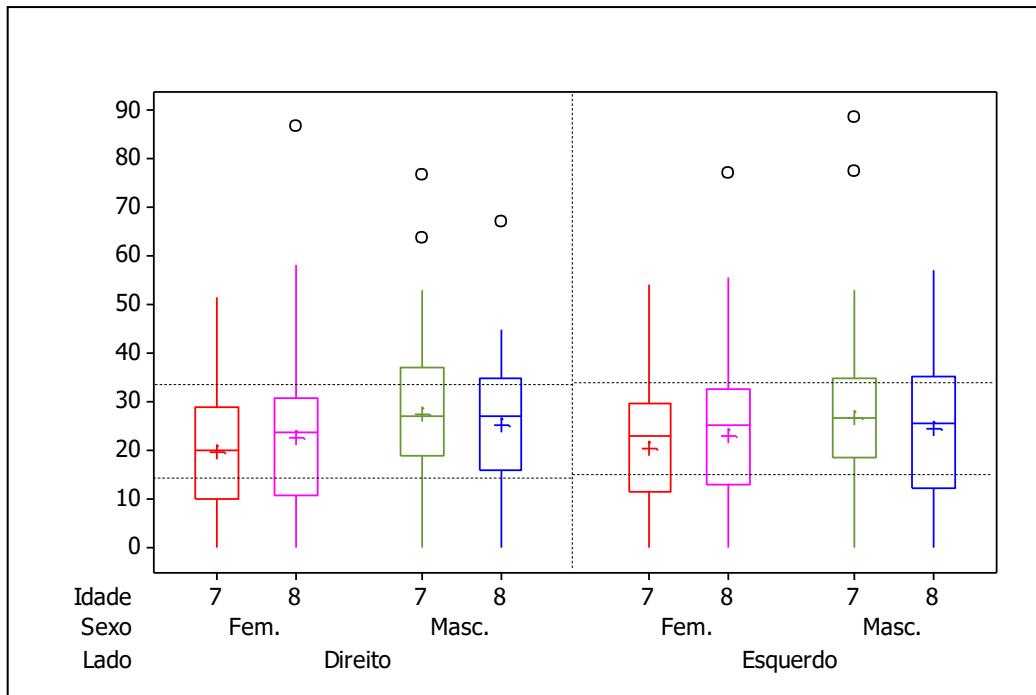
Tabela C.13 – Medidas-resumo das variáveis Joelho Sagital, lados direito e esquerdo.

Joelho Sagital D									
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	66	185,06	5,66	167,00	182,00	186,00	188,00	201,00	
Meninas 8 anos	64	184,63	5,10	170,00	181,00	184,50	187,75	197,00	
Meninos 7 anos	49	183,10	4,65	174,00	180,00	183,00	186,00	193,00	
Meninos 8 anos	51	183,96	6,08	171,00	180,00	184,00	188,00	202,00	

Joelho Sagital E									
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo	
Meninas 7 anos	66	186,33	4,68	177,00	182,75	187,00	189,00	198,00	
Meninas 8 anos	64	186,56	4,99	176,00	183,00	186,50	190,75	196,00	
Meninos 7 anos	49	185,45	4,79	175,00	183,00	186,00	188,50	195,00	
Meninos 8 anos	51	184,35	6,73	168,00	181,00	185,00	189,00	198,00	

Gráfico C.11 – Boxplot para Cifose Torácica.**Tabela C.14 – Medidas-resumo das variáveis Cifose Torácica, lados direito e esquerdo.**

Torácica D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	151,92	6,20	140,50	147,00	150,75	157,00	169,00
Meninas 8 anos	64	149,00	4,44	140,50	146,50	148,50	152,38	159,50
Meninos 7 anos	49	151,93	5,46	142,00	148,00	151,50	155,50	164,00
Meninos 8 anos	51	150,54	5,83	133,50	147,00	150,50	154,00	170,00
Torácica E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	149,28	5,90	136,00	146,00	149,00	153,00	173,00
Meninas 8 anos	64	148,21	4,56	136,50	145,13	148,50	151,50	157,50
Meninos 7 anos	49	150,85	5,14	139,00	147,00	150,00	153,50	160,50
Meninos 8 anos	51	149,50	5,38	140,50	146,00	149,00	154,00	164,50

Gráfico C.12 – Boxplot para Impressão Plantar.**Tabela C.15 – Medidas-resumo das variáveis Impressão Plantar, lados direito e esquerdo.**

Impressão Plantar D								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	19,59	13,51	0	9,85	20,03	28,99	51,66
Meninas 8 anos	64	22,50	15,28	0	10,54	23,50	30,64	86,67
Meninos 7 anos	49	27,45	16,02	0	19,00	27,00	36,90	76,70
Meninos 8 anos	51	25,21	14,89	0	16,00	26,87	34,72	67,16
Impressão Plantar E								
Grupo	N	Média	DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Meninas 7 anos	66	20,32	13,32	0	11,25	22,73	29,56	54,00
Meninas 8 anos	64	22,78	14,83	0	12,71	25,00	32,41	77,05
Meninos 7 anos	49	26,61	17,62	0	18,50	26,50	34,78	88,50
Meninos 8 anos	51	24,37	15,34	0	12,00	25,32	35,29	57,14

APÊNDICE D
CORRELAÇÕES

Tabela D.1 – Maiores correlações do grupo Meninas 7 anos.

Variáveis	r
Tipo de Mochila e Modo de Carregar a Mochila	0,90
Escápula D e E	0,81
Peso e Altura	0,79
Pelve D e E	0,77
Peso e IMC	0,75
Lordose Lombar D e E	0,72
Impressão Plantar D e E	0,70
Ombro Sagital E e Escápula E	0,61
Joelho Sagital D e E	0,57
Ombro Sagital D e Escápula D	0,52
Tornozelo D e E	0,51
Ombro Sagital E e Escápula D	0,47
Cifose Torácica D e E	0,44
Ombro Sagital D e Escápula E	0,44
Ombro Sagital D e E	0,40
Pelve E e Cabeça E	0,40
Cifose Torácica D e Cabeça E	0,39
Pelve D e Lordose Lombar E	-0,39
Pelve D e Lordose Lombar D	-0,38
Cifose Torácica D e Cabeça D	0,37
Pelve E e Lordose Lombar E	-0,36
Pelve E e Lordose Lombar D	-0,35

Tabela D.2 – Maiores correlações do grupo Meninas 8 anos.

Variáveis	r
Tipo de Mochila e Modo de Carregar a Mochila	0,91
Impressão Plantar D e E	0,85
Peso e IMC	0,84
Lordose Lombar D e E	0,78
Joelho Sagital D e E	0,77
Pelve D e E	0,76
Escápula D e E	0,70
Peso e Altura	0,70
Ombro Sagital E e Escápula E	0,61
Ombro Sagital D e Escápula D	0,61
Cabeça D e E	0,58
Ombro Sagital D e Escápula E	0,53
Peso e Dist. Intermaleolar	0,52
Ombro Sagital E e Escápula D	0,50
Ombro Sagital D e E	0,49
IMC e Pelve D	-0,47
Pelve D e Lordose Lombar E	-0,47
Tornozelo D e E	0,47
Dist. Intermaleolar e Impressão Plantar E	0,44
IMC e Cabeça E	-0,44
Pelve E e Lordose Lombar E	-0,43
IMC e Dist. Intermaleolar	0,42

Tabela D.3 – Maiores correlações do grupo Meninos 7 anos.

Variáveis	r
Tipo de Mochila e Modo de Carregar a Mochila	0,95
Impressão Plantar D e E	0,87
Pelve D e E	0,84
Lordose Lombar D e E	0,78
Peso e Altura	0,74
Peso e IMC	0,72
Escápula D e E	0,69
Ombro Sagital D e Escápula D	0,69
Cifose Torácica D e E	0,65
Pelve D e Lordose Lombar E	-0,63
Pelve E e Lordose Lombar E	-0,59
Pelve D e Lordose Lombar D	-0,56
Joelho Sagital D e E	0,54
Cabeça D e E	0,51
Ombro Sagital D e E	0,50
Pelve E e Lordose Lombar D	-0,45
Ombro Sagital D e Escápula E	0,44
Tornozelo D e E	0,44
IMC e Dist. Intermaleolar	0,41
Dist. Intermaleolar e Cifose Torácica E	-0,41
Ombro Sagital E e Escápula D	0,41
Ombro Sagital E e Escápula E	0,40

Tabela D.4 – Maiores correlações do grupo Meninos 8 anos.

Variáveis	r
Tipo de Mochila e Modo de Carregar a Mochila	0,98
Impressão Plantar D e E	0,93
Peso e IMC	0,78
Peso e Altura	0,77
Escápula D e E	0,75
Lordose Lombar D e E	0,68
Pelve D e E	0,63
Ombro Sagital E e Escápula E	0,59
Cifose Torácica D e E	0,57
Ombro Sagital D e E	0,55
Tornozelo D e E	0,54
Ombro Sagital D e Escápula D	0,53
Joelho Sagital D e E	0,51
Ombro Sagital D e Escápula E	0,50
Ombro Sagital E e Escápula D	0,48
Pelve D e Lordose Lombar D	-0,41
Pelve D e Lordose Lombar E	-0,42
Pelve E e Lordose Lombar D	-0,46
Pelve E e Lordose Lombar E	-0,47
Ombro Sagital E e Cabeça E	-0,49
Lordose Lombar E e Cifose Torácica E	0,48
Lordose Lombar D e Cifose Torácica D	0,40

APÊNDICE E
ANÁLISES DE VARIÂNCIA – PARTE TÉCNICA

Para verificar se cada uma das características posturais estudadas é influenciada pelo sexo e pela idade da criança, foi adotado, para cada variável postural, um modelo de análise de variância (ANOVA) com dois fatores (Sexo e Idade):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad i = 1, 2 \text{ e } j = 1, 2, \quad (\text{A})$$

em que

- Y_{ijk} é o valor observado da medida na k-ésima criança do i-ésimo nível do fator sexo e j-ésimo nível do fator idade;
- μ é a média comum da medida a todas as crianças;
- α_i é o efeito do i-ésimo nível do fator sexo, com $\alpha_1 + \alpha_2 = 0$;
- β_j é o efeito do j-ésimo nível do fator idade, com $\beta_1 + \beta_2 = 0$;
- $(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação entre o i-ésimo nível do fator sexo e o j-ésimo nível do fator idade, com $(\alpha\beta)_{1j} + (\alpha\beta)_{2j} = 0$ e $(\alpha\beta)_{i1} + (\alpha\beta)_{i2} = 0$;
- ε_{ijk} é o erro aleatório da medida-resposta, associada à k-ésima criança do i-ésimo nível do fator sexo e j-ésimo nível do fator idade. Esses erros são supostos independentes e identicamente distribuídos, com distribuição normal.

Maiores detalhes sobre o modelo podem ser encontrados em Neter et al. (1990).

Como o número de observações não é o mesmo para cada grupo, diz-se nesse caso que os dados são desbalanceados. Esse desbalanceamento destrói a ortogonalidade da decomposição das somas de quadrados, sendo necessário assim considerar a abordagem dos modelos de regressão. Dessa maneira, segue o modelo de regressão equivalente ao modelo de análise de variância:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_1 X_1 + \beta_1 X_2 + (\alpha\beta)_{11} X_1 X_2 + \varepsilon_{ijk}, \quad (\text{B})$$

em que X_{ijk1} e X_{ijk2} são variáveis indicadoras, com

$$X_1 = \begin{cases} 1 & \text{no caso pertence ao nível 1 (feminino) do fator Sexo} \\ -1 & \text{no caso pertence ao nível 2 (masculino) do fator Sexo} \end{cases}$$

$$X_2 = \begin{cases} 1 & \text{no caso pertence ao nível 1 (7 anos) do fator Idade} \\ -1 & \text{no caso pertence ao nível 2 (8 anos) do fator Idade} \end{cases}$$

Observa-se que os coeficientes do modelo de regressão são os parâmetros μ , α_1 , β_1 e $(\alpha\beta)_{11}$ do modelo de ANOVA. Os demais parâmetros do modelo A não são necessários no modelo B, devido às restrições $\alpha_1 + \alpha_2 = 0$, $\beta_1 + \beta_2 = 0$, $(\alpha\beta)_{1j} + (\alpha\beta)_{2j} = 0$ e $(\alpha\beta)_{i1} + (\alpha\beta)_{i2} = 0$, que definem por consequência:

$$\alpha_2 = -\alpha_1, \quad \beta_2 = -\beta_1 \quad \text{e} \quad (\alpha\beta)_{12} = (\alpha\beta)_{21} = -(\alpha\beta)_{11}.$$

Portanto, ajustando o modelo B aos dados, são obtidas as estimativas desejadas dos parâmetros para testar a significância dos fatores em cada uma das medidas posturais.

O primeiro teste que deve ser realizado é o da existência dos efeitos da interação entre Idade e Sexo. Para isso, considera-se um modelo reduzido de B, com $(\alpha\beta)_{11} = 0$:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_1 X_1 + \beta_1 X_2 + \varepsilon_{ijk}. \quad (\mathbf{C})$$

Em seguida, sendo B o modelo completo, calcula-se a estatística F^* abaixo:

$$F^* = \frac{\frac{SQE(R) - SQE(C)}{gl(R) - gl(C)}}{\frac{SQE(C)}{gl(C)}},$$

em que

- $SQE(R)$ é a soma de quadrados do resíduo do modelo reduzido;
- $SQE(C)$ é a soma de quadrados do resíduo do modelo completo;
- $gl(R)$ é o grau de liberdade do resíduo do modelo reduzido e
- $gl(C)$ é o grau de liberdade do resíduo do modelo completo.

Assim, não se rejeita a hipótese de que os efeitos da interação são nulos quando o p-valor de F^* for maior que $\alpha=0,05$, e rejeita-se caso contrário.

Quando o primeiro teste indica que os efeitos da interação entre Idade e Sexo não são significantes, testa-se a existência de cada um dos efeitos principais. Para isso, calcula-se a estatística F^* , considerando C o modelo completo, e seus seguintes modelos reduzidos:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_1 X_2 + \varepsilon_{ijk}, \text{ para testar os efeitos de Sexo e} \quad (\text{D})$$

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_1 X_1 + \varepsilon_{ijk}, \text{ para testar os efeitos de Idade.} \quad (\text{E})$$

Analogamente ao teste anterior, não se rejeita a hipótese de que esses efeitos são nulos quando o p-valor de F^* for maior que $\alpha=0,05$, e rejeita-se caso contrário.

APÊNDICE F
ANÁLISES DE VARIÂNCIA – RESULTADOS

Tabela F.1 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Escápula D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	11,49	11,49	10,27	0,002
Idade	1	8,35	8,35	7,47	0,007
Resíduo	227	253,75	1,12		

Tabela F.2 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Escápula E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	11,73	11,73	10,38	0,002
Idade	1	4,76	4,76	4,21	0,041
Resíduo	227	256,34	1,13		

Tabela F.3 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Terceiro Dedo ao Chão.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	171,39	171,39	3,90	0,050
Idade	1	5,47	5,47	0,12	0,725
Resíduo	227	9975,32	43,94		

Tabela F.4 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Joelho Sagital E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	135,75	135,75	4,82	0,029
Idade	1	6,92	6,92	0,25	0,621
Resíduo	227	6390,99	28,15		

Tabela F.5 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Cifose Torácica E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	115,10	115,10	4,15	0,043
Idade	1	81,41	81,41	2,94	0,088
Resíduo	227	6289,66	27,71		

Tabela F.6 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Cabeça D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	390,12	390,12	15,87	0,001
Idade	1	84,29	84,29	3,43	0,065
Resíduo	227	5581,28	24,59		

Tabela F.7 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Cabeça E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	441,03	441,03	18,06	0,001
Idade	1	18,13	18,13	0,74	0,390
Resíduo	227	5544,10	24,42		

Tabela F.8 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Impressão Plantar D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	1573,07	1573,07	7,09	0,008
Idade	1	25,74	25,74	0,12	0,734
Resíduo	227	50354,57	221,83		

Tabela F.9 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Distância Intermaleolar.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	14,17	14,17	5,51	0,020
Idade	1	7,93	7,93	3,09	0,081
Resíduo	148	380,24	2,57		

Tabela F.10 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Lombar E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	23,58	23,58	0,56	0,457
Idade	1	209,02	209,02	4,93	0,027
Resíduo	227	9628,03	42,41		

Tabela F.11 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Cifose Torácica D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	33,97	33,97	1,12	0,292
Idade	1	292,81	292,81	9,62	0,002
Resíduo	227	6906,82	30,43		

Tabela F.12 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Ombro Frontal.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	0,27	0,27	0,44	0,508
Idade	1	3,74	3,74	6,07	0,015
Resíduo	227	139,77	0,62		

Tabela F.13 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Tornozelo D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	1,82	1,82	0,10	0,750
Idade	1	26,01	26,01	1,45	0,230
Resíduo	227	4077,62	17,96		

Tabela F.14 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Tornozelo E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	30,65	30,65	1,50	0,222
Idade	1	0,25	0,25	0,01	0,913
Resíduo	227	4639,96	20,44		

Tabela F.15 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Joelho Sagital D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	96,73	96,73	3,31	0,070
Idade	1	0,93	0,93	0,03	0,859
Resíduo	227	6628,83	29,20		

Tabela F.16 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Pelve D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	4,94	4,94	0,16	0,687
Idade	1	12,02	12,02	0,40	0,530
Resíduo	227	6883,63	30,32		

Tabela F.17 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Pelve E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	10,92	10,92	0,36	0,547
Idade	1	7,62	7,62	0,25	0,615
Resíduo	227	6808,60	29,99		

Tabela F.18 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Ombro Sagital D.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	0,32	0,32	0,15	0,703
Idade	1	0,10	0,10	0,05	0,831
Resíduo	227	493,14	2,17		

Tabela F.19 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Ombro Sagital E.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	3,05	3,05	1,53	0,217
Idade	1	0,03	0,03	0,02	0,899
Resíduo	227	451,68	1,99		

Tabela F.20 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Escoliose.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	8,46	8,46	1,92	0,168
Idade	1	1,08	1,08	0,25	0,621
Resíduo	227	1001,99	4,41		

Tabela F.21 – Avaliação dos efeitos de Sexo e Idade para Distância Intercondilar.

Fonte	Graus de Lib.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Sexo	1	0,02	0,02	0,06	0,812
Idade	1	0,11	0,11	0,30	0,588
Resíduo	38	13,63	0,36		

APÊNDICE G
INTERVALOS DE CONFIANÇA
Nível de confiança utilizado: 95%

Agrupamentos: Legenda			
F7: Meninas de 7 anos		M7: Meninos de 7 anos	
F8: Meninas de 8 anos		M8: Meninos de 8 anos	

Gráfico G.1 – Intervalos de Confiança para as médias de Escápula D, em relação aos agrupamentos.

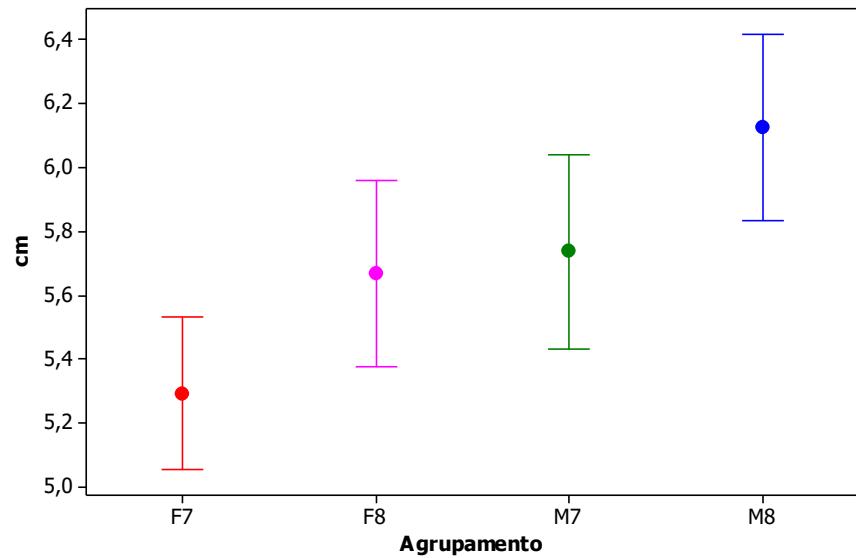


Gráfico G.2 – Intervalos de Confiança para as médias de Escápula E, em relação aos agrupamentos.

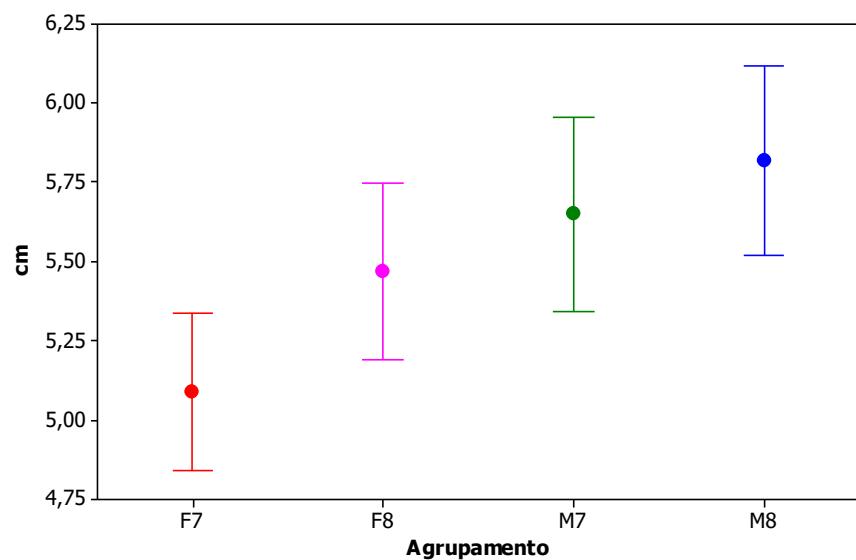


Gráfico G.3 – Intervalos de Confiança para as médias de Terceiro Dedo ao Chão, em relação aos agrupamentos.

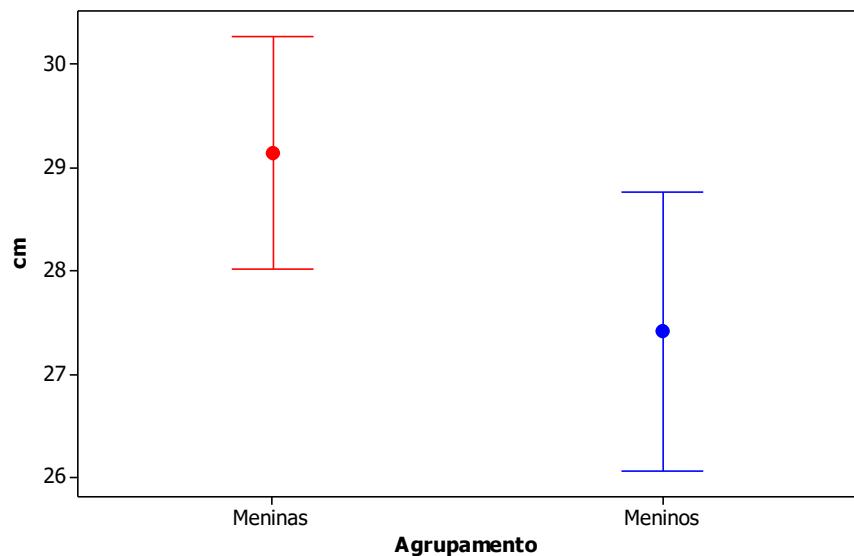


Gráfico G.4 – Intervalos de Confiança para as médias de Joelho Sagital E, em relação aos agrupamentos.

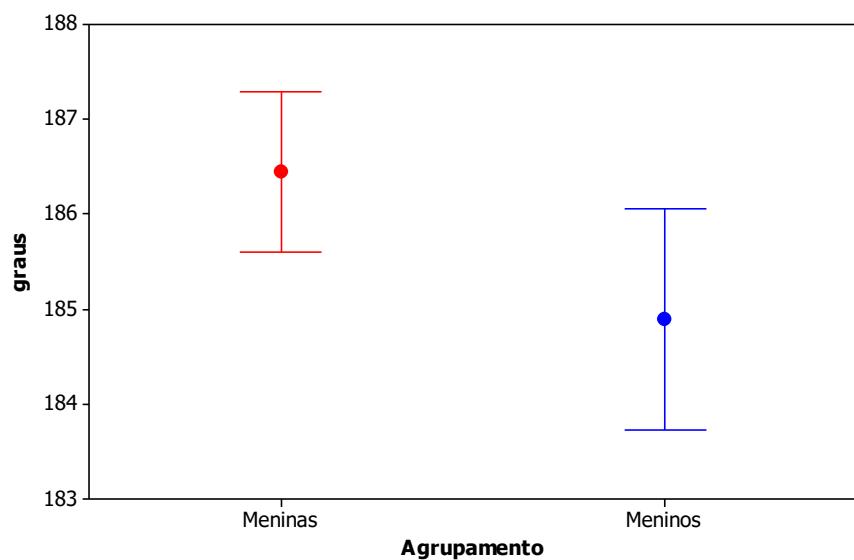


Gráfico G.5 – Intervalos de Confiança para as médias de Cifose Torácica E, em relação aos agrupamentos.

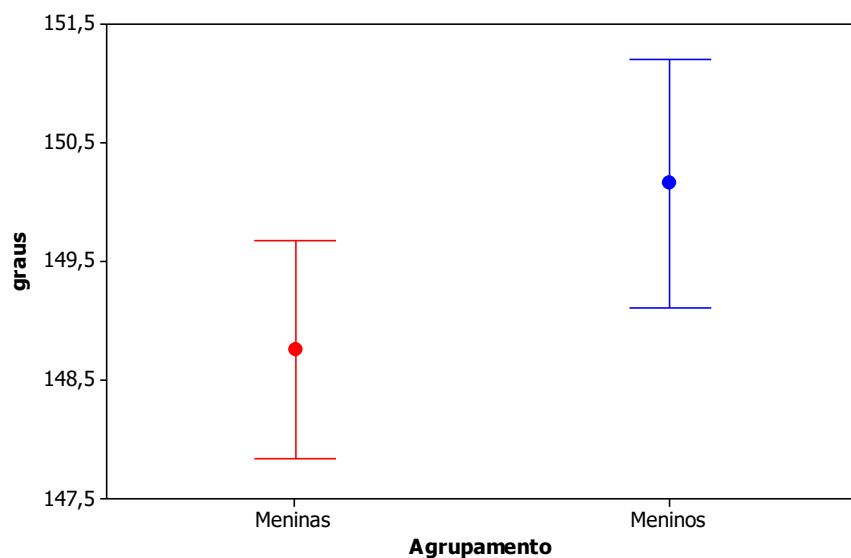


Gráfico G.6 – Intervalos de Confiança para as médias de Cabeça D, em relação aos agrupamentos.

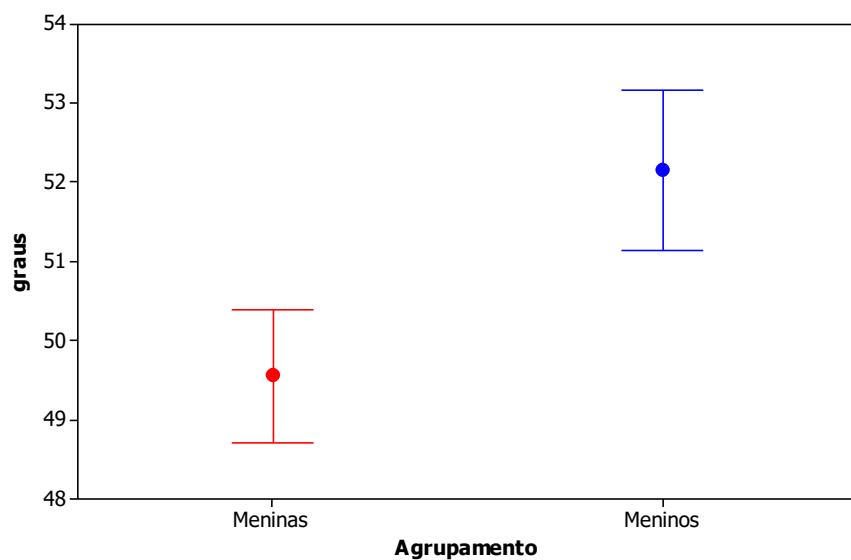


Gráfico G.7 – Intervalos de Confiança para as médias de Cabeça E, em relação aos agrupamentos.

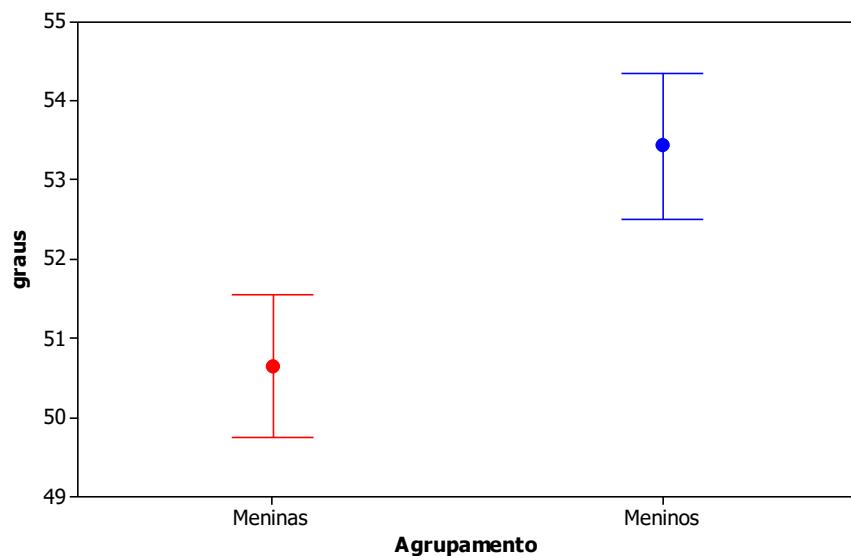


Gráfico G.8 – Intervalos de Confiança para as médias de Impressão Plantar D, em relação aos agrupamentos.

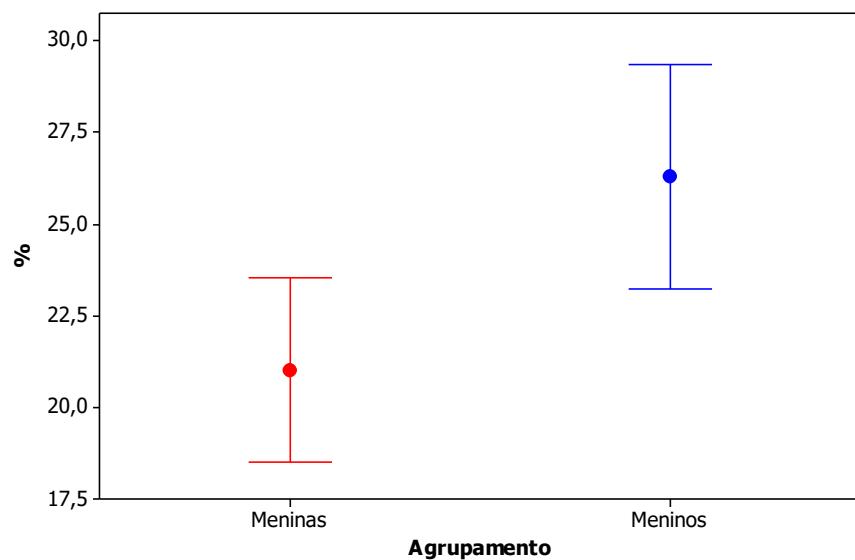


Gráfico G.9 – Intervalos de Confiança para as médias de Distância Intermaleolar, em relação aos agrupamentos.

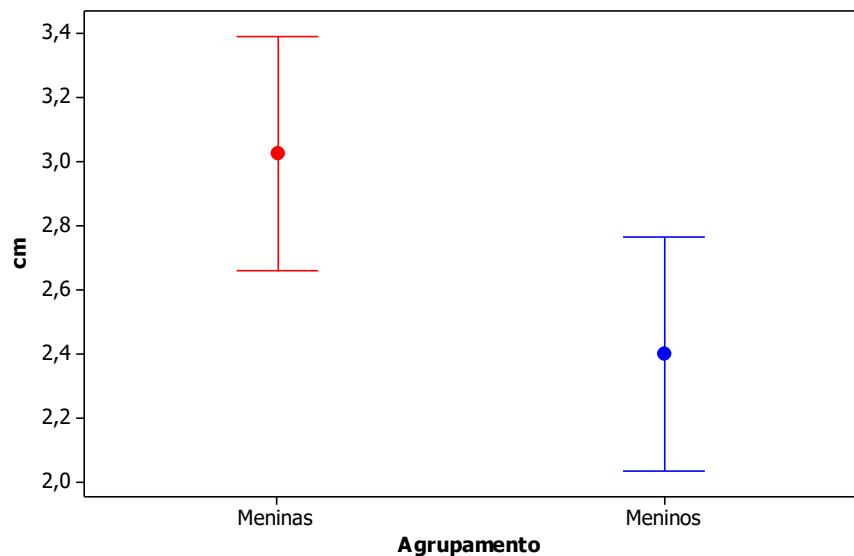


Gráfico G.10 – Intervalos de Confiança para as médias de Lordose Lombar E, em relação aos agrupamentos.

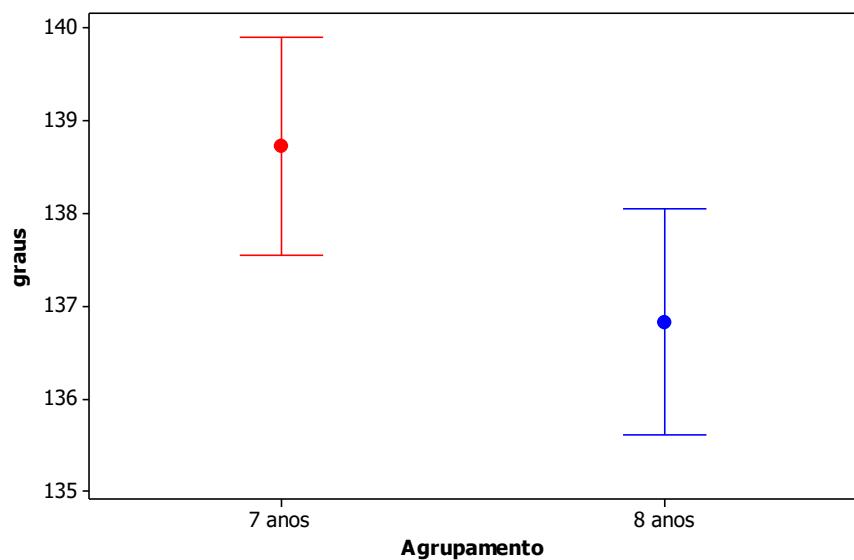


Gráfico G.11 – Intervalos de Confiança para as médias de Cifose Torácica D, em relação aos agrupamentos.

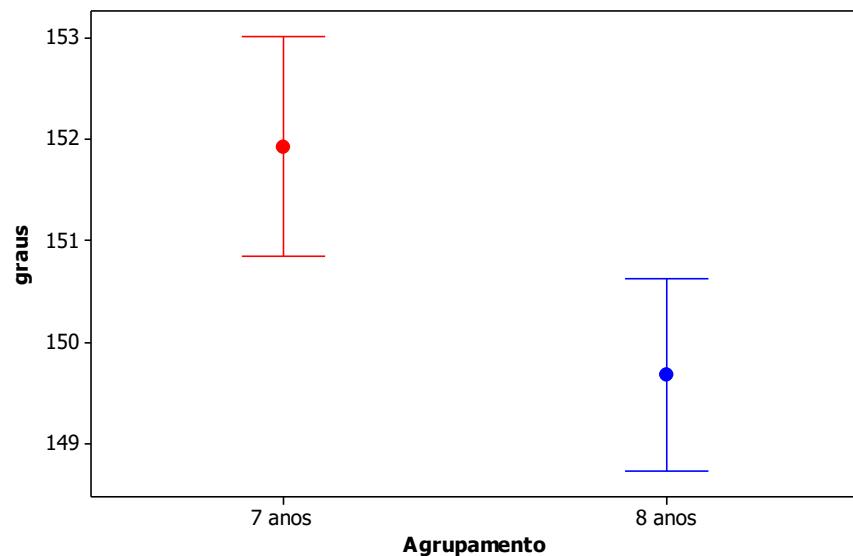


Gráfico G.12 – Intervalos de Confiança para as médias de Ombro Frontal, em relação aos agrupamentos.

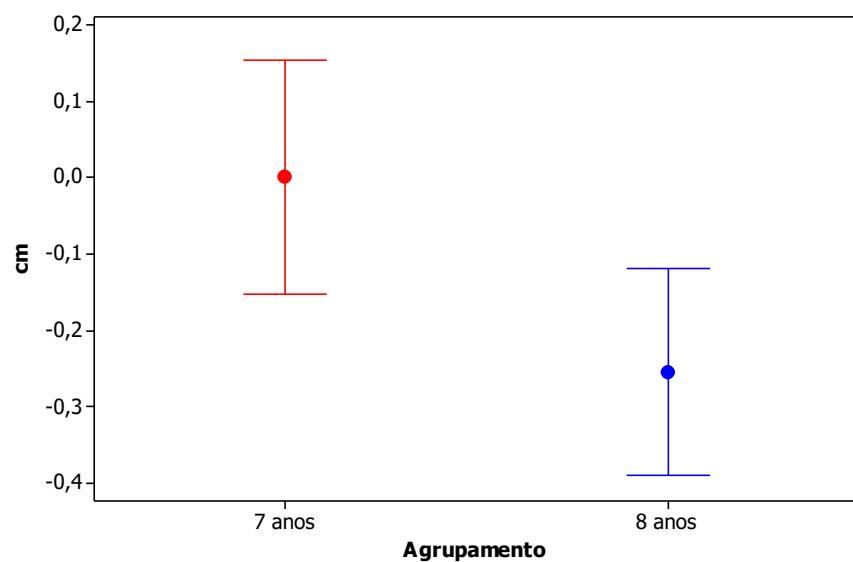


Gráfico G.13 – Intervalo de Confiança para a média de Tornozelo D, em relação ao agrupamento.

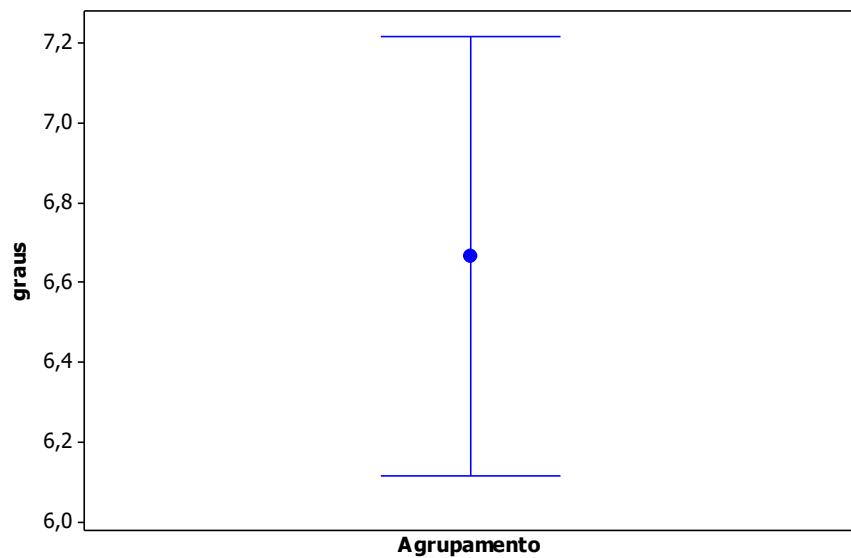


Gráfico G.14 – Intervalo de Confiança para a média de Tornozelo E, em relação ao agrupamento.

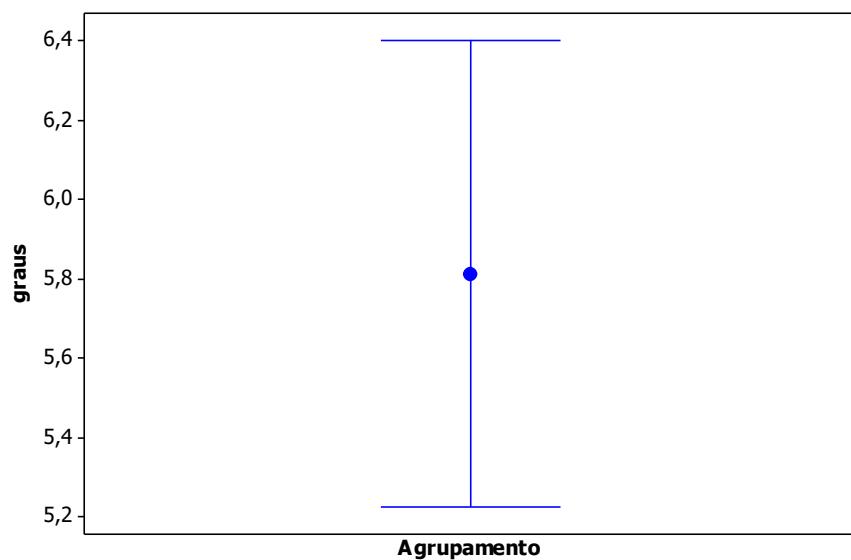


Gráfico G.15 – Intervalo de Confiança para a média de Joelho Sagital D, em relação ao agrupamento.

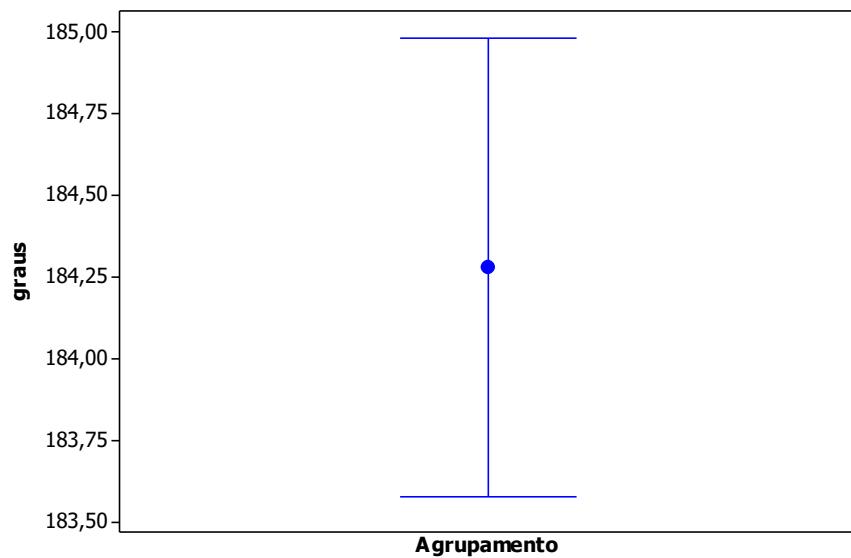


Gráfico G.16 – Intervalo de Confiança para a média de Pelve D, em relação ao agrupamento.

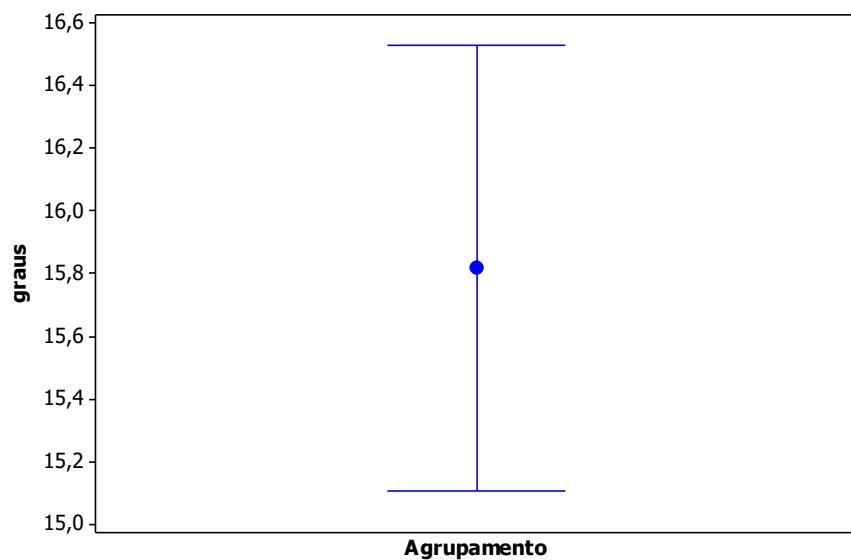


Gráfico G.17 – Intervalo de Confiança para a média de Pelve E, em relação ao agrupamento.

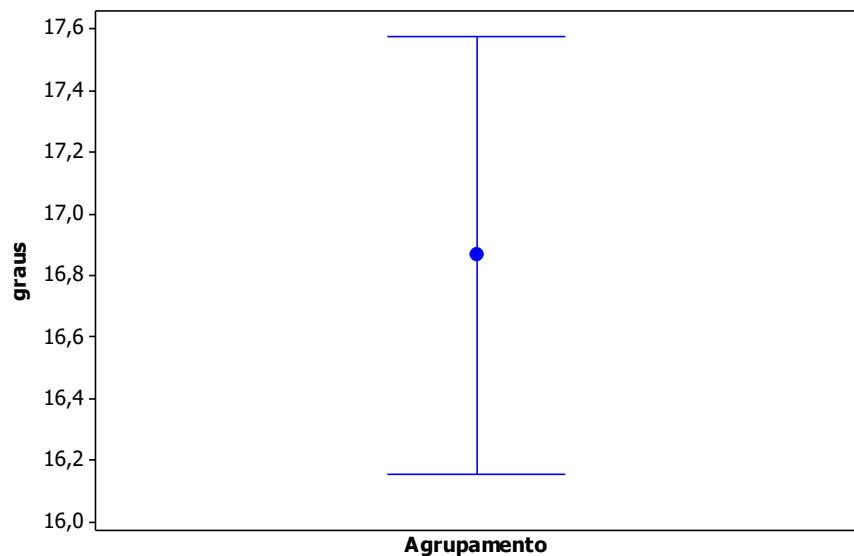


Gráfico G.18 – Intervalo de Confiança para a média de Ombro Sagital D, em relação ao agrupamento.

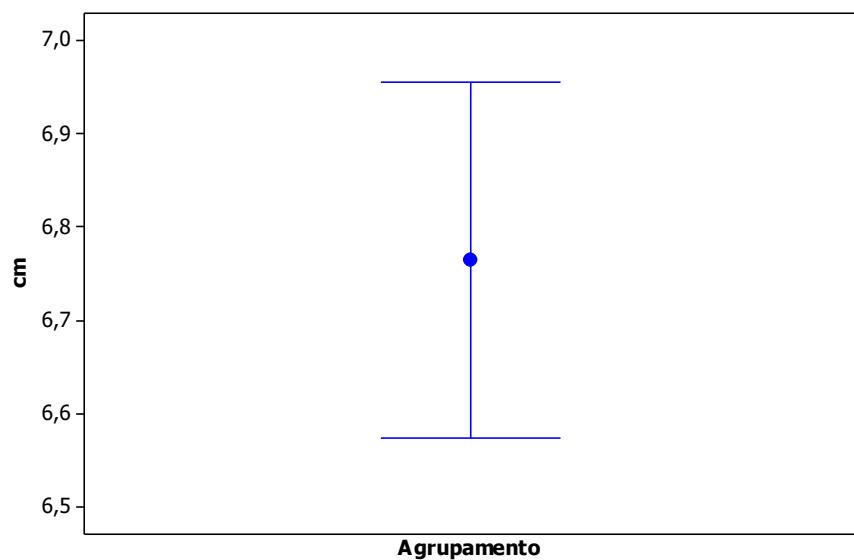


Gráfico G.19 – Intervalo de Confiança para a média de Ombro Sagital E, em relação ao agrupamento.

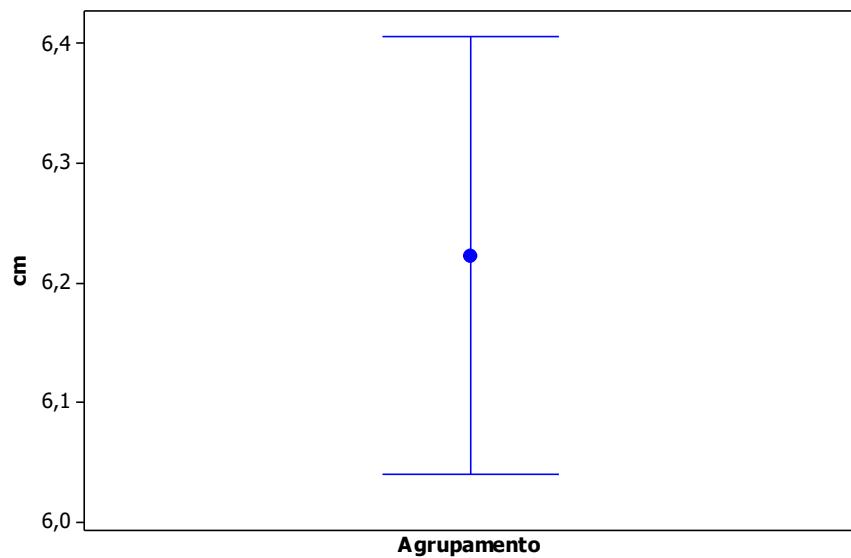


Gráfico G.20 – Intervalo de Confiança para a média de Escoliose, em relação ao agrupamento.

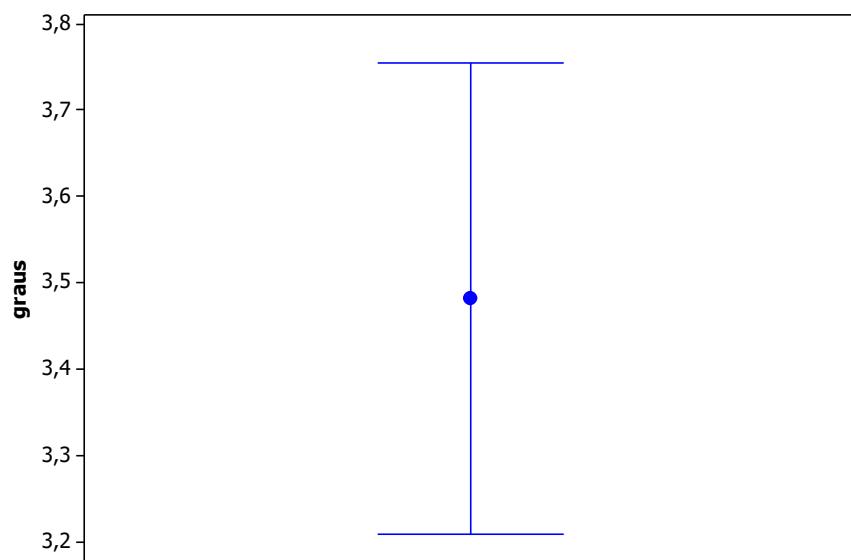
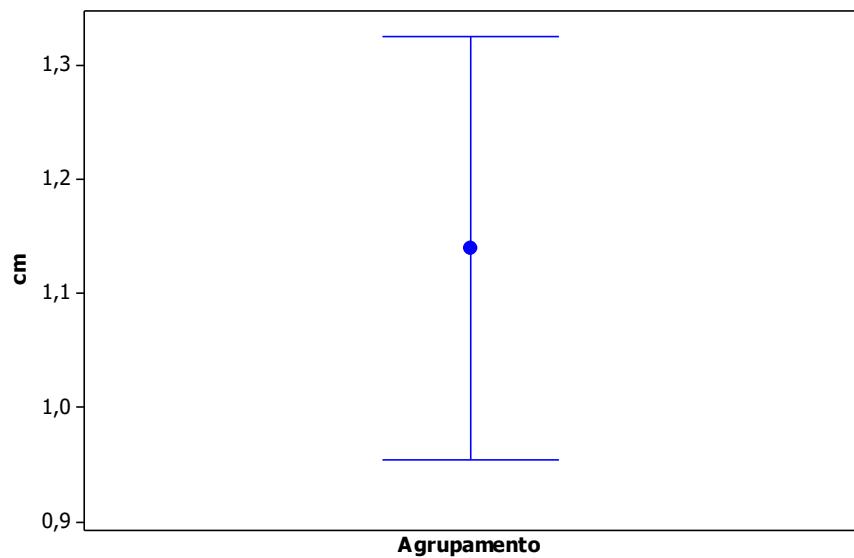
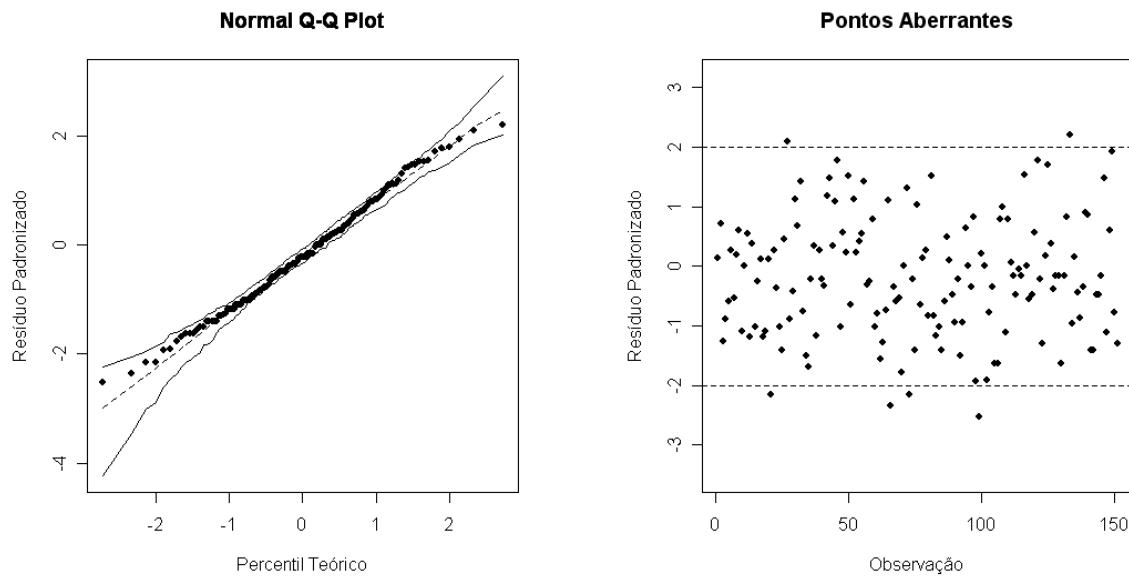


Gráfico G.21 – Intervalo de Confiança para a média de Distância Intercondilar, em relação ao agrupamento.

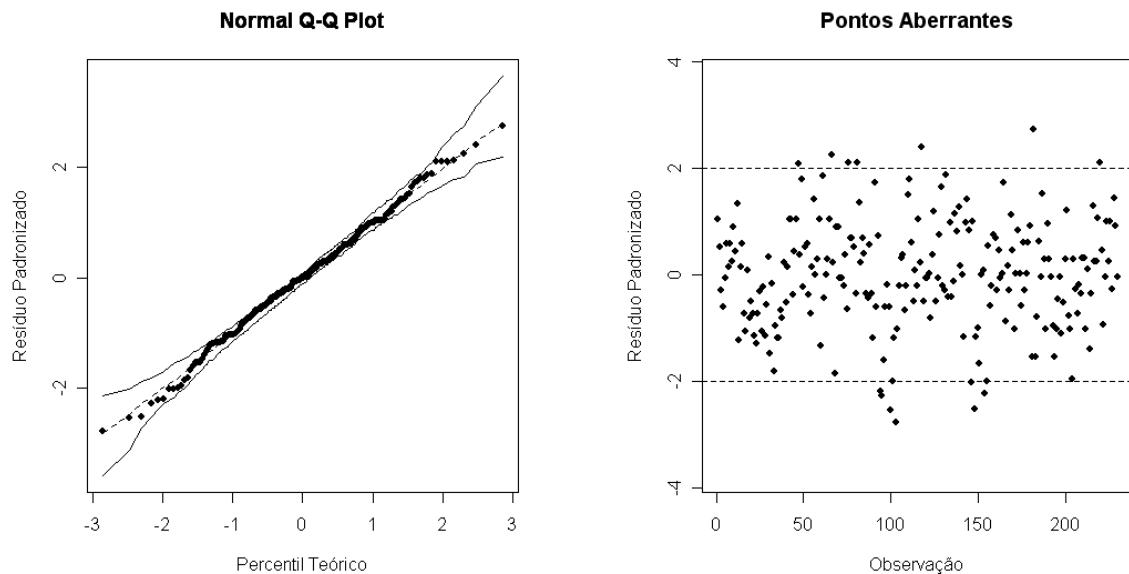


APÊNDICE H
ANÁLISE DE RESÍDUOS

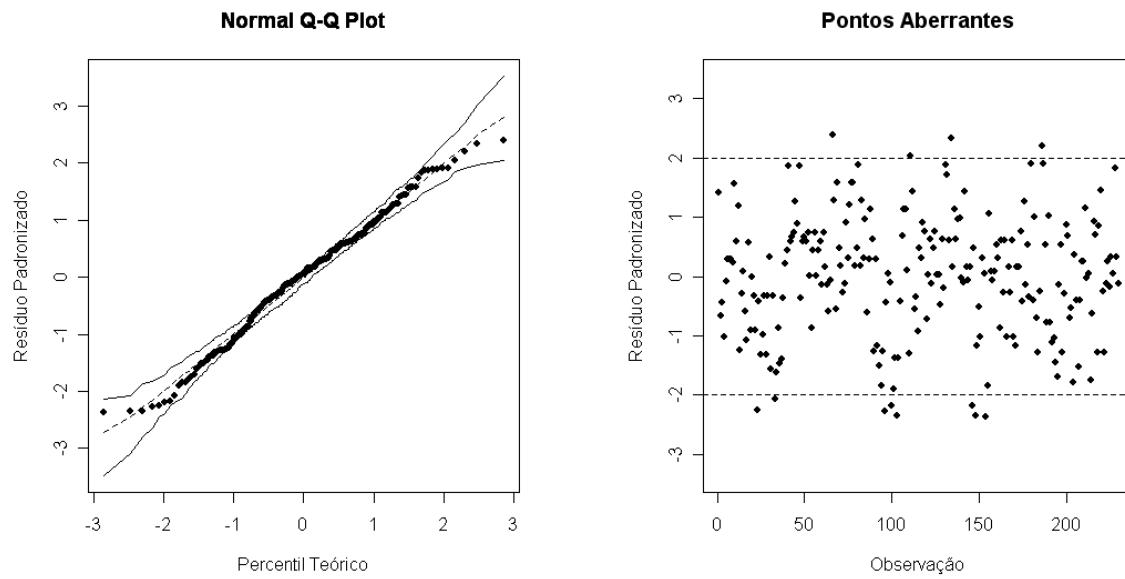
Gráficos H.1 – Resíduos padronizados para o modelo final de Distância Intermaleolar.



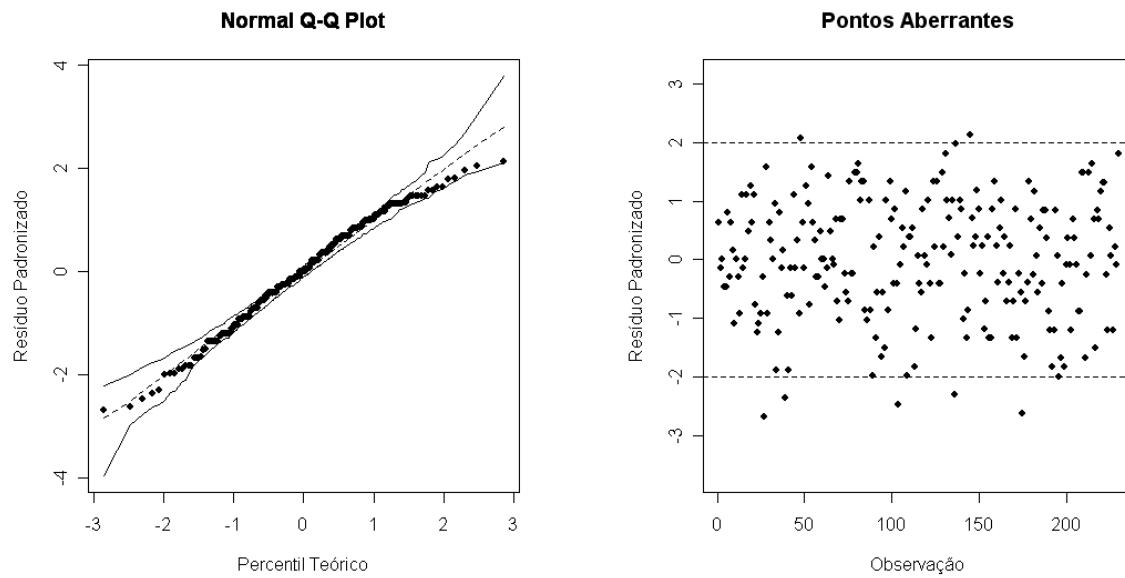
Gráficos H.2 – Resíduos padronizados para o modelo final de Escápula D.



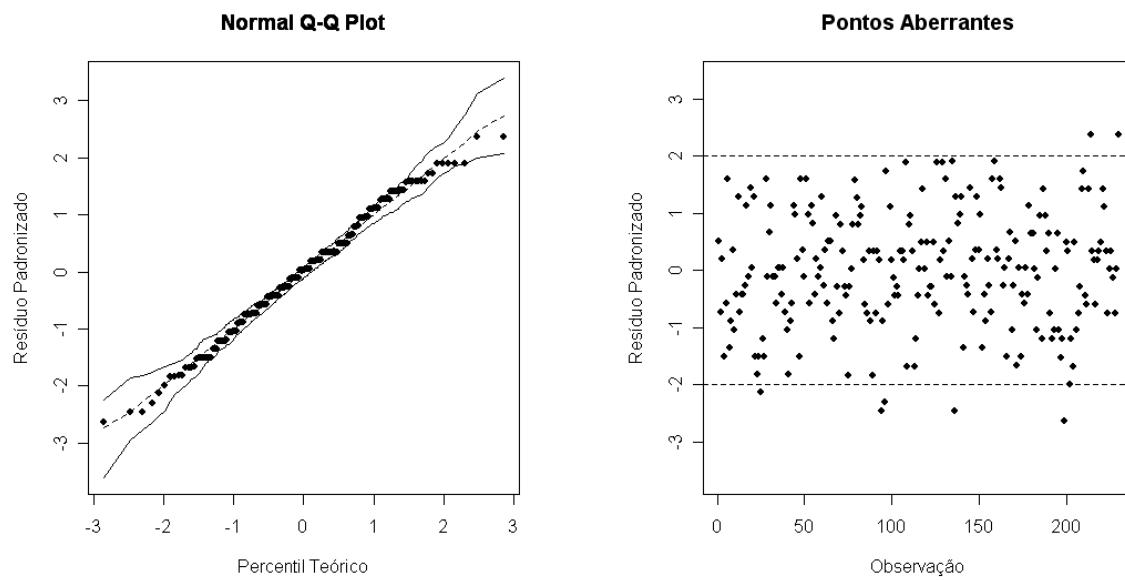
Gráficos H.3 – Resíduos padronizados para o modelo final de Escápula E.



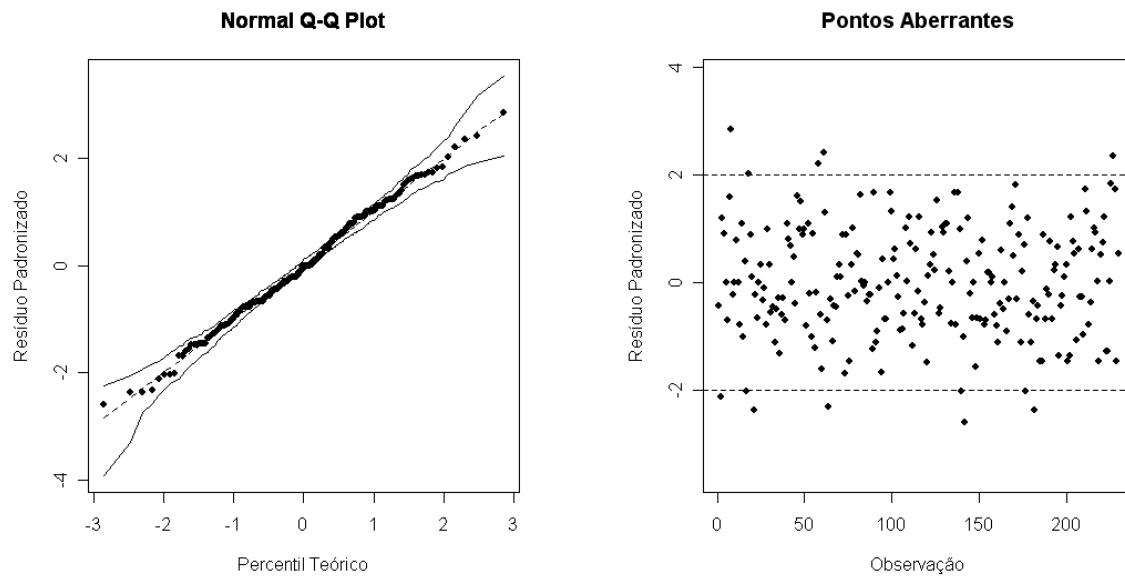
Gráficos H.4 – Resíduos padronizados para o modelo final de Lordose Lombar D.



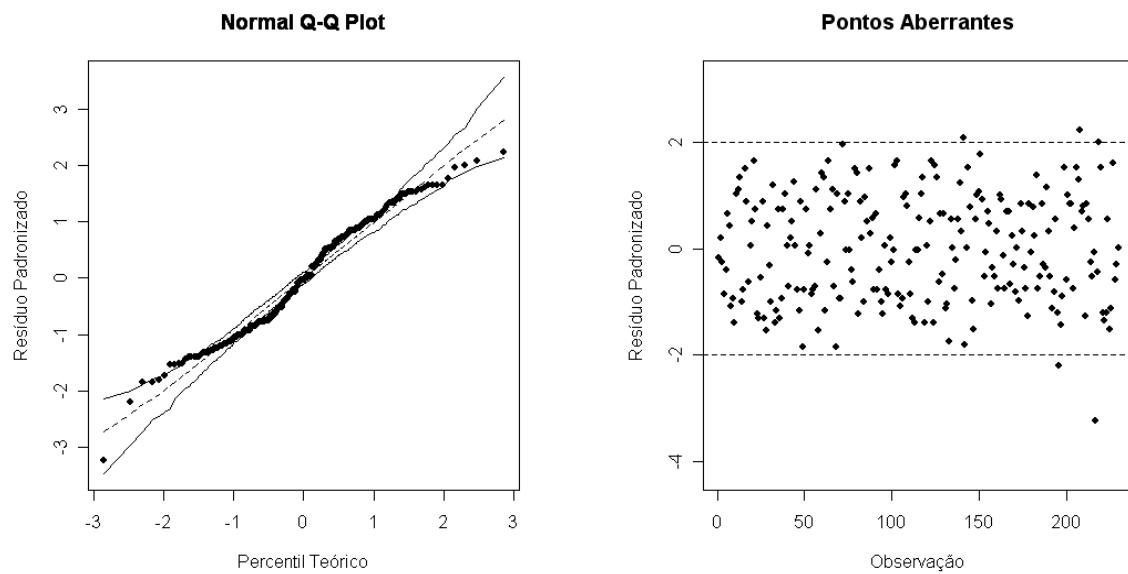
Gráficos H.5 – Resíduos padronizados para o modelo final de Lordose Lombar E.



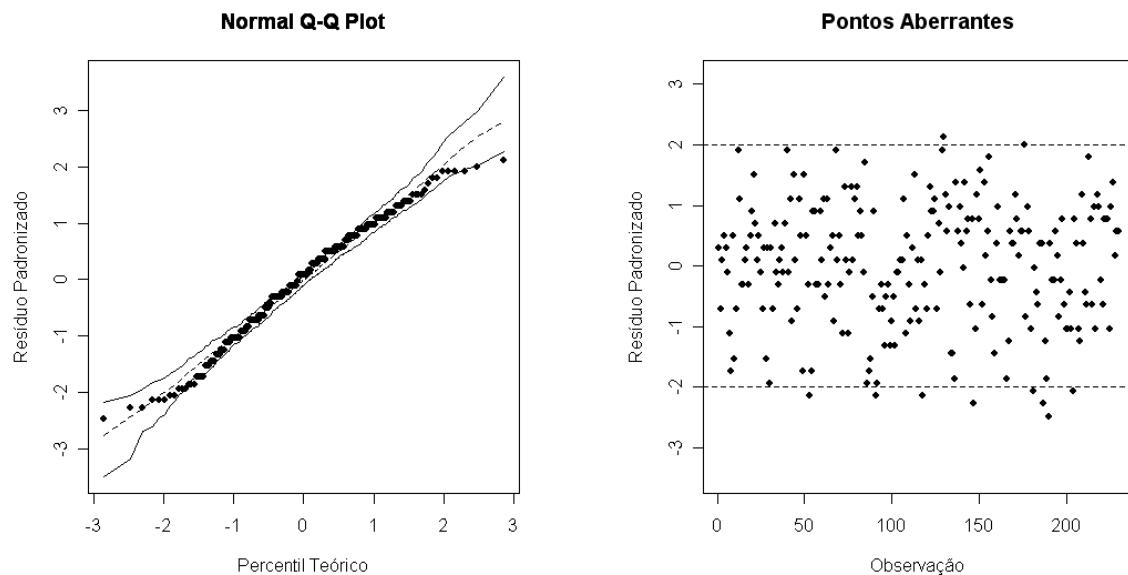
Gráficos H.6 – Resíduos padronizados para o modelo final de Ombro Frontal.



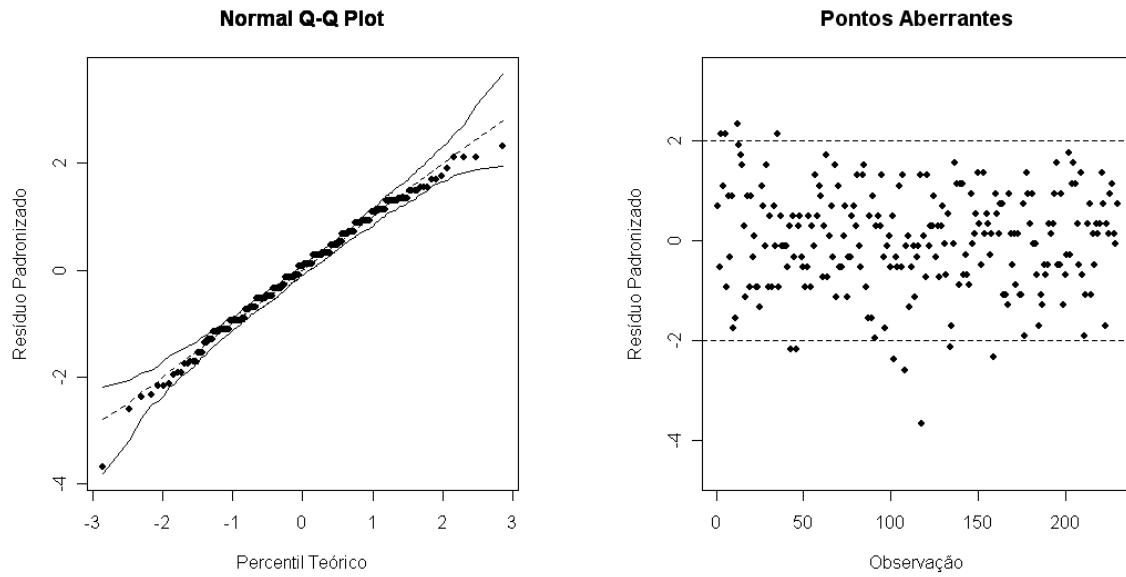
Gráficos H.7 – Resíduos padronizados para o modelo final de Terceiro Dedo ao Chão.



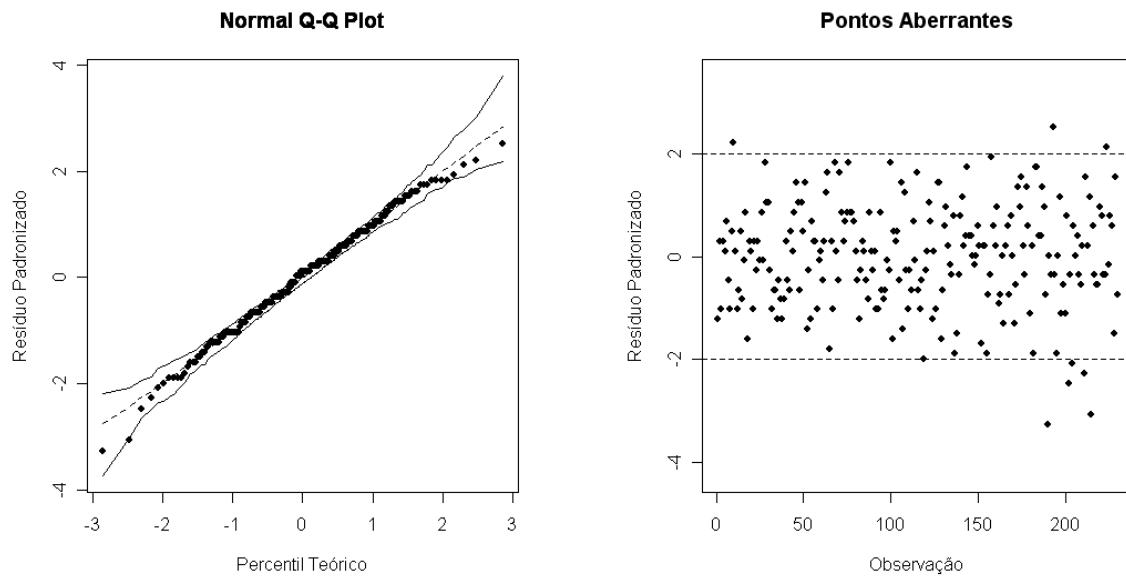
Gráficos H.8 – Resíduos padronizados para o modelo final de Cabeça D.



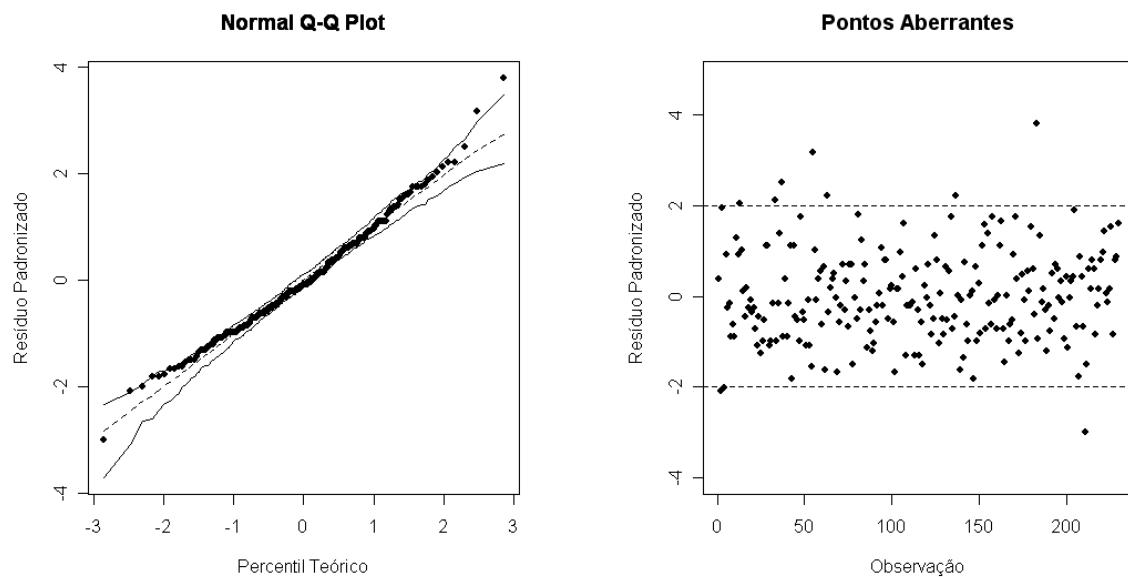
Gráficos H.9 – Resíduos padronizados para o modelo final de Cabeça E.



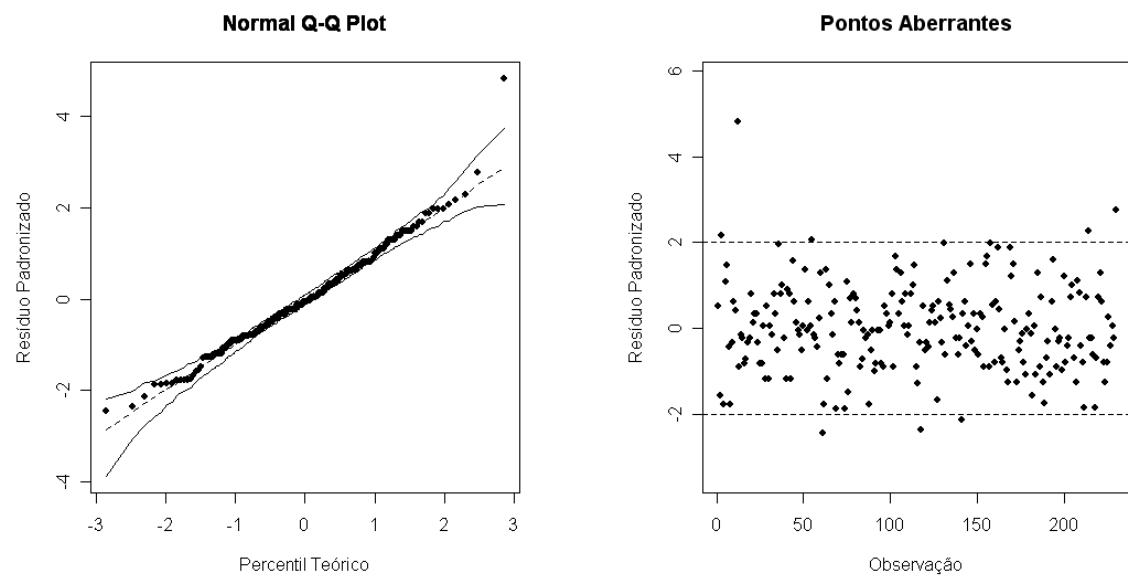
Gráficos H.10 – Resíduos padronizados para o modelo final de Joelho Sagital E.



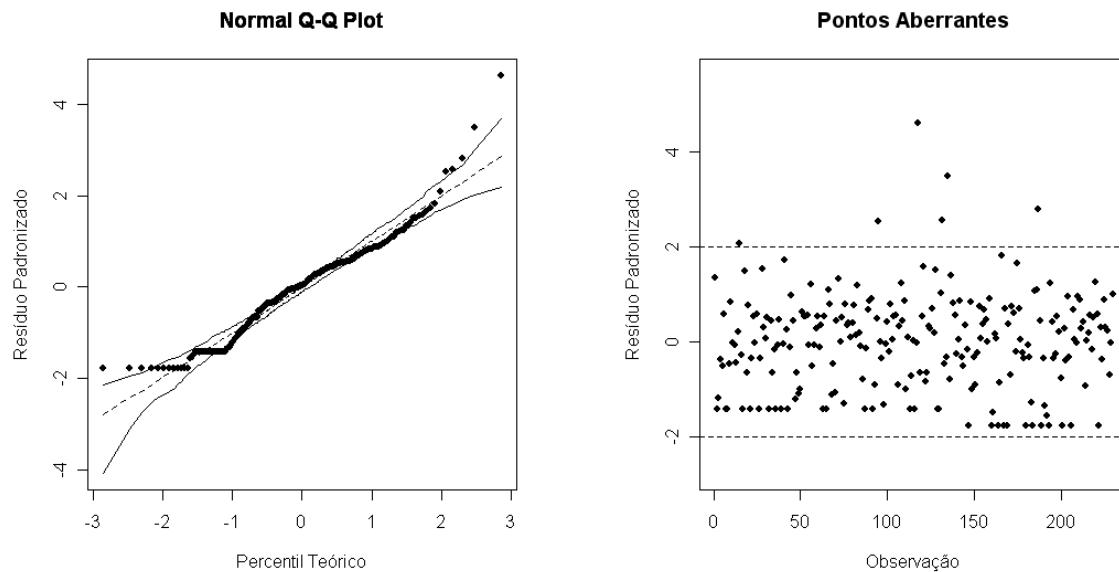
Gráficos H.11 – Resíduos padronizados para o modelo final de Cifose Torácica D.



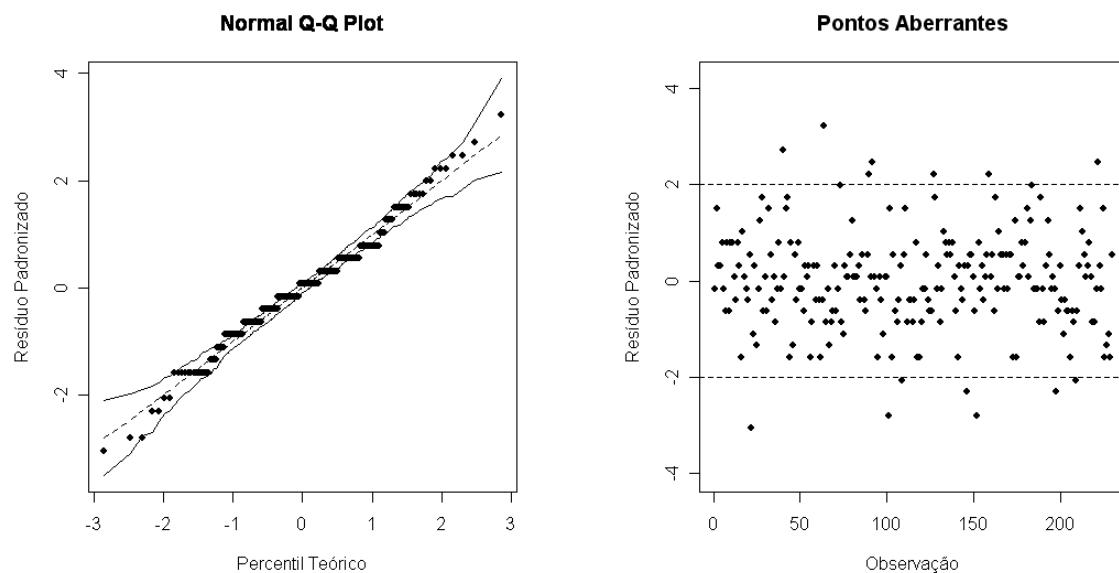
Gráficos H.12 – Resíduos padronizados para o modelo final de Cifose Torácica E.



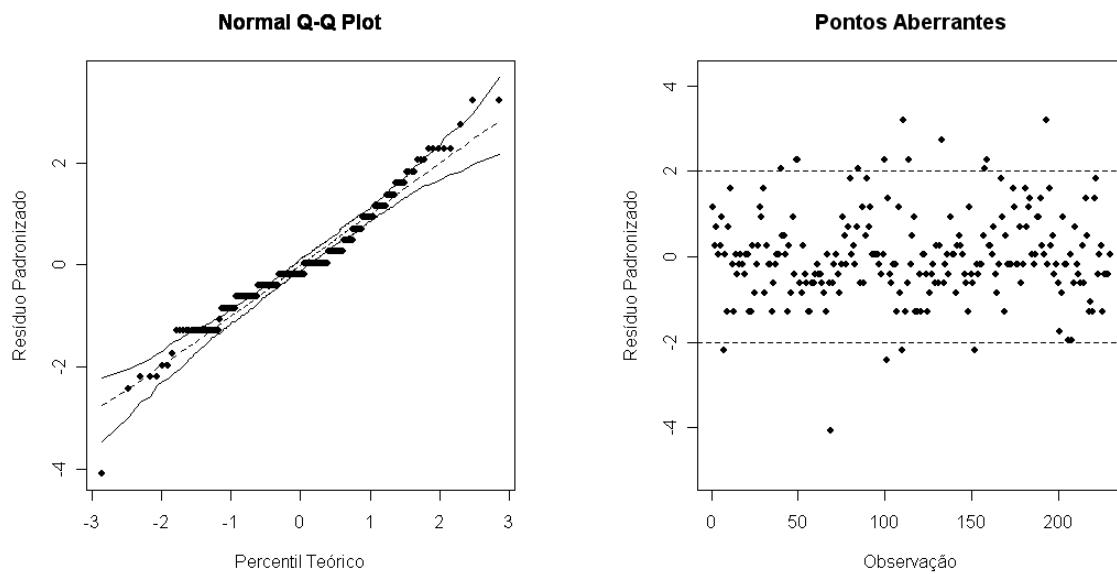
Gráficos H.13 – Resíduos padronizados para o modelo final de Impressão Plantar D.



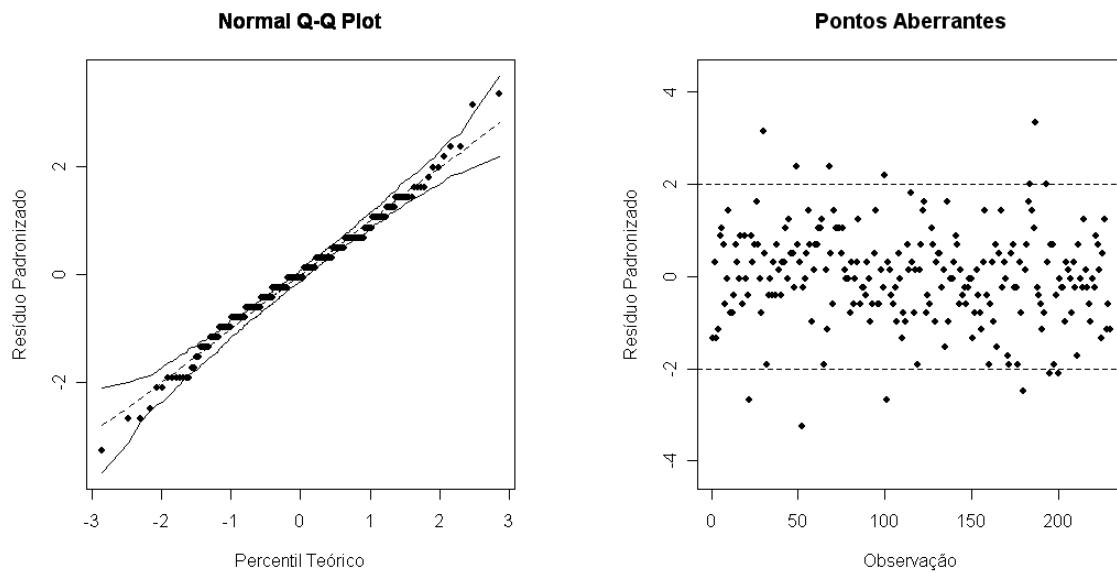
Gráficos H.14 – Resíduos padronizados para o modelo final de Tornozelo D.



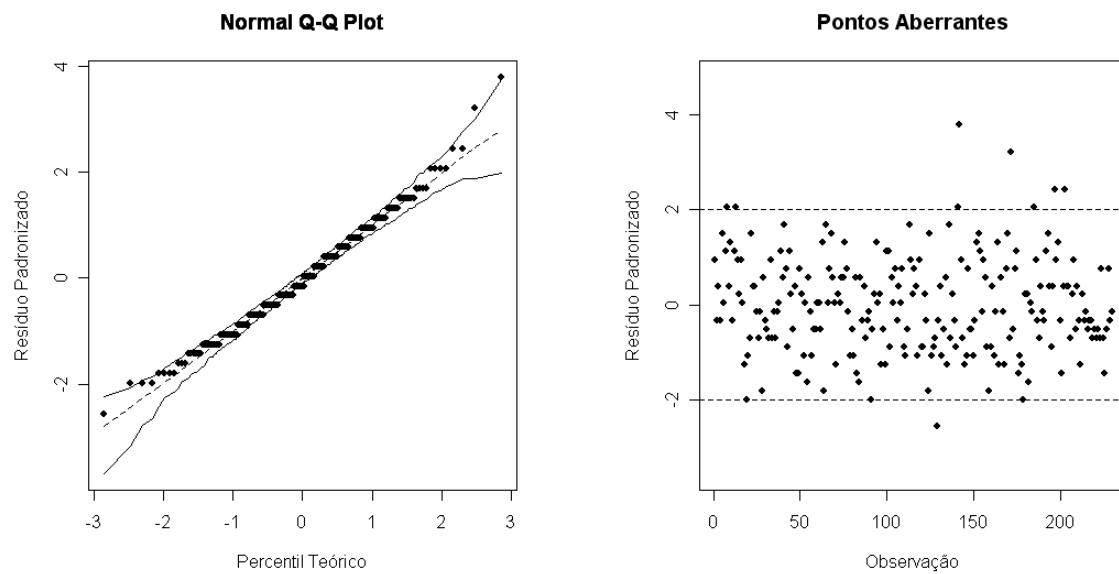
Gráficos H.15 – Resíduos padronizados para o modelo final de Tornozelo E.



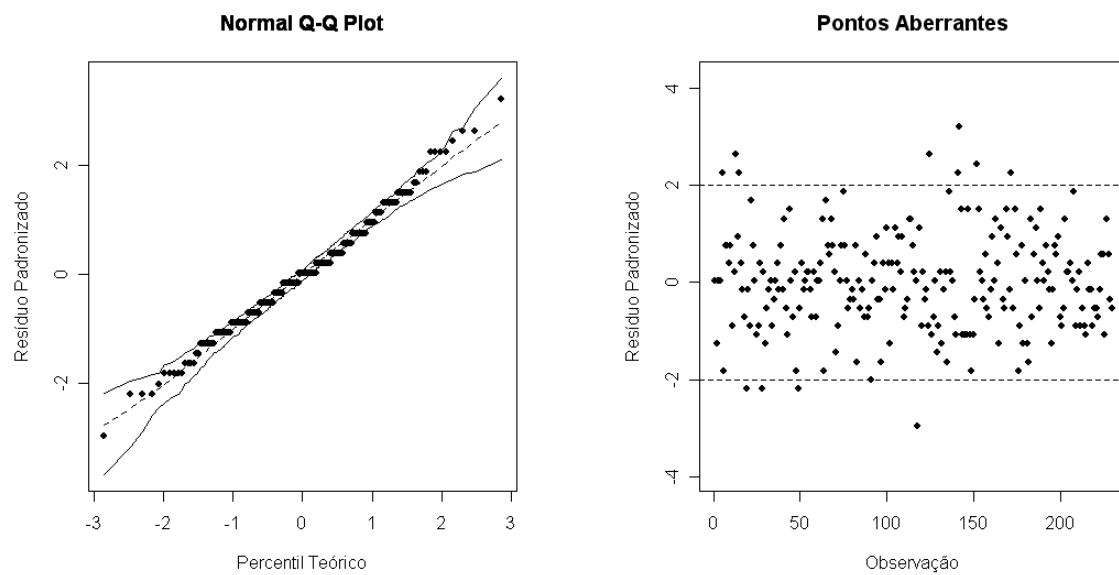
Gráficos H.16 – Resíduos padronizados para o modelo final de Joelho Sagital D.



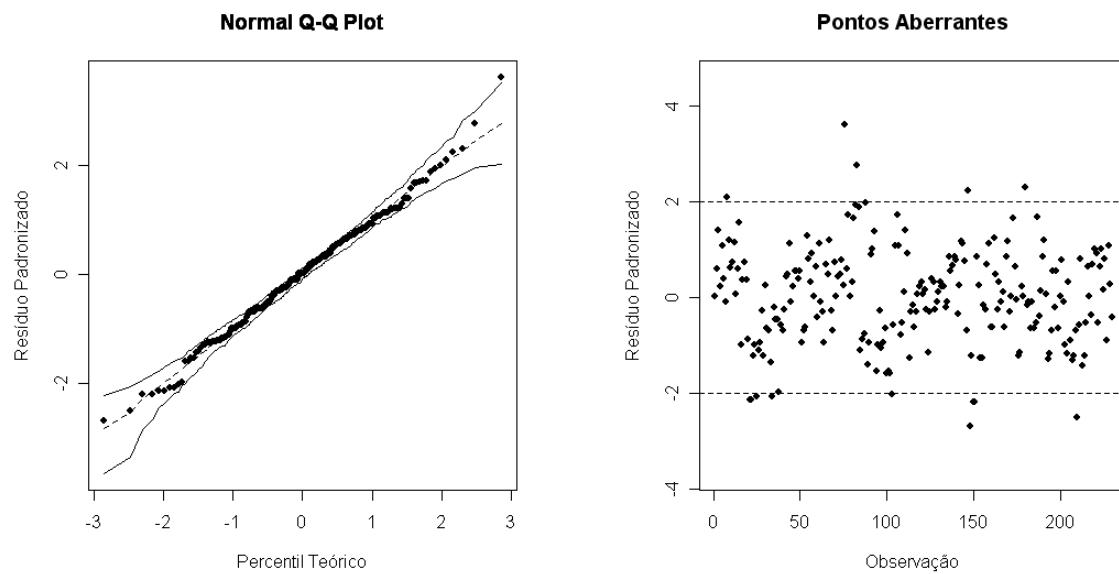
Gráficos H.17 – Resíduos padronizados para o modelo final de Pelve D.



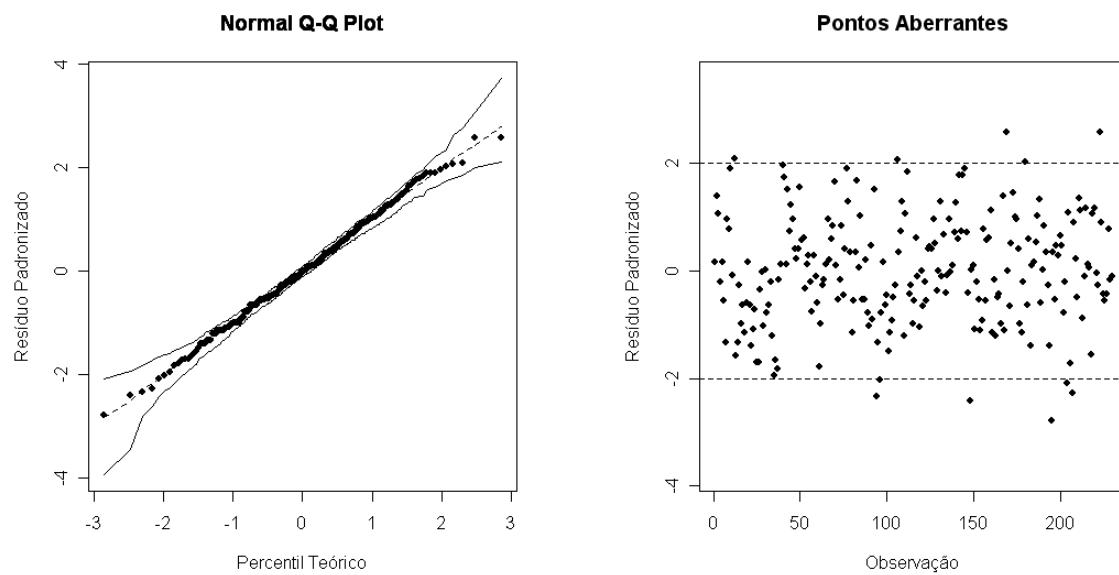
Gráficos H.18 – Resíduos padronizados para o modelo final de Pelve E.



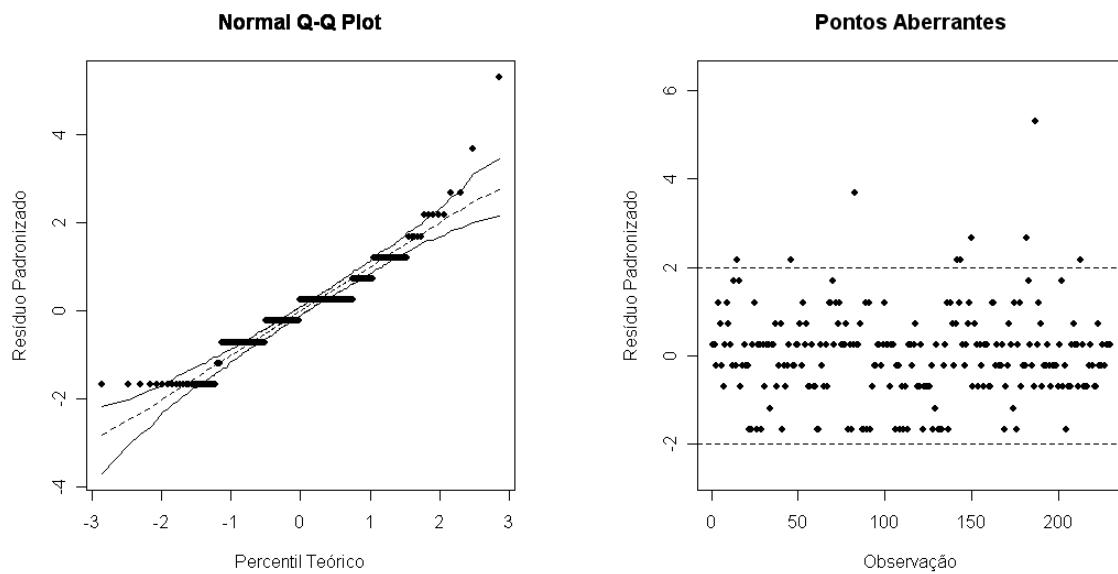
Gráficos H.19 – Resíduos padronizados para o modelo final de Ombro Sagital D.



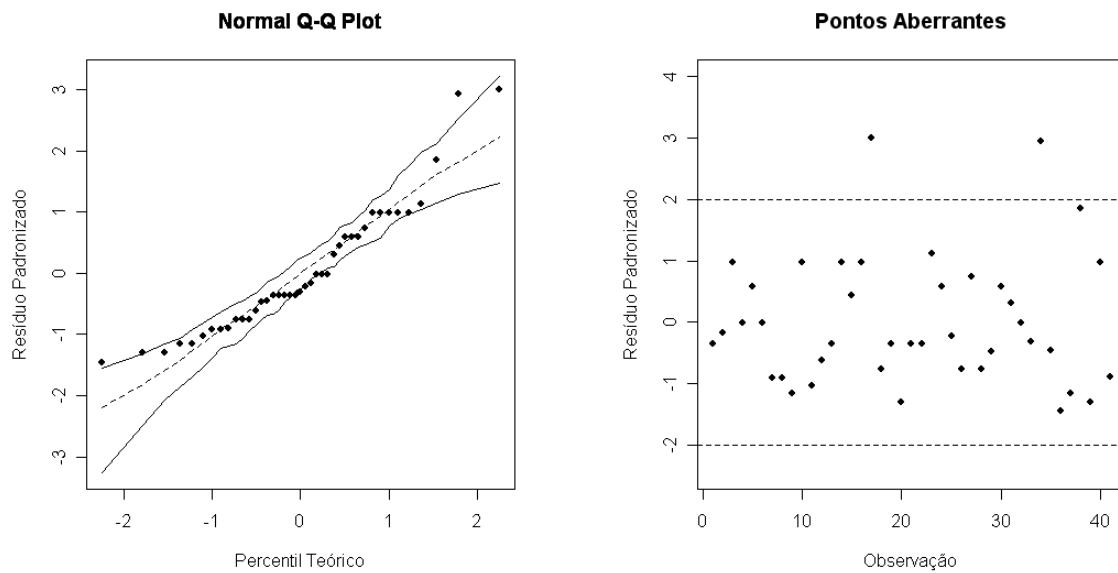
Gráficos H.20 – Resíduos padronizados para o modelo final de Ombro Sagital E.



Gráficos H.21 – Resíduos padronizados para o modelo final de Escoliose.



Gráficos H.22 – Resíduos padronizados para o modelo final de Distância Intercondilar.



APÊNDICE I
TESTES DE LEVENE

Tabela I.1 – níveis descritivos do teste de Levene para os lados direito e esquerdo das medidas posturais.

Medida Postural	p-valor
Tornozelo	0,43
Joelho Sagital	0,85
Pelve	0,94
Cabeça	0,95
Lordose Lombar	0,95
Cifose Torácica	0,49
Ombro Sagital	0,54
Escápula	0,98
Impressão Plantar	0,89

Tabela I.2 – níveis descritivos do teste de Levene para os grupos das medidas posturais.

Medida Postural	p-valor
Tornozelo D	0,90
Tornozelo E	0,41
Joelho Sagital D	0,42
Joelho Sagital E	0,06
Pelve D	0,06
Pelve E	0,05
Cabeça D	0,64
Cabeça E	0,67
Lordose Lombar D	0,74
Lordose Lombar E	0,84
Cifose Torácica D	0,15
Cifose Torácica E	0,45
Ombro Sagital D	0,41
Ombro Sagital E	0,88
Escápula D	0,51
Escápula E	0,86
Impressão Plantar D	0,79
Impressão Plantar E	0,41
Ombro Frontal	0,15
Terceiro Dedo ao Chão	0,25
Distância Intermaleolar	0,16
Distância Intercondilar	0,13
Escoliose	0,82