

RAE-CEA -11P14

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O PROJETO:

“Análise da curvatura da coluna vertebral de mães em função do transporte de seus
filhos”

André Raz Franco de Santana

Denise Aparecida Botter

Mônica Carneiro Sandoval

Victor Silva Ritter

São Paulo, novembro de 2011

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA**

TÍTULO: Relatório de análise estatística sobre o projeto: análise da curvatura da coluna vertebral de mães em função do transporte de seus filhos

PESQUISADORA: Lúcia Desideri Junqueira

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Duarte

INSTITUIÇÃO: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

FINALIDADE DO PROJETO: Mestrado

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: André Raz Franco de Santana

Denise Aparecida Botter

Mônica Carneiro Sandoval

Victor Silva Ritter

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: RAZ, A., BOTTER, D. A., SANDOVAL, M. C. e RITTER, V. (2011). **Relatório de Análise Estatística sobre o Projeto “Análise da curvatura da coluna vertebral de mães em função do transporte de seus filhos”**. São Paulo, IME-USP (RAE-CEA 11P14).

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABE, D., YANAGAWA, K. e NIIHATA, S. (2004). Effects of load carriage, load position, and walking speed on energy cost of walking. **Applied Ergonomics**, **35**(4), 329-335.

ANDERSON, A. M., MEADOR, K. A., MCCLURE, L. R., MAKROZAHOPOULOS, D., BROOKS, D. J. e MIRKA, G. A. (2007). A biomechanical analysis of anterior load carriage. **Ergonomics**, **50**(12), 2104-2117.

ARTES, R. E BOTTER, D. A. (2005). **Funções de estimação em modelos de regressão**. Águas de São Pedro: ABE. 147p.

BUSE, A. (1982). The likelihood ratio, Wald and Lagrange multiplier tests: an expository note. **The American Statistician**, **36**, 153-157.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (2010). **Estatística Básica**. 6.ed. São Paulo: Saraiva. 540p.

CROWDER, M. J. e HAND, D. J. (1990). **Analysis of repeated measures**. London New York: Chapman & Hall. 257p.

FOWLER, N. E., RODACKI, A. L. F. e RODACKI, C. D. (2006). Changes in stature and spine kinematics during a loaded walking task. **Gait & Posture**, **23**(2), 133-141.

JOHNSON, R. A. e WICHERN, D. W. (2007). **Applied multivariate statistical analysis**. 6.ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall. 773p.

KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J., NETER, J. e LI, W. (2004). **Applied linear statistical models**. 4.ed. New York: Irwin. 1400p.

ROZUMALSKI, A., SCHWARTZ, M. H., WERVEY, R., SWANSON, A., DYKES, D. C. e NOVACHECK, T. (2008). The in vivo three-dimensional motion of the human lumbar spine during gait. **Gait & Posture**, **28(3)**, 378-384.

STEELE, E., BIALOCERKOWSKI, A. e GRIMMER, K. (2003). The postural effects of load carriage on young people - a systematic review. **BMC Musculoskeletal Disorders**, **4(1)**, 12.

VENEZUELA, M. K., BOTTER, D. A., SANDOVAL, M. C. (2007). Diagnostic techniques in generalized estimating equations. **Journal of Statistical Computation and Simulation**, **77**, 879-888.

WALL-SCHEFFLER, C. M., GEIGER, K. e STEUDEL-NUMBERS, K. L. (2007). Infant carrying: the role of increased locomotory costs in early tool development. **American Journal of Physical Anthropology**, **133(2)**, 841-846.

WHITCOME, K. K., SHAPIRO, L. J. e LIEBERMAN, D. E. (2007). Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins. **Nature**, **450(7172)**, 1075-1078.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

Microsoft Excel *for Windows*®, versão 2007;

Microsoft Word *for Windows*®, versão 2007;

R *for Windows*®, versão 2.12.2

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS: (entre parênteses a classificação ISI)

Análise Descritiva Unidimensional (03:010);

Análise Descritiva Multidimensional (03:020);

ÁREA DE APLICAÇÃO

Bioestatística (14:990).

Índice

1	Introdução	9
2	Objetivos	10
3	Descrição do estudo.....	10
3.1	Dados analisados	12
4	Análise descritiva	14
4.1	Caracterização da amostra	14
4.2	Análise das variáveis posturais	15
5	Análise inferencial	17
5.1	Modelos para mães e não-mães	18
5.1.1	Obliquidade pélvica.....	18
5.1.2	Curvatura proximal.....	19
5.1.3	Inclinação pélvica.....	19
5.1.4	Cifose torácica	20
5.1.5	Rotação pélvica	20
5.1.6	Curvatura distal.....	21
5.1.7	Lordose lombar	21
5.1.8	Inclinação do tronco	22
5.2	Modelos para mães	23
5.2.1	Obliquidade pélvica.....	24
5.2.2	Curvatura proximal.....	25
5.2.3	Inclinação pélvica.....	25

5.2.4	Cifose torácica	25
5.2.5	Rotação pélvica	26
5.2.6	Curvatura distal.....	26
5.2.7	Lordose lombar	26
5.2.8	Inclinação do tronco	27
6	Conclusão	27
	Apêndice A - Figuras para análise descritiva.....	29
	Apêndice B - Tabelas para análise descritiva.....	40
	Apêndice C - Tabelas para análise inferencial	45
	Apêndice D - Figuras para diagnóstico.....	60

RESUMO

O carregamento de cargas é uma causa comum de lesões na coluna. Isto tem motivado vários estudos a caracterizarem os efeitos do transporte de cargas em homens e mulheres. Em particular, o transporte de crianças é um evento frequente na vida da maior parte das mulheres.

Apesar disso, o efeito do carregamento de crianças carece de estudos mais aprofundados. Até o momento, os experimentos realizados abrangem apenas o transporte de cargas inanimadas (bonecos ou halteres) no lugar de crianças.

Desse modo, o estudo em questão visa analisar o efeito do carregamento de crianças e bonecos sobre as curvaturas da coluna vertebral e sobre o deslocamento do centro de gravidade de mães em paralelo com os efeitos em mulheres sem filhos.

De modo geral, os ângulos do plano sagital (inclinação pélvica, cifose torácica, lordose lombar e inclinação do tronco) apresentaram diferenças nos fatores de interesse grupo (mães e não-mães) e condição de carga (ausência de carga, carregando bebê e carregando boneco).

1 Introdução

Nos últimos anos os efeitos do carregamento de cargas sobre a coluna vertebral têm sido amplamente discutidos [Abe et al. (2004), Anderson et al. (2007), Fowler et al. (2006), Steele et al. (2003) e outros]. Lesões no joelho, na coluna lombar e alterações no centro de gravidade do indivíduo são problemas comuns decorrentes desse carregamento. Comumente, os experimentos realizados consideram o impacto do transporte de cargas inanimadas (como bolsas e mochilas) na coluna vertebral.

A abordagem específica dos efeitos biomecânicos do transporte de crianças, tarefa frequente na vida da maior parte das mulheres, tem sido pouco explorada na literatura. Experimentos com esse tema consideram o transporte de bonecos ou halteres [Wall-Scheffler et al. (2007)], ambas cargas inanimadas incapazes de segurar-se ativamente e manter a postura e o equilíbrio no colo, podendo produzir diferentes alterações posturais (com relação ao uso de cargas animadas) durante a tarefa do carregamento.

Mesmo com o uso de cargas animadas, ainda não foram exploradas possíveis diferenças na postura de mulheres que tiveram filhos em relação àquelas que não os tiveram (não-mães), tendo em vista as importantes alterações posturais decorrentes da gestação e do parto. Além disso, para as mães, encontra-se em aberto o estudo do carregamento do próprio filho em contraste com cargas inanimadas.

Há ainda interesse no tema sob uma perspectiva evolucionária, pois se suspeita que a habilidade de carregar os filhotes com os membros superiores contribuiu para a adoção do bipedalismo entre os primatas [Whitcome et al. (2007)].

2 Objetivos

O estudo no qual se baseia esta análise busca explorar os efeitos do carregamento de bebês na coluna vertebral de mulheres mães e não-mães. São objetivos do estudo:

- i.* Avaliar o impacto biomecânico do transporte de carga sobre as curvaturas da coluna vertebral;
- ii.* Verificar se existem diferenças nas curvaturas da coluna vertebral de mães e de mulheres que nunca tiveram filhos, durante o transporte de carga;
- iii.* Verificar se existem diferenças nas curvaturas da coluna vertebral de mulheres ao carregarem carga animada (o próprio filho no caso das mães) e inanimada (correspondente a um boneco com peso aproximadamente igual ao de uma criança de 11 meses).

3 Descrição do estudo

O experimento foi realizado utilizando dois grupos de mulheres: um constituído por 20 mães e o outro, por 44 mulheres que nunca tiveram filhos. Em cada grupo, foram controlados peso, altura e idade das mulheres. No grupo de mães, houve ainda o controle do peso da criança, o qual deveria ser de aproximadamente 10 kg (peso médio para um bebê de aproximadamente 11 meses). Além disso, serviu como critério de exclusão para participação no trabalho a presença de qualquer alteração músculo-esquelética que comprometesse a marcha da mulher.

A mensuração das curvaturas da coluna vertebral foi obtida utilizando-se marcadores superficiais [Rozumalski et al. (2008)] e seguindo protocolos próprios para o cálculo dos ângulos de interesse, os quais têm a função específica de caracterizar a movimentação do tronco e dos ombros durante a marcha. Cada mulher deveria

caminhar em linha reta sobre uma superfície plana, com velocidade confortável auto-selecionada, por cerca de 7 metros, estando sujeitas às seguintes condições de carga:

- **Mães**

- **Condição Simples:** caminhada realizada na ausência de carga;
- **Condição Bebê:** caminhada realizada com o filho sustentado no colo, segurado com os dois braços e em posição central;
- **Condição Boneco:** caminhada realizada com um boneco, de peso semelhante ao peso do filho (aproximadamente 10 quilogramas), sustentado no colo, segurado com os dois braços e em posição central;

- **Não-mães**

- **Condição Simples:** caminhada realizada na ausência de carga;
- **Condição Boneco:** caminhada realizada com um boneco de peso igual a 10 quilogramas, sustentado no colo, segurado com os dois braços e em posição central.

Após cada caminhada, foram registrados, de maneira contínua (ver Figura 1), os ângulos de postura de cada mulher durante um ciclo de passada completo (entende-se por ciclo da passada o momento em que a perna dianteira, usada para o movimento, completa um ciclo, ou seja, quando a perna inicial volta a ser a perna dianteira).

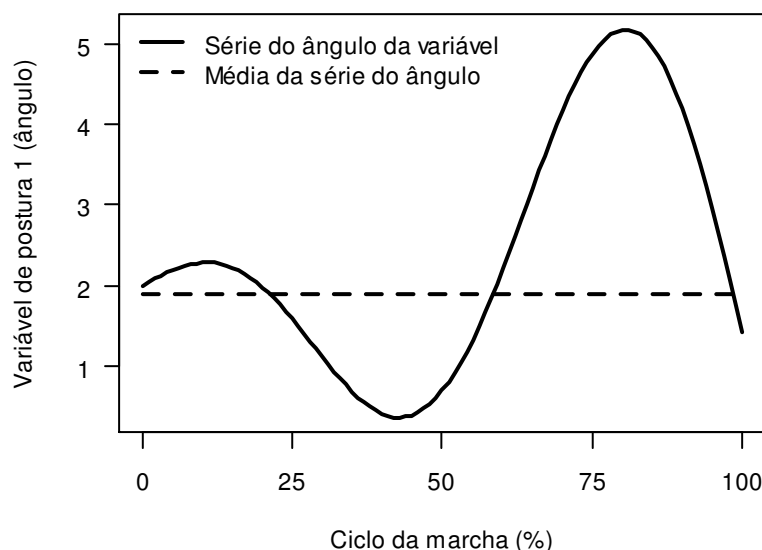
Foram feitas quintuplicatas de cada série de ângulos, portanto, ao final do experimento, cada mulher havia realizado cinco caminhadas sob cada uma das condições de carga.

A ordem da execução das marchas foi aleatorizada e balanceada entre as participantes para evitar efeitos de fadiga ou mudança de hábito em função da repetição das tarefas. Testes eventualmente consecutivos tinham intervalo de 1 minuto de descanso entre cada bloco de tarefas.

3.1 Dados analisados

Através das curvas dos ângulos na coluna vertebral de cada mulher sob cada condição de carga, foi calculada a média dos valores dos ângulos durante todo o ciclo. A Figura 1 ilustra a curva hipotética do ângulo de uma variável de postura fictícia, em que a linha sólida corresponde à série obtida durante a realização de uma das 5 réplicas de marcha e a linha tracejada ao ângulo médio realizado na marcha.

Figura 1: Exemplo do tipo de medida de ângulo obtida para cada realização do experimento



Os dados analisados neste trabalho correspondem à média dos ângulos médios obtidos em cada replicação do experimento.

Utilizando a metodologia apresentada, foram computadas 19 variáveis. Dentre essas, 6 correspondem a características físicas gerais (não associadas diretamente à curvatura da coluna vertebral) observadas nas mulheres, 3 a características físicas mensuradas nos bebês e 8 a medidas da curvatura da coluna vertebral. Registraram-se também os fatores associados ao planejamento adotado: grupo (mães e não-mães) e condição (simples, bebê e boneco).

Para cada mulher e bebê presente no estudo, foram medidos:

- Idade (em anos para as mulheres e em meses para os bebês);
- Peso (em quilogramas);
- Altura (em metros para mulheres e em centímetros para os bebês).

Considerando apenas o grupo das mães, computaram-se também:

- Número de gestações (classificado como “uma” ou “mais que uma”);
- Tipo de parto (normal ou cesariana);
- Dominância (direita ou esquerda).

Os marcadores superficiais foram utilizados para determinar os seguintes ângulos na coluna vertebral das mulheres:

- Inclinação pélvica;
- Obliquidade pélvica;
- Curvatura proximal;
- Curvatura distal;
- Rotação pélvica;
- Cifose torácica;
- Lordose lombar;
- Inclinação do tronco.

4 Análise descritiva

Com o intuito de caracterizar a amostra selecionada e de explorar as medidas dos ângulos nos grupos, sob as condições apresentadas, foi realizada uma análise descritiva baseada no cálculo de medidas resumo, construção de tabelas de frequência e de gráficos do tipo *box plot* [Bussab e Morettin (2010)] e radar [Johnson e Wichern (2007)].

4.1 Caracterização da amostra

A Tabela B.1 nos mostra que mães e não-mães apresentam idades entre 22 e 38 anos, com médias iguais a 31,1 e 28,4 anos, respectivamente. Na Figura A.1 temos o *box plot* da idade para ambos os grupos. Podemos perceber que o grupo não-mães apresenta idade inferior em relação ao grupo mães, com maior concentração entre 26 e 30 anos, além de apresentar menor variabilidade. Já, no grupo mães, as idades concentram-se entre 28 e 33 anos.

O *box plot* do peso para cada grupo, na Figura A.2, nos mostra que as mães apresentam maior variabilidade, com predominância entre 55 e 70 kg. A Tabela B.2, entretanto, mostra que a diferença entre as médias dos grupos é pequena (média igual a 61,8 kg para as mães e 59,4 kg para as mulheres sem filhos).

Quanto à altura, vemos na Figura A.3 e na Tabela B.3 que a diferença entre as médias (medianas) dos dois grupos é pequena e ambos os grupos apresentam variabilidade semelhante.

As características dos bebês podem ser vistas na Tabela B.4. Os bebês possuem em média 11 meses, 10 kg e 0,73 m de altura. Vale ressaltar que o critério de inclusão das mães foi o peso do filho que deveria ser aproximadamente 10 kg.

Na Tabela B.5, temos as variáveis obtidas apenas para o grupo mães. Percebemos que apenas duas mulheres apresentam dominância esquerda. Notamos

que 15 mães (75%) tiveram apenas uma gestação e apenas 2 (10%) delas realizaram parto normal.

4.2 Análise das variáveis posturais

Com o intuito de analisar o comportamento das variáveis posturais em cada um dos grupos sob as diferentes condições, foram calculadas medidas resumo e construídos gráficos *box plot*. Para explorar a possível existência de efeitos de interação entre grupo e condição, foram considerados gráficos de perfis de médias [Kutner et al. (2004, p. 820)] para cada variável de postura mensurada.

De acordo com a Figura A.4 e a Tabela B.6, observamos que os ângulos de inclinação pélvica parecem não apresentar diferenças expressivas para as três condições de carga no grupo mães e a condição boneco no grupo não-mães, tendo a condição simples no grupo não-mães apresentado ângulos de inclinação levemente maiores.

Os ângulos de obliquidade pélvica (Figura A.5, Tabela B.7), curvatura proximal (Figura A.6, Tabela B.8) e curvatura distal (Figura A.7, Tabela B.9) concentram-se em torno do valor zero e não evidenciam diferenças quanto ao grupo e à condição. Destacam-se nos gráficos os valores atípicos pertencentes à mãe de número 20 (ângulo 9,5 para as três variáveis citadas). A variabilidade das medidas sob cada grupo e condição parece ser constante. Os valores de obliquidade pélvica obtidos para a condição de carregamento do bebê apresentam assimetria positiva.

A variável rotação pélvica (Figura A.8, Tabela B.10), compartilha as mesmas características das três variáveis anteriores (inclusive a presença do valor atípico 9,5 pertencente à mãe de número 20), apresentando pouca diferença quanto a grupo e condição.

Pela Figura A.9 e Tabela B.11, percebemos que a variável cifose torácica apresenta diferença expressiva entre as condições de carregamento. Notamos que há aumento nas mensurações do ângulo cifótico conforme as mulheres são submetidas ao carregamento de peso. Apesar disso, parece haver pouca diferença entre as condições

bebê e boneco. Com relação à variabilidade, notamos que no grupo mães esta é maior do que no grupo não-mães, independentemente da condição de carregamento.

As mesmas conclusões podem ser obtidas quando analisamos a variável lordose lombar (Figura A.10, Tabela B.12). No entanto, a variabilidade parece ser a mesma nos dois grupos.

A variável inclinação do tronco (Figura A.11, Tabela B.13) apresenta, também, acentuada diferença nas condições de carregamento, com menores ângulos para as condições com carga. Há ainda uma leve diferença entre medidas para as cargas bebê e boneco.

Os perfis de médias das variáveis de postura (Figura A.12 a Figura A.19) corroboram o que foi observado nos *box plots* e facilitam a investigação da existência de interações. Tipicamente, a interação entre dois fatores fica evidente quando os segmentos que ligam dois pontos médios no gráfico de perfis não apresentam paralelismo, servindo como evidência de que o efeito de um dos fatores na variável considerada é diferente conforme o nível do segundo fator.

Nessa análise, deve-se levar em consideração a variabilidade das medidas realizadas. Para isso, foram representadas as variações correspondentes a um erro padrão das médias (segmentos verticais nos gráficos). Assim, parece haver efeito de interação significativo entre grupo e condição apenas para os ângulos de inclinação do tronco (Figura A.19).

Para ter uma visualização conjunta dos efeitos de grupo e condição de carga nas variáveis de postura foi construído o gráfico de radar apresentado na Figura A.20. Nele, cada segmento radial corresponde a uma das variáveis, as quais foram padronizadas de forma a apresentarem valores entre zero e um. Notamos que os segmentos sólidos e tracejados apresentam um padrão parecido, indicando que, de maneira geral, os grupos são semelhantes nos valores dos ângulos. O mesmo pode ser dito para o segmento sólido em vermelho e o segmento azul, evidenciando a semelhança das medidas obtidas no carregamento dos bonecos e dos bebês. Destacam-se as variáveis cifose torácica, lordose lombar e inclinação do tronco, por apresentarem maior

diferença quando comparamos os ângulos obtidos nas marchas com carga e na ausência destas.

5 Análise inferencial

Para a modelagem dos dados de postura foi considerada uma abordagem univariada, em que será ajustado um modelo de regressão para cada variável de postura.

Conforme foi apresentado na Seção 3, o planejamento adotado é caracterizado pela realização de mais de uma medida na mesma unidade experimental. Portanto, dentre as estratégias de análises univariadas existentes, devemos adotar uma capaz de comportar a estrutura de correlação existente nas respostas consideradas [Crowder e Hand (1990)].

Além disso, a estrutura hierárquica dos fatores grupo e condição de carga faz com que consideremos duas análises separadamente: análise dos dados das mães e não-mães sob as condições de carga simples e boneco e a análise dos dados das mães sob as três condições de carga. A primeira análise visa atender aos objetivos *i* e *ii*, enquanto a segunda busca contemplar o objetivo *iii*.

Assim, foram ajustados modelos de regressão normais com estrutura de correlação uniforme utilizando a metodologia de Equações de Estimação Generalizadas [Artes e Botter (2005)].

A adequação dos modelos ajustados foi avaliada com base na análise de resíduos apresentada em Venezuela et al. (2007). Basicamente, foram construídos os gráficos de probabilidade meio-normal com envelope simulado para a verificação da normalidade assumida para os dados, calculadas as medidas H e distâncias de Cook para análise de sensibilidade dos modelos (detecção de pontos influentes ou aberrantes nos dados) e obtidos os resíduos padronizados para averiguar a adequação da estrutura de correlação adotada e, também, identificar valores discrepantes.

5.1 Modelos para mães e não-mães

Para cada variável de postura considerada foi ajustado o modelo introduzido na seção anterior, tendo como variáveis explicativas: peso, altura, idade, grupo e condição de carga (considerando apenas as condições simples e de carregamento do boneco).

Foram estimados também efeitos de interação de primeira ordem de interesse dos pesquisadores: interação entre os fatores grupo e condição e interações das demais variáveis de controle com o fator grupo e com o fator condição de carga.

As covariáveis contínuas foram centradas em seus valores médios e a altura foi transformada para centímetros, facilitando a interpretação dos coeficientes de regressão estimados. A parametrização por casela de referência foi adotada para os fatores, sendo os níveis simples e não-mães as referências.

A seleção do modelo final foi feita por meio do método *backward*, adotando nível de significância 5% para os coeficientes estimados.

Os modelos apresentados a seguir foram ordenados de acordo com a complexidade do modelo final encontrado. As tabelas com as estimativas e respectivas significâncias estão explicitadas no Apêndice C.

5.1.1 Obliquidade pélvica

O ângulo de obliquidade pélvica não apresentou efeito de nenhuma das covariáveis consideradas, além disso, por apresentar valores distribuídos em torno do valor zero, o intercepto do modelo de regressão também não apresentou significância (Tabela C.1).

A análise do gráfico de envelope dos resíduos (Figura D.1) mostra um bom ajuste do modelo nulo (sem variáveis explicativas). Os resíduos padronizados (Figura D.3) apresentam padrão aleatório em torno do valor zero e estão contidos numa faixa de variação aceitável (entre -2 e 2, aproximadamente). Exceção feita à medida apresentada pela mulher 20 avaliada sob a condição simples, a qual destaca-se como medida influente e discrepante (Figura D.2). Entretanto, a remoção dessa mãe no processo de estimação não altera a conclusão inferencial (Tabela C.2).

Concluimos que o ângulo de obliquidade pélvica não apresenta diferenças significativas quando comparado sob as diferentes condições de carga em ambos os grupos.

5.1.2 Curvatura proximal

A curvatura proximal apresentou um comportamento semelhante ao da variável obliquidade pélvica, não sendo influenciada por nenhum dos efeitos considerados (Tabela C.3).

Como para a variável anterior, a análise de resíduos do modelo nulo mostrou um bom ajuste (Figuras D.4 e D.6). Diferentemente da obliquidade pélvica, a mulher 20 não apresentou um comportamento muito discrepante (Figura D.5).

Concluimos que as medidas de curvatura proximal não apresentam diferenças significativas quando comparamos as diferentes condições de carga e os diferentes grupos.

5.1.3 Inclinação pélvica

A variável inclinação pélvica apresentou efeito de condição, não sendo influenciada por nenhum outro efeito (Tabela C.4).

O gráfico de envelope e de dispersão dos resíduos confirma a adequação do modelo final encontrado (Figuras D.7 e D.9, respectivamente). Destaca-se como ponto aberrante a observação da mulher 10 sob a condição de carregamento do boneco (Figura D.8). Entretanto, os resultados inferenciais não são alterados com a deleção desse valor (Tabela C.5).

A partir do modelo de regressão estimado (Tabela C.4), concluimos que as médias estimadas da inclinação pélvica para as mulheres consideradas no estudo são dadas por:

- Ausência de carga

Inclinação pélvica média = 13,37 graus;

- Carregando o boneco

Inclinação pélvica média = 11,18 graus.

5.1.4 Cifose torácica

O ângulo cifótico, por sua vez, apresentou um comportamento semelhante ao do ângulo de inclinação pélvica, mostrando sofrer efeito apenas do fator condição de carga (Tabela C.6).

A análise dos resíduos mostra adequação do ajuste do modelo (Figuras D.10 a D.12) e destaca a unidade amostral 20 sob a condição simples como sendo discrepante das demais medidas. Novamente, a remoção dessa unidade amostral não altera a conclusão inferencial a respeito dessa variável de postura (Tabela C.7).

Por meio do modelo estimado, Tabela C.6, concluímos que as médias estimadas para a cifose torácica nas mulheres do estudo são dadas por:

- Ausência de carga

Cifose torácica média = 25,50 graus;

- Carregando o boneco

Cifose torácica média = 28,28 graus.

5.1.5 Rotação pélvica

Ajustando o modelo para a variável rotação pélvica, observamos que o efeito de interação entre altura e grupo é significativo, levando essas variáveis a permanecer no modelo mesmo não apresentando efeitos marginais significativos (ver Tabela C.8).

A análise de resíduos desse modelo qualifica-o como bem ajustado (Figuras D.13 e D.16), destacando a mãe 20 na condição simples como discrepante (Figura D.15) e detectando mais algumas mães como sendo bastante influentes nas estimativas dos coeficientes (Figura D.14). Verificamos uma alteração na conclusão a respeito da significância do efeito de interação quando removidas do processo de estimação as mães 5 e 20. Nesse caso, esse efeito deixa de ser significativo ao nível de significância de 5% (Tabela C.9).

Considerando o modelo sem o efeito induzido pelas mulheres 5 e 20 (Tabela C.10), concluímos que o ângulo de rotação pélvica das mulheres estudadas não é

influenciado por nenhum dos efeitos considerados no modelo, sendo, em média, -0,9 graus.

5.1.6 Curvatura distal

O modelo ajustado para a curvatura distal apresentou o efeito de interação entre idade e grupo como sendo significativo (Tabela C.11). A análise dos resíduos (Figuras 17 a 20) mostra que o modelo é adequado aos dados e que a mulher 20 é discrepante, porém não altera as conclusões inferenciais quando removida.

Modificam de maneira expressiva as significâncias dos coeficientes a deleção das medidas realizadas nas mulheres 2 e 15. Sem estas, o efeito de interação não é mais significativo ao nível de 5% (Tabela C.12). Assim como no caso da variável rotação pélvica, considerando o modelo sem o efeito de interação induzido (Tabela C.13), o ângulo médio de curvatura distal não parece ser explicado por nenhum dos fatores considerados na análise. Estimamos que o ângulo médio de curvatura distal é, portanto, 0,9 graus.

5.1.7 Lordose lombar

O modelo ajustado para a lordose apresenta efeitos de interação entre condição de carga e peso e entre condição de carga e grupo (Tabela C.14). O diagnóstico mostra que o modelo está bem ajustado (Figura D.21 e D.24) e destaca as mulheres 20 e 61 sob a condição boneco como sendo discrepantes (Figura D.23). Entretanto, a deleção desses pontos não altera as conclusões inferenciais.

Destacaram-se como unidades amostrais influentes as mulheres 2, 5 e 43 (Figura D.22), sendo observada a perda da significância do efeito de interação entre condição e peso ao retirarmos as observações da não-mãe 43 (Tabela C.15).

Considerando o modelo sem a influência das medidas da mãe 43 (Tabela C.16), as médias estimadas para o grau de lordose lombar são dadas por:

- Grupo das não-mães na ausência de carga

Lordose lombar média = 18,73 graus;

- Grupo das não-mães carregando o boneco

Lordose lombar média = 24,37 graus;

- Grupo das mães na ausência de carga

Lordose lombar média = 17,32 graus;

- Grupo das mães carregando o boneco

Lordose lombar média = 26,62 graus.

A existência de quatro médias é resultado do efeito de interação entre os fatores grupo e condição. Concluímos que, para as mães, o carregamento do boneco aumenta, em média, aproximadamente 6 graus no ângulo de lordose lombar; no caso das não-mães, o aumento no grau de lordose é de aproximadamente 9 graus.

5.1.8 Inclinação do tronco

O ângulo de inclinação do tronco apresentou, como esperado após a análise descritiva, efeito de grupo e condição (Tabela C.17). Associados a esses fatores, mostraram-se também significativos os efeitos de interação entre: idade e condição; altura e condição; idade e grupo; altura e grupo; e condição e grupo.

A análise de resíduos revela um bom ajuste do modelo (Figuras D.25 e D.28), tendo os resíduos se distribuído aleatoriamente em torno do zero e com apenas alguns valores fora da faixa esperada. Os valores detectados como discrepantes ou influentes (mulheres 2, 5, 8, 12, 15 e 20 de acordo com as Figuras D.26 e D.27) não alteram as conclusões inferenciais a respeito do modelo (Tabela C.18).

Sendo assim, pela Tabela C.17, estimamos que a inclinação média do tronco para as mulheres consideradas é estimada por:

- Grupo das não-mães na ausência de carga

Inclinação do tronco média = $5,40 + 0,09(idade - 29,5) - 0,02(altura - 165)$

- Grupo das não-mães carregando o boneco

Inclinação do tronco média = $-2,07 + 0,22(idade - 29,5) - 0,07(altura - 165)$

- Grupo das mães na ausência de carga

Inclinação do tronco média = $6,30 - 0,20(idade - 29,5) - 0,20(altura - 165)$

- Grupo das mães carregando o boneco

$$\text{Inclinação do tronco média} = -3,88 - 0,07(\text{idade} - 29,5) - 0,12(\text{altura} - 165)$$

Devido aos efeitos de interação, o aumento de um ano na idade produz efeitos diferentes para combinação dos níveis de grupo e condição de carga.

No grupo das não-mães avaliadas na ausência de carga, mantendo fixa a altura, o aumento de um ano na idade produz um aumento médio de 0,09 graus no ângulo de inclinação do tronco; quando sob a condição de carregamento do boneco, essa variação na idade acarreta um aumento de 0,22 graus, em média, no ângulo de inclinação do tronco. Para o grupo das mães, mantendo fixa a altura, estimamos uma diminuição média de 0,20 graus na inclinação do tronco na ausência de carga; Carregando o boneco, a diminuição devido ao aumento de um ano na idade é de 0,07 graus, em média.

Uma interpretação análoga pode ser feita com relação ao efeito da altura para mulheres de mesma idade. Para as não-mães na condição simples, o aumento de 10 centímetros na altura resulta em uma diminuição média de 0,2 graus na inclinação do tronco; ao carregar o boneco, a redução passa a ser de 0,7 graus, em média. Nas mães avaliadas sob a condição simples, observamos uma redução de 2 graus na inclinação do tronco média quando aumentamos a altura em 10 centímetros; com o carregamento de carga, a mesma variação na altura reduz, em média, 12 graus na inclinação do tronco.

5.2 Modelos para mães

Como dito anteriormente, o principal interesse nos modelos que seguem é comparar o efeito do carregamento de bebês em relação ao carregamento de bonecos. De maneira análoga à modelagem feita para os dados das mães e não-mães, foram ajustados modelos normais lineares com estrutura de correlação uniforme para os dados do grupo de mães. Consequentemente, a variável condição apresenta agora três níveis: simples, boneco e bebê.

Primeiramente, para cada variável resposta foi ajustado um modelo que considera os efeitos de condição (fator de interesse) e das variáveis de controle: idade, idade do filho, peso, peso do filho, altura, altura do filho, número de gestações e as interações dessas com o fator de interesse.

Posteriormente, os níveis bebê e boneco foram agrupados em um único nível denominado carga. O modelo foi então reajustado com as variáveis explicativas anteriores e o novo fator condição. Realizamos então o teste de Wald [Buse (1982)] para testar a hipótese de que o modelo com as condições simples, bebê e boneco pode ser reduzido ao modelo com as condições simples e carga apenas.

As variáveis explicativas contínuas foram novamente centradas para facilitar a interpretação dos coeficientes de regressão. O nível simples do fator condição de carga e o nível um de número de gestações foram adotados como referência. O método de seleção dos modelos foi o mesmo adotado anteriormente.

A seguir apresentamos as conclusões para cada variável postural, preservando a ordem adotada nos modelos para as mães e não-mães.

5.2.1 Obliquidade pélvica

Para a variável obliquidade pélvica o nível descritivo do teste de Wald foi 0,84 (Tabela C.19), o que nos leva a aceitar a hipótese inicial de equivalência de condições, ou seja, não há diferença no carregamento de bebês e bonecos. Percebemos também, pela Tabela C.20, que há interação entre carga e as variáveis peso, peso do filho e número de gestações.

Por meio da Figura D.32 notamos que os resíduos estão distribuídos aleatoriamente em torno de -2 e 2. Além disso, a Figura D.29 mostra que mais de 98% dos resíduos estão dentro do envelope. Desse modo, temos evidências de que o modelo está bem ajustado.

Pela análise das Figuras D.31 e D.32, percebemos que a mãe 20 parece ser um ponto influente. Removendo-a e reajustando o modelo, notamos que o efeito de interação entre carga e número de gestações é não significativo (Tabela C.21). Apesar de alterar o modelo final ajustado (Tabela C.22), a presença do efeito induzido não

altera a conclusão de que não há diferença entre bebê e boneco (valor-p 0,77). A deleção de quaisquer outras observações indicadas na Figura D.30 não altera as conclusões a respeito da significância dos coeficientes do modelo final ajustado.

5.2.2 Curvatura proximal

Pela Tabela C.23 concluímos que não há efeito de condição e que o grau de curvatura proximal parece ser influenciado apenas pelo peso do filho.

As Figuras D.33 e D.36 indicam o bom ajuste do modelo e os pontos influentes nas Figuras D.34 e D.35 não alteram a conclusão obtida anteriormente, apesar de alterar levemente as estimativas (Tabela C.24).

5.2.3 Inclinação pélvica

Na comparação entre as condições bebê e boneco, o nível descritivo foi 0,90 (Tabela C.25), ou seja, não há diferença entre esses carregamentos. Percebemos ainda, pela Tabela C.26, que o grau de inclinação pélvica é alterado pela presença ou não de carga e pelas características do bebê (idade, peso e altura).

A Figura D.40 nos mostra os resíduos distribuídos aleatoriamente entre -2 e 2, além disso, não há nenhum resíduo fora do envelope simulado na Figura D.37, verificando, assim, a boa qualidade do ajuste.

As mulheres 12, 15 e 18 aparecem como pontos influentes nos gráficos das Figuras D.38 a D.40. Reajustando o modelo sem as mães 12 e 15, temos que as características dos filhos não são significativas para a inclinação pélvica (Tabela C.27), entretanto, com nível descritivo igual a 0,59, a mesma conclusão pode ser obtida a respeito da igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco. O modelo final ajustado sem os efeitos induzidos está apresentado na Tabela C.28.

5.2.4 Cifose torácica

Ao compararmos as condições bebê e boneco obtemos um valor-p igual a 0,04 (Tabela C.29), o que nos leva a concluir que há diferença no carregamento de bebês e bonecos. Notamos ainda a presença do efeito de interação entre o fator condição e as variáveis altura e número de gestações (Tabela C.30).

Como pode ser visto através do envelope simulado e do gráfico de resíduos padronizados (Figuras D.41 e D.44, respectivamente), o modelo parece estar bem ajustado. A mulher 20 aparece como ponto discrepante nas Figuras D.43 e D.44, alterando a significância do efeito de interação entre condição e altura da mulher quando retirada do processo de estimação (Tabela C.31). Reajustando o modelo sem a presença dessa unidade experimental (Tabela C.32), a conclusão de diferença entre bebê e boneco permanece a mesma (valor-p 0,004). O gráfico da Figura D.42 não destacou pontos influentes.

5.2.5 Rotação pélvica

Pela Tabela C.33 concluímos que não há efeito de condição, ou seja, o grau de rotação pélvica é alterado pela altura da mulher e pela idade e peso do filho.

Na Figura D.45, notamos que mais de 96% dos resíduos encontram-se dentro do envelope. Percebemos também que os resíduos padronizados estão distribuídos aleatoriamente entre -2 e 2 (Figura D.48). Desse modo, concluímos que o modelo está bem ajustado. O reajuste do modelo com a remoção das mulheres 18 e 20 (indicadas nas Figuras D.46 e D.47 como pontos influentes) mostra que os efeitos de peso e idade do filho foram induzidos por essas unidades amostrais (Tabela C.34). O modelo final sem a presença dos efeitos induzidos está apresentado na Tabela C.35.

5.2.6 Curvatura distal

A variável curvatura distal não parece sofrer efeito de nenhuma das covariáveis consideradas na análise (Tabela C.36). Através dos gráficos das Figuras D.49 e D.51 percebemos que o modelo nulo está bem ajustado. A remoção da mulher 20, indicada nas Figuras D.50 e D.51, não altera a conclusão inferencial apresentada (Tabela C.37).

5.2.7 Lordose lombar

Comparando as condições bebê e boneco obtemos um nível descritivo menor que 0,001 (Tabela C.38), pelo qual concluímos que há diferença no carregamento de bebês e bonecos. Além disso, notamos que há interação de condição com número de gestações e de condição com peso do filho (Tabela C.39).

Os resíduos estão distribuídos aleatoriamente entre -2 e 2 (Figura D.55) e há apenas um ponto fora do envelope simulado (Figura D.52), o que nos leva a conclusão de que o modelo está bem ajustado. Analisando as Figuras D.53, D.54 e D.55 percebemos a existência de pontos influentes (mulheres 12 e 20). Ao reajustarmos o modelo, notamos que os efeitos de interação são não significativos (Tabela C.40); ainda assim, a conclusão de diferença entre bebê e boneco não se altera. O modelo final removendo-se os pontos influentes está apresentado na Tabela C.41.

5.2.8 Inclinação do tronco

Assim como a variável lordose lombar, podemos concluir que há diferença no carregamento de bebês e bonecos quanto ao ângulo de inclinação do tronco (valor-p menor que 0,001, Tabela C.42). O modelo ajustado indica ainda a existência de interação entre condição e número de gestações e condição e peso do filho (Tabela C.43).

Por fim, observamos que o modelo está bem ajustado, como pode ser visto através do envelope simulado e de gráfico de resíduos padronizados (Figuras D.56 e D.59). As observações influentes (Figuras D.57 e D.58) não alteram as conclusões inferenciais apresentadas (Tabela C.44).

6 Conclusão

Com base nos resultados obtidos, concluímos, apenas para as mães, que as condições de carregamento do bebê e do boneco apresentam diferenças significativas para os ângulos de cifose torácica, lordose lombar e inclinação do tronco. Para as variáveis inclinação pélvica e obliquidade pélvica, foi detectado efeito de condição, porém, nesses casos, as condições bebê e boneco mostraram-se equivalentes. Não foi detectado efeito de condição para as demais variáveis.

Sob o enfoque de um modelo geral (mães e não-mães), concluímos que os graus de inclinação pélvica e cifose torácica apresentaram influência apenas da condição de carregamento, sendo estimada uma redução de aproximadamente 2 graus

na inclinação pélvica média e um aumento de aproximadamente 2 graus no ângulo cifótico médio.

A variável lordose lombar apresentou efeito de interação entre os fatores grupo e condição, indicando que o carregamento de carga afeta de maneira diferente os graus médios dessa variável nos dois grupos. Para o grupo das mães, detectamos um aumento de aproximadamente 6 graus no ângulo médio de lordose, já para as não-mães, o aumento médio estimado foi de, aproximadamente, 9 graus.

Para a variável inclinação do tronco, os fatores grupo e condição mostraram estar associados as características idade e altura, fazendo com que as conclusões a respeito do grau médio de inclinação sejam realizadas separadamente para mães e não-mães, sob as condições simples e boneco, fixando-se valores para as demais características (ver curvas estimadas nas Seção 5.1.8).

Apesar da variável rotação pélvica apresentar efeito de interação entre grupo e idade, e a variável curvatura distal apresentar efeito de interação entre grupo e altura; tais efeitos perderam suas significâncias após a remoção das mulheres 5 e 20, e 2 e 25, respectivamente. Dessa forma, desconsiderando possíveis efeitos induzidos, os ângulos de rotação pélvica e curvatura distal não apresentaram influência de nenhum dos efeitos considerados na modelagem, assim como os graus de obliquidade pélvica e curvatura proximal.

Vale salientar que as variáveis obliquidade pélvica, curvatura proximal, cifose torácica e inclinação do tronco apresentaram efeito de pelo menos uma característica do bebê (peso, altura ou idade). Desse modo, seria razoável supor que alguma característica do boneco poderia ser útil na explicação dos graus das curvaturas posturais. Sendo assim, para a comparação entre mães e não-mães, um próximo estudo poderia incluir características como peso e altura do boneco, aleatorizando um valor plausível para cada característica antes da realização das marchas, ou ainda, considerar o mesmo boneco para todos os experimentos a fim de evitar o confundimento.

Apêndice A
Figuras para análise descritiva

Figura A.1: *Box plots* da idade das mulheres para cada um dos grupos.

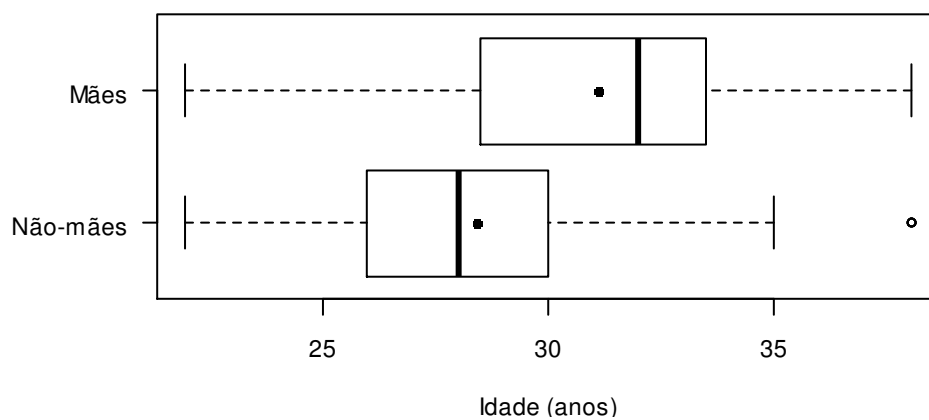


Figura A.2: *Box plots* do peso das mulheres para cada um dos grupos.

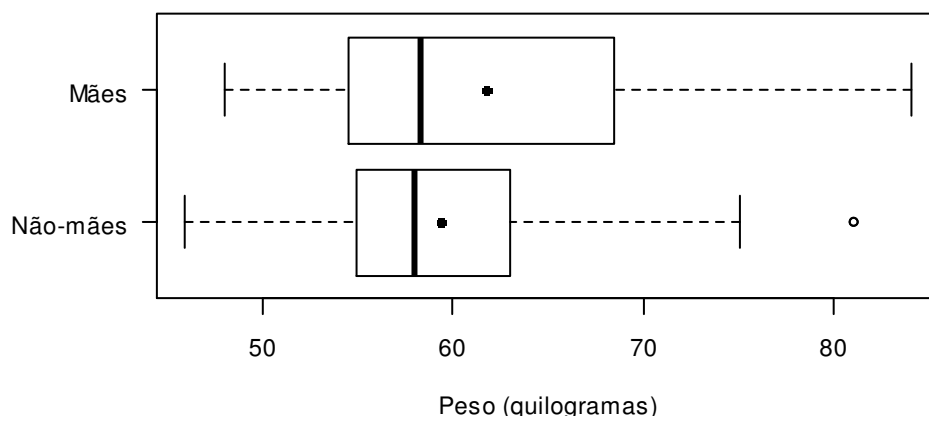


Figura A.3: *Box plots* da altura das mulheres para cada um dos grupos.

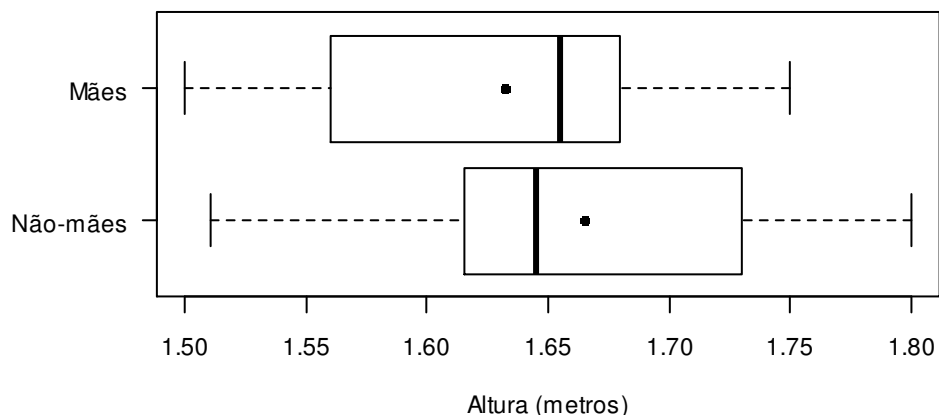


Figura A.4: *Box plots* dos ângulos médios de inclinação pélvica para os grupos sob cada condição de carga.

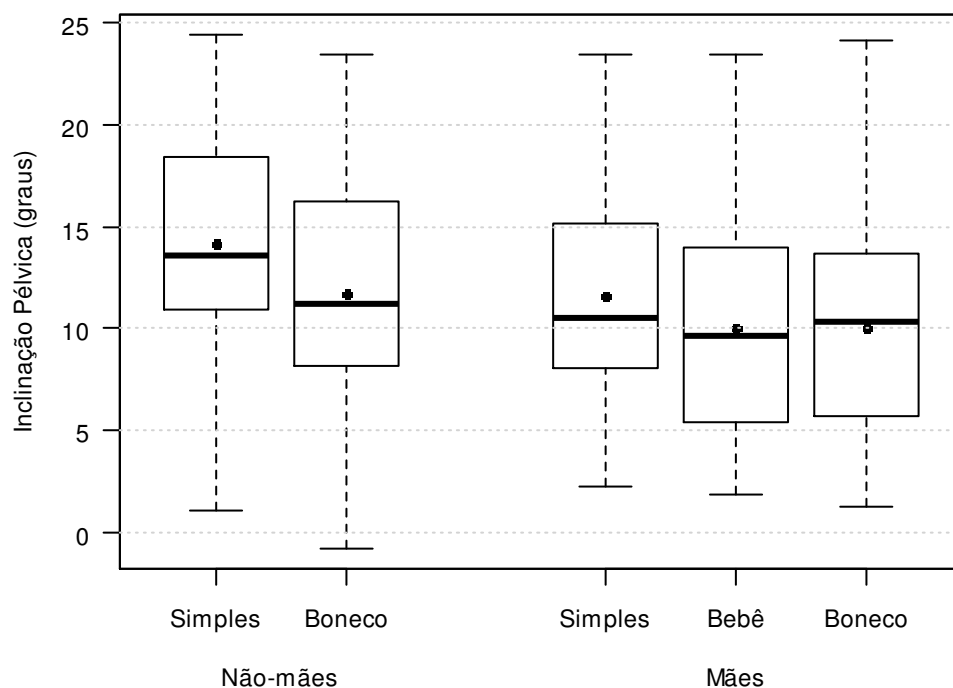


Figura A.5: *Box plots* dos ângulos médios de obliquidade pélvica para os grupos sob cada condição de carga.

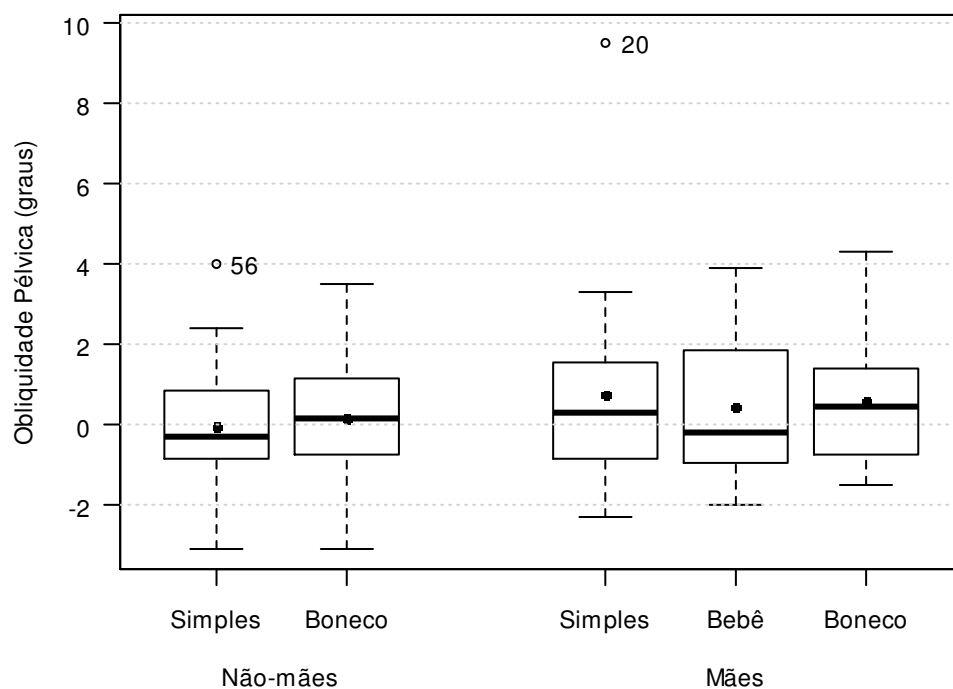


Figura A.6: *Box plots* dos ângulos médios de curvatura proximal para os grupos sob cada condição de carga.

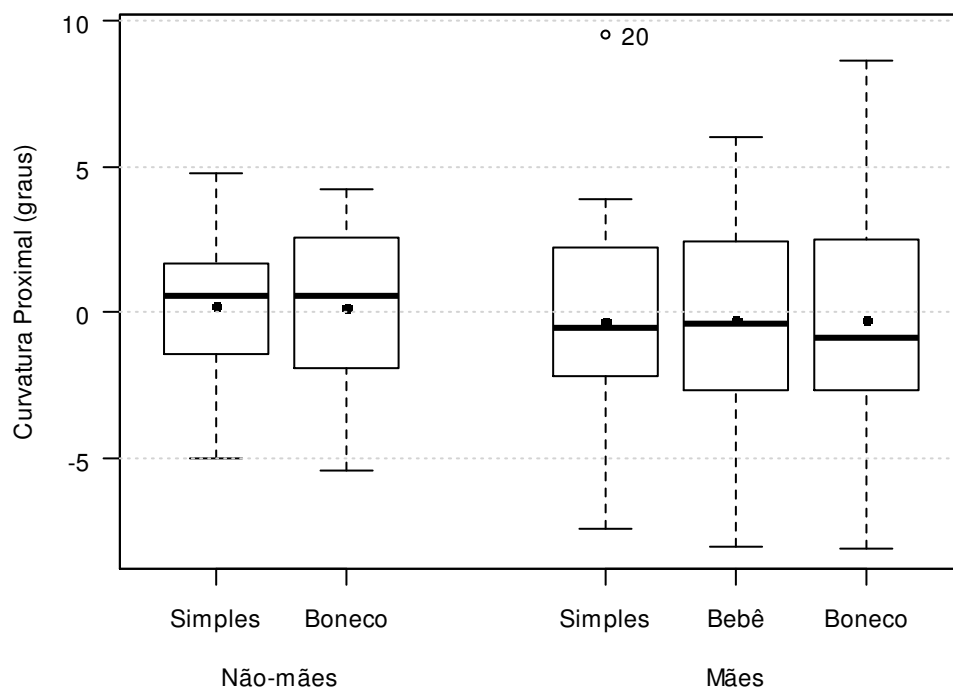


Figura A.7: *Box plots* dos ângulos médios de curvatura distal para os grupos sob cada condição de carga.

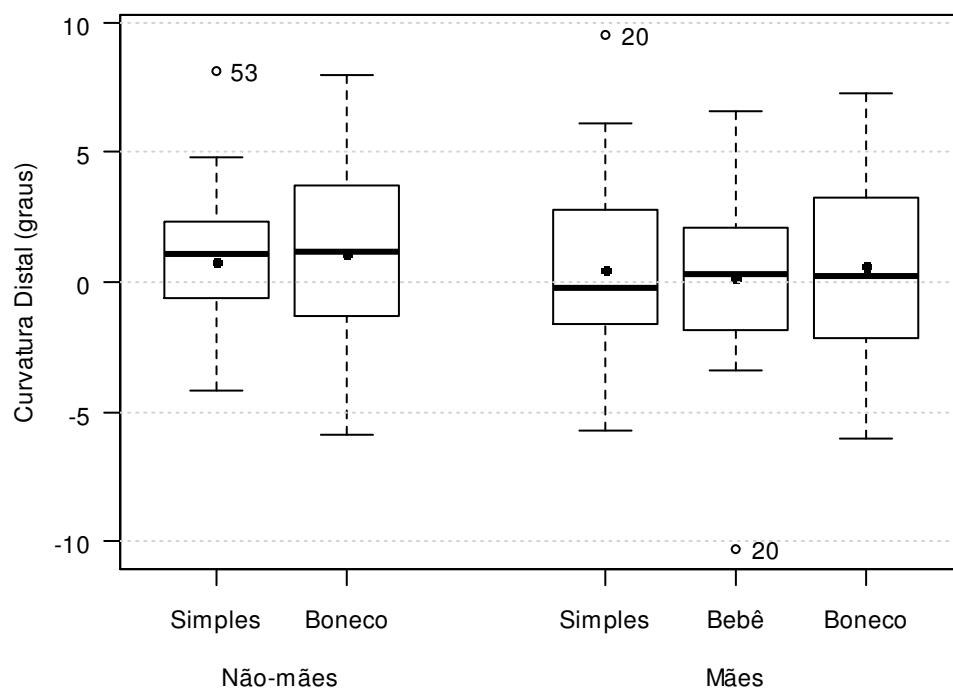


Figura A.8: *Box plots* dos ângulos médios de rotação pélvica para os grupos sob cada condição de carga.

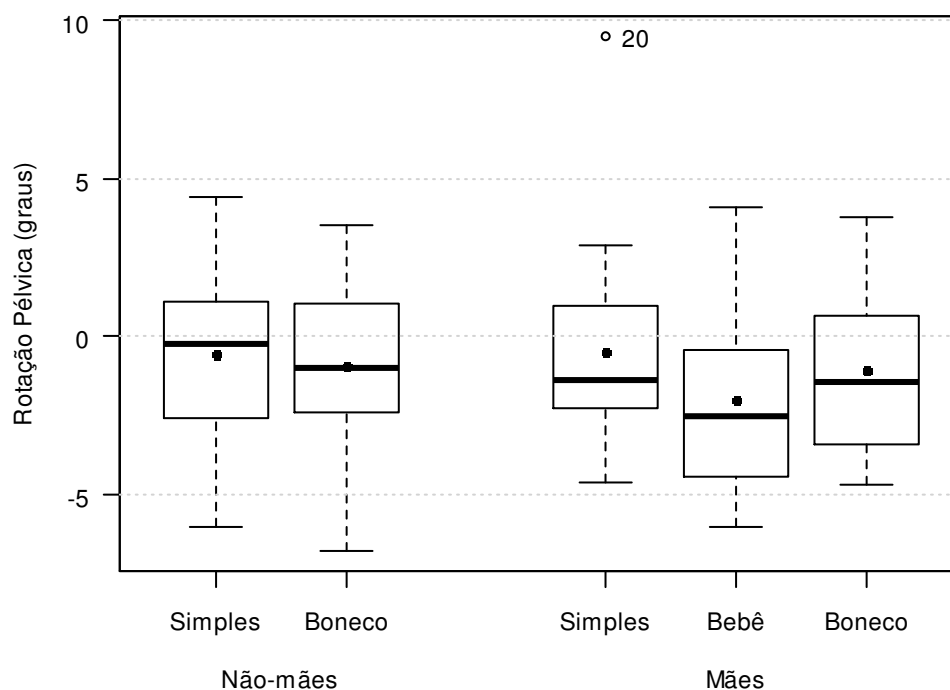


Figura A.9: *Box plots* dos ângulos médios de cifose torácica para os grupos sob cada condição de carga.

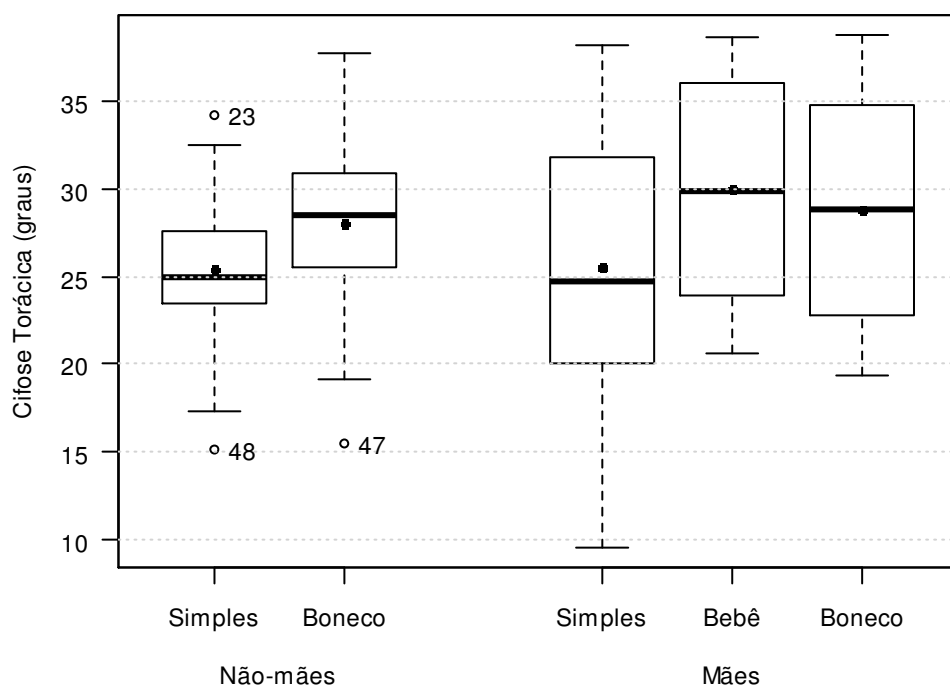


Figura A.10: *Box plots* dos ângulos médios de lordose lombar para os grupos sob cada condição de carga.

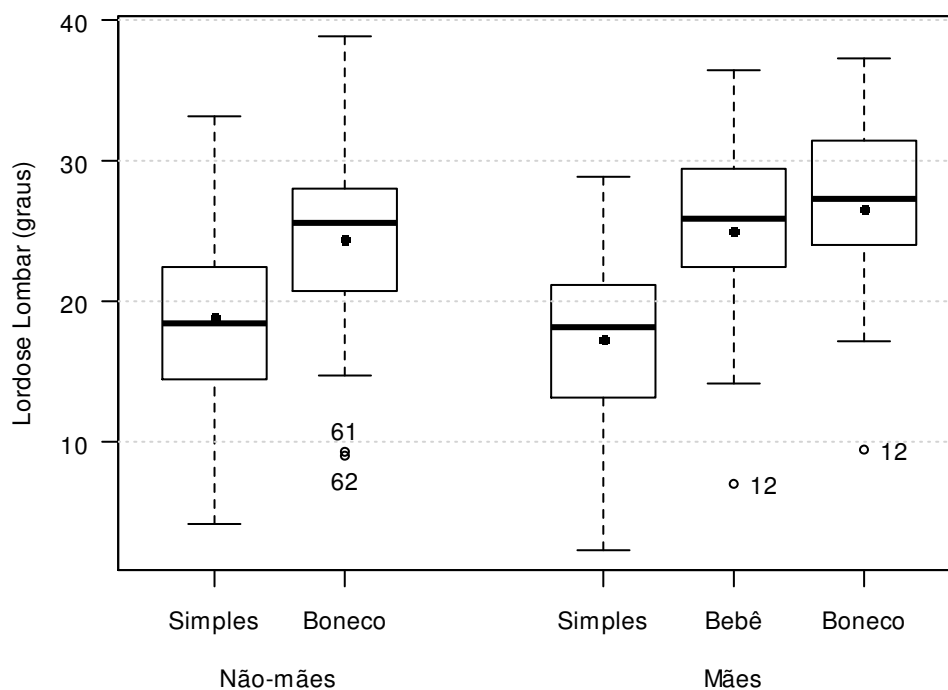


Figura A.11: *Box plots* dos ângulos médios de inclinação do tronco para os grupos sob cada condição de carga.

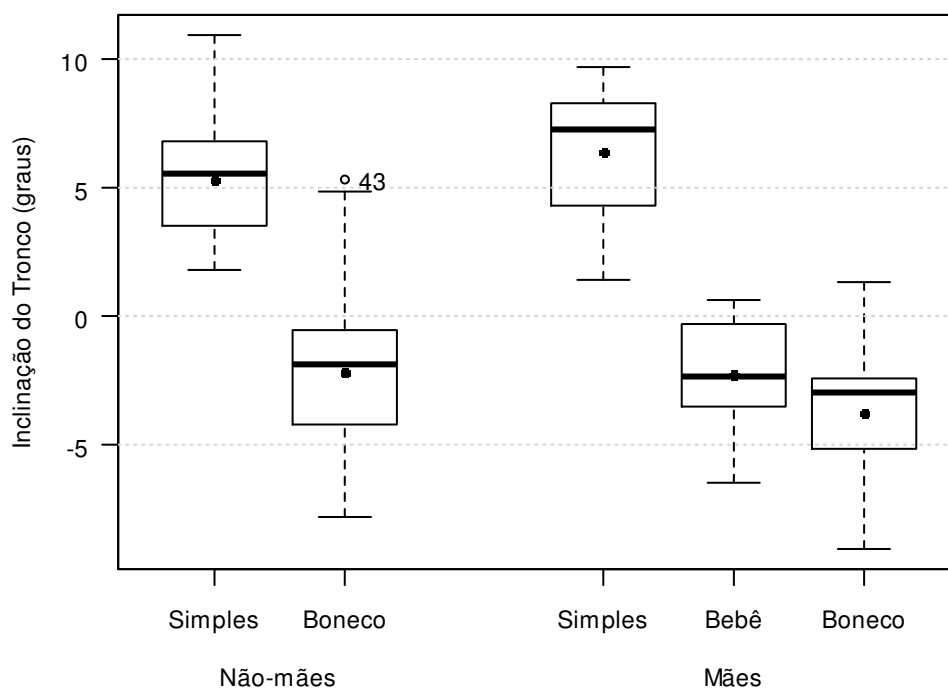


Figura A.12: Perfis de médias dos ângulos de curvatura distal segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

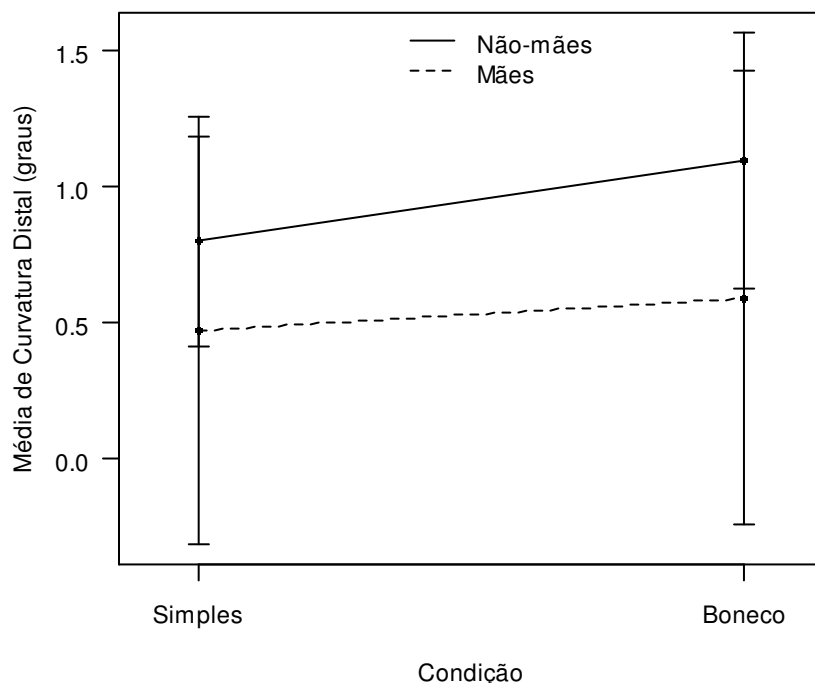


Figura A.13: Perfis de médias dos ângulos de curvatura proximal segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

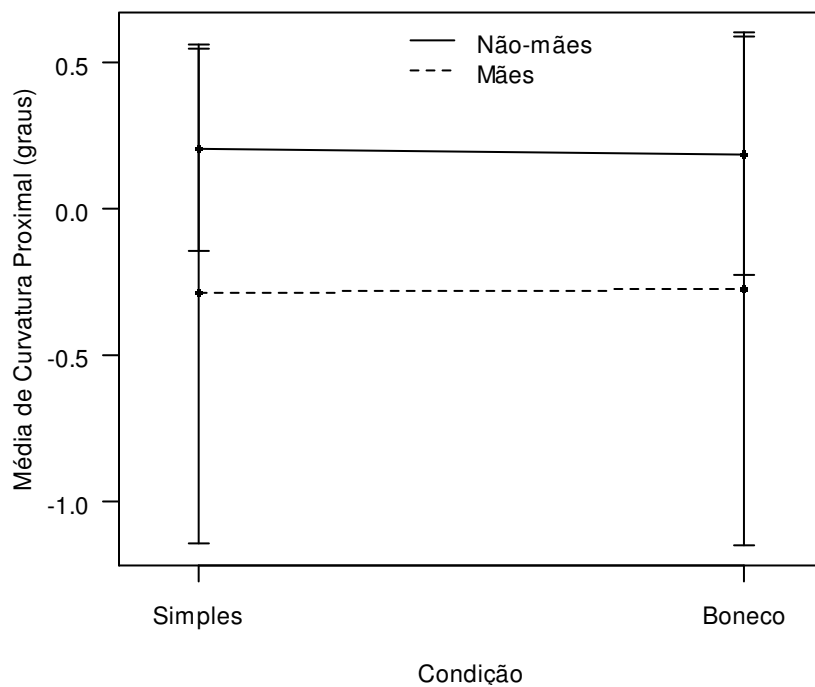


Figura A.14: Perfis de médias dos ângulos de rotação pélvica segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

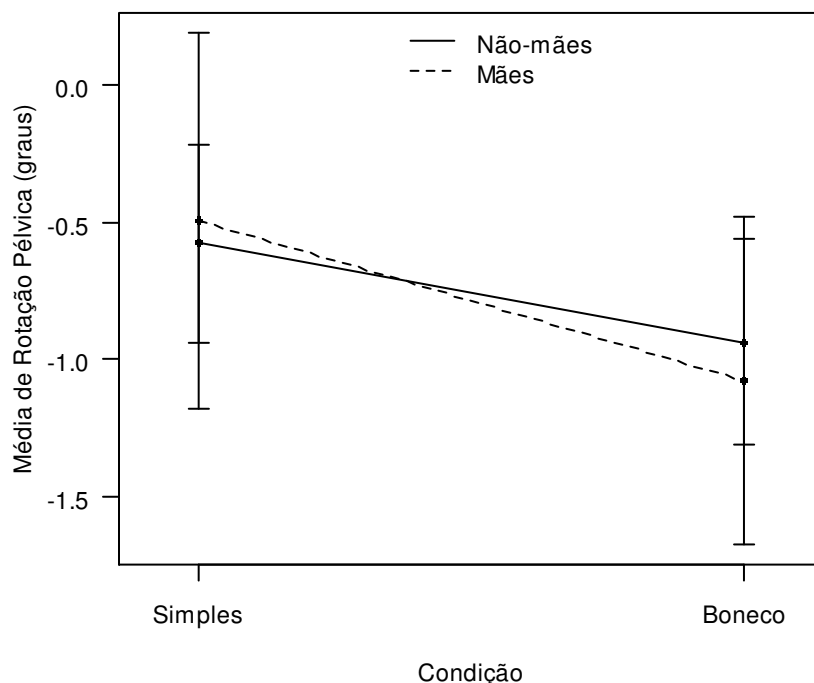


Figura A.15: Perfis de médias dos ângulos de cifose torácica segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

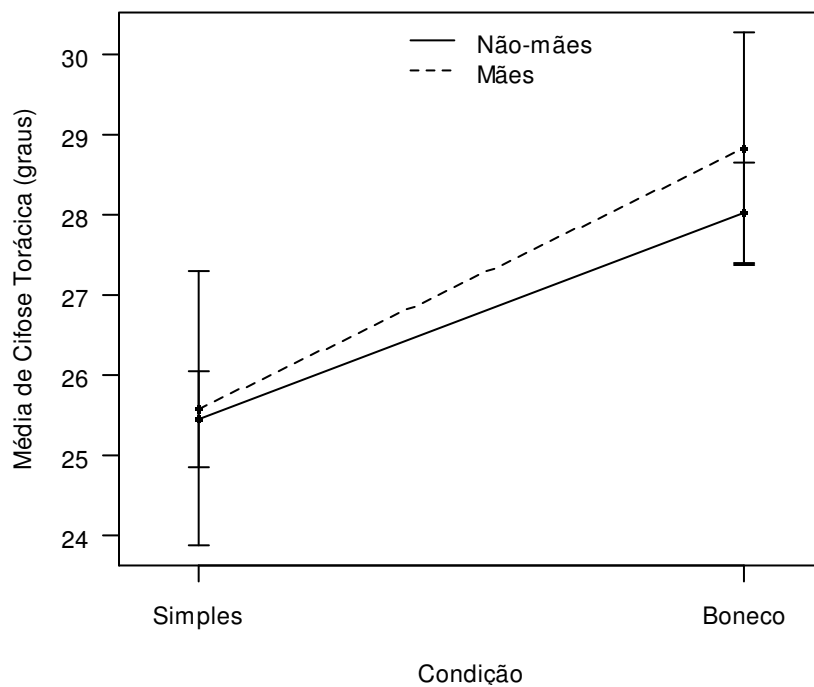


Figura A.16: Perfis de médias dos ângulos de lordose lombar segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

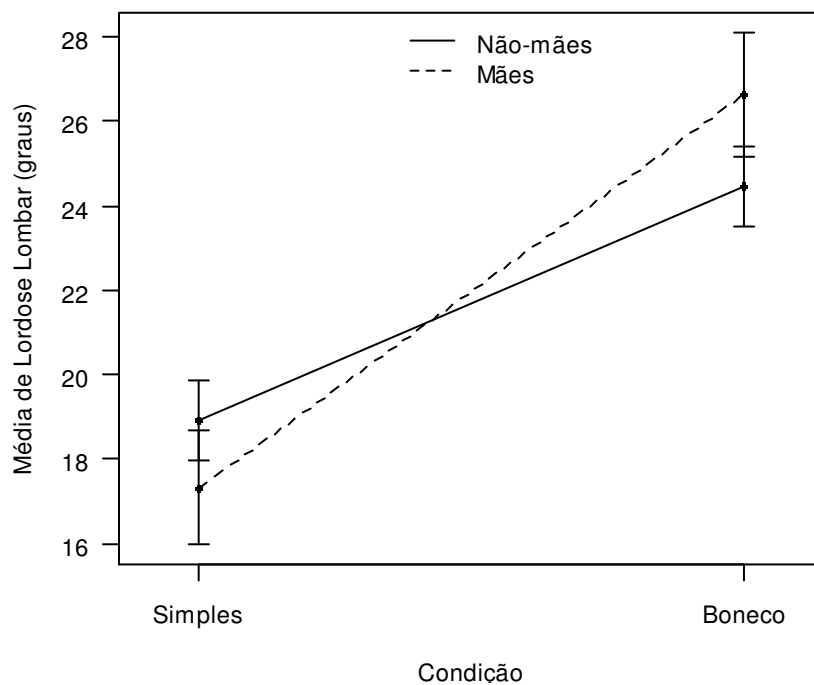


Figura A.17: Perfis de médias dos ângulos de inclinação pélvica segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

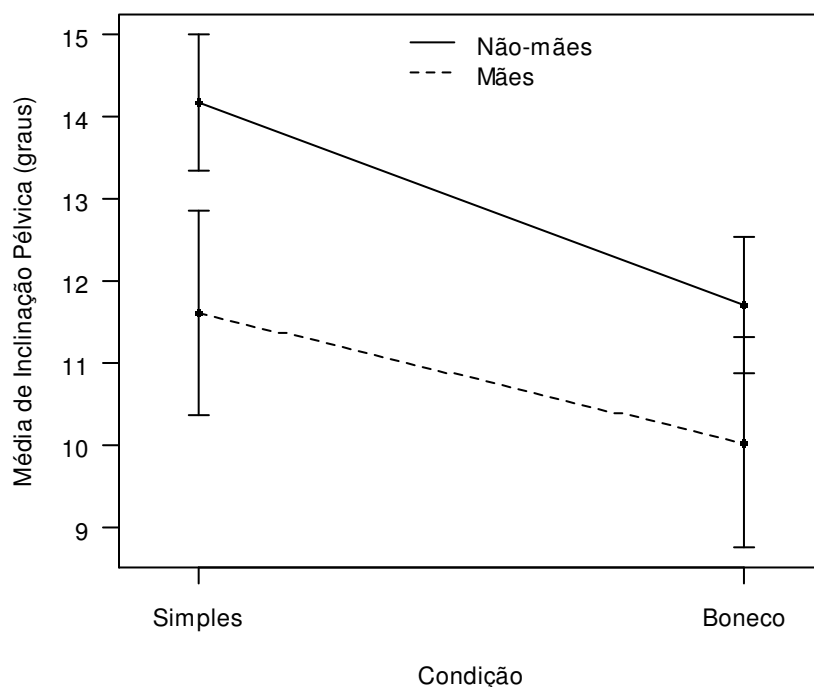


Figura A.18: Perfis de médias dos ângulos de obliquidade pélvica segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

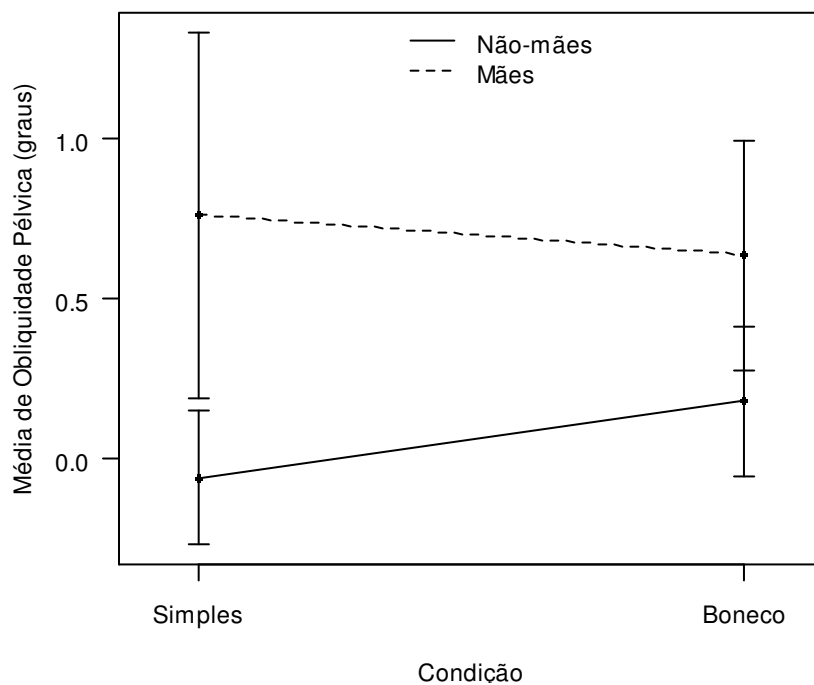


Figura A.19: Perfis de médias dos ângulos de inclinação do tronco segundo o grupo e as condições de carga ausente e boneco.

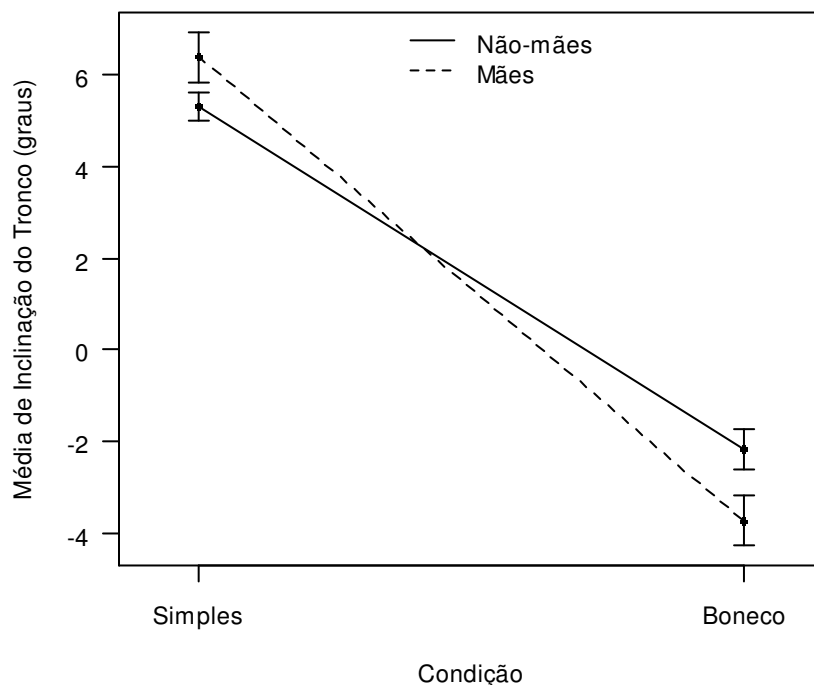
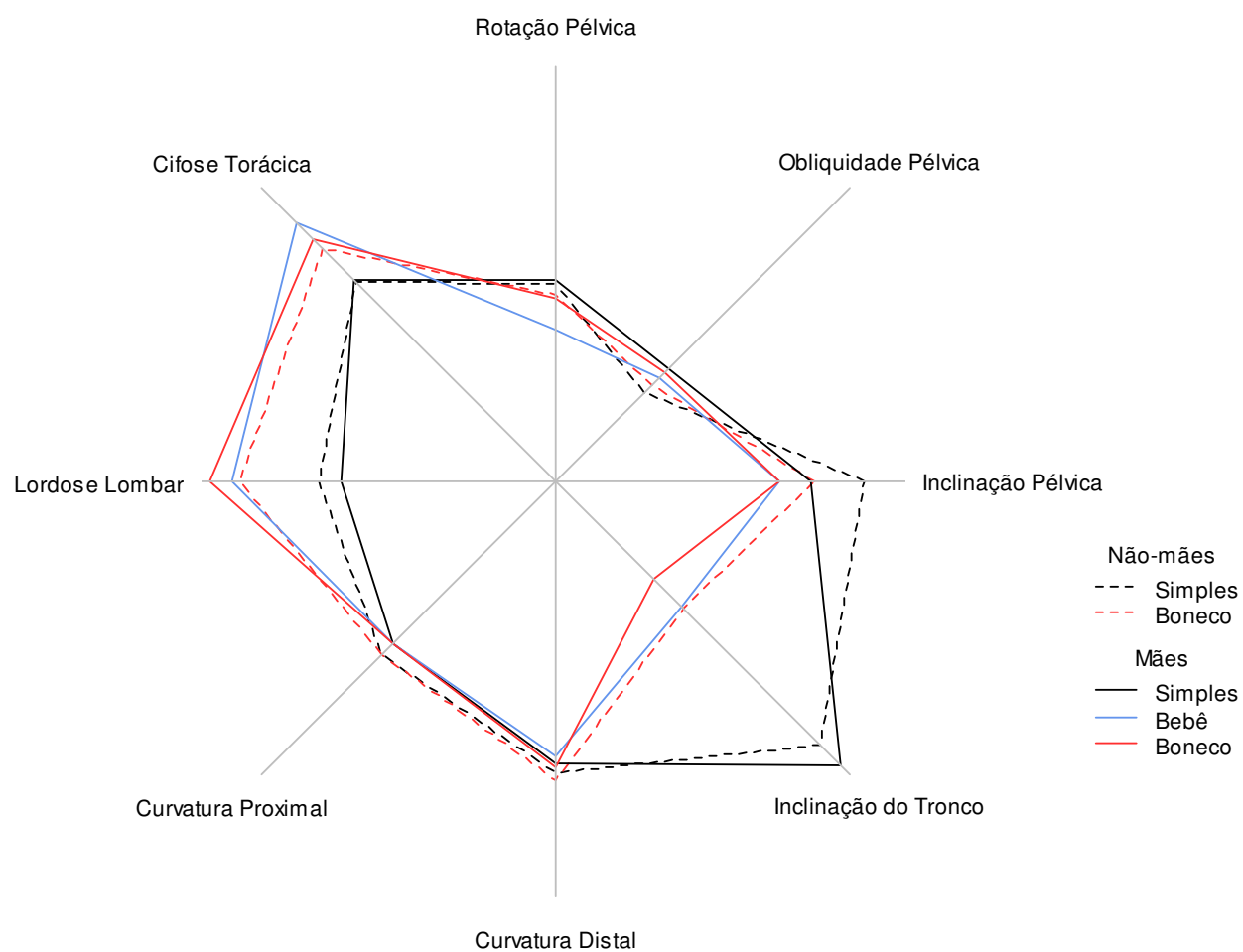


Figura A.20: Gráfico de radar para as variáveis de postura.



Apêndice B
Tabelas para análise descritiva

Tabela B.1: Medidas resumo para a idade, em anos, das mulheres segundo o grupo.

	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Mães	31,10	4,34	0,97	22,0	38,0
Não-mães	28,41	3,37	0,51	22,0	38,0

Tabela B.2: Medidas resumo para o peso, em quilogramas, das mulheres segundo o grupo

	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Mães	61,77	9,74	2,18	48,0	84,0
Não-mães	59,38	7,67	1,16	46,0	81,0

Tabela B.3: Medidas resumo para a altura, em metros, das mulheres segundo o grupo.

	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Mães	1,63	0,07	0,02	1,50	1,75
Não-mães	1,66	0,08	0,01	1,51	1,80

Tabela B.4: Medidas resumo para idade (meses), peso (quilogramas), e altura (em metros) dos bebês.

	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Idade	11,40	4,17	0,93	6,00	22,00
Peso	9,75	1,06	0,24	8,20	13,00
Altura	0,73	0,06	0,01	0,52	0,80

Tabela B.5: Frequências absolutas observadas para as variáveis categóricas.

Número de gestações	Frequência absoluta	
	1	2 ou mais
	15	5
Tipo de parto	cesariana	normal
	18	2
Dominância	direita	esquerda
	18	2

Tabela B.6: Medidas resumo para os ângulos médios de inclinação pélvica.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	14,16	5,48	0,83	1,10	24,40
	Boneco	11,71	5,52	0,83	-0,80	23,40
Mães	Simples	11,61	5,58	1,25	2,30	23,40
	Bebê	10,07	5,39	1,21	1,90	23,40
	Boneco	10,03	5,71	1,28	1,30	24,10

Tabela B.7: Medidas resumo para os ângulos médios de obliquidade pélvica.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	-0,06	1,39	0,21	-3,10	4,00
	Boneco	0,18	1,56	0,23	-3,10	3,50
Mães	Simples	0,76	2,55	0,57	-2,30	9,50
	Bebê	0,45	1,84	0,41	-2,00	3,90
	Boneco	0,64	1,61	0,36	-1,50	4,30

Tabela B.8: Medidas resumo para os ângulos médios de curvatura proximal.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	0,20	2,30	0,35	-5,00	4,80
	Boneco	0,18	2,70	0,41	-5,40	4,20
Mães	Simples	-0,29	3,81	0,85	-7,40	9,50
	Bebê	-0,28	3,58	0,80	-8,00	6,00
	Boneco	-0,28	3,92	0,88	-8,10	8,60

Tabela B.9: Medidas resumo para os ângulos médios de curvatura distal.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	0,80	2,55	0,38	-4,20	8,10
	Boneco	1,09	3,12	0,47	-5,90	8,00
Mães	Simples	0,47	3,52	0,79	-5,70	9,50
	Bebê	0,18	3,70	0,83	-10,30	6,60
	Boneco	0,59	3,72	0,83	-6,00	7,30

Tabela B.10: Medidas resumo para os ângulos médios de rotação pélvica.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	-0,58	2,40	0,36	-6,00	4,40
	Boneco	-0,94	2,49	0,37	-6,80	3,50
Mães	Simples	-0,50	3,06	0,68	-4,60	9,50
	Bebê	-2,02	2,80	0,63	-6,00	4,10
	Boneco	-1,08	2,67	0,60	-4,70	3,80

Tabela B.11: Medidas resumo para os ângulos médios de cifose torácica.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	25,45	3,91	0,59	15,10	34,30
	Boneco	28,02	4,23	0,64	15,50	37,80
Mães	Simples	25,59	7,64	1,71	9,50	38,30
	Bebê	30,07	6,48	1,45	20,60	38,70
	Boneco	28,84	6,41	1,43	19,40	38,80

Tabela B.12: Medidas resumo para os ângulos médios de lordose lombar.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	18,92	6,20	0,94	4,20	33,10
	Boneco	24,44	6,26	0,94	9,00	38,80
Mães	Simples	17,32	6,04	1,35	2,30	28,90
	Bebê	25,06	6,96	1,56	7,10	36,40
	Boneco	26,62	6,57	1,47	9,40	37,30

Tabela B.13: Medidas resumo para os ângulos médios de inclinação do tronco.

Grupo	Condição de carga	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Mínimo	Máximo
Não-mães	Simples	5,30	2,03	0,31	1,80	10,90
	Boneco	-2,18	2,78	0,42	-7,80	5,30
Mães	Simples	6,38	2,41	0,54	1,40	9,70
	Bebê	-2,28	2,04	0,46	-6,50	0,60
	Boneco	-3,75	2,45	0,55	-9,10	1,30

Apêndice C
Tabelas para análise inferencial

Tabela C.1: Modelo final ajustado para obliquidade pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,26	0,19	1,89	0,170

Tabela C.2: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para obliquidade pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,19	0,18	1,17	0,28

Tabela C.3: Modelo final ajustado para curvatura proximal considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,04	0,35	0,02	0,900

Tabela C.4: Modelo final ajustado para inclinação pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	13,37	0,70	360,00	< 0,001
Condição (boneco)	-2,18	0,26	73,00	< 0,001

Tabela C.5: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para inclinação pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	13,39	0,72	351,00	< 0,001
Condição (boneco)	-2,05	0,22	85,00	< 0,001

Tabela C.6: Modelo final ajustado para cifose torácica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	25,50	0,67	1467,5	< 0,001
Condição (boneco)	2,78	0,51	29,20	< 0,001

Tabela C.7: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para cifose torácica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	25,75	0,63	1699,50	< 0,001
Condição (boneco)	2,42	0,37	42,80	< 0,001

Tabela C.8: Modelo final ajustado para rotação pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-0,81	0,34	5,76	0,016
Altura	0,05	0,05	1,14	0,285
Grupo (mães)	-0,32	0,54	0,36	0,551
Altura*Grupo (mães)	-0,20	0,07	7,98	0,005

Tabela C.9: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para rotação pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-0,81	0,34	5,76	0,016
Altura	0,05	0,05	1,14	0,285
Grupo (mães)	-0,49	0,55	0,81	0,369
Altura*Grupo (mães)	-0,15	0,08	3,62	0,057

Tabela C.10: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para rotação pélvica considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-0,89	0,28	9,71	0,002

Tabela C.11: Modelo final ajustado para curvatura distal considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,80	0,42	3,69	0,055
Idade	-0,17	0,11	2,26	0,133
Grupo (mães)	-0,70	0,65	1,17	0,279
Idade*Grupo (mães)	0,40	0,16	6,10	0,013

Tabela C.12: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para curvatura distal considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,80	0,42	3,69	0,055
Idade	-0,17	0,11	2,26	0,133
Grupo (mães)	-0,47	0,77	0,36	0,546
Idade*Grupo (mães)	0,34	0,23	2,29	0,130

Tabela C.13: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para curvatura distal considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,91	0,34	6,98	0,008

Tabela C.14: Modelo final ajustado para lordose lombar considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	19,02	0,93	422,14	< 0,001
Condição (boneco)	5,46	0,54	101,99	< 0,001
Peso	0,14	0,09	2,46	0,117
Grupo (mães)	-1,92	1,58	1,48	0,224
Condição (boneco)*Peso	-0,09	0,05	4,01	0,045
Condição (boneco)*Grupo (mães)	3,98	1,21	10,89	0,001

Tabela C.15: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para lordose lombar considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	18,86	0,95	393,36	< 0,001
Condição (boneco)	5,55	0,55	101,43	< 0,001
Peso	0,11	0,10	1,32	0,251
Grupo (mães)	-1,72	1,58	1,17	0,279
Condição (boneco)*Peso	-0,08	0,05	2,43	0,119
Condição (boneco)*Grupo (mães)	3,87	1,22	9,99	0,002

Tabela C.16: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para lordose lombar considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	18,73	0,94	394,29	< 0,001
Condição (boneco)	5,64	0,55	106,19	< 0,001
Grupo (mães)	-1,41	1,62	0,75	0,385
Condição (boneco)*Grupo (mães)	3,66	1,19	9,40	0,002

Tabela C.17: Modelo final ajustado para inclinação do tronco considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	5,40	0,28	379,28	< 0,001
Condição (boneco)	-7,46	0,29	651,19	< 0,001
Idade	0,09	0,09	0,87	0,350
Altura	-0,02	0,05	0,14	0,705
Grupo (mães)	0,90	0,52	3,07	0,080
Condição (boneco)*Idade	0,13	0,07	3,9	0,048
Condição (boneco)*Altura	0,08	0,03	7,75	0,005
Idade*Grupo (mães)	-0,29	0,13	5,09	0,024
Altura*Grupo (mães)	-0,18	0,07	7,22	0,007
Condição (boneco)*Grupo (mães)	-2,71	0,54	25,11	< 0,001

Tabela C.18: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para inclinação do tronco considerando os dados das mães e não-mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	5,35	0,27	392,2	< 0,001
Condição (boneco)	-7,37	0,29	629,96	< 0,001
Idade	0,04	0,09	0,25	0,616
Altura	-0,01	0,05	0,03	0,859
Grupo (mães)	1,04	0,51	4,15	0,042
Condição (boneco)*Idade	0,21	0,08	8,02	0,005
Condição (boneco)*Altura	0,07	0,03	4,74	0,030
Idade*Grupo (mães)	-0,39	0,22	3,24	0,072
Altura*Grupo (mães)	-0,17	0,07	6,14	0,013
Condição (boneco)*Grupo (mães)	-2,97	0,50	34,81	< 0,001

Tabela C.19: Teste para igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco para obliquidade pélvica.

	Valor-p
Igualdade entre bebê e boneco	0,840
Igualdade removendo-se os pontos influentes	0,770

Tabela C.20: Modelo final ajustado para obliquidade pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	1,05	0,43	6,03	0,014
Carga	-0,52	0,31	2,86	0,091
Peso	0,00	0,03	0,00	0,968
Gestações (>1)	-1,17	0,47	6,20	0,013
Peso do filho	0,33	0,38	0,73	0,392
Carga*Peso	-0,08	0,03	7,17	0,007
Carga*Gestações (>1)	1,20	0,45	6,96	0,008
Carga*Peso do filho	0,99	0,40	6,07	0,014

Tabela C.21: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para obliquidade pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,36	0,33	1,19	0,276
Carga	0,23	0,17	1,89	0,169
Peso	-0,01	0,03	0,22	0,642
Gestações (>1)	-0,39	0,32	1,49	0,223
Peso do filho	0,90	0,14	42,56	< 0,001
Carga*Peso	-0,06	0,02	13,55	< 0,001
Carga*Gestações (>1)	0,36	0,39	0,87	0,352
Carga*Peso do filho	0,37	0,15	5,79	0,016

Tabela C.22: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para obliquidade pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,25	0,26	0,94	0,333
Carga	0,33	0,17	3,90	0,048
Peso	-0,02	0,03	0,34	0,562
Peso do filho	0,94	0,14	48,17	< 0,001
Carga*Peso	-0,06	0,02	12,98	< 0,001
Carga*Peso do filho	0,34	0,15	5,27	0,022

Tabela C.23: Modelo final ajustado para curvatura proximal considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-0,28	0,68	0,17	0,678
Peso do filho	-1,30	0,60	4,61	0,032

Tabela C.24: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para curvatura proximal considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-0,47	0,72	0,42	0,519
Peso do filho	-2,55	1,19	4,62	0,032

Tabela C.25: Teste para igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco para inclinação pélvica.

	Valor-p
Igualdade entre bebê e boneco	0,900
Igualdade removendo-se os pontos influentes	0,590

Tabela C.26: Modelo final ajustado para inclinação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	11,61	1,05	121,71	< 0,001
Idade do filho	0,52	0,19	7,83	0,005
Peso do filho	-0,99	0,42	5,61	0,018
Altura do filho	-0,45	0,09	24,70	< 0,001
Carga	-1,56	0,51	9,46	0,002

Tabela C.27: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para inclinação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	11,15	1,54	52,70	< 0,001
Idade do filho	0,33	0,29	1,32	0,250
Peso do filho	-1,56	1,25	1,56	0,211
Altura do filho	-0,20	0,38	0,27	0,601
Carga	-1,66	0,55	9,02	0,003

Tabela C.28: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para inclinação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	11,19	1,22	84,66	<0,001
Carga	-1,66	0,55	9,02	0,003

Tabela C.29: Teste para igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco para cifose torácica.

	Valor-p
Igualdade entre bebê e boneco	0,004
Igualdade removendo-se os pontos influentes	0,004

Tabela C.30: Modelo final ajustado para cifose torácica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	25,28	1,52	275,48	< 0,001
Condição (bebê)	5,89	0,96	37,71	< 0,001
Condição (boneco)	4,50	0,96	21,76	< 0,001
Altura	0,07	0,16	0,22	0,640
Gestações (>1)	1,22	3,11	0,15	0,694
Idade do filho	-0,47	0,18	7,07	0,008
Altura do filho	-0,42	0,11	15,66	< 0,001
Condição (bebê)*Altura	-0,27	0,10	6,98	0,008
Condição (boneco)*Altura	-0,23	0,09	6,12	0,013
Condição (bebê)*Gestações (>1)	-5,63	1,43	15,43	< 0,001
Condição (boneco)*Gestações (>1)	-5,00	1,17	18,33	< 0,001

Tabela C.31: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para cifose torácica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	26,63	1,53	303,41	< 0,001
Condição (bebê)	4,48	0,82	29,71	< 0,001
Condição (boneco)	3,03	0,82	13,82	< 0,001
Altura	-0,09	0,15	0,36	0,550
Gestações (>1)	-0,10	2,91	0,00	0,972
Idade do filho	-0,52	0,19	7,47	0,006
Altura do filho	-0,44	0,11	15,86	< 0,001
Condição (bebê)*Altura	-0,10	0,06	2,71	0,100
Condição (boneco)*Altura	-0,06	0,07	0,63	0,427
Condição (bebê)*Gestações (>1)	-4,22	1,40	9,13	0,003
Condição (boneco)*Gestações (>1)	-3,53	1,11	10,10	0,002

Tabela C.32: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para cifose torácica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	26,57	1,61	273,31	< 0,001
Condição (bebê)	4,42	0,84	27,62	< 0,001
Condição (boneco)	3,00	0,84	12,86	< 0,001
Gestações (>1)	-0,05	3,11	0,00	0,988
Idade do filho	-0,48	0,18	6,80	0,009
Altura do filho	-0,44	0,12	13,68	< 0,001
Condição (bebê)*Gestações (>1)	-4,16	1,53	7,44	0,006
Condição (boneco)*Gestações (>1)	-3,50	1,23	8,05	0,005

Tabela C.33: Modelo final ajustado para rotação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-1,20	0,38	9,71	0,002
Altura	-0,21	0,05	18,55	< 0,001
Idade do filho	-0,26	0,09	8,08	0,005
Peso do filho	0,73	0,31	5,42	0,020

Tabela C.34: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para rotação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-1,31	0,41	10,04	0,002
Altura	-0,19	0,05	12,15	0,001
Idade do filho	-0,26	0,16	2,65	0,103
Peso do filho	0,82	0,44	3,38	0,066

Tabela C.35: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para rotação pélvica considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	-1,09	0,48	5,09	0,024
Altura	-18,33	4,30	18,18	< 0,001

Tabela C.36: Modelo final ajustado para curvatura distal considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,41	0,63	0,43	0,510

Tabela C.37: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para curvatura distal considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	0,553	0,665	0,69	0,410

Tabela C.38: Teste para igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco para lordose lombar.

	Valor-p
Igualdade entre bebê e boneco	< 0,001
Igualdade removendo-se os pontos influentes	< 0,001

Tabela C.39: Modelo final ajustado para lordose lombar considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	16,13	1,27	161,65	< 0,001
Condição (bebê)	8,58	0,67	164,23	< 0,001
Condição (boneco)	9,99	0,72	192,58	< 0,001
Gestações (>1)	4,76	2,70	3,10	0,078
Peso do filho	-1,34	1,72	0,60	0,437
Condição (bebê)*Gestações (>1)	-3,37	1,31	6,65	0,010
Condição (boneco)*Gestações (>1)	-2,77	1,18	5,57	0,018
Condição (bebê)*Peso do filho	-1,67	0,59	8,16	0,004
Condição (boneco)*Peso do filho	-1,47	0,60	6,03	0,014

Tabela C.40: Efeito da remoção dos pontos influentes no modelo final ajustado para lordose lombar considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	17,85	1,03	300,98	< 0,001
Condição (bebê)	7,32	0,54	181,68	< 0,001
Condição (boneco)	8,73	0,63	192,83	< 0,001
Gestações (>1)	3,26	2,40	1,84	0,175
Peso do filho	1,34	1,19	1,27	0,260
Condição (bebê)*Gestações (>1)	-2,03	1,23	2,75	0,097
Condição (boneco)*Gestações (>1)	-1,43	1,14	1,57	0,211
Condição (bebê)*Peso do filho	-0,64	0,62	1,07	0,302
Condição (boneco)*Peso do filho	-0,54	0,62	0,77	0,380

Tabela C.41: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para lordose lombar considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	18,59	1,04	318,00	< 0,001
Condição (bebê)	6,83	0,56	149,00	< 0,001
Condição (boneco)	8,39	0,55	237,00	< 0,001

Tabela C.42: Teste para igualdade entre as condições de carregamento do bebê e do boneco para inclinação do tronco.

	Valor-p
Igualdade entre bebê e boneco	< 0,001
Igualdade removendo-se os pontos influentes	< 0,001

Tabela C.43: Modelo final ajustado para inclinação do tronco considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	6,12	0,41	221,89	< 0,001
Condição (bebê)	-9,10	0,35	660,25	< 0,001
Condição (boneco)	-10,63	0,34	961,17	< 0,001
Idade	-0,23	0,07	12,14	< 0,001
Altura	-0,17	0,04	22,65	< 0,001
Gestações (>1)	1,06	1,05	1,00	0,317
Peso do filho	0,20	0,34	0,37	0,545
Condição (bebê)*Gestações (>1)	1,74	0,84	4,32	0,038
Condição (boneco)*Gestações (>1)	2,02	0,67	8,98	0,003
Condição (bebê)*Peso do filho	0,81	0,21	15,51	< 0,001
Condição (boneco)*Peso do filho	0,84	0,21	15,86	< 0,001

Tabela C.44: Modelo final ajustado, removendo-se os pontos influentes, para inclinação do tronco considerando os dados das mães.

Coeficiente	Estimativa	Erro padrão	Estatística de Wald	Valor-p
Intercepto	5,97	0,48	152,75	< 0,001
Condição (bebê)	-9,03	0,41	477,66	< 0,001
Condição (boneco)	-10,49	0,37	797,11	< 0,001
Idade	-0,25	0,08	10,05	0,0015
Altura	-0,17	0,05	14,03	< 0,001
Gestações (>1)	1,22	1,06	1,33	0,248
Peso do filho	-0,09	0,62	0,02	0,886
Condição (bebê)*Gestações (>1)	1,69	0,84	4,03	0,045
Condição (boneco)*Gestações (>1)	1,90	0,67	8,15	0,004
Condição (bebê)*Peso do filho	0,96	0,45	4,51	0,034
Condição (boneco)*Peso do filho	1,19	0,30	15,33	< 0,001

Apêndice D
Figuras para diagnóstico

Figura D.1: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães e não-mães.

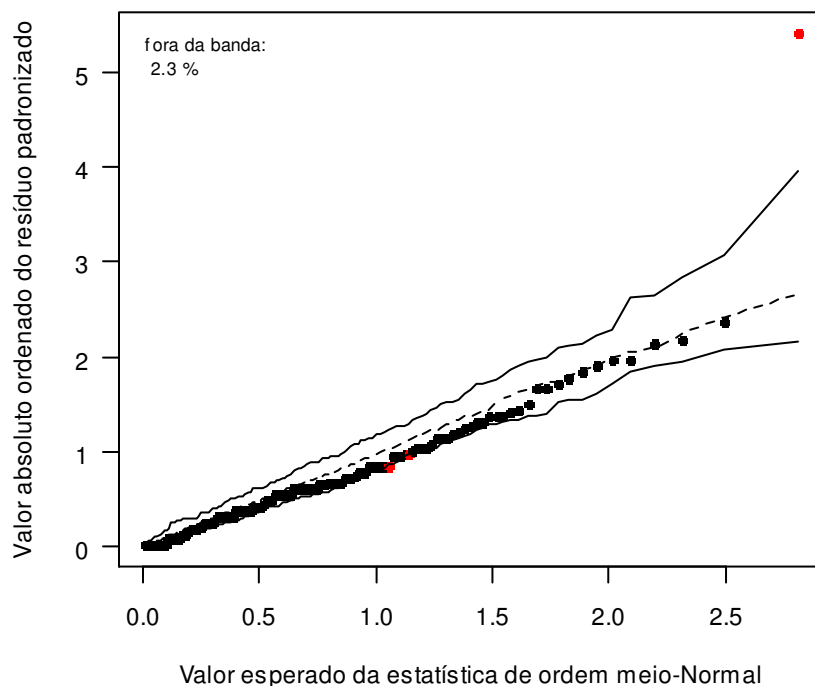


Figura D.2: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães e não-mães.

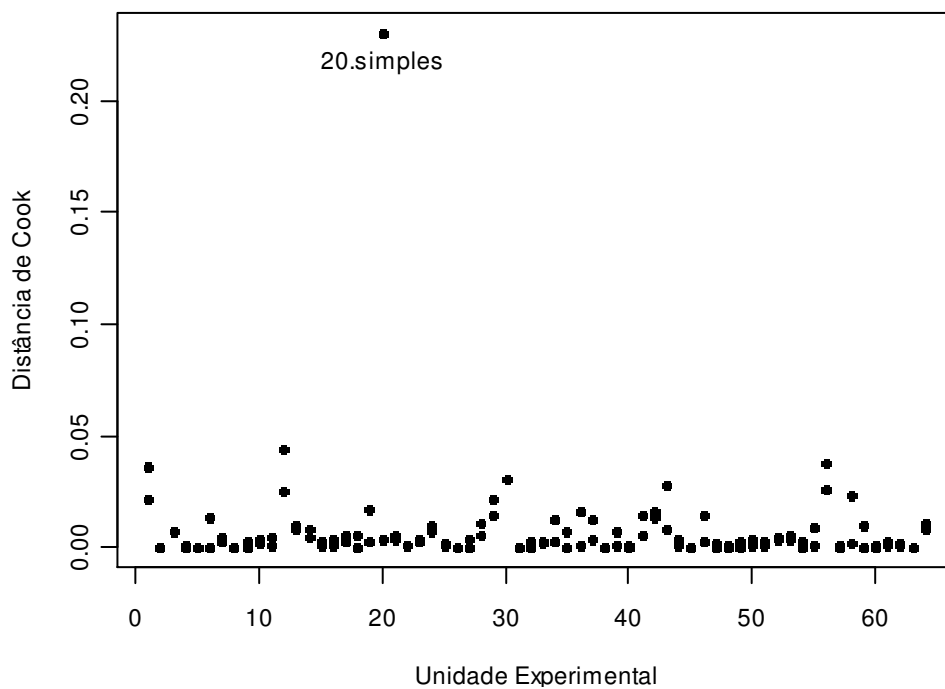


Figura D.3: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães e não-mães.

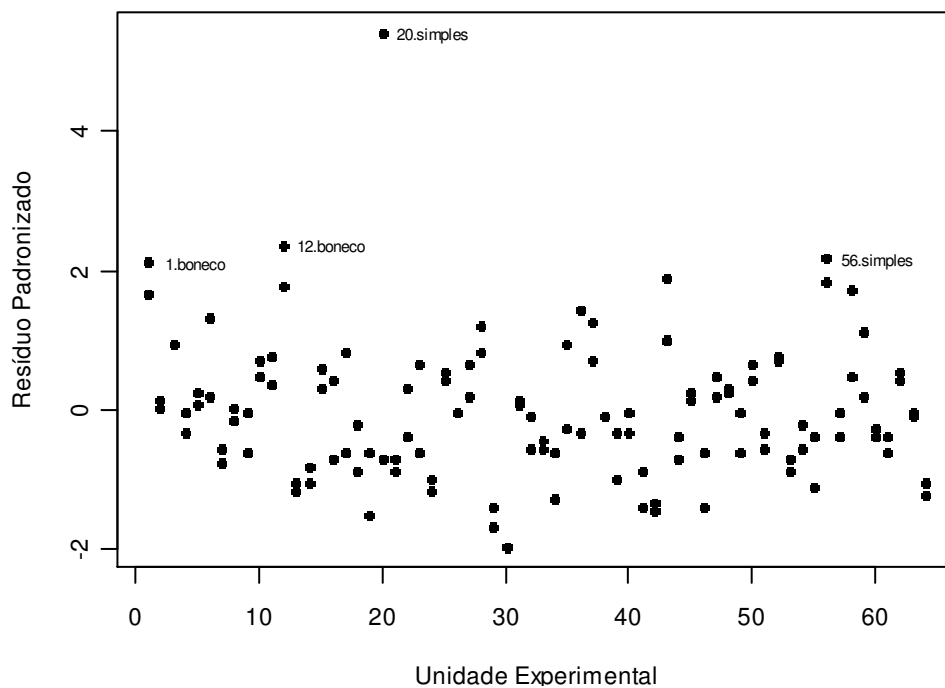


Figura D.4: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para curvatura proximal com os dados das mães e não-mães.

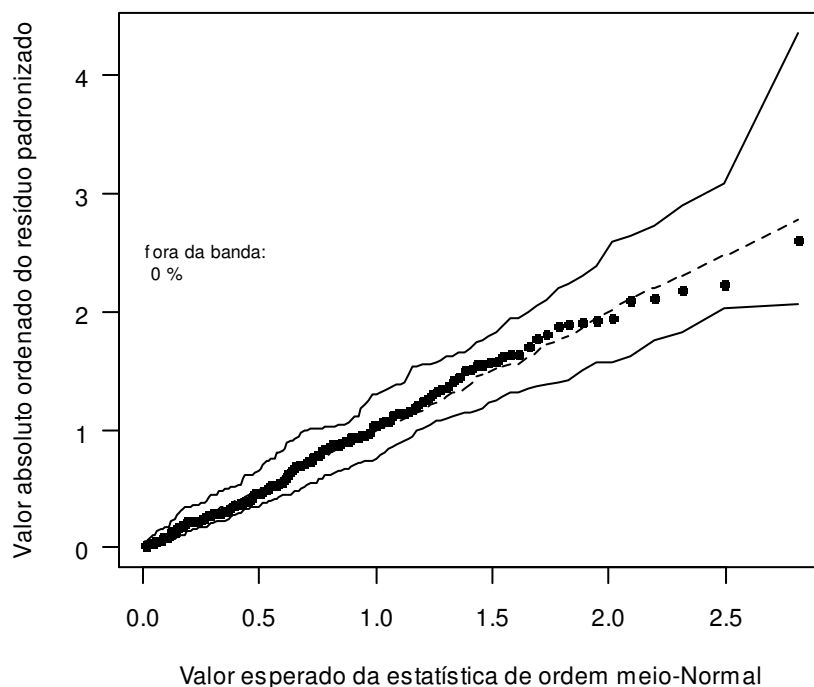


Figura D.5: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para curvatura proximal com os dados das mães e não-mães.

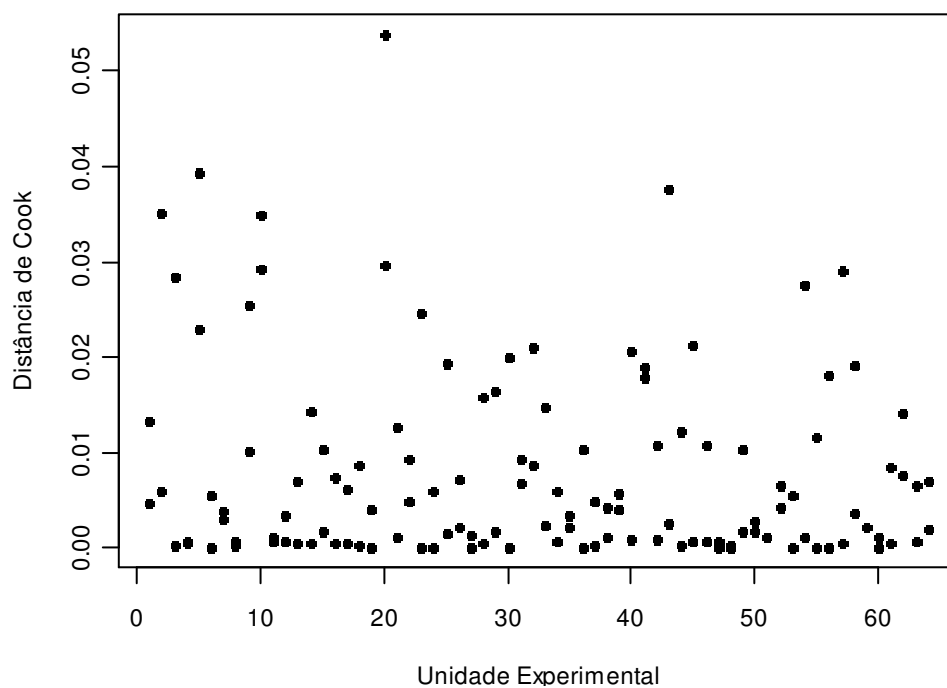


Figura D.6: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para curvatura proximal com os dados das mães e não-mães.

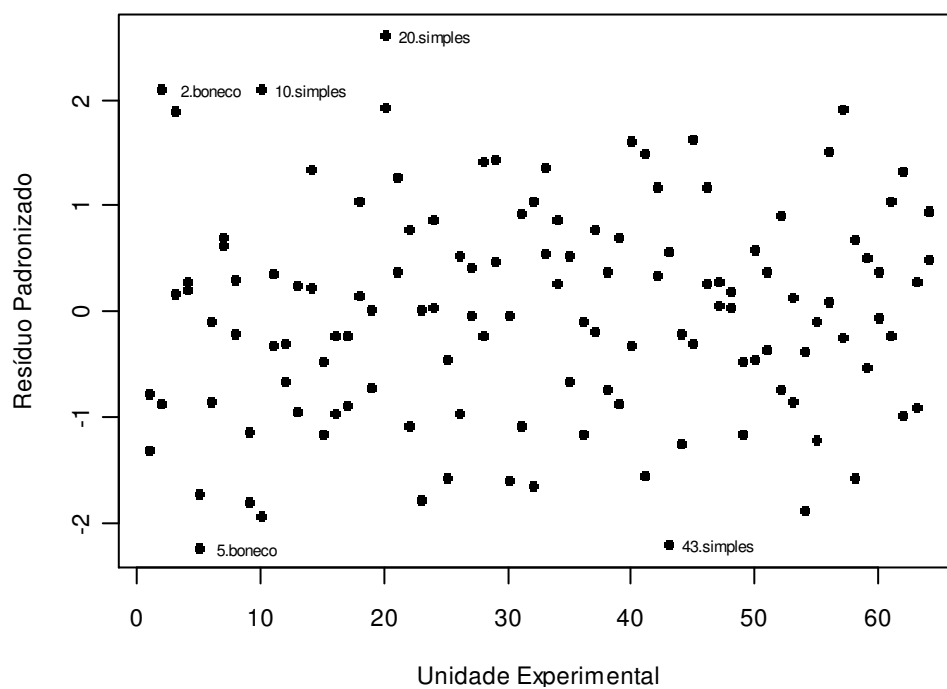


Figura D.7: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães e não-mães.

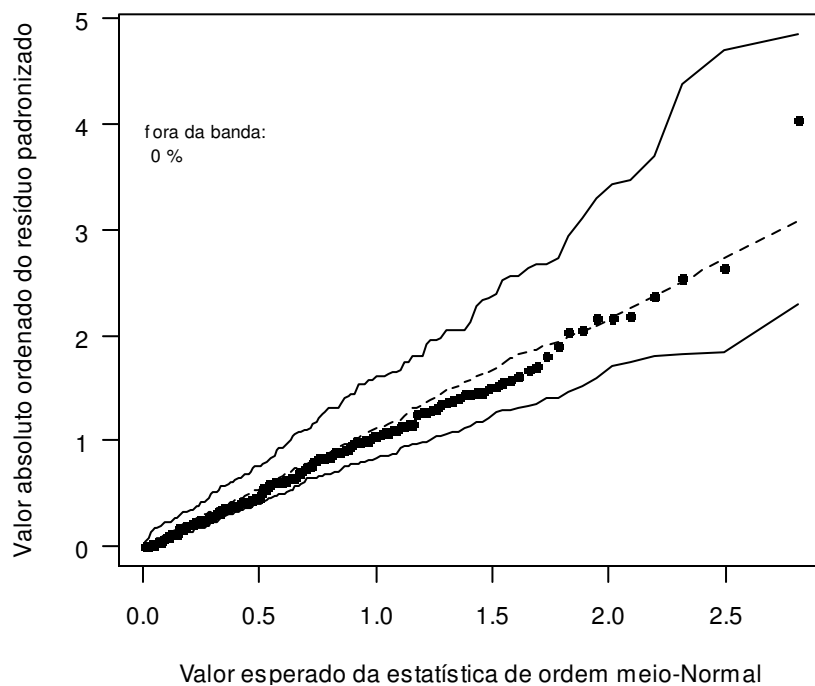


Figura D.8: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães e não-mães.

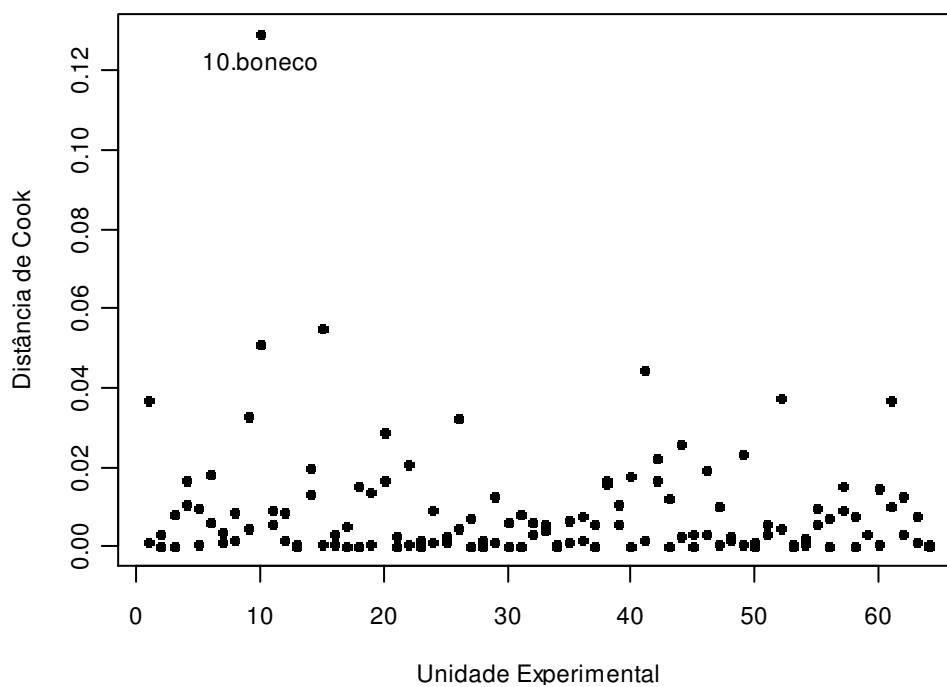


Figura D.9: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães e não-mães.

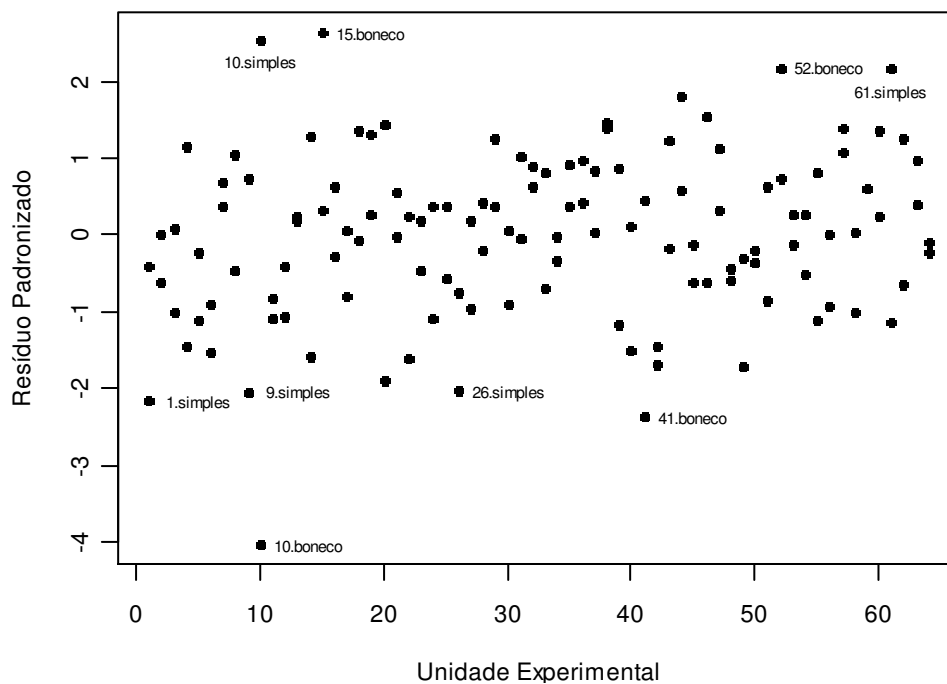


Figura D.10: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães e não-mães.

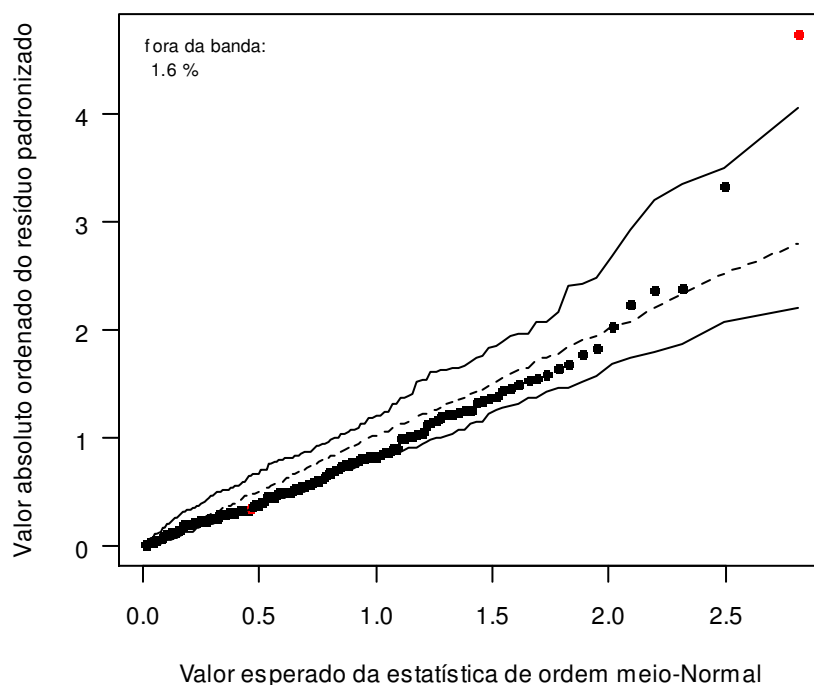


Figura D.11: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães e não-mães.

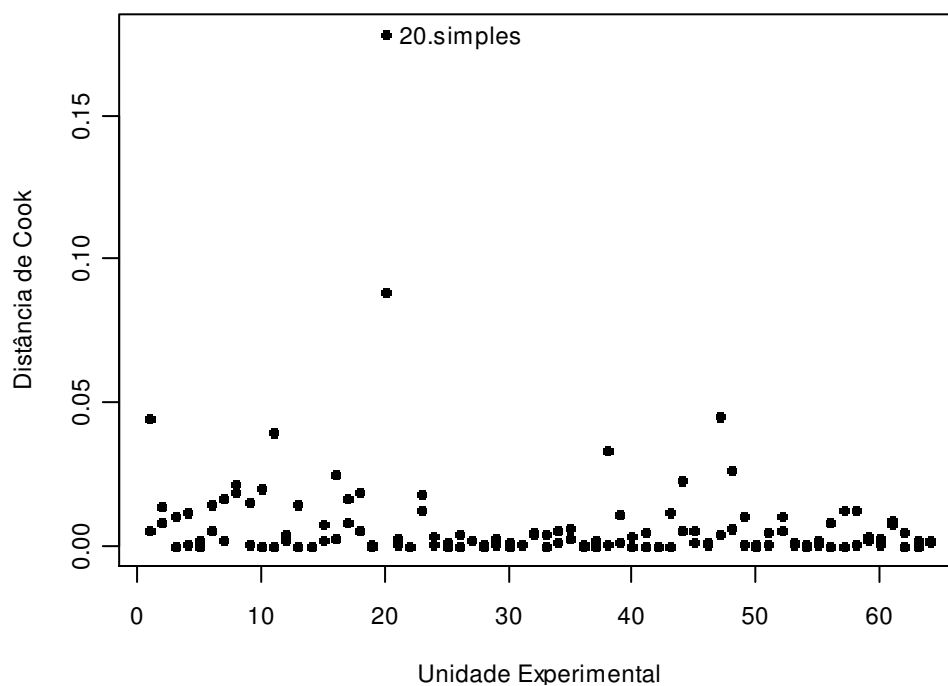


Figura D.12: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães e não-mães.

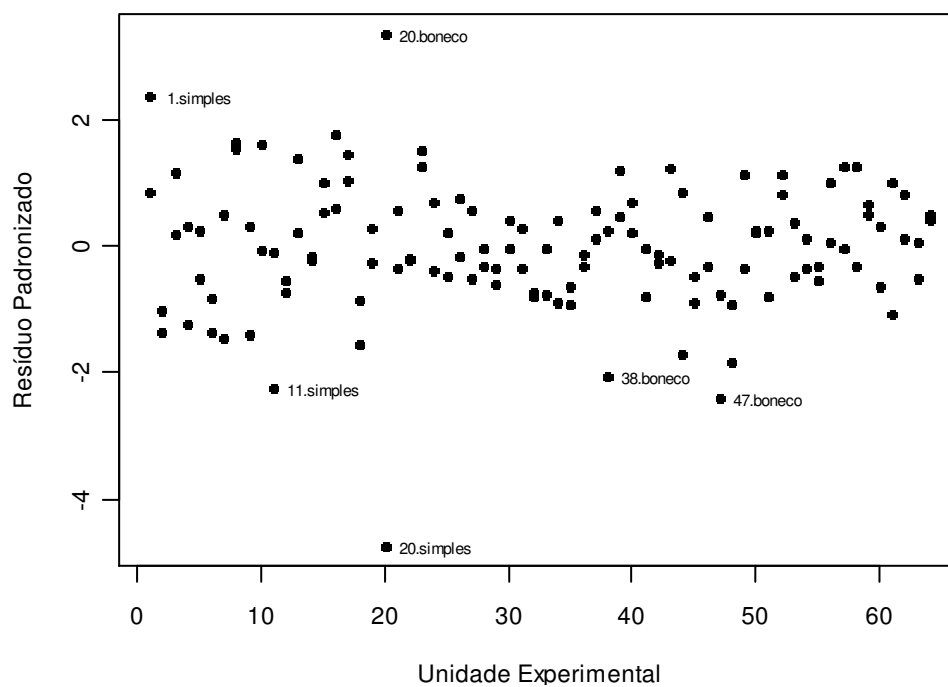


Figura D.13: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães e não-mães.

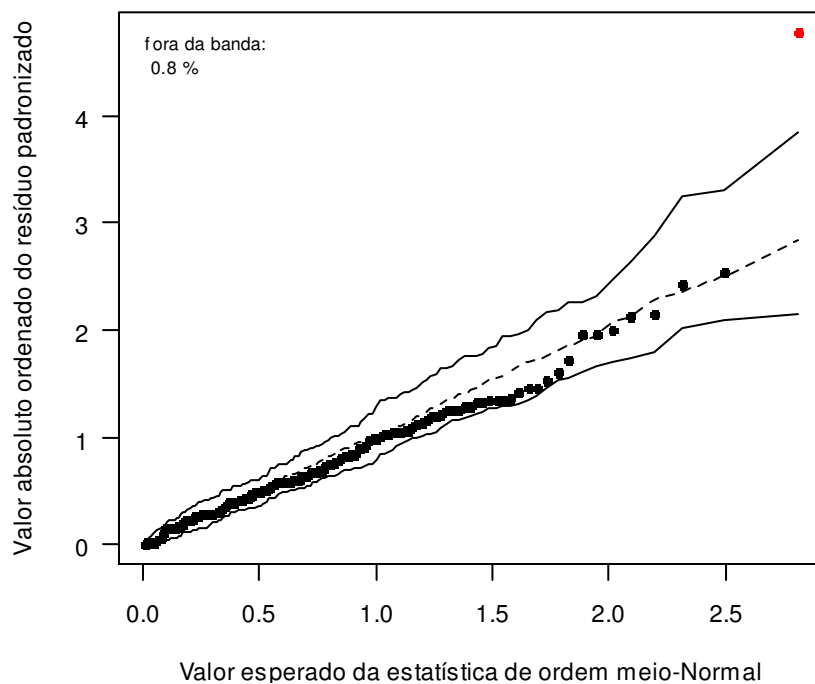


Figura D.14: Medida H considerando o modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães e não-mães.

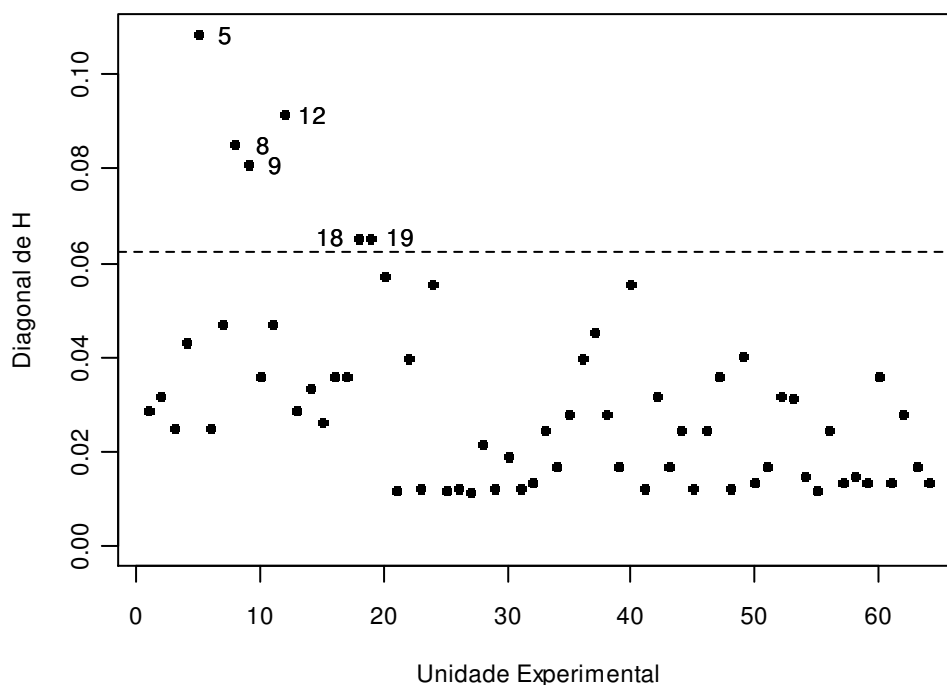


Figura D.15: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães e não-mães.

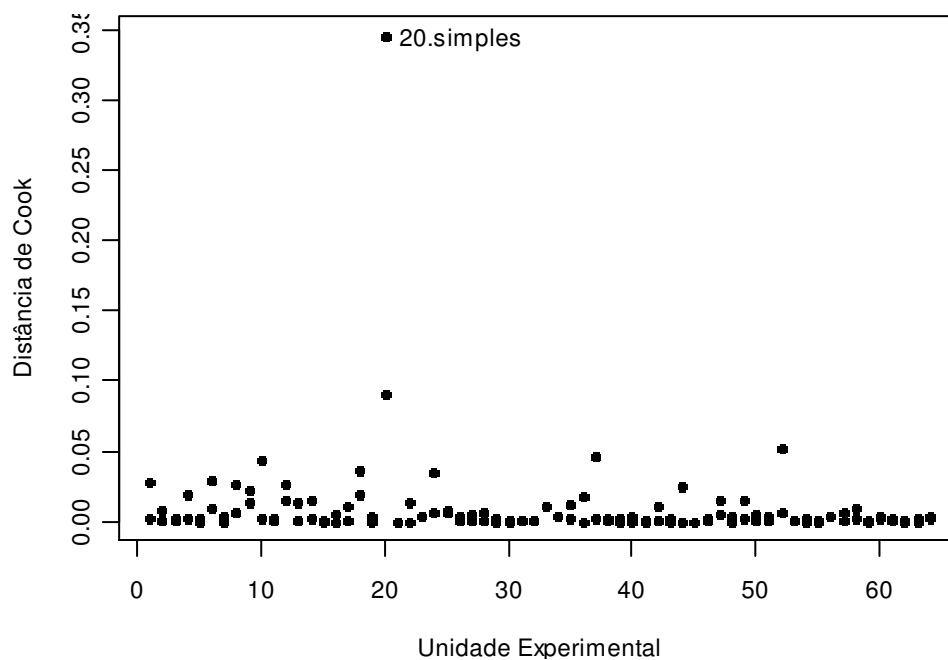


Figura D.16: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães e não-mães.

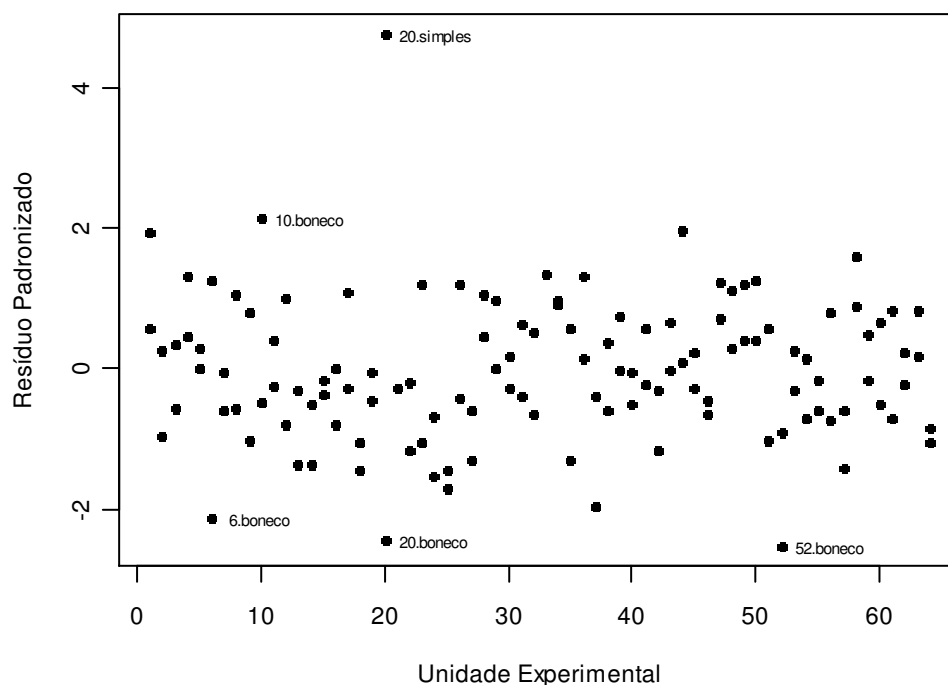


Figura D.17: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães e não-mães.

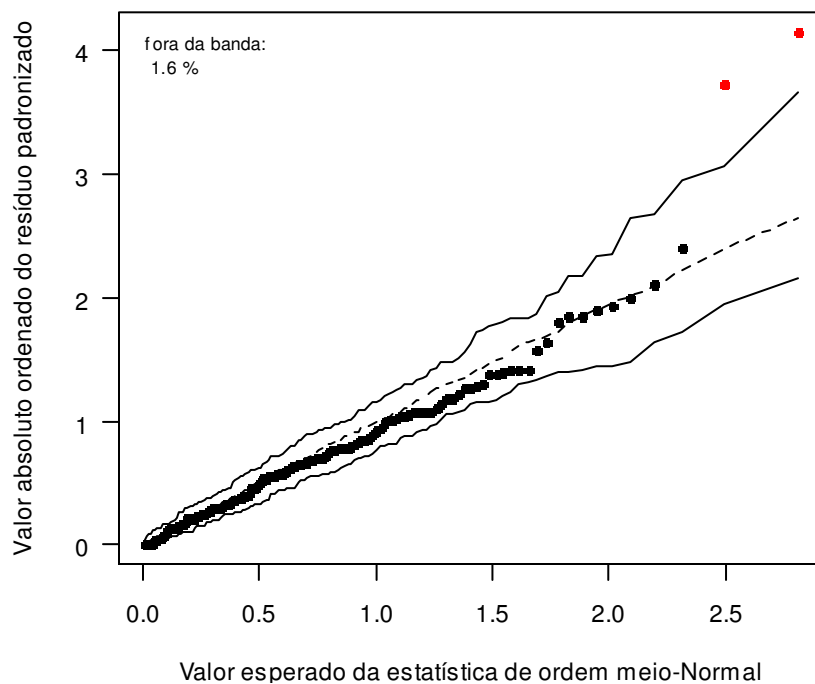


Figura D.18: Medida H considerando o modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães e não-mães.

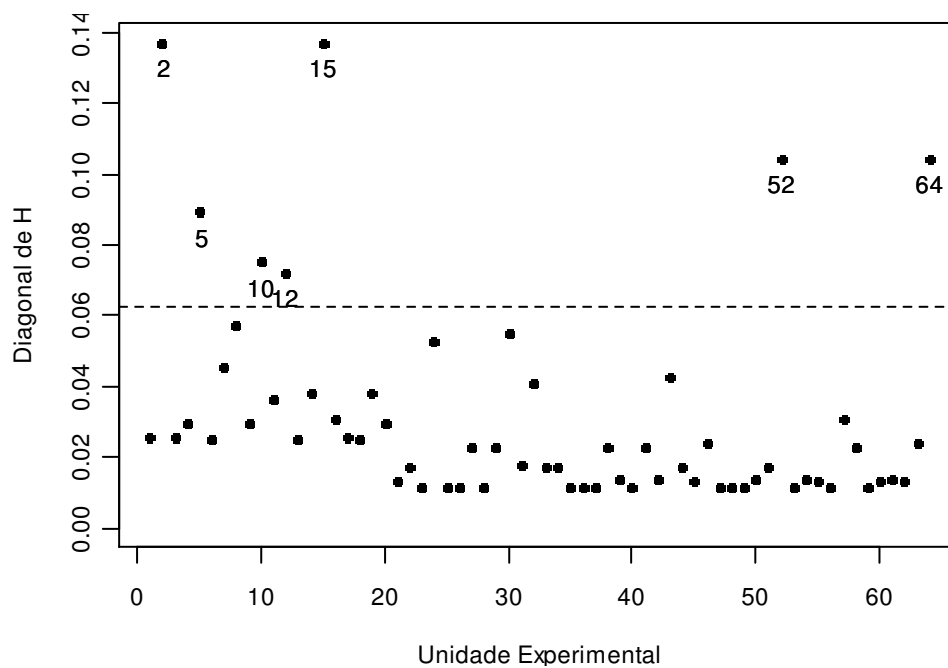


Figura D.19: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães e não-mães.

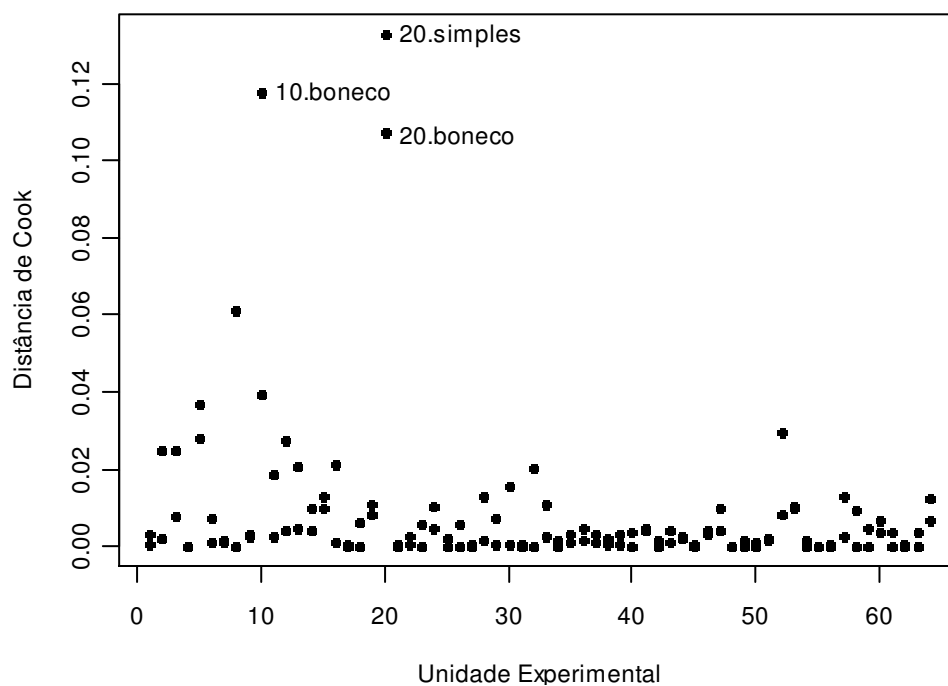


Figura D.20: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães e não-mães.

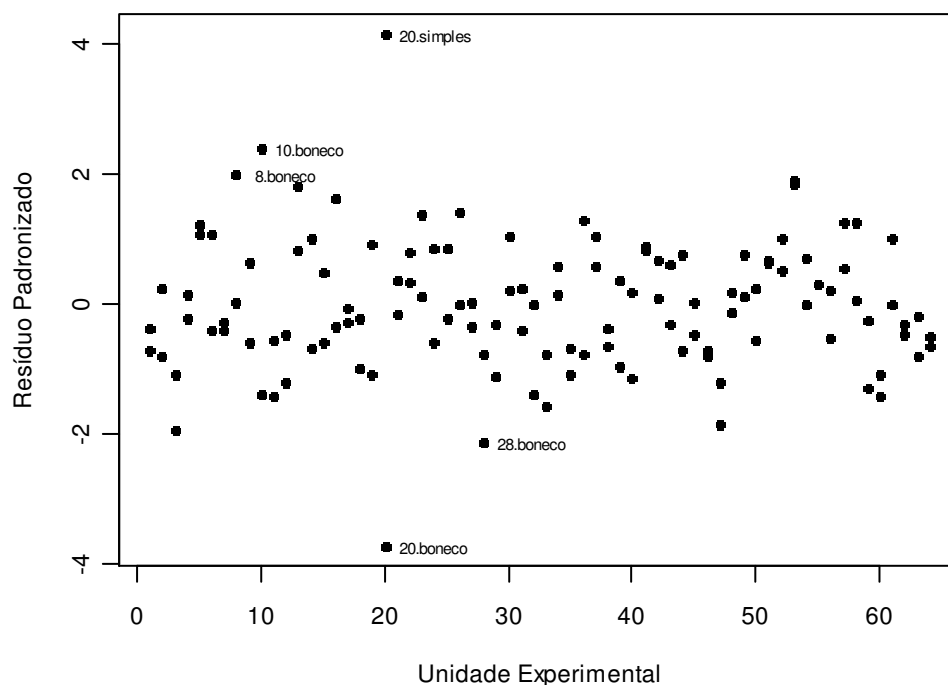


Figura D.21: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães e não-mães.

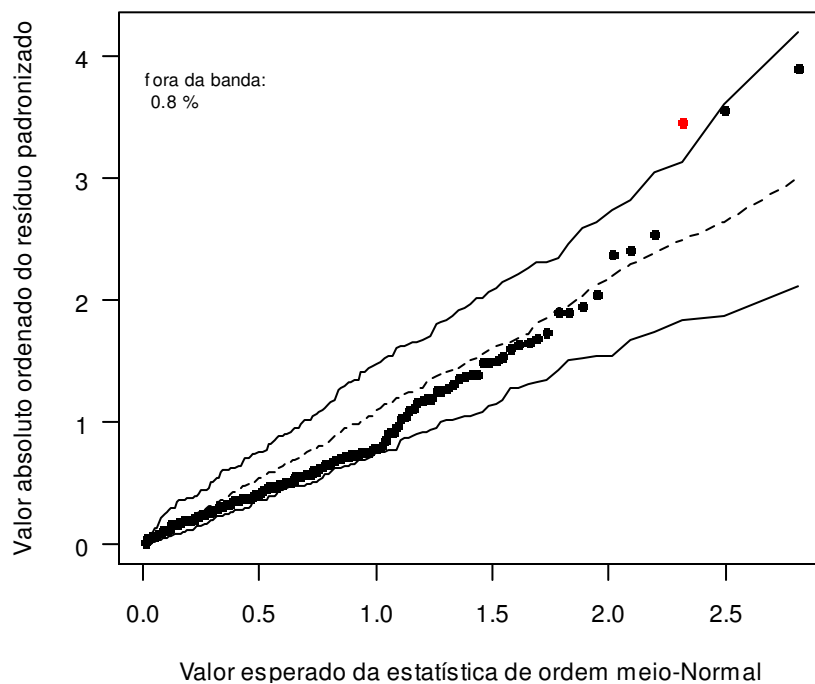


Figura D.22: Medida H considerando o modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães e não-mães.

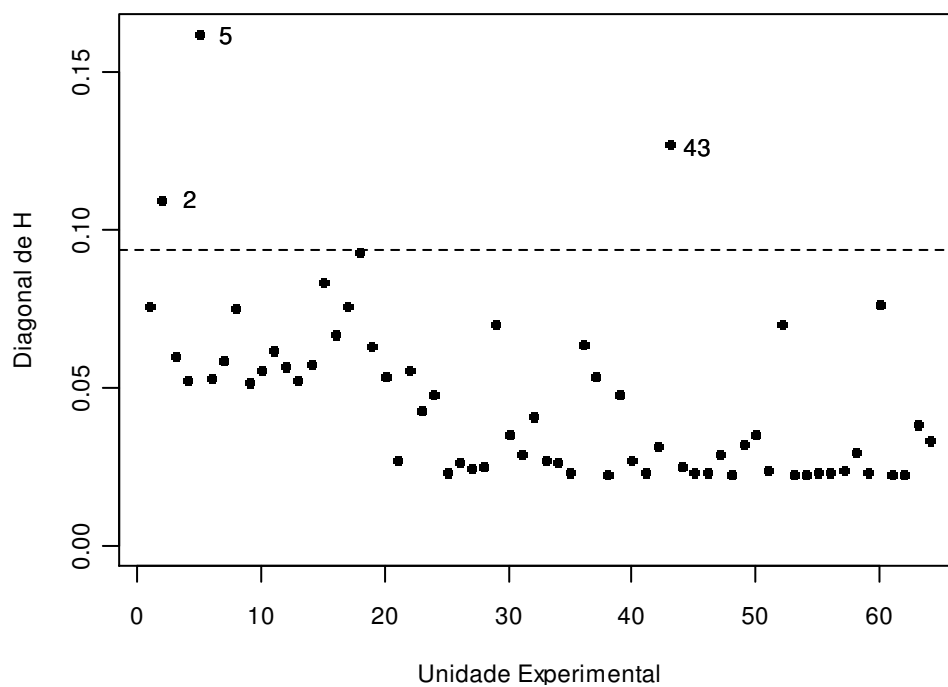


Figura D.23: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães e não-mães.

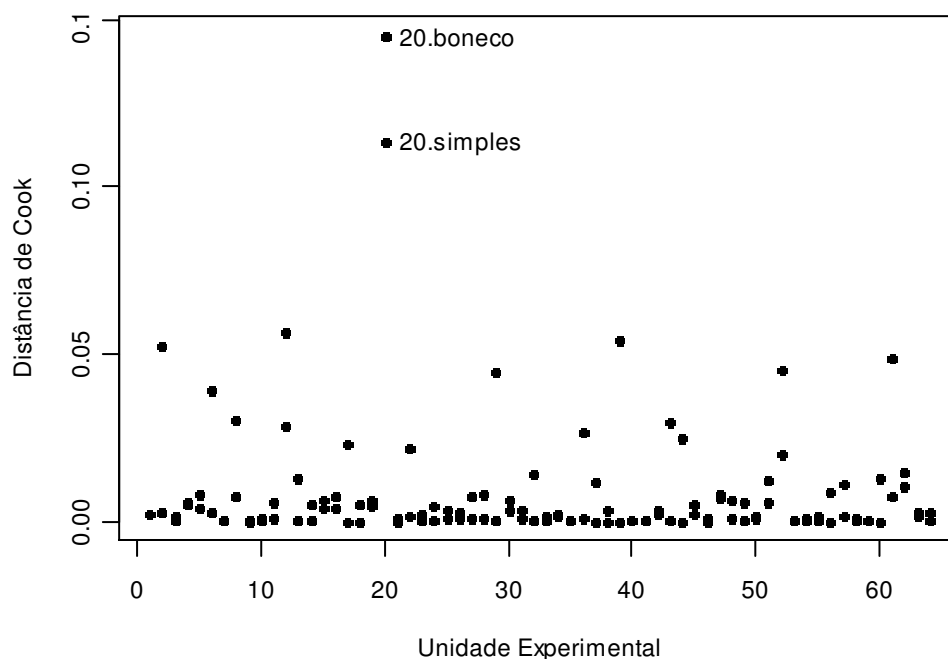


Figura D.24: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães e não-mães.

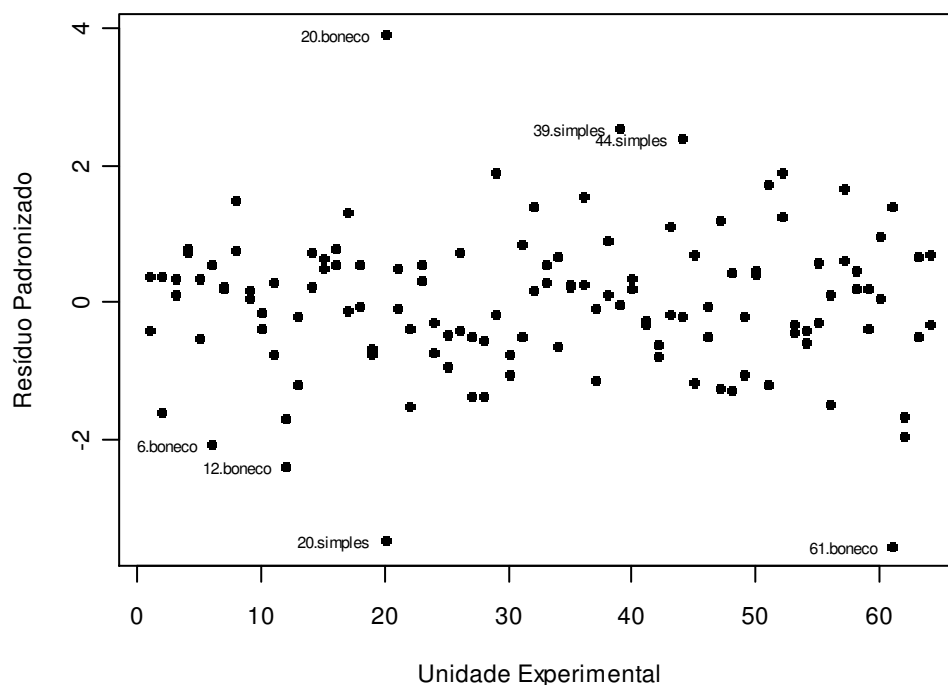


Figura D.25: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães e não-mães.

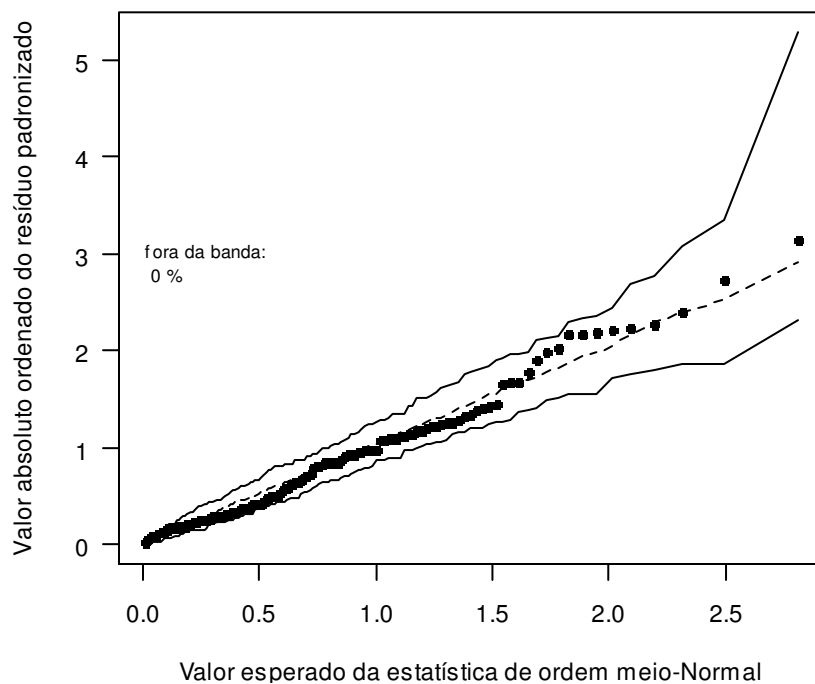


Figura D.26: Medida H considerando o modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães e não-mães.

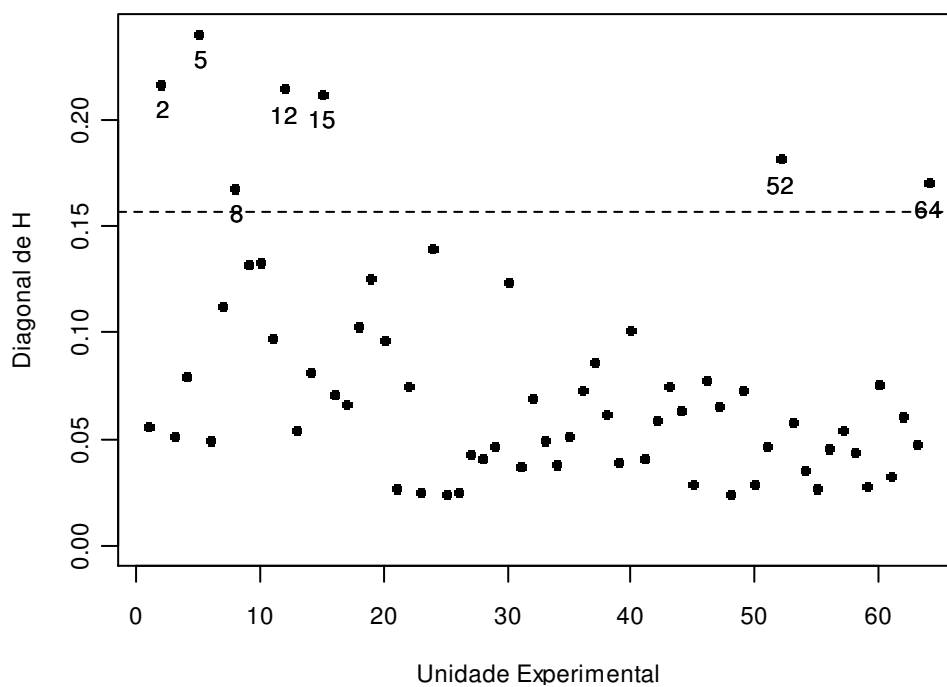


Figura D.27: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães e não-mães.

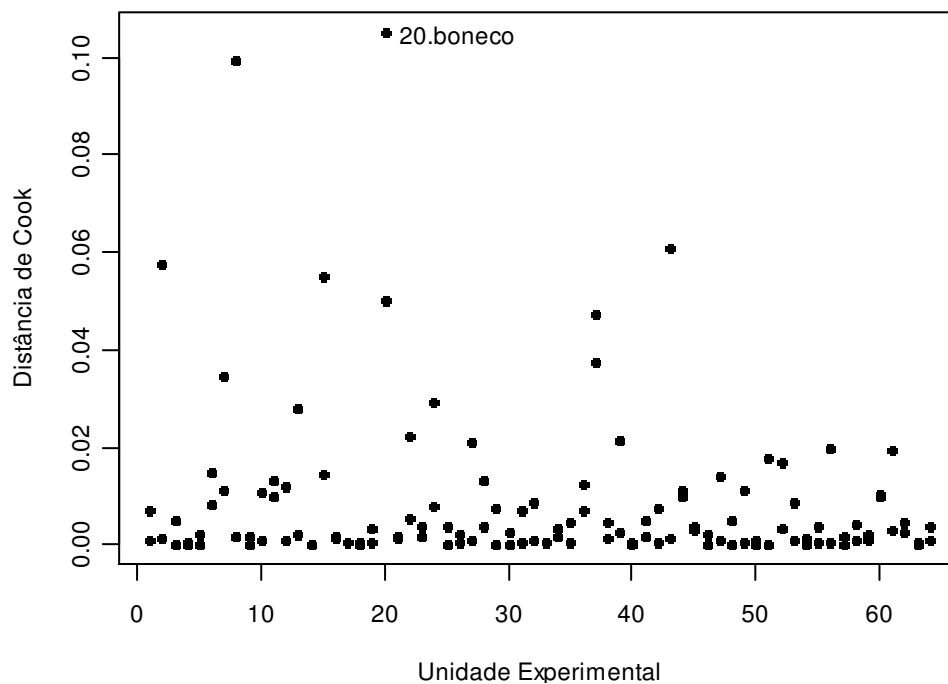


Figura D.28: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães e não-mães.

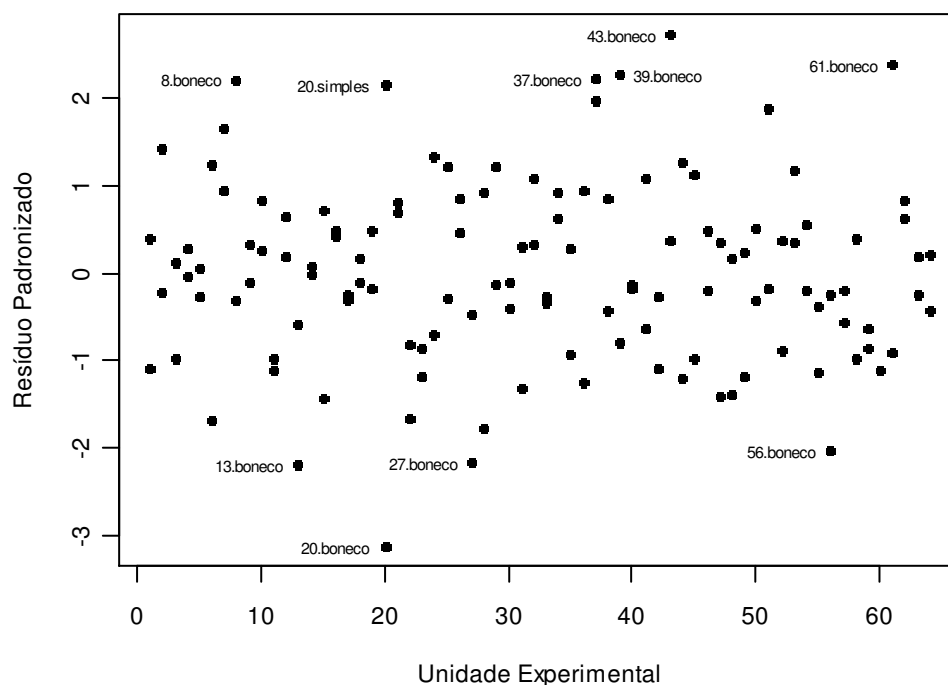


Figura D.29: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães.

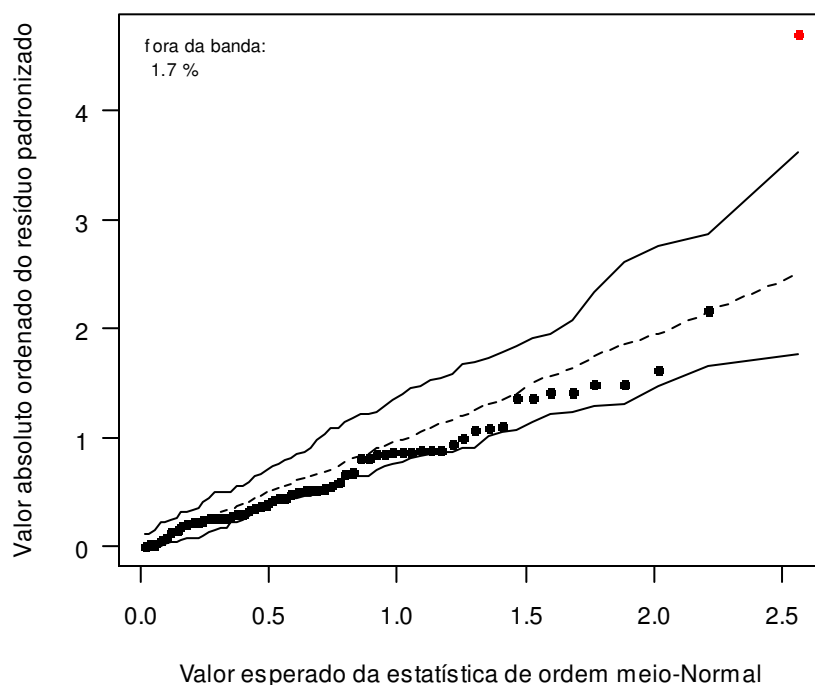


Figura D.30: Medida H considerando o modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães.

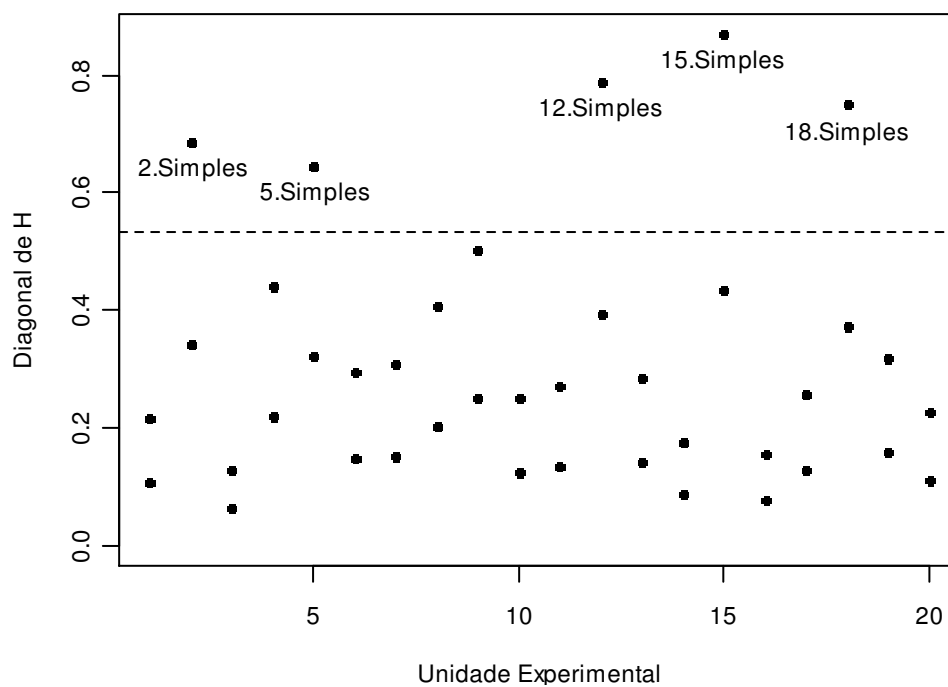


Figura D.31: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães.

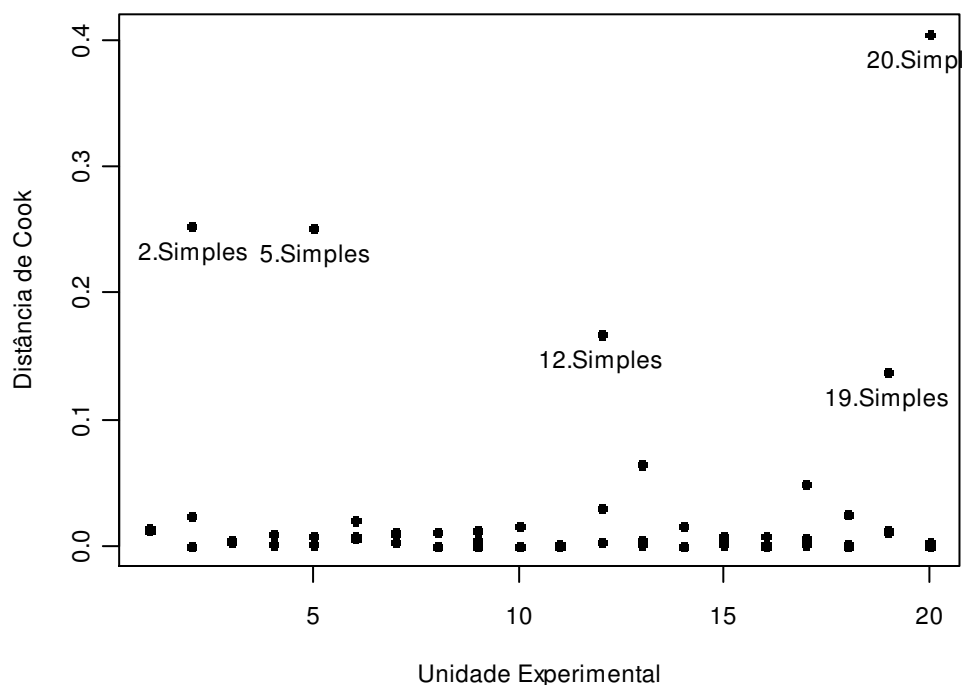


Figura D.32: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para obliquidade pélvica com os dados das mães.

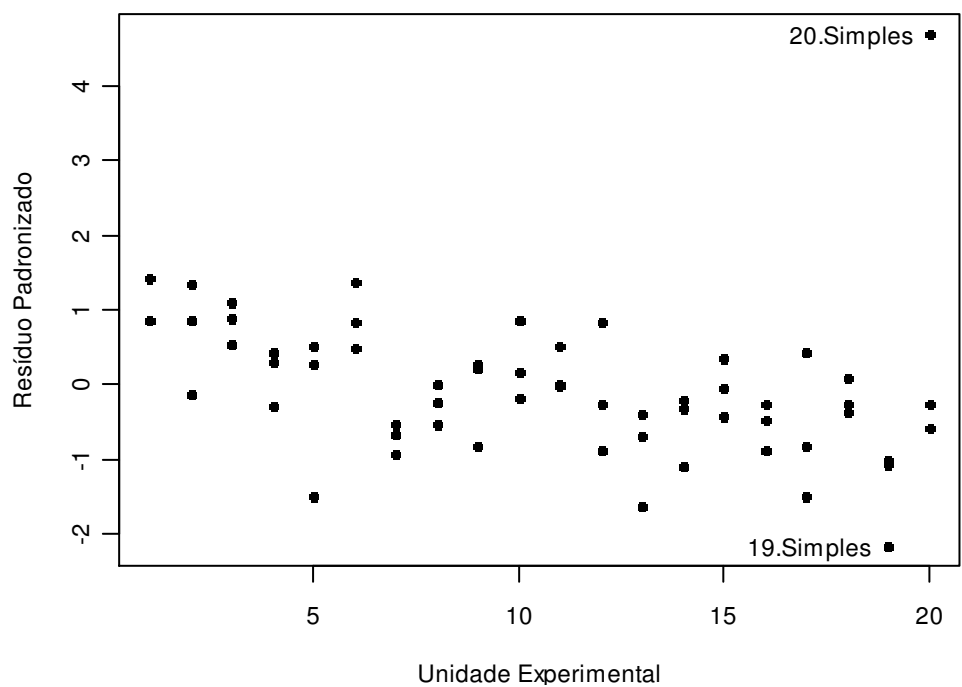


Figura D.33: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para curvatura proximal com os dados das mães.

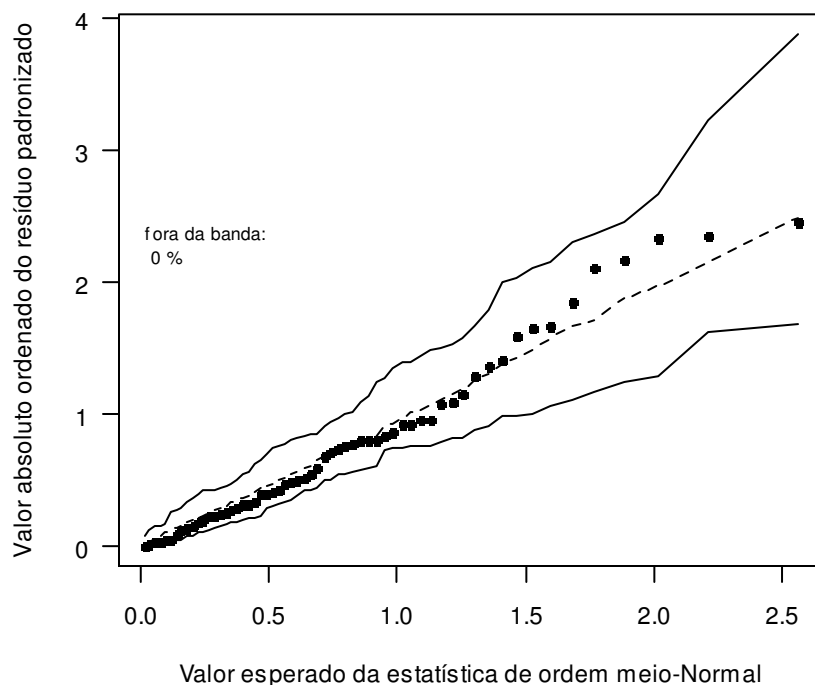


Figura D.34: Medida H considerando o modelo ajustado para curvatura proximal com os dados das mães.

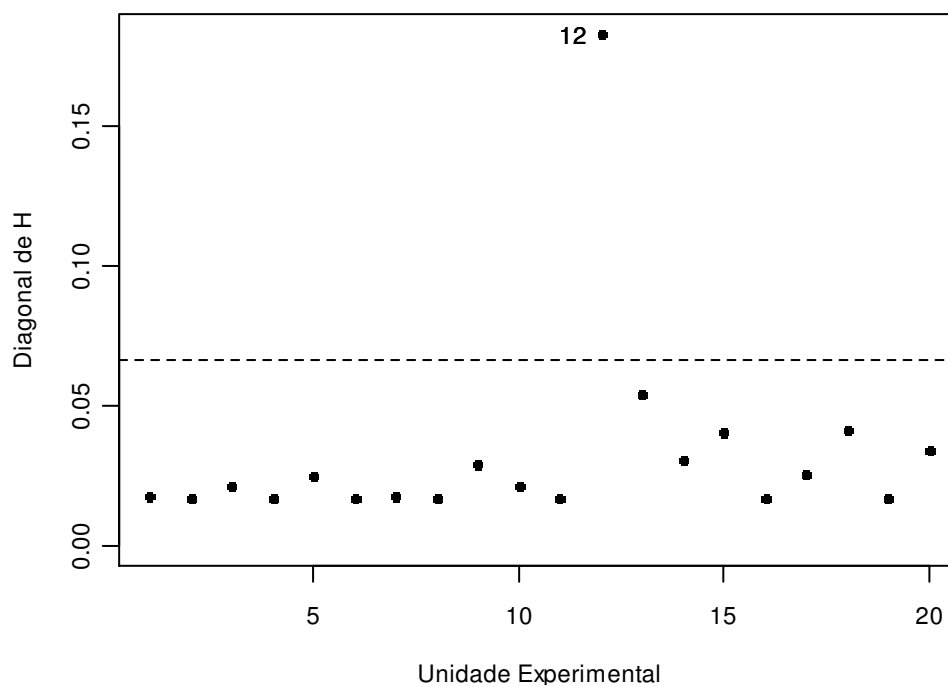


Figura D.37: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães.

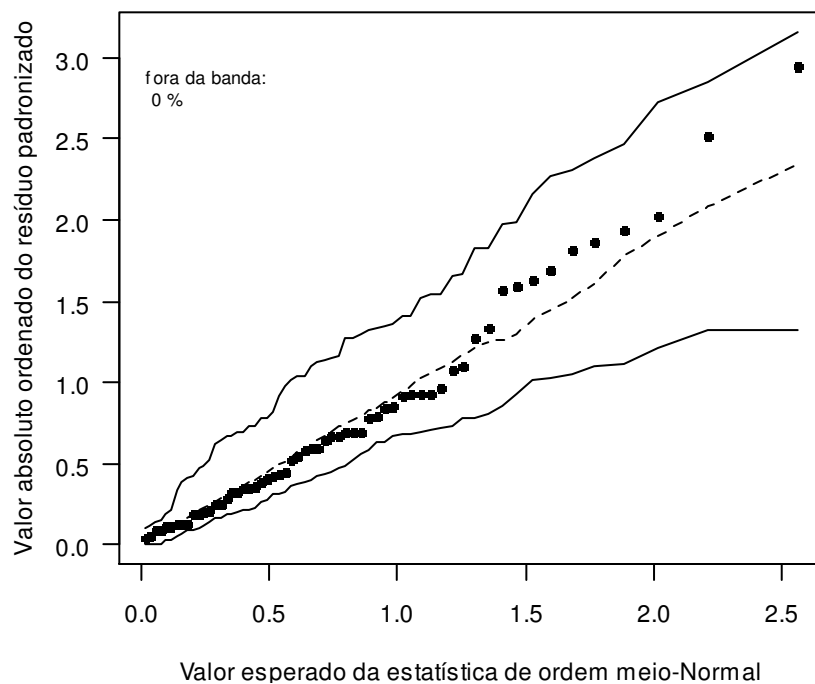


Figura D.38: Medida H considerando o modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães.

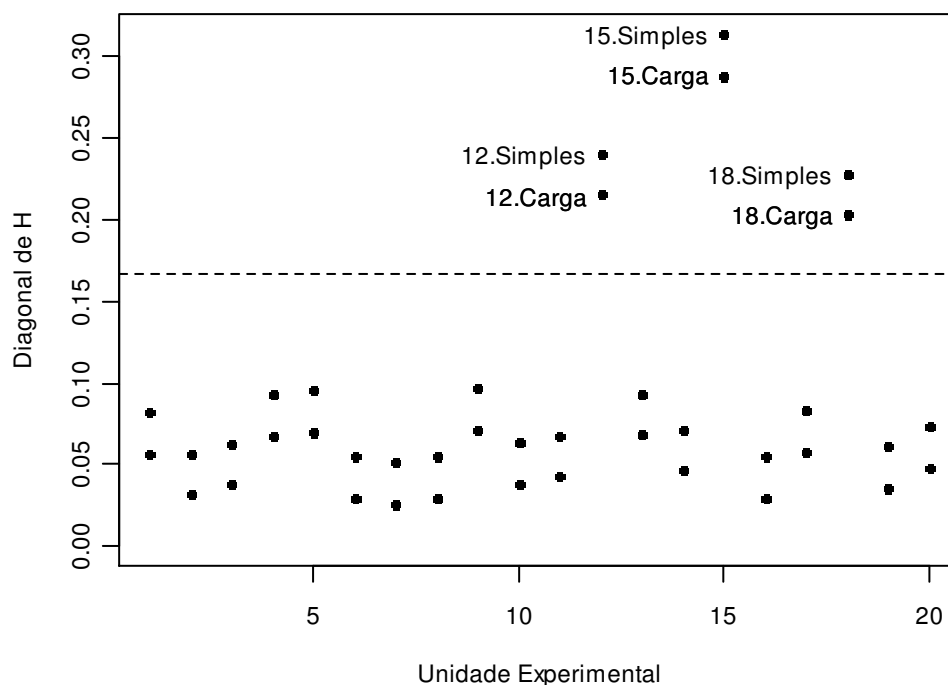


Figura D.39: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães.

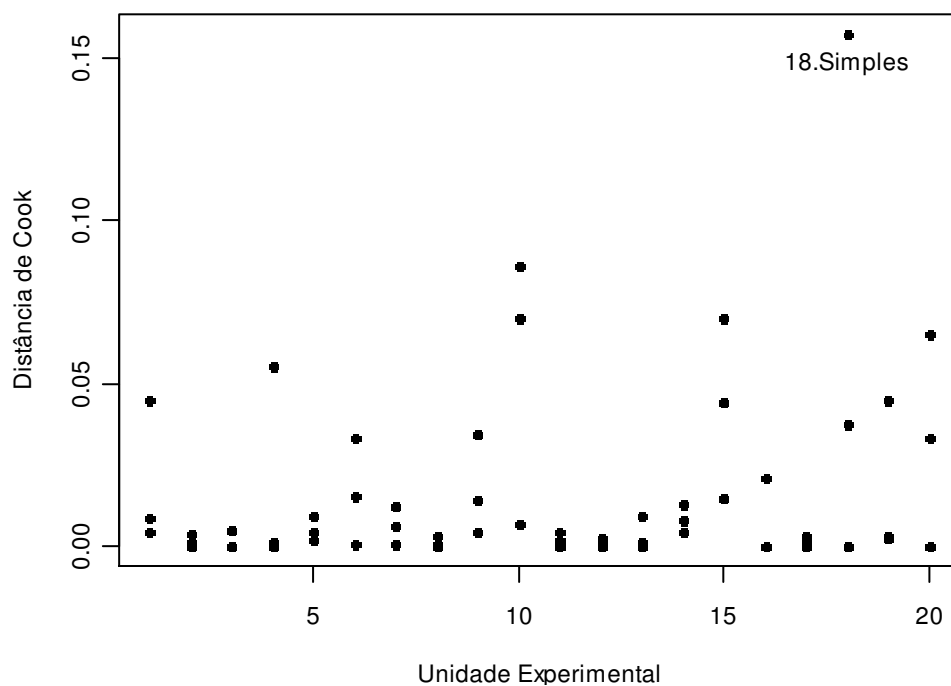


Figura D.40: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para inclinação pélvica com os dados das mães.

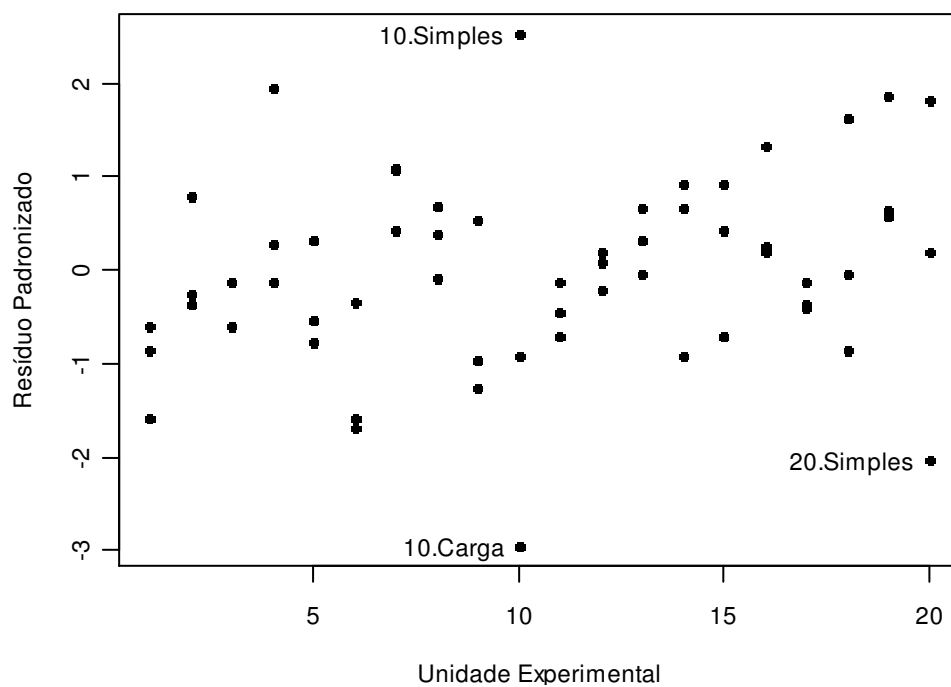


Figura D.41: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães.

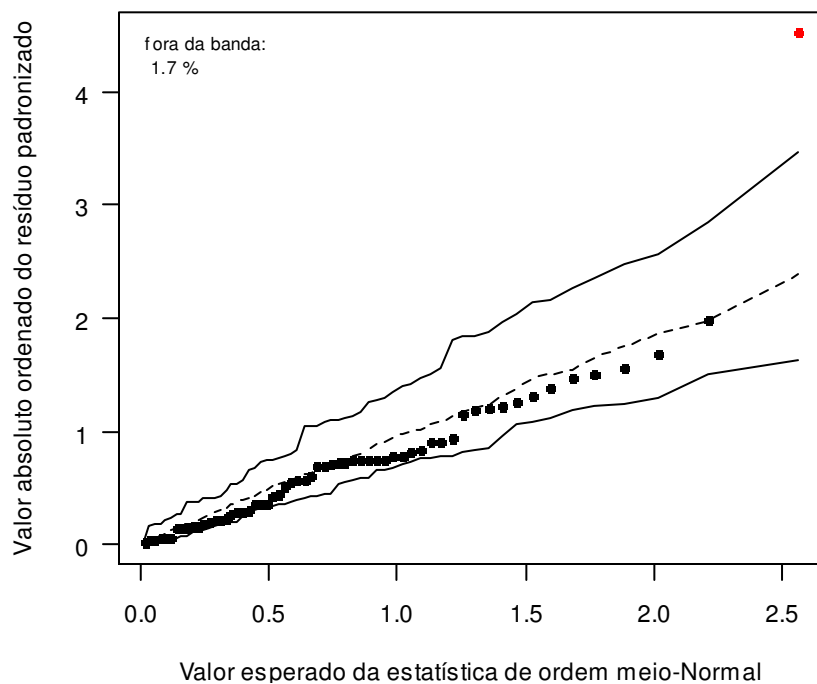


Figura D.42: Medida H considerando o modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães.

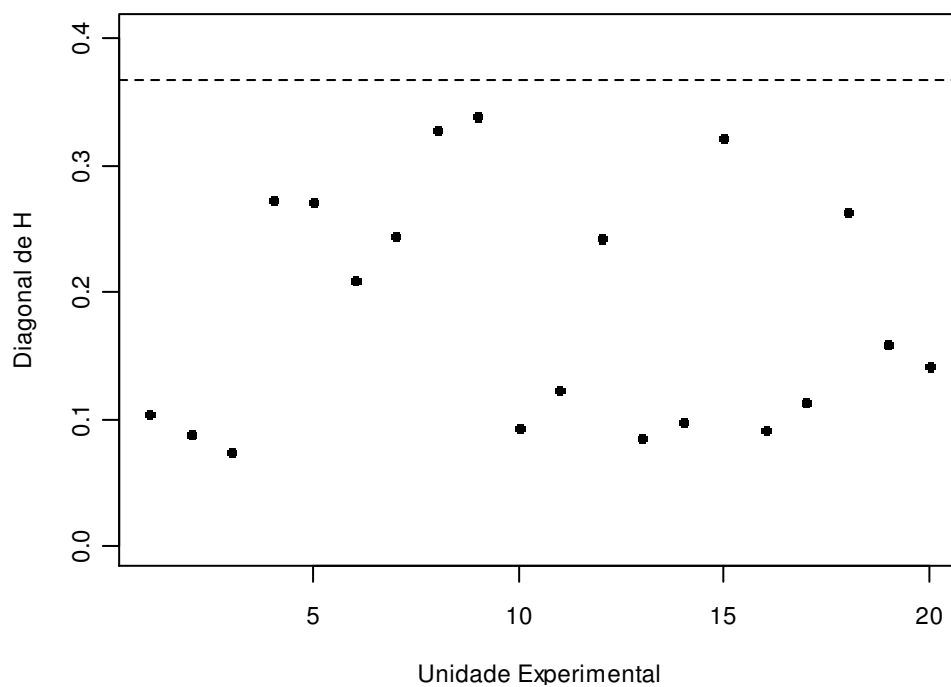


Figura D.43: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães.

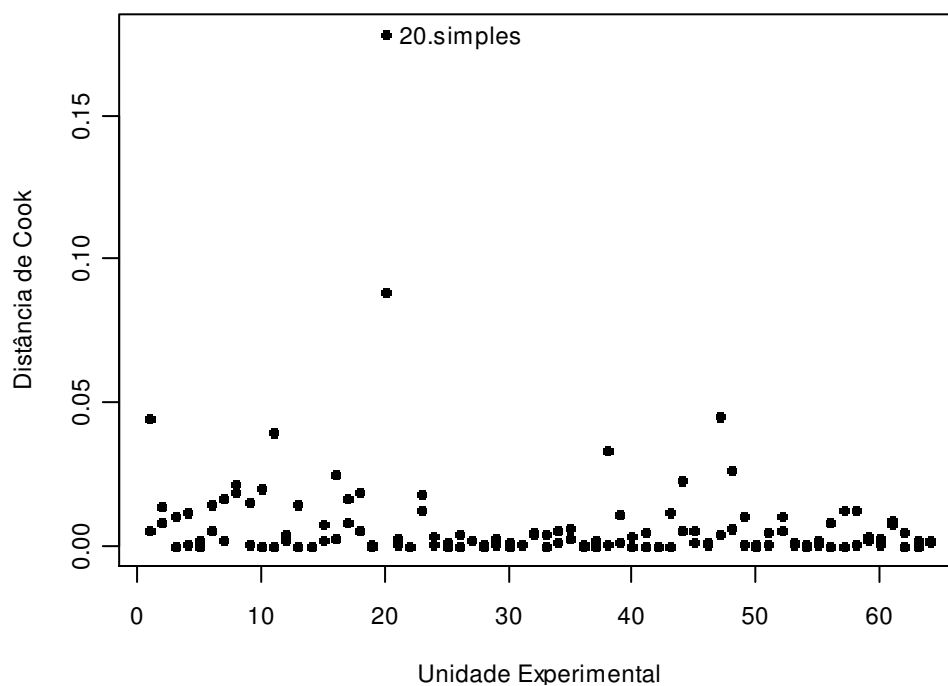


Figura D.44: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para cifose torácica com os dados das mães.

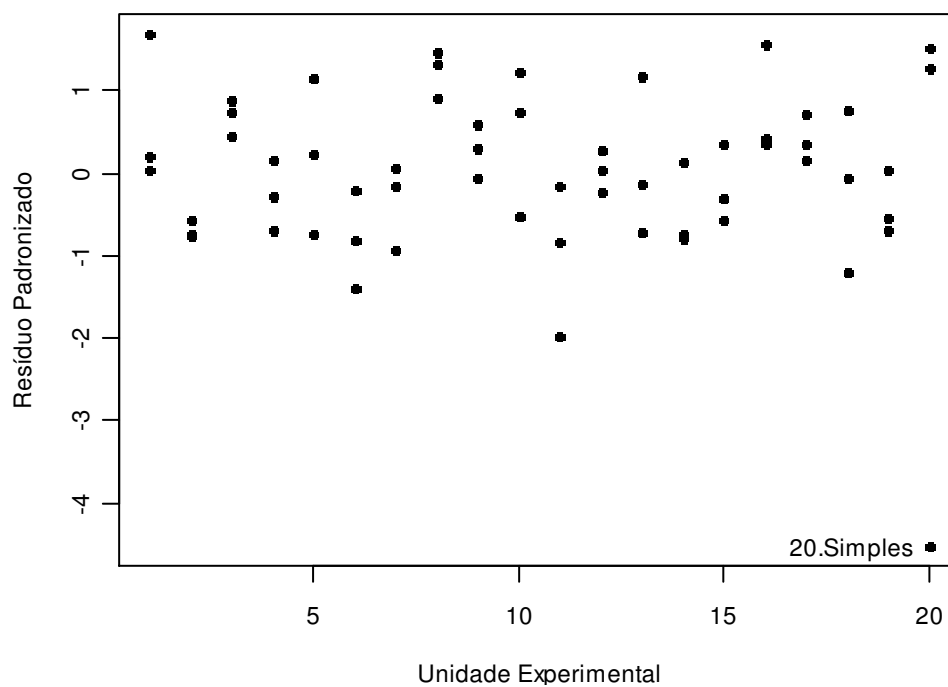


Figura D.45: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães.

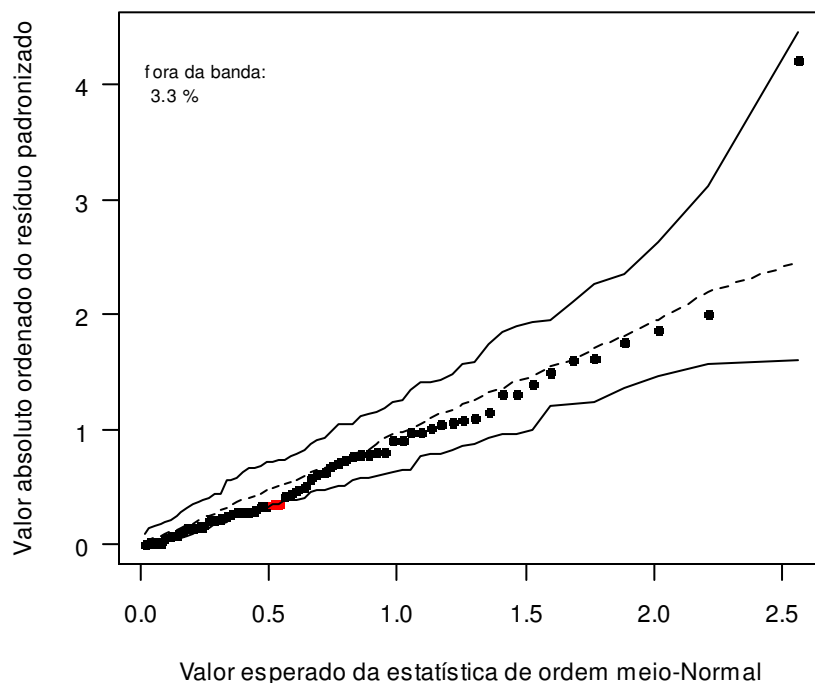


Figura D.46: Medida H considerando o modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães.

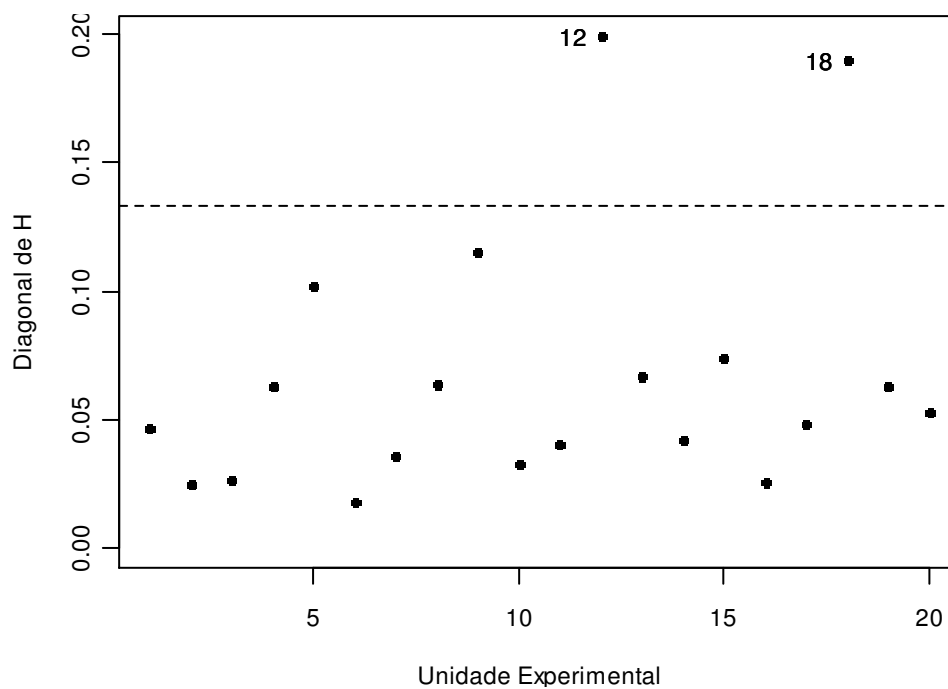


Figura D.47: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães.

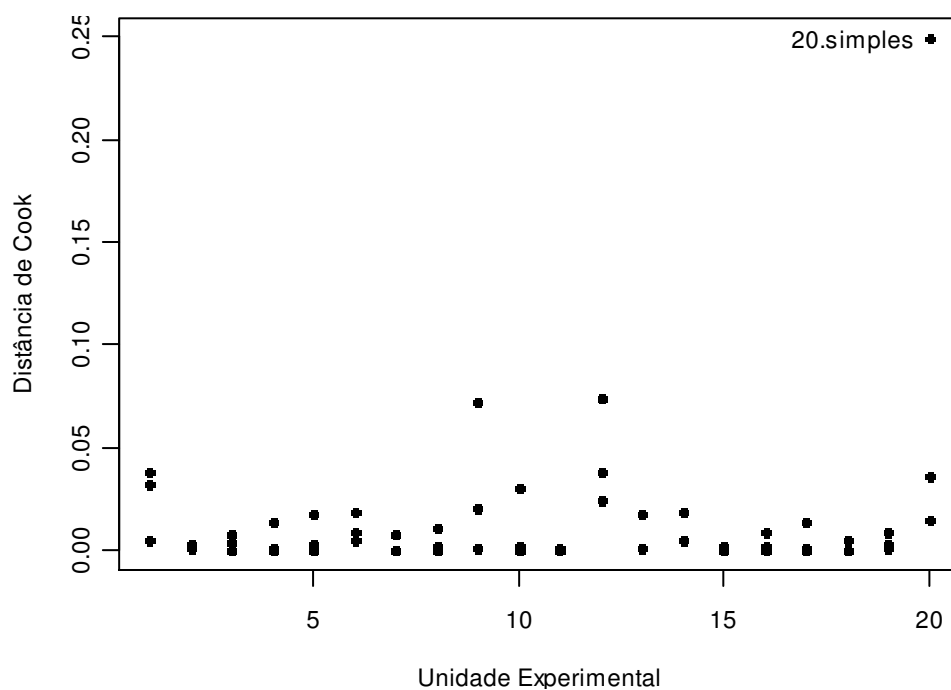


Figura D.48: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para rotação pélvica com os dados das mães.

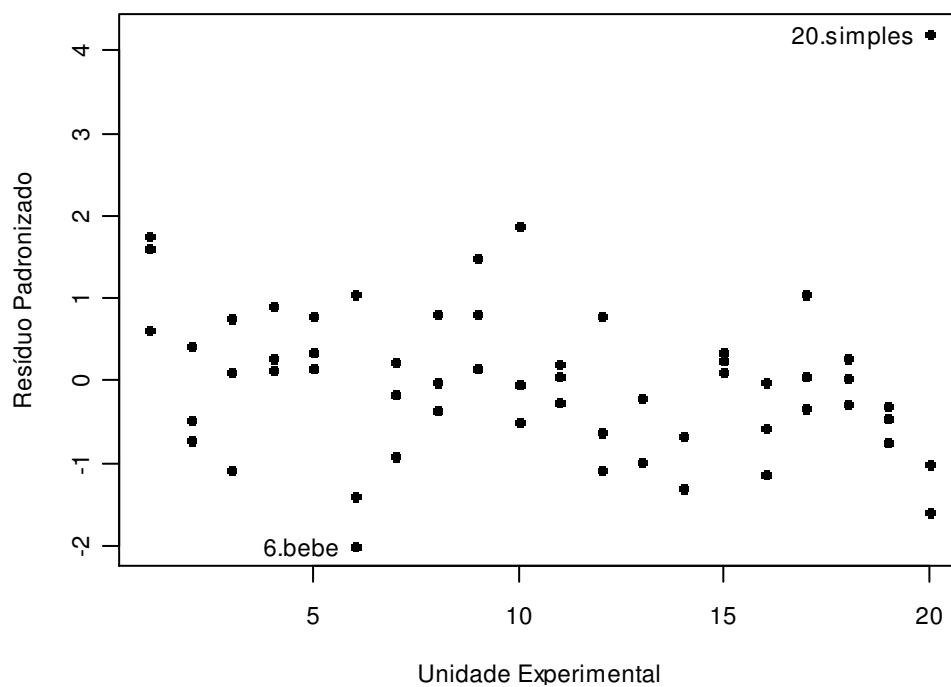


Figura D.49: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães.

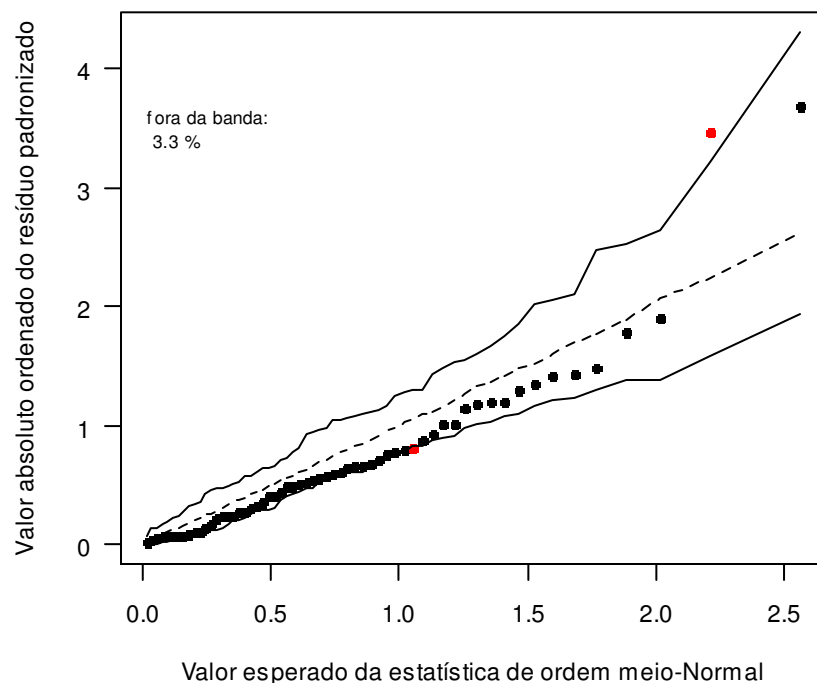


Figura D.50: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães.

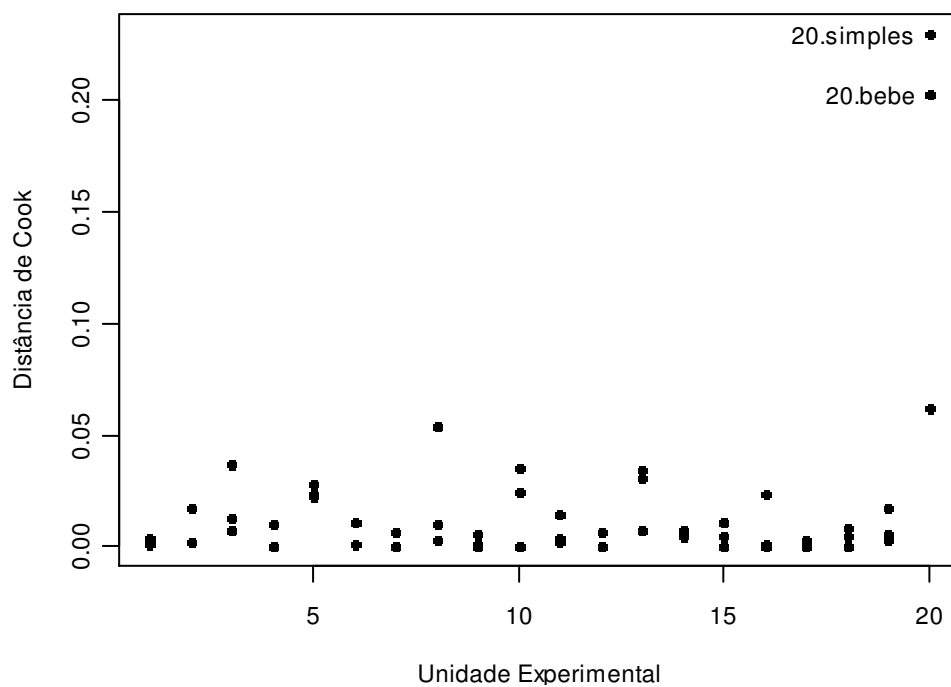


Figura D.51: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para curvatura distal com os dados das mães.

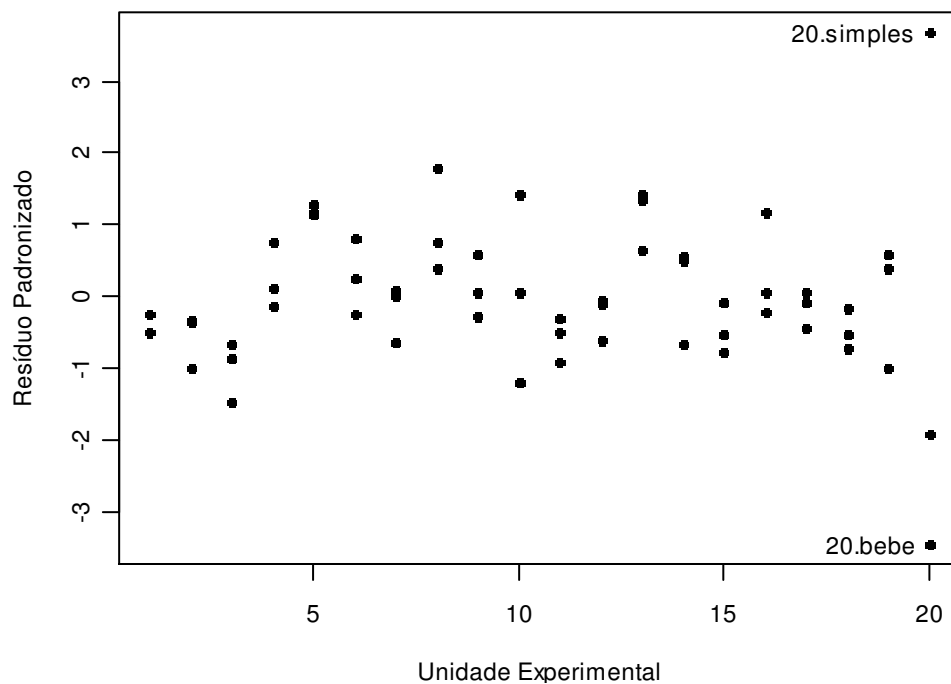


Figura D.52: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães.

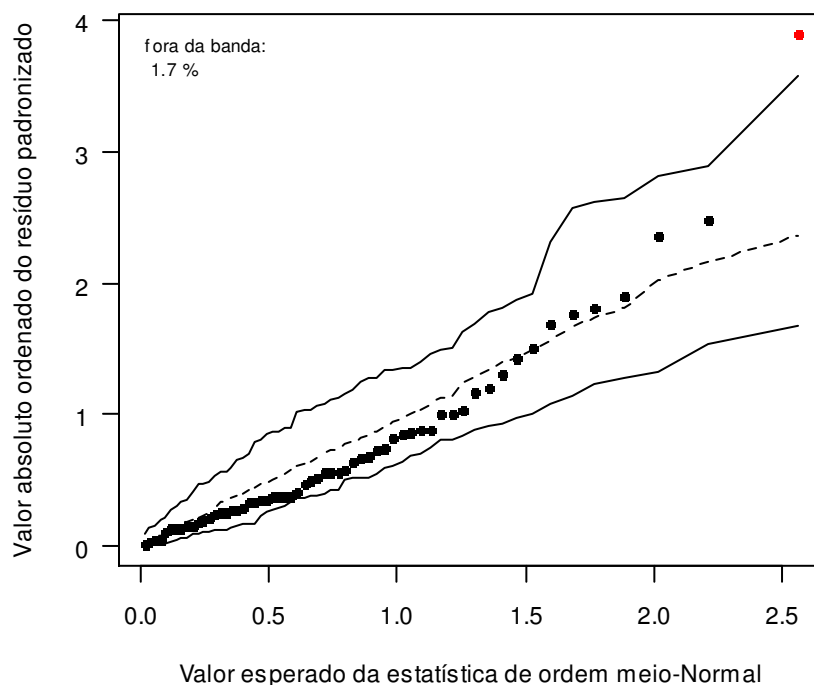


Figura D.53: Medida H considerando o modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães.

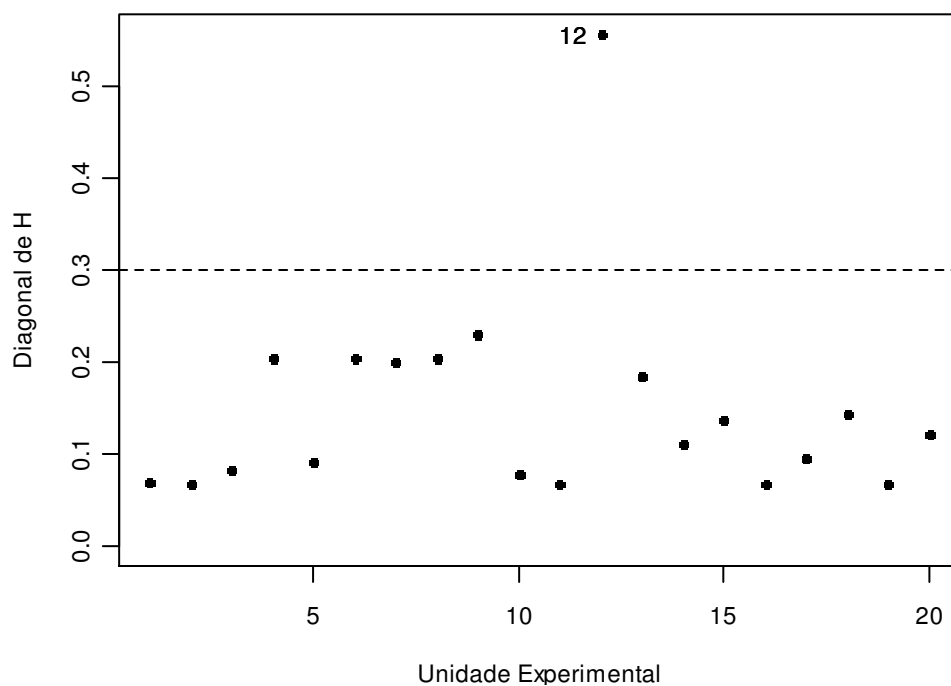


Figura D.54: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães.

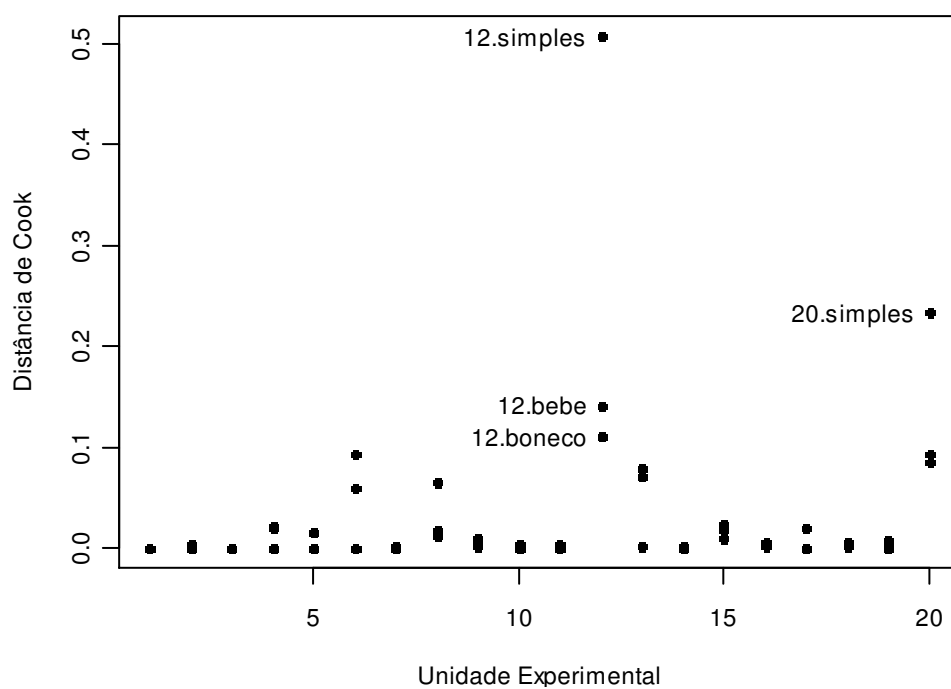


Figura D.55: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para lordose lombar com os dados das mães.

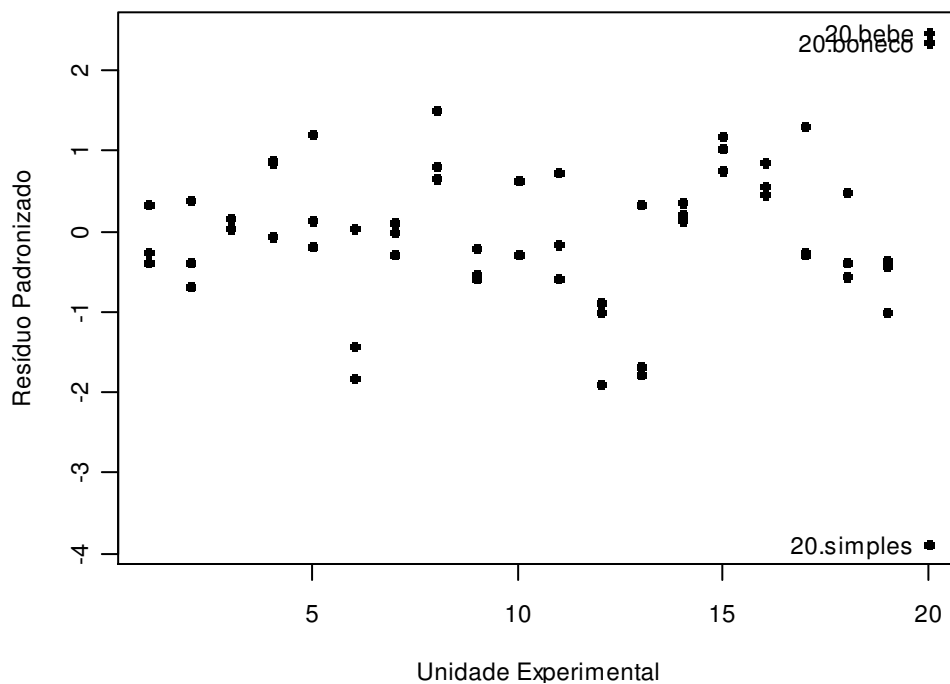


Figura D.56: Gráfico de probabilidade meio-normal (e envelope simulado) dos resíduos do modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães.

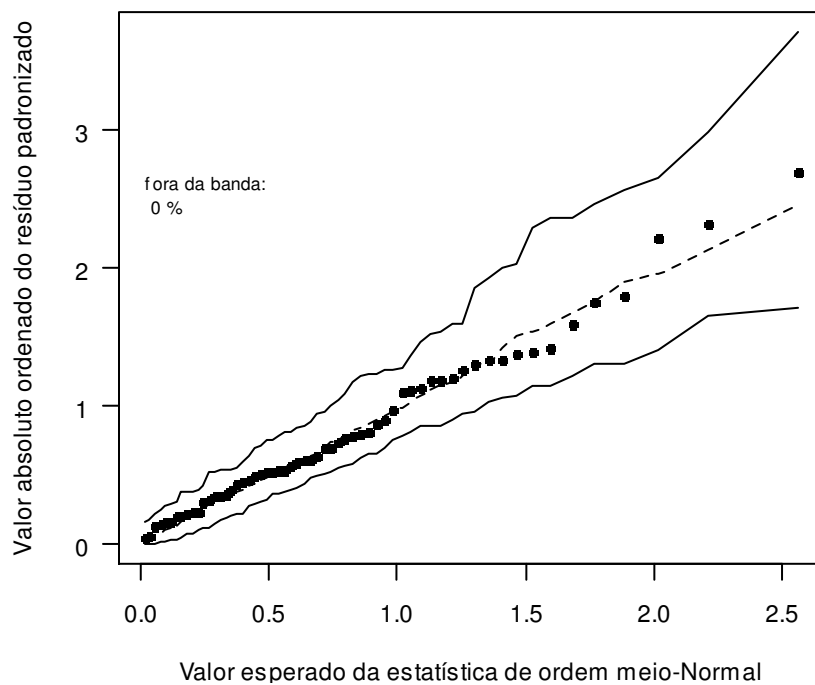


Figura D.57: Medida H considerando o modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães.

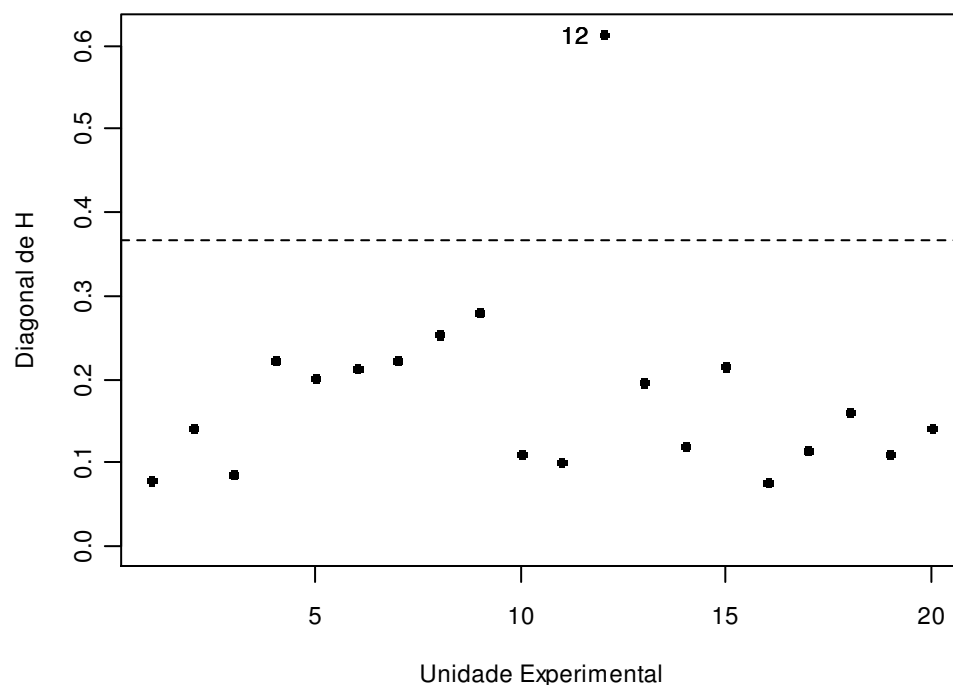


Figura D.58: Distância de Cook considerando o modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães.

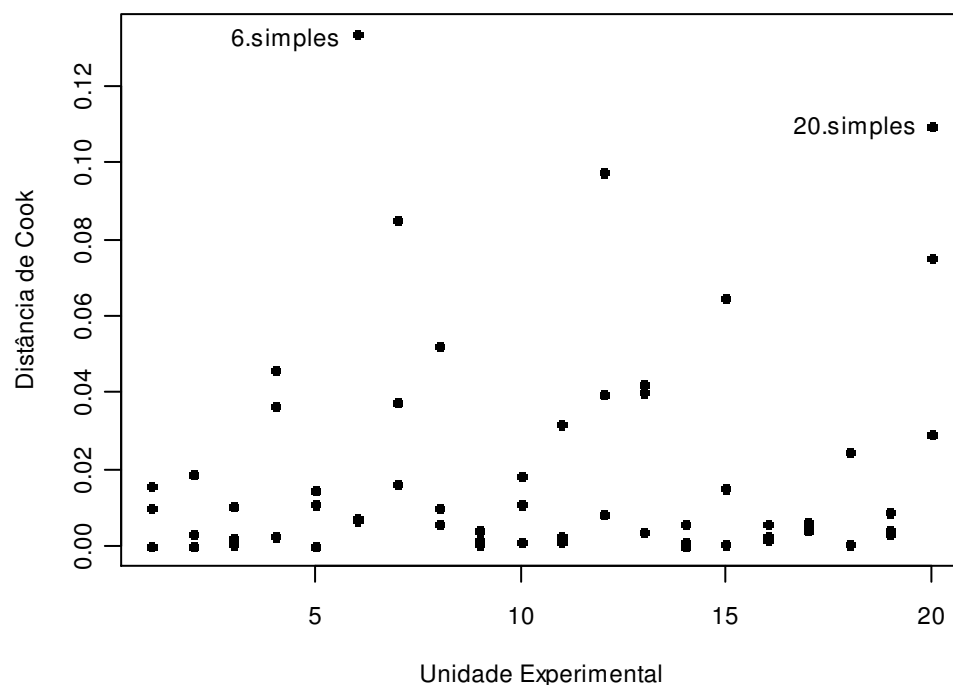


Figura D.59: Dispersão dos resíduos do modelo ajustado para inclinação do tronco com os dados das mães.

