



Observatório Obstétrico Brasileiro

Estimativa do peso fetal na diabetes gestacional

Problemática: As propostas consideradas para a estimação do peso de fetos consideram a população de grávidas geral, mas é sabido que fatores das gestantes interferem no peso do bebê ao nascer.

Hipótese de investigação: As fórmulas de estimação atuais subestimam o peso do bebê ao nascer em gestantes diabéticas ou que apresentam diabetes gestacional.

Solução: Caso verificada a hipótese, propor uma fórmula de estimação do peso fetal a partir de medidas ultrassonográficas exclusivas para gestantes diabéticas ou que apresentam diabetes gestacional.

Variáveis estudadas

PesoRN: Peso do recém-nascido

PEstima: Peso fetal estimado
pelo *Hadlock*

dias_exam_part: Tempo entre o
dia último ultrassom e o dia do
parto

DBP: Diâmetro biparietal do feto

CC: Comprimento da cabeça do feto

CA: Comprimento do abdômen do
feto

CF: Comprimento do fêmur do feto

Diferença entre PesoRN e PEstima

Características da base de dados

Na base de dados, o sexo foi representado por '1', '2' e '9999' (feminino, masculino e indefinido, respectivamente).

Ao total, 559 dos bebês recém-nascidos registrados são do sexo feminino, 579 são do sexo masculino e não se sabe o sexo de 2 bebês.

Em relação as gestantes, foi observado uma idade média de 32.51 anos com desvio padrão de 6.05 anos.

O modelo Hadlock

Uma das equações de regressão mais usadas na literatura foram propostas por *Hadlock* e é dada por:

$$\log_{10} (\text{peso estimado}) = 1.3596 + (0.00061 \text{ DBP CA}) + (0.0424 \text{ CA}) + (0.174 \text{ CF}) + (0.0064 \text{ CC}) - (0.00386 \text{ CA CF}),$$

sendo que todas as medidas devem estar em centímetros.

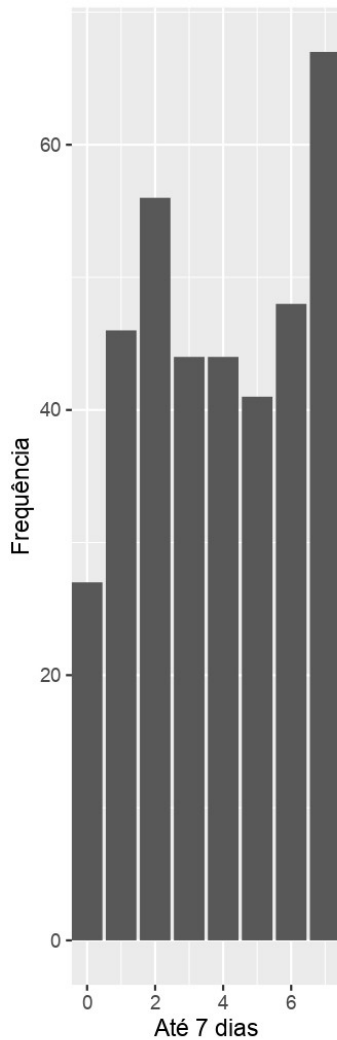
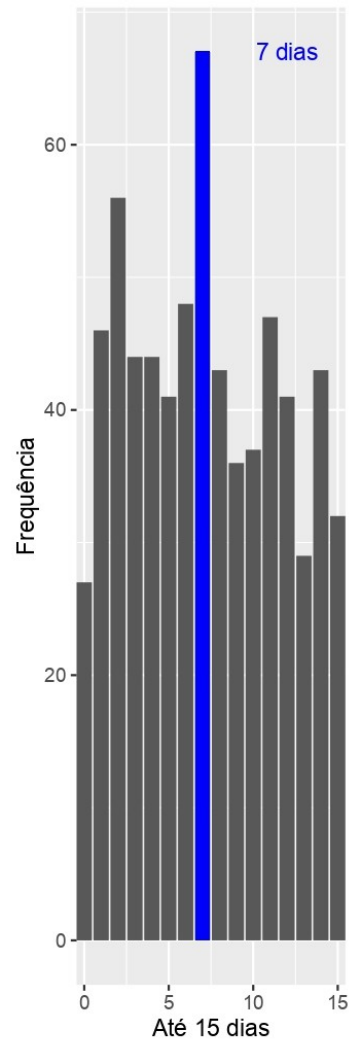
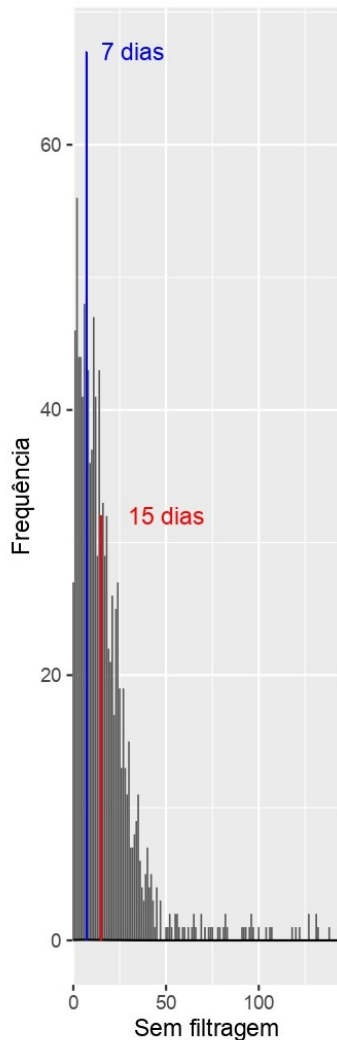
Tempo entre último ultrassom e o parto

Para as análises, foram realizadas duas diferentes filtragens baseadas no intervalo de tempo entre o último ultrassom e o parto.

Ao total temos 1140 gestantes.

No filtro de partos realizados em até 15 dias depois do último ultrassom, restaram 681 gestantes para as análises (59.74% do total de registros).

Para os partos realizados em até 7 dias depois do último ultrassom, restaram 373 gestantes para as análises (32.72% do total de registros).



Tempo entre último ultrassom e o parto

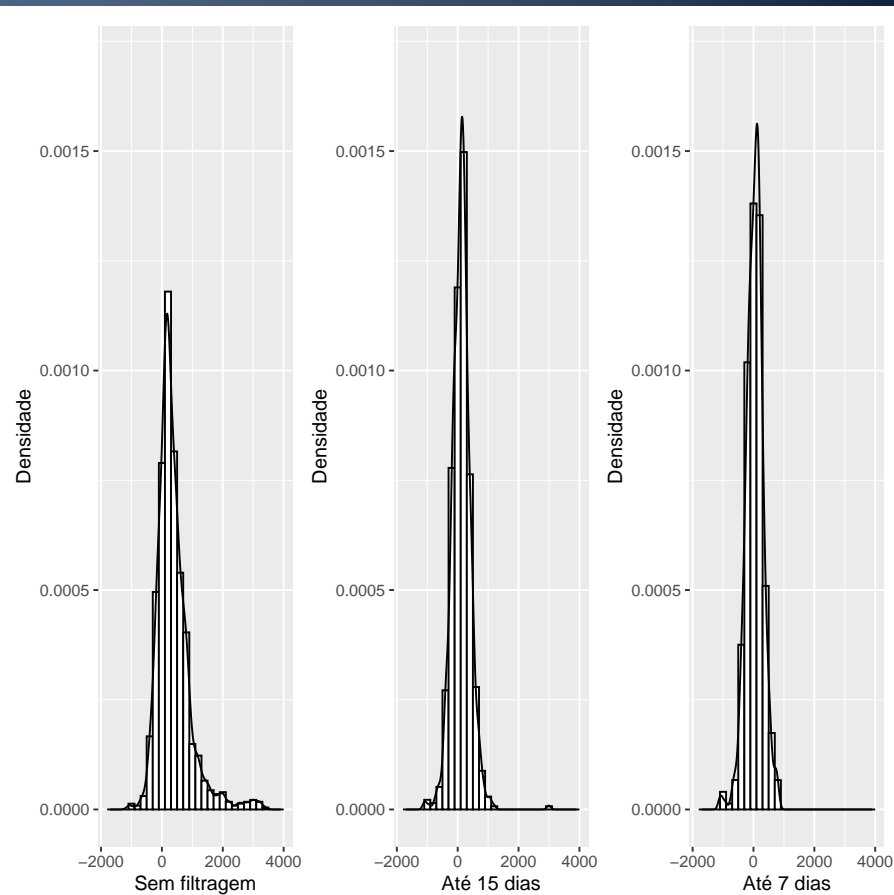
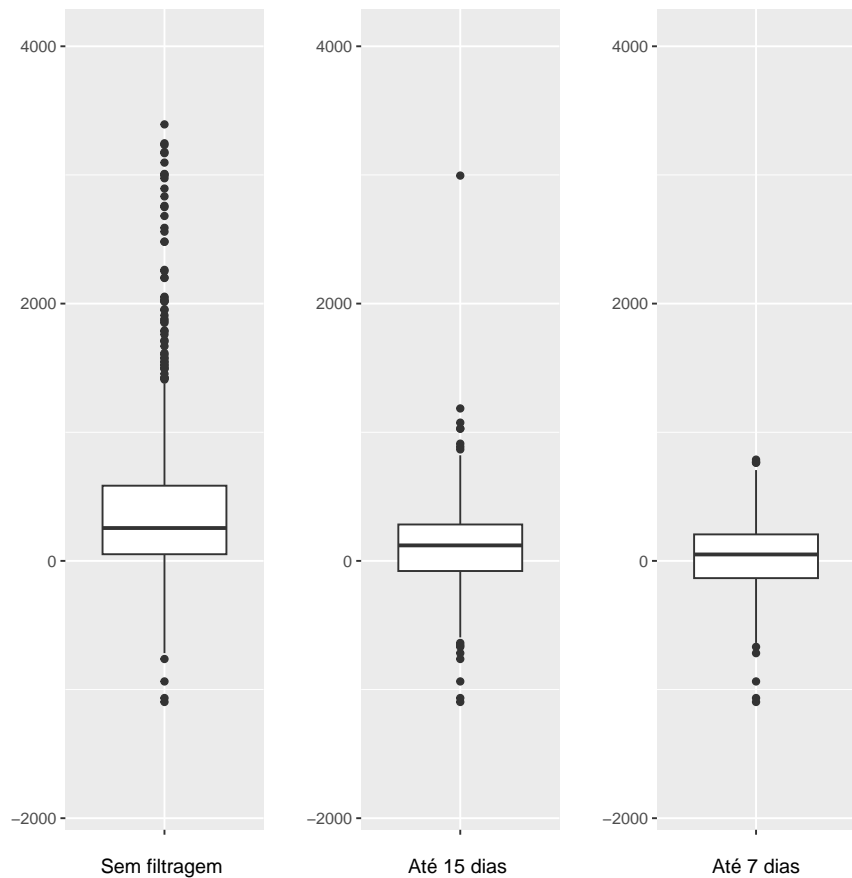
Tabela 1: Estimativas intervalares (t de Student) para a média do tempo decorrido.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	17.06	18.67	[15.98 , 18.15]
Até 15 dias	681	7.25	4.4	[6.91 , 7.58]
Até 7 dias	373	3.83	2.28	[3.6 , 4.06]

Tabela 2: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	0	6	12	22	144
Até 15 dias	0	3	7	11	15
Até 7 dias	0	2	4	6	7

Diferença entre pesoRN e PEstima



Diferença entre pesoRN e PEstima

Tabela 3: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média das diferenças.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	378.8	569.02	[282.5 , 334.5]
Até 15 dias	681	115.56	312.94	[92 , 134.4]
Até 7 dias	373	34.08	277.7	[12 , 66.06]

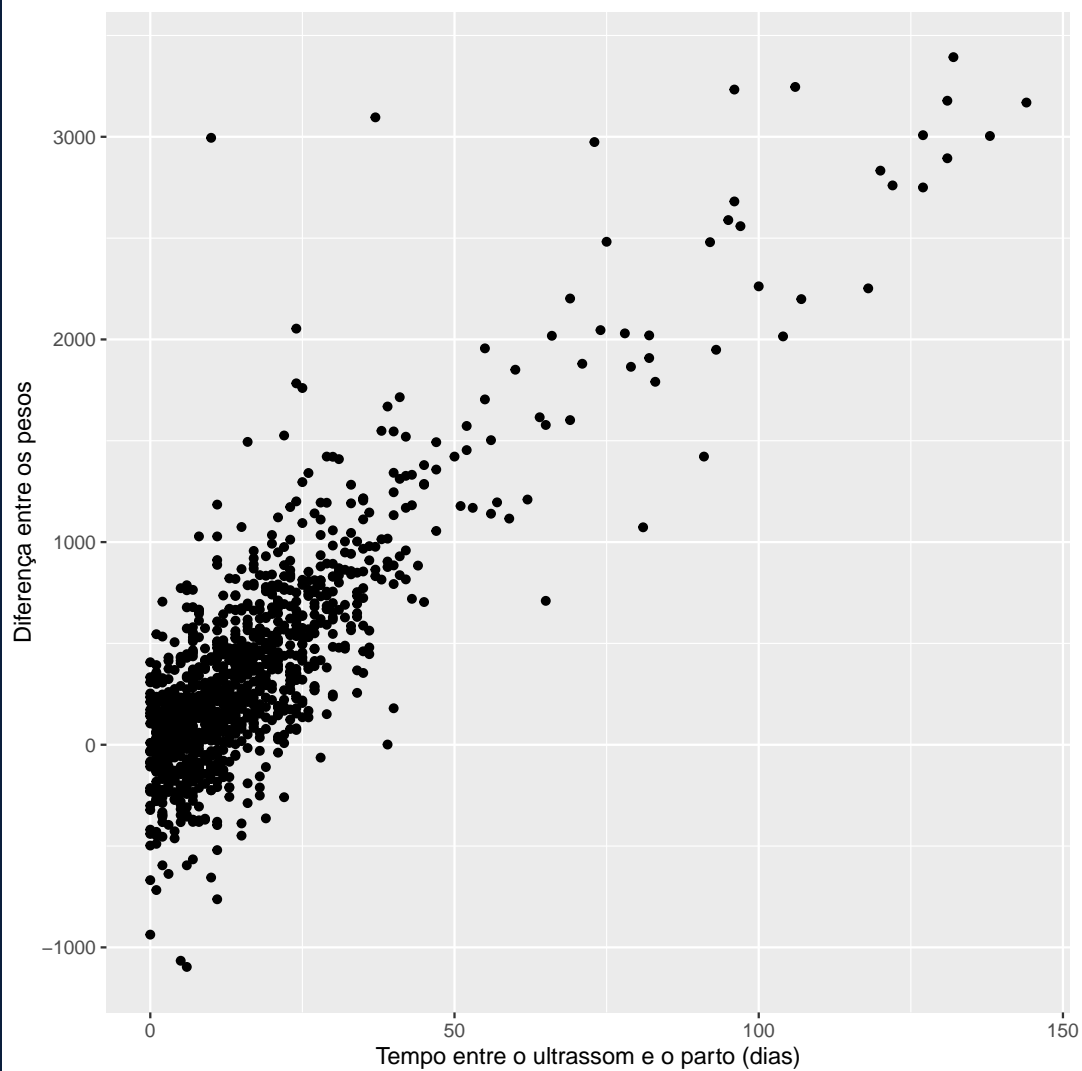
Tabela 4: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	-1096.38	51.82	255.50	584.50	3393.0
Até 15 dias	-1096.38	-78.65	120.44	283.09	2995.0
Até 7 dias	-1096.38	-133.97	50.00	206.00	787.1

Diferença entre pesoRN e PEstima

	DBP	CC	CA	CF	PEstima	pesoRN	dias_exam_part
Caso com menor diferença	93.1	335.80	323.90	70.7	3006.38	1910	6
Caso com maior diferença	48.0	172.79	163.36	33.0	377.00	3770	132

Tempo decorrido e diferença entre os pesos



Verificando a relação entre o pesoRN e o PEstima

Idealmente, o peso do recém-nascido e o estimado pelo *Hadlock* deveriam ser iguais. Para investigar a relação entre tais variáveis foram considerados diferentes modelos de regressão. Dentre eles estão os modelos de regressão linear normal, normal heterocedástico e o *t-Student* heterocedástico (modelo utilizado).

Nos gráficos dos próximos slides, temos duas retas. A reta azul representa o modelo utilizado e a vermelha serve como referência para indicar casos em que o peso estimado é igual ao peso observado ao nascer.



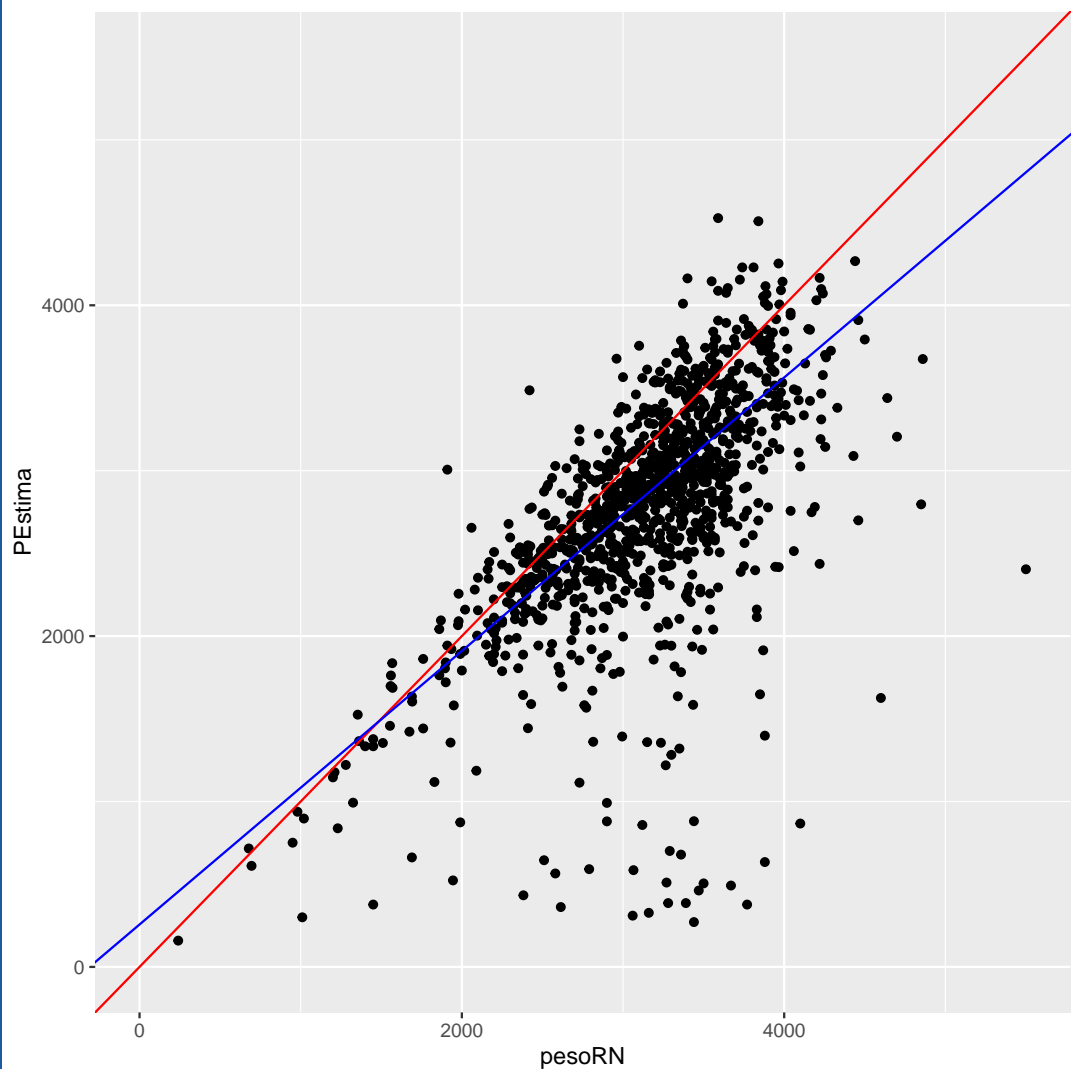
Verificando a relação entre o pesoRN e o PEstima com o ajuste t-Student heterocedástico (sem filtragem)

$$PEstima_i \sim \text{t-Student}(\mu_i, \sigma_i^2, \nu),$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \text{pesoRN}_i,$$

$$\log \sigma_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{pesoRN}_i.$$

	Estimativa	Erro-padrão	IC(0.95)
β_0	256.523	53.3456	[151.96752 , 361.07841]
β_1	0.8268	0.0181	[0.79122 , 0.86231]



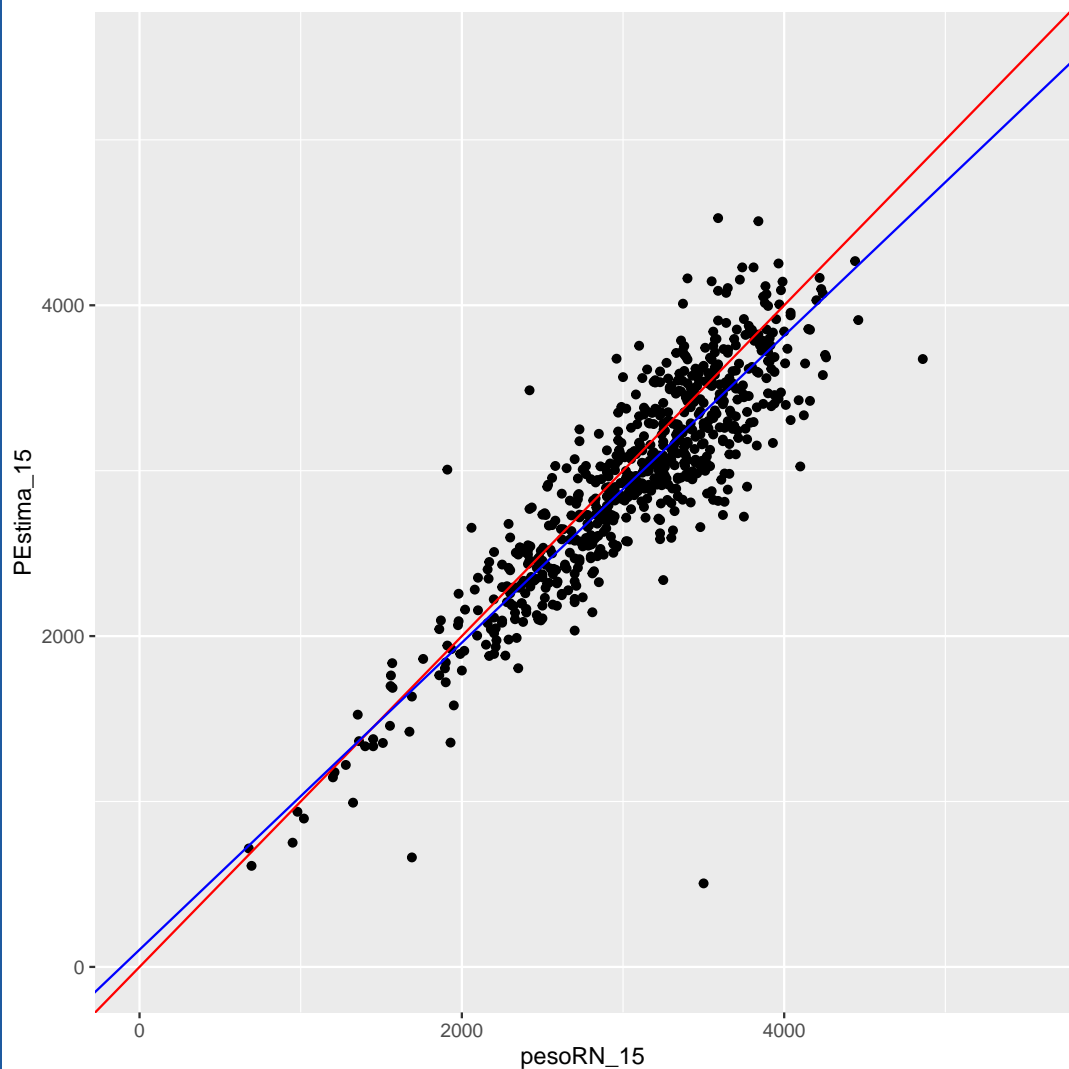
Verificando a relação entre o pesoRN e o PEstima com o ajuste t-Student heterocedástico (até 15 dias)

$$PEstima_i \sim \text{t-Student}(\mu_i, \sigma_i^2, \nu),$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \text{pesoRN}_i,$$

$$\log \sigma_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{pesoRN}_i.$$

	Estimativa	Erro-padrão	IC(0.95)
β_0	104.1108	43.8799	[18.10779 , 190.11388]
β_1	0.928	0.015	[0.89864 , 0.9574]



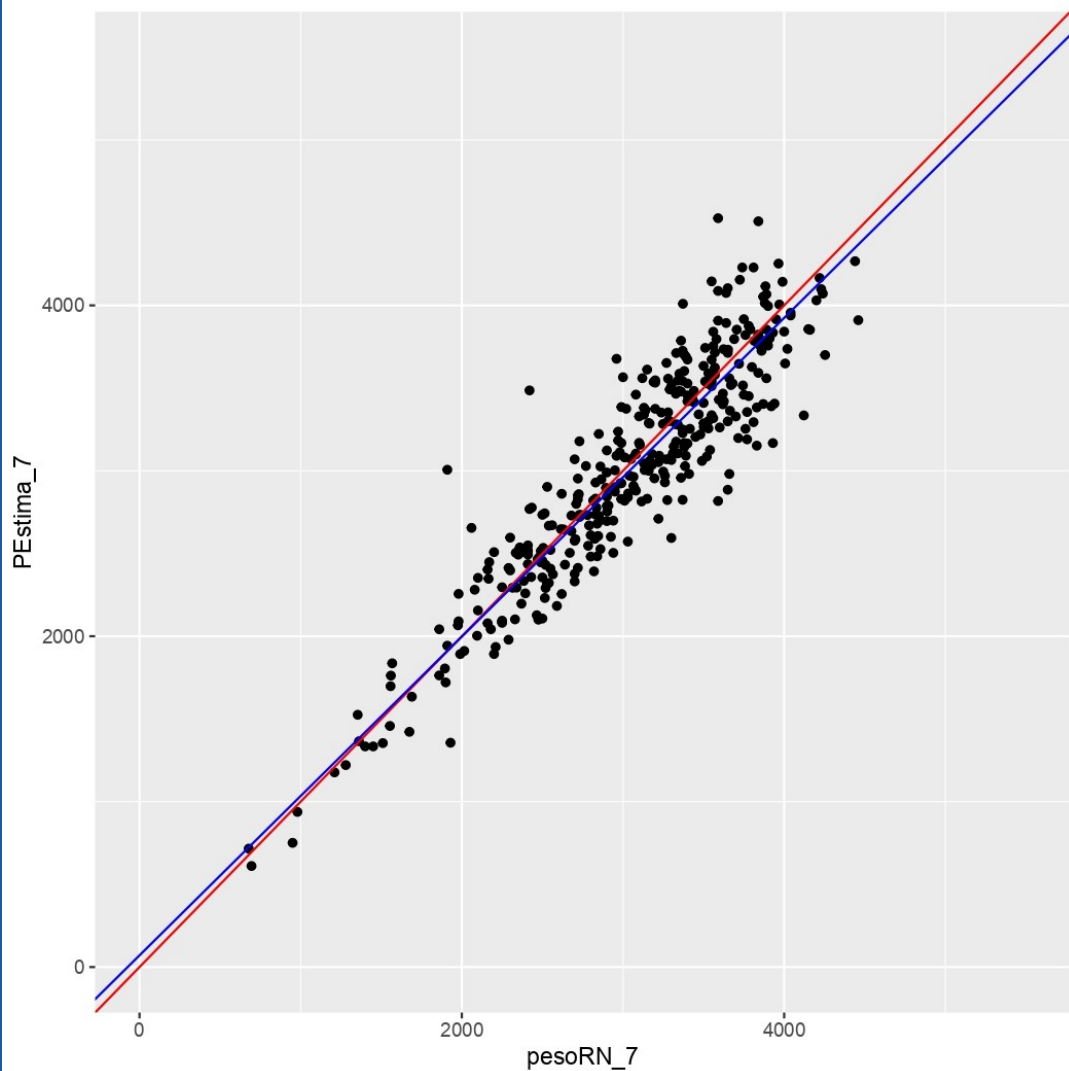
Verificando a relação entre o pesoRN e o PEstima com o ajuste t-Student heterocedástico (até 7 dias)

$$PEstima_i \sim \text{t-Student}(\mu_i, \sigma_i^2, \nu),$$

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \text{pesoRN}_i,$$

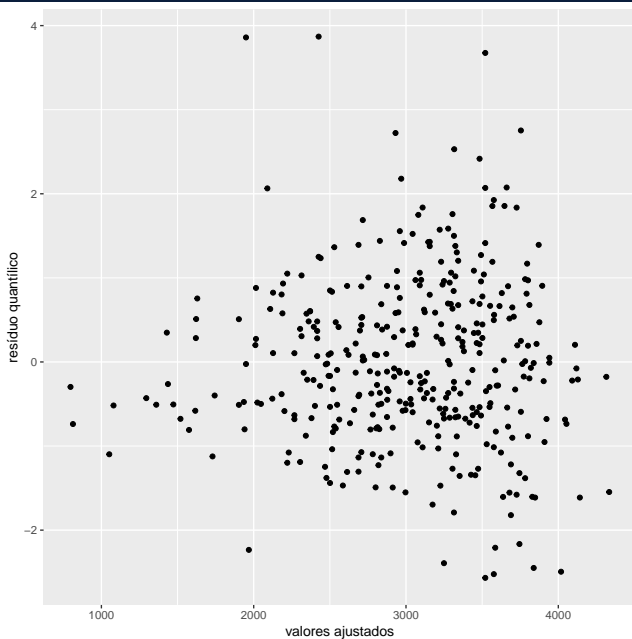
$$\log \sigma_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{pesoRN}_i.$$

	Estimativa	Erro-padrão	IC(0.95)
β_0	70.8901	53.0974	[-33.17892 , 174.95921]
β_1	0.9634	0.0182	[0.92775 , 0.99905]

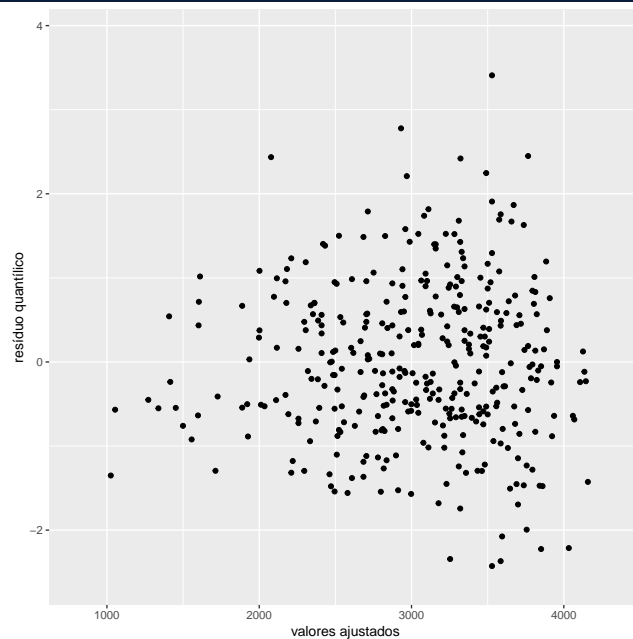


Heterocedasticidade (filtragem até 7 dias antes do parto)

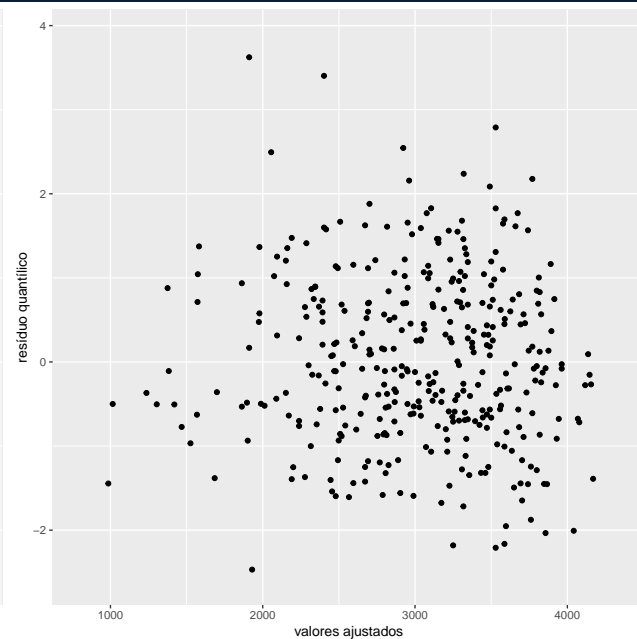
Normal



Normal Heterocedástico

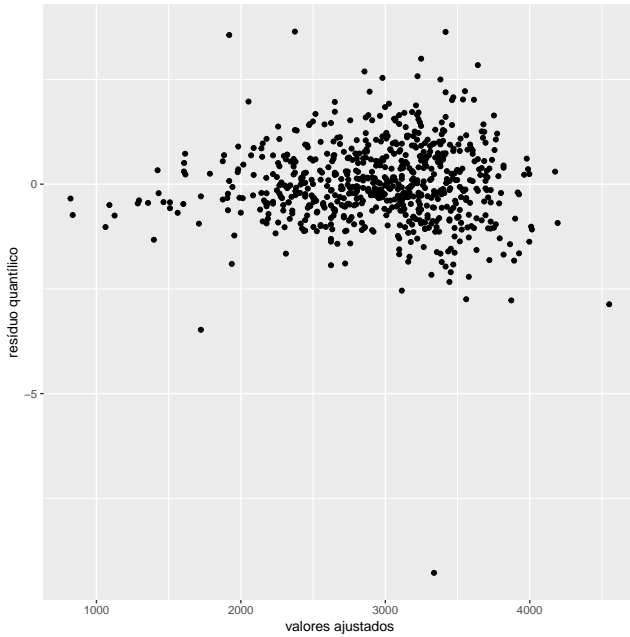


t-Student Heterocedástico

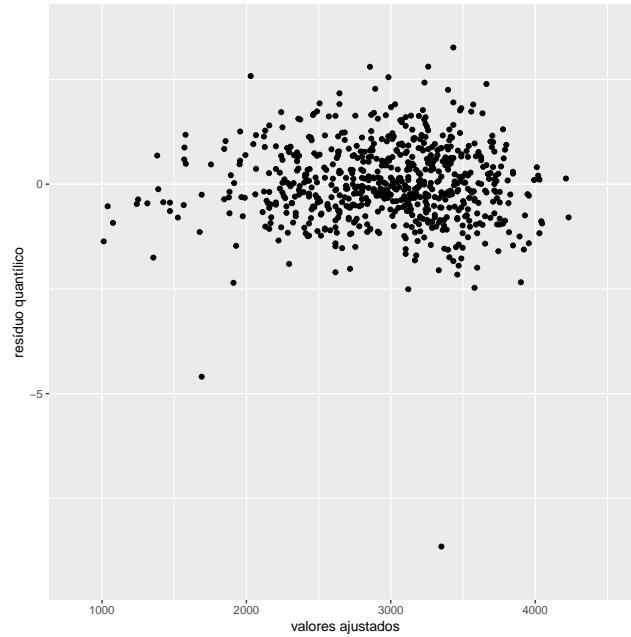


Heterocedasticidade (filtragem até 15 dias antes do parto)

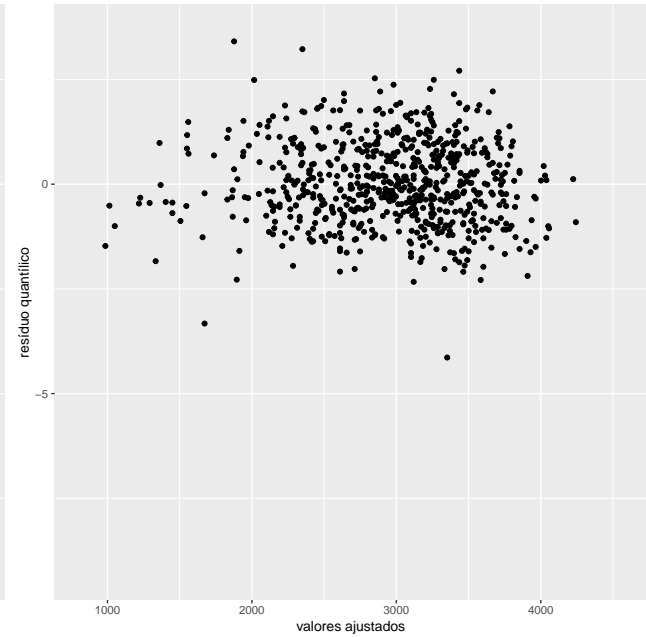
Normal



Normal Heterocedástico

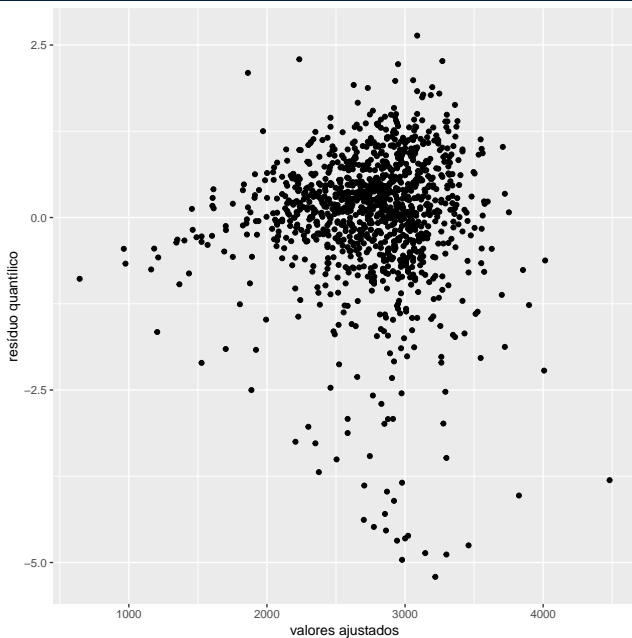


t-Student Heterocedástico

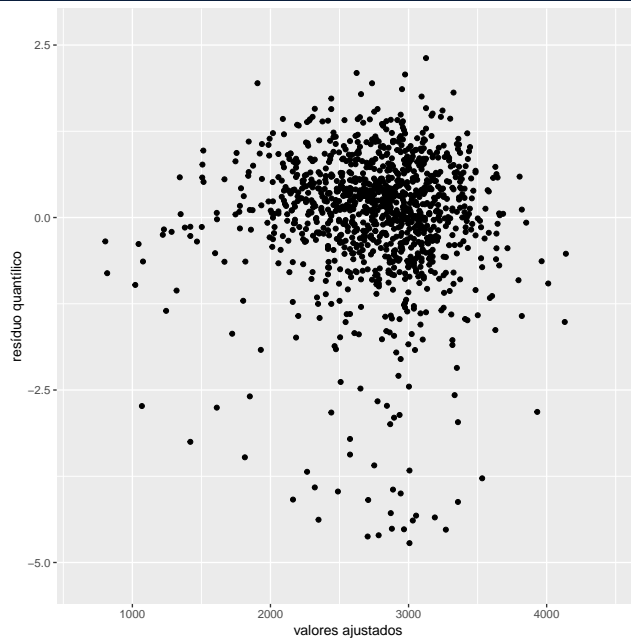


Heterocedasticidade (sem filtragem)

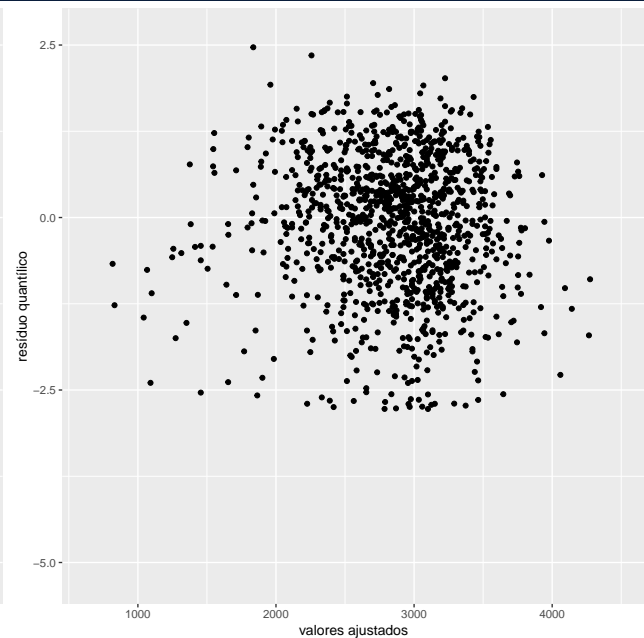
Normal



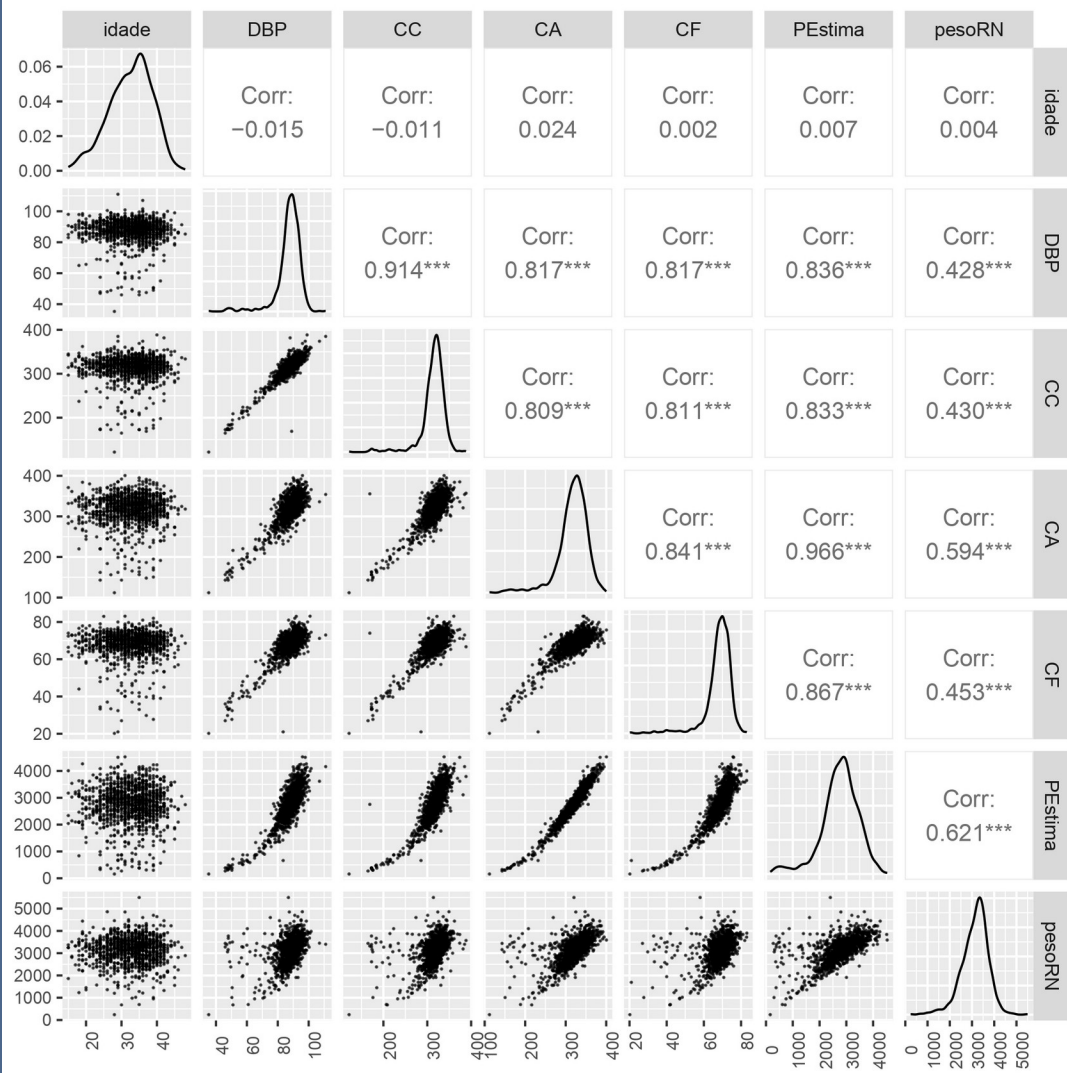
Normal Heterocedástico



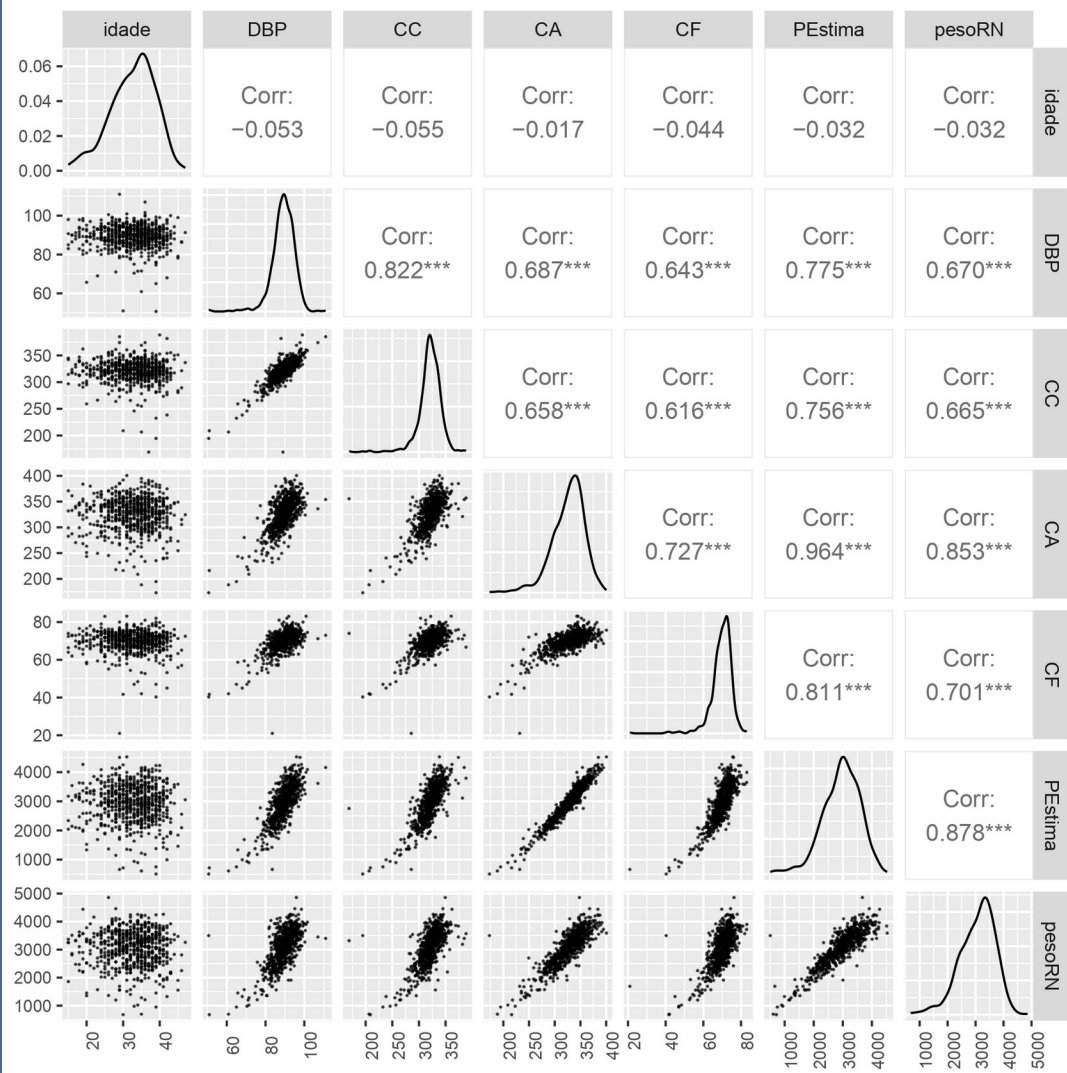
t-Student Heterocedástico



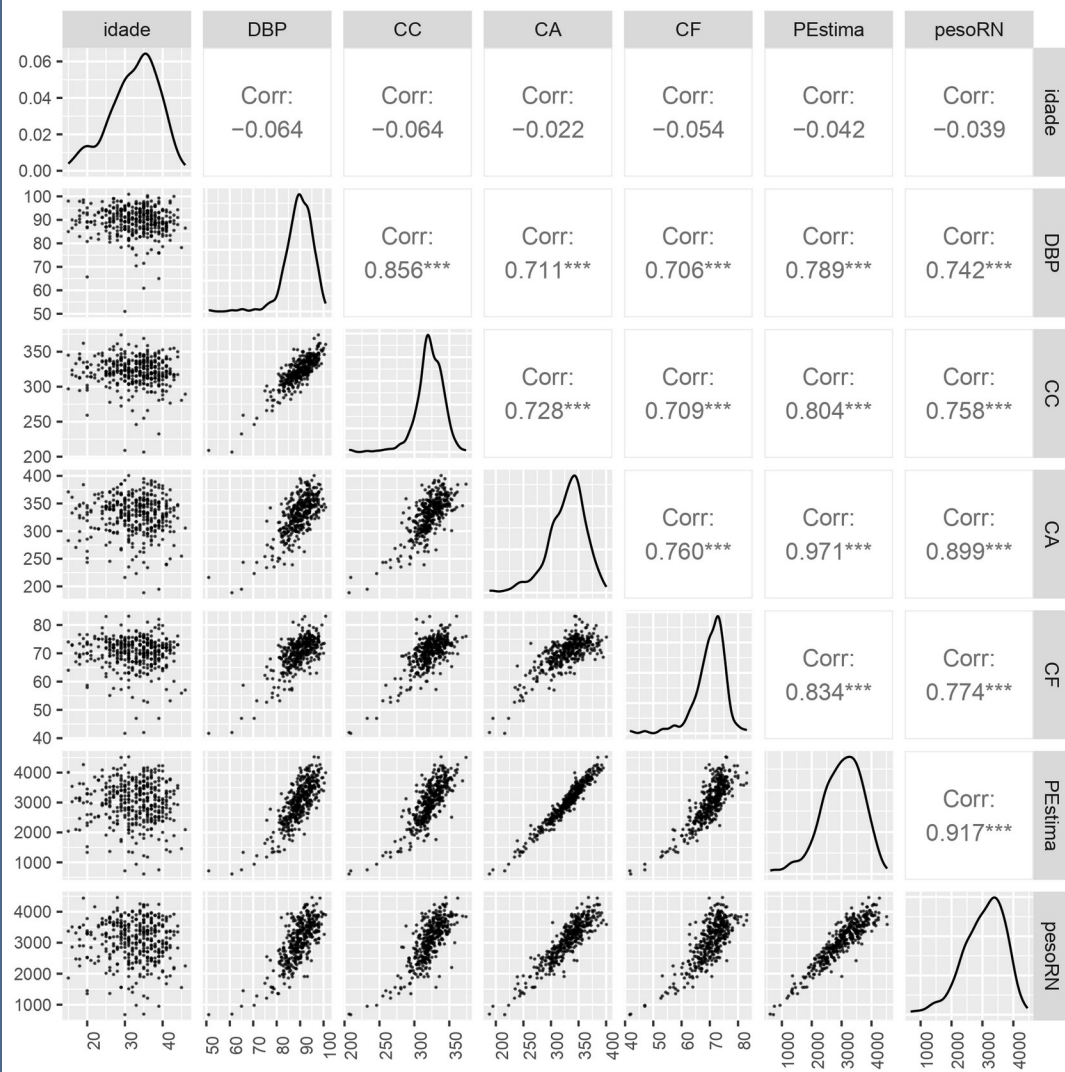
Correlações entre as Variáveis (todos os dados)



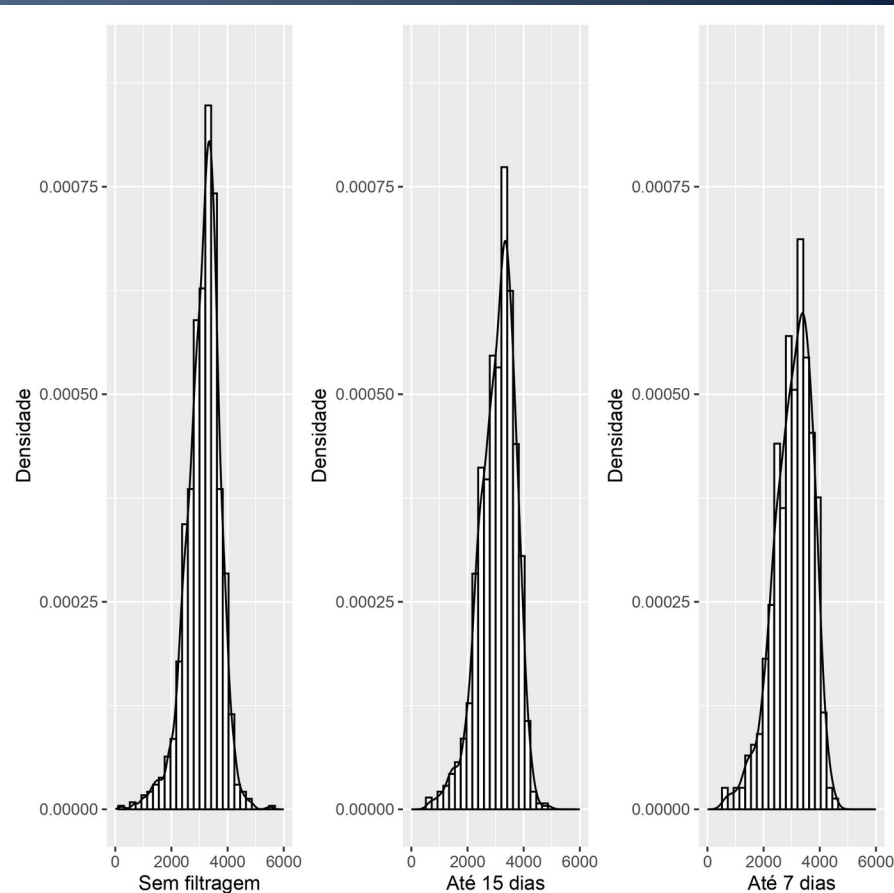
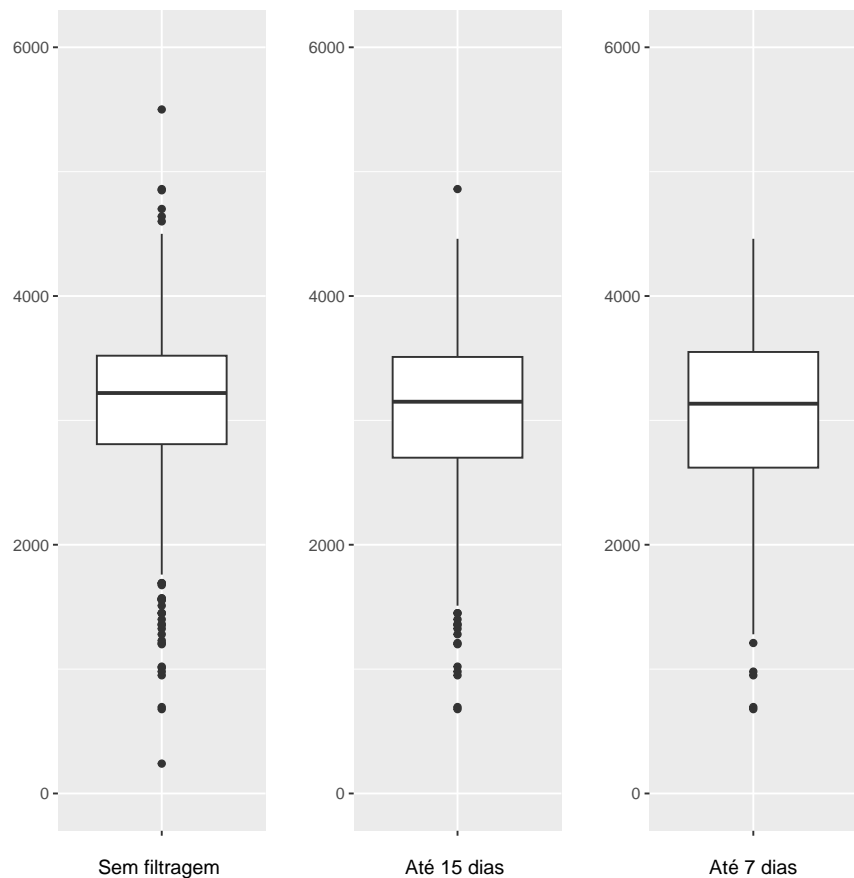
Correlações entre as Variáveis (até 15 dias)



Correlações entre as Variáveis (até 7 dias)



Análise descritiva do pesoRN



Análise descritiva do pesoRN

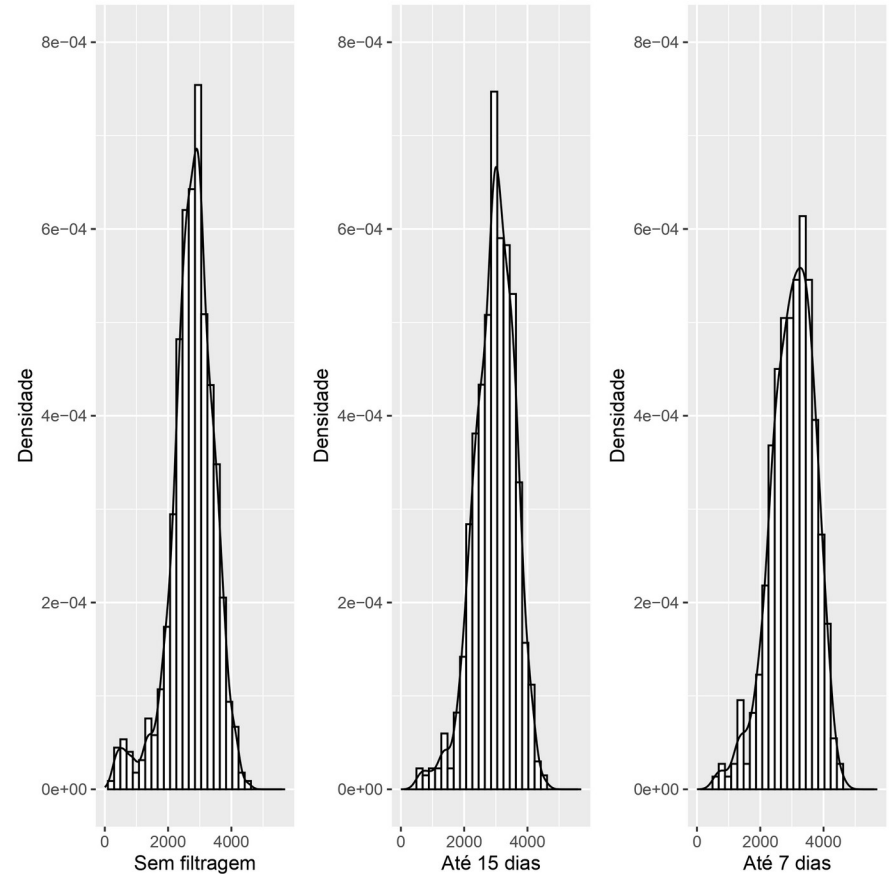
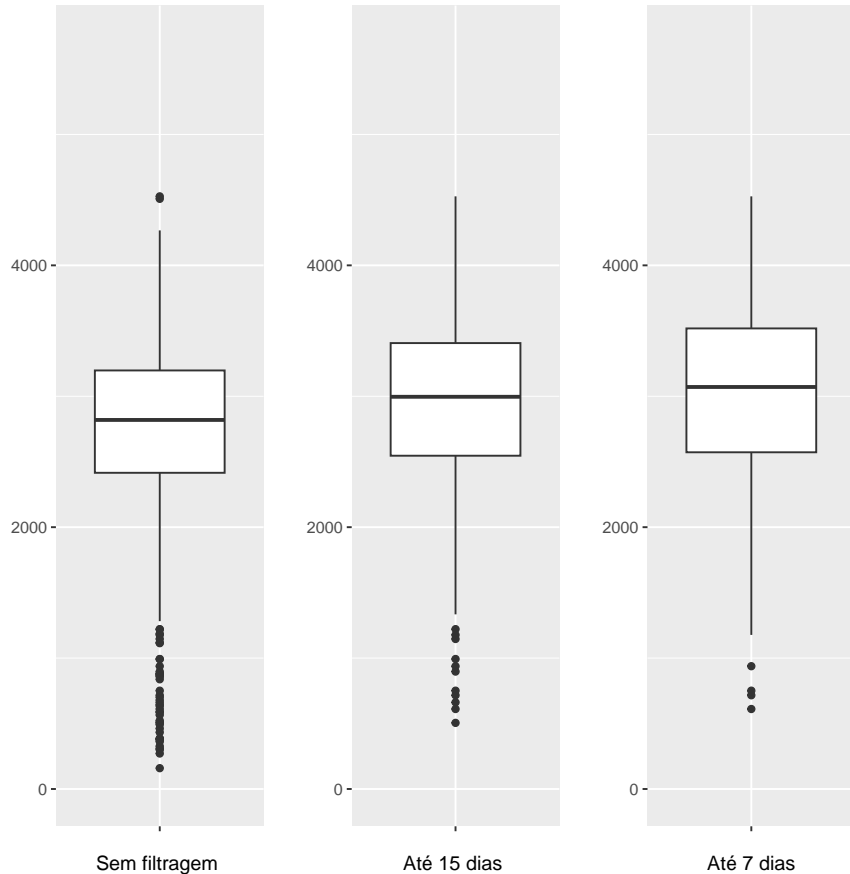
Tabela 21: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	3134.46	592.75	[3135 , 3200]
Até 15 dias	681	3064.61	629.45	[3050 , 3147]
Até 7 dias	373	3044.6	675.49	[3015 , 3155]

Tabela 22: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	240	2808.75	3220	3520	5500
Até 15 dias	678	2700.00	3150	3510	4860
Até 7 dias	678	2620.00	3134	3550	4460

Análise descritiva do PEstima



Análise descritiva do PEstima

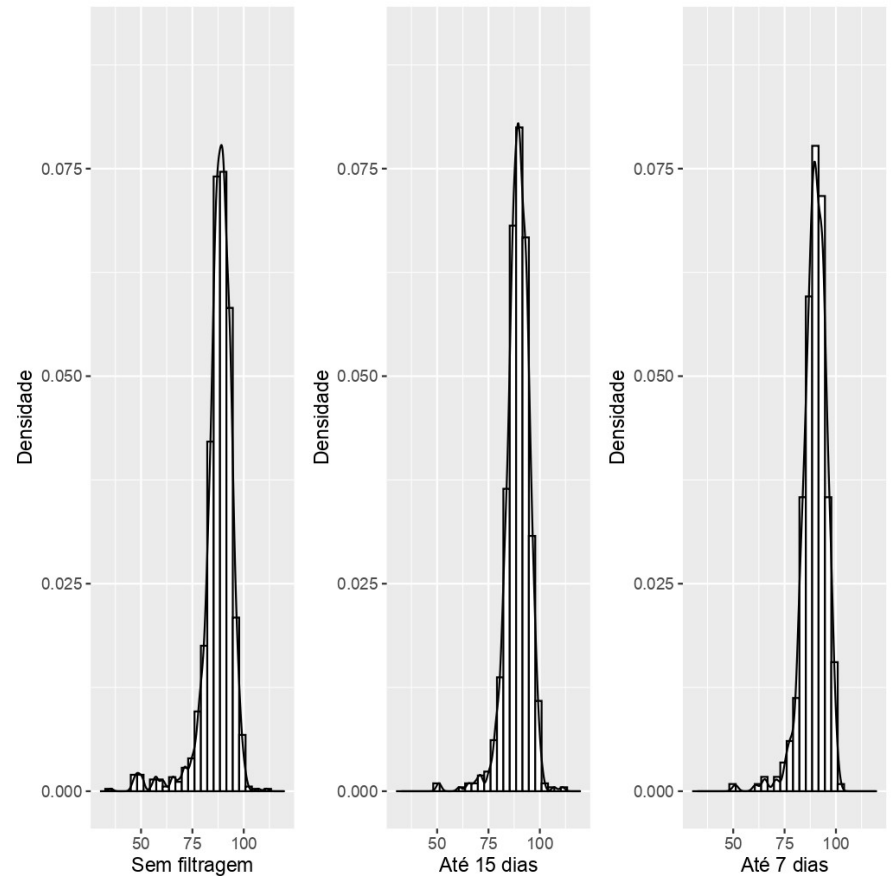
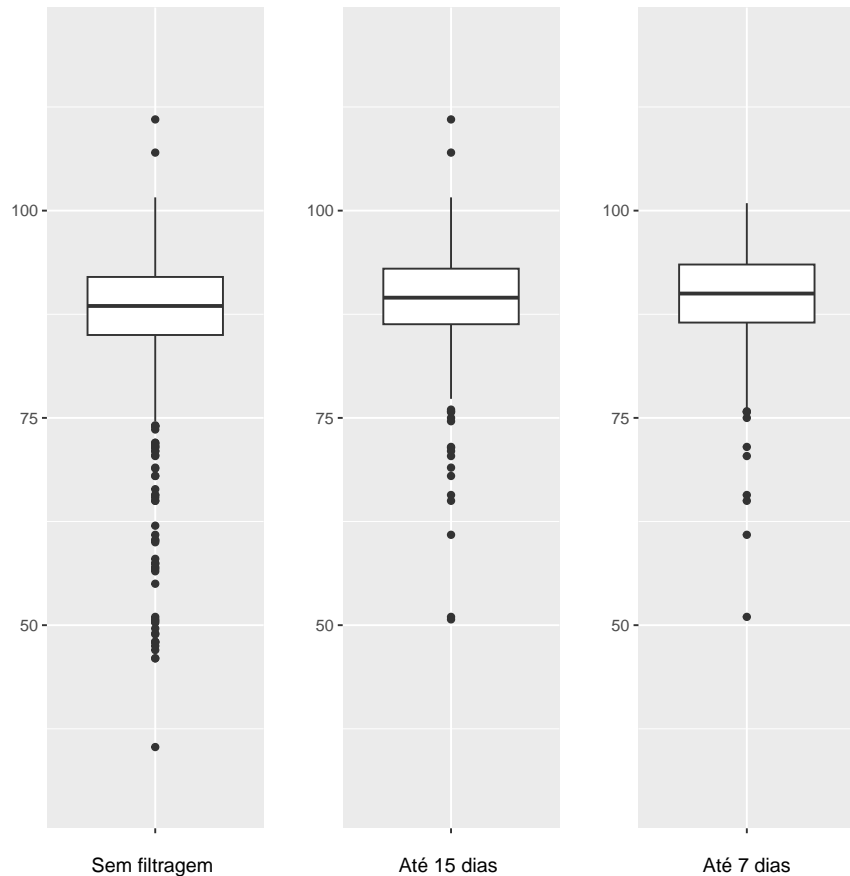
Tabela 19: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	2755.66	696.52	[2763.05 , 2836.61]
Até 15 dias	681	2949.05	639.06	[2931.6 , 3025.5]
Até 7 dias	373	3010.52	688.66	[2973.71 , 3114.58]

Tabela 20: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	159	2415.30	2819.11	3197.25	4527
Até 15 dias	505	2545.79	2996.00	3406.21	4527
Até 7 dias	611	2572.06	3070.92	3518.25	4527

Análise descritiva do DBP



Análise descritiva do DBP

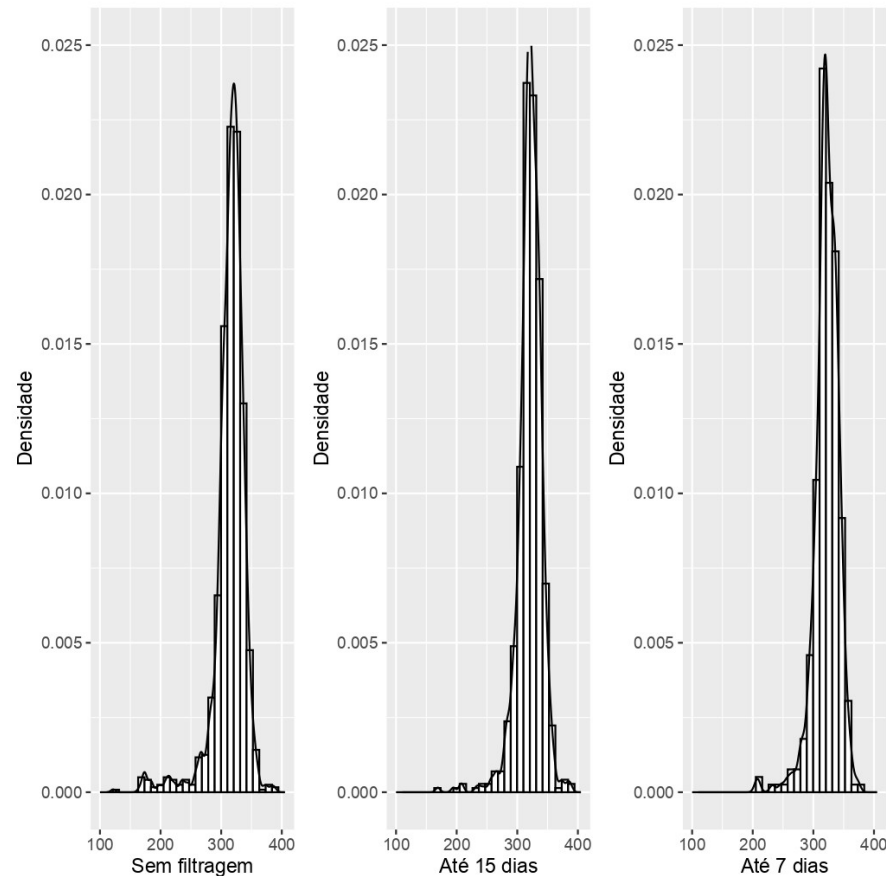
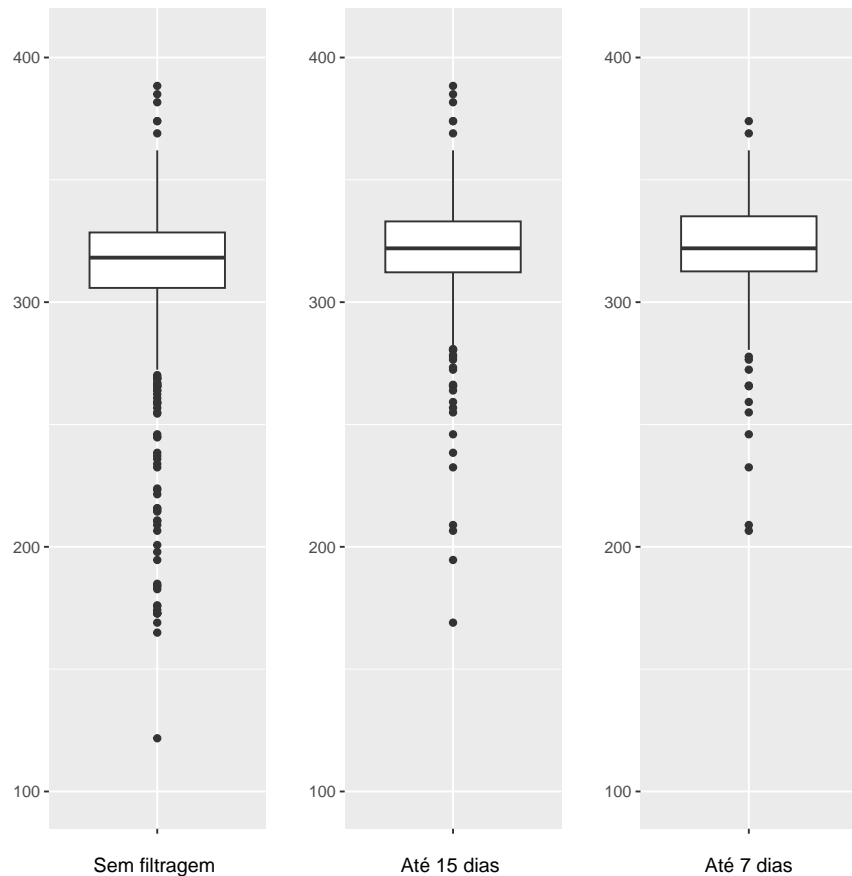
Tabela 11: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	87.41	7.78	[88 , 88.65]
Até 15 dias	681	89.16	5.8	[89.1 , 89.85]
Até 7 dias	373	89.48	5.94	[89.35 , 90.45]

Tabela 12: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	35.3	85.0	88.5	92.0	111.0
Até 15 dias	50.7	86.3	89.5	93.0	111.0
Até 7 dias	51.0	86.5	90.0	93.5	100.9

Análise descritiva do CC



Análise descritiva do CC

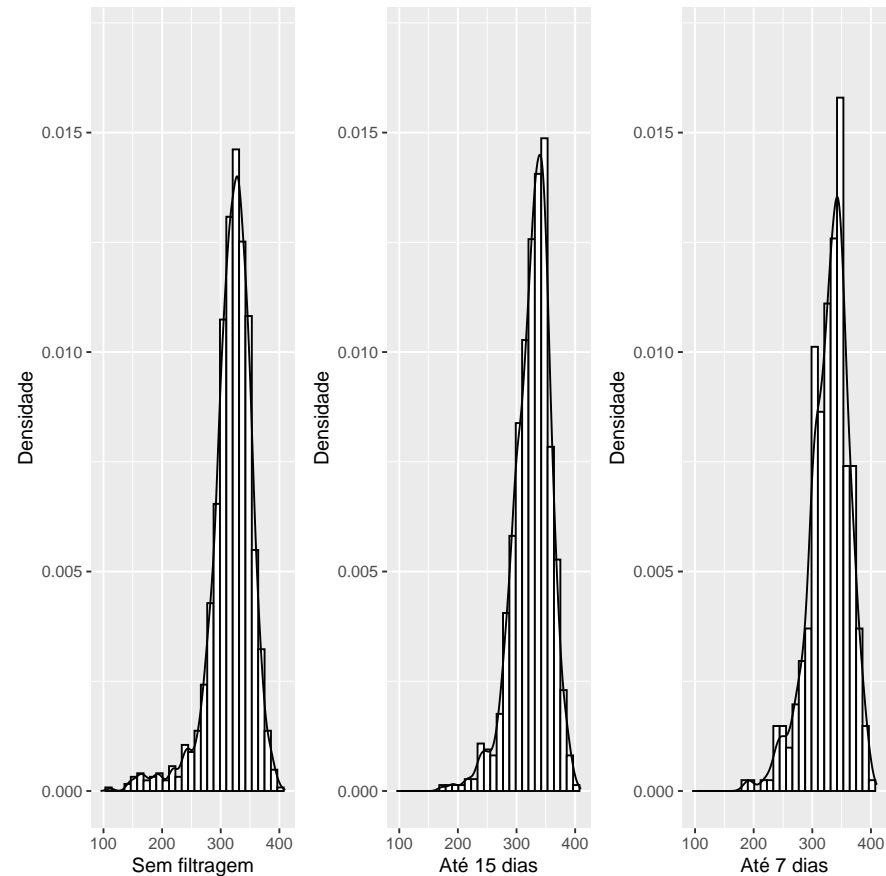
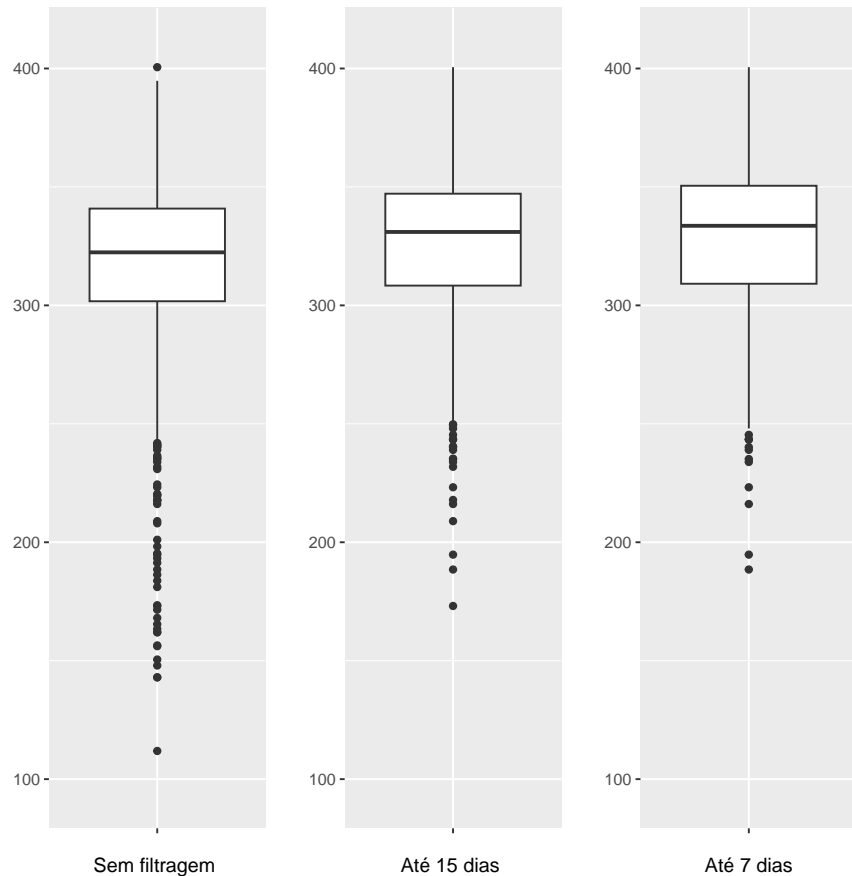
Tabela 13: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	314.08	27.43	[316.25 , 318.4]
Até 15 dias	681	320.64	20.91	[320.6 , 323.16]
Até 7 dias	373	321.61	20.57	[321.06 , 324.72]

Tabela 14: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	121.74	305.83	318.20	328.49	388.4
Até 15 dias	169.00	312.20	322.00	333.01	388.4
Até 7 dias	206.56	312.59	322.01	335.10	374.0

Análise descritiva do CA



Análise descritiva do CA

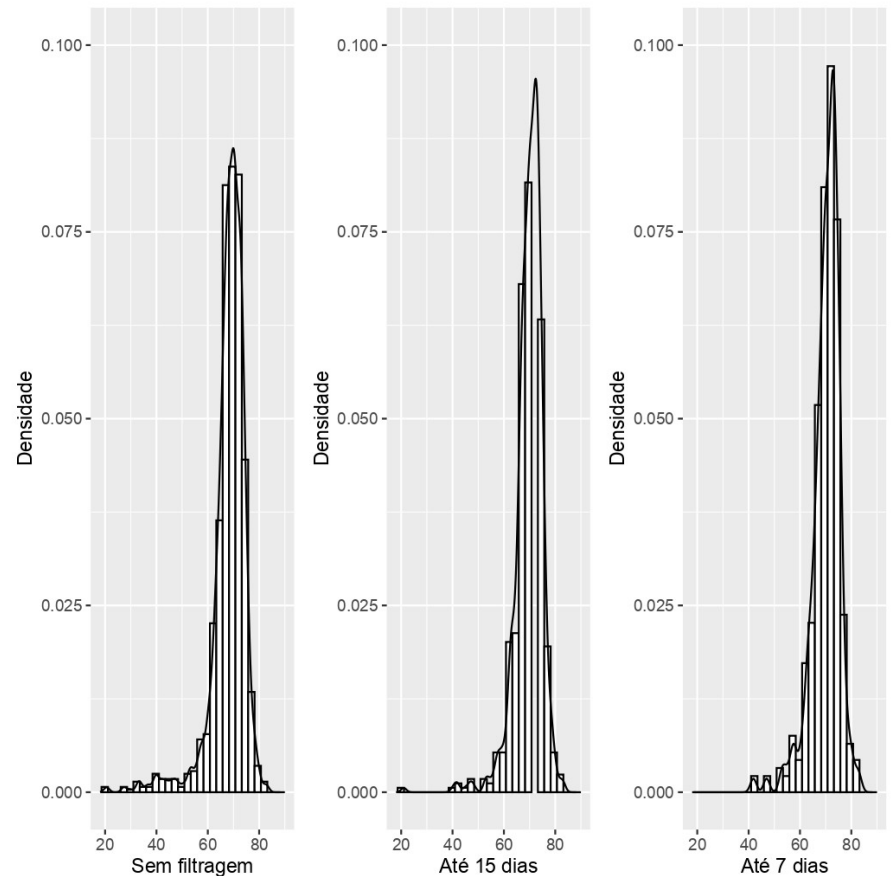
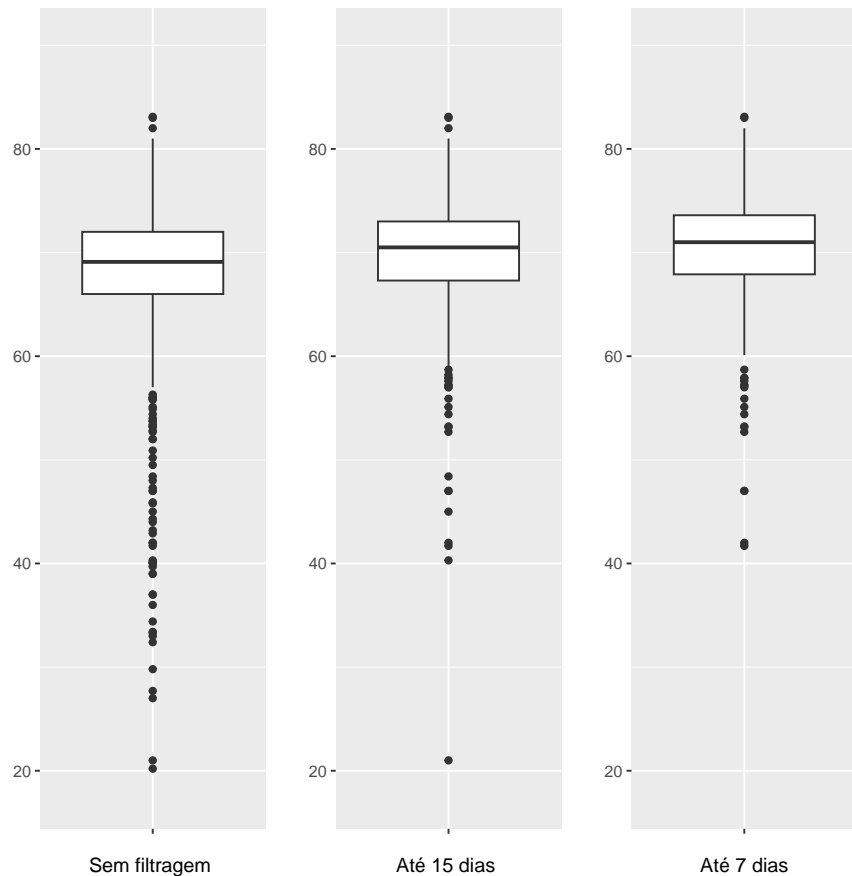
Tabela 15: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	317.38	37.07	[319.31 , 322.8]
Até 15 dias	681	326.27	31.9	[326.18 , 330.82]
Até 7 dias	373	328.65	34.13	[327.67 , 334.5]

Tabela 16: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	111.9	301.75	322.39	340.86	400.55
Até 15 dias	173.1	308.35	331.00	347.15	400.55
Até 7 dias	188.5	309.13	333.60	350.50	400.55

Análise descritiva do CF



Análise descritiva do CF

Tabela 17: Estimativas intervalares (Wilcoxon) para a média.

	Quant. de bebês	Média	D.P.	IC(0.95)
Sem filtragem	1140	68.04	7.14	[68.7 , 69.25]
Até 15 dias	681	69.77	5.53	[69.95 , 70.6]
Até 7 dias	373	70.15	5.57	[70.2 , 71.2]

Tabela 18: Outras medidas resumo observadas.

	Min.	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	Máx.
Sem filtragem	20.2	66.0	69.1	72.0	83.1
Até 15 dias	21.0	67.3	70.5	73.0	83.1
Até 7 dias	41.7	67.9	71.0	73.6	83.1



Agradecimentos e Seção para perguntas