



**Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
Departamento de Estatística**

Relatório Trabalho de ME610

**Eliane Ramos de Siqueira RA:155233
Guilherme Pazian RA:160323**

Professor: Maurício Zevallos

Campinas-SP, 12 de Maio de 2017

Riscos do tabagismo durante a gravidez

1.Introdução

As consequências do hábito de fumar são um dos assuntos mais importantes para pesquisa médica hoje em dia. Em particular, pesquisas anteriores estão apontando uma possível relação decrescente entre este hábito em mulheres durante a gravidez e o peso da criança ao nascer, ou seja, com a presença do hábito, o peso da criança é menor.

Como relatado no Surgeon General's Report, 1989:

“O tabagismo parece ser um determinante mais significativo do peso ao nascer do que a altura, o peso, o número de fetos, a renda anual da mãe, o histórico de resultados de gestações anteriores ou o sexo do bebê. A redução do peso ao nascer associada ao hábito de fumar parece ser um efeito direto do tabagismo sobre o crescimento fetal.”

O objetivo deste trabalho é verificar a validade desta opinião através da análise do peso da criança ao nascer.

2.Descrição

Os dados utilizados foram coletados através de entrevistas com as mães durante a gravidez e correspondem a um ano de estudo. Eles incluem 1236 nascimentos onde a criança sobreviveu pelo menos 28 dias. Juntamente com o peso das crianças, foram coletadas informações de outras variáveis que influenciam no peso das crianças, como sexo do bebê, número de gestações anteriores, hábito de fumar, número de cigarros que fuma, se parou de fumar, quanto tempo faz, além de raça, altura, peso, nível educacional e idade do pai e da mãe, estado civil da mãe e rendimento anual da família.

Para este estudo as variáveis disponíveis no banco de dados são:

- **Peso:** Peso da criança ao nascer (em onça);
- **Sexo:** Sexo da criança (1=masculino, 2=feminino);
- **Data_nasc:** Data de nascimento (1996= 1 de janeiro de 1961);
- **Vivo:** Nascido vivo ou não (1= Nasceu vivo e sobreviveu por pelo menos 28 dias);
- **Qtd_feto:** Quantidade de fetos (5= feto único);
- **Tempo_gestacao:** Tempo da gestação (em dias);
- **Numero_gestacoes:** Número de gestações anteriores (incluindo morte fetal);
- **Altura_pai:** Altura do pai (em polegadas);
- **Peso_pai:** Peso do pai (em libras);
- **Altura_mae:** Altura da mãe (em polegadas);
- **Peso_mae:** Peso da mãe (em libras);
- **Tempo_sem_fumar:** Tempo sem fumar (em anos);
- **Estado_civil:** estado civil da mãe (1=casado, 2= separado legalmente, 3= divorciado, 4=viúvo, 5=nunca casado);
- **Rendimento_anual:** Rendimento anual da família (<2400, 2500-4999,5000-12500,12500-14999,>15000);
- **Número_cigarros:** Número de cigarros fumados por dia (0=nunca, 1=1-4, 2= 5-9, 3=10-14, 4=15-19, 5=20-29, 6=30-39, 7=40-60, 8=60+, 98:desconhecido, 99: não perguntado);

- Fuma: Hábito de fumar (0: nunca fumou, 1: fuma agora, 2: até a gravidez atual, 3: uma vez, mas não agora, 9: desconhecido);
- Educacao_mae: Nível educacional da mãe (0= less than 8th grade, 1 = 8th -12th grade - did not graduate, 2= HS graduate–no other schooling , 3= HS+trade, 4=HS+some college, 5= College graduate, 6&7 Trade school HS unclear);
- Cor_mae: Raça da mãe (0-5=white 6=mex 7=black 8=asian 9=mixed);
- Idade_mae: Idade da mãe (em anos);
- Educacao_pai: Nível educacional do pai (0= less than 8th grade, 1 = 8th -12th grade - did not graduate, 2= HS graduate–no other schooling , 3= HS+trade, 4=HS+some college, 5= College graduate, 6&7 Trade school HS unclear);
- Cor_pai: Raça do pai (0-5=white 6=mex 7=black 8=asian 9=mixed);
- Idade_pai: Idade do pai (em anos);

Para de avaliar a influência das demais variáveis sobre o peso do bebê, foi considerado o peso da criança ao nascer como variável resposta e as demais variáveis como explicativas.

3. Preparação dos dados

Em uma primeira análise do banco de dados disponível, notou-se a presença de crianças apenas do sexo masculino que sobreviveram pelo menos 28 dias e eram feto único, tal característica levou a desconsideração das variáveis correspondentes, Sexo, Vivo e Qtd_feto.

As variáveis correspondentes ao peso e altura do pai foram desconsideradas devido ao elevado número de observações faltantes, 499 e 492 respectivamente.

Para as demais variáveis, foram consideradas nas análises, apenas as observações com informações completas de todas as variáveis envolvidas. Passamos então, de 1236 observações (banco de dados original) para 1032 observações (banco de dados após as exclusões citadas). Além disso, no banco de dados original, as variáveis correspondentes ao peso da criança, peso e altura da mãe e do pai estavam em unidades de medidas não usuais no contexto brasileiro, onça, libras e polegadas respectivamente, então foram feitas as devidas conversões para kg no caso dos pesos e centímetro no caso das alturas.

Após a adequação dos dados, foi feita uma análise descritiva, na qual foram produzidos boxplots para as variáveis categóricas e gráficos de dispersão para as variáveis contínuas e discretas (Todos os gráficos se encontram em anexo). Analisando os boxplots notou-se para algumas variáveis, que alguns níveis têm distribuição muito semelhante, sugerindo a igualdade entre eles, a partir disso, os níveis que apresentaram tais características e faziam sentido em termos do problema, foram reagrupados em um mesmo nível e seus gráficos foram refeitos com as devidas alterações. As variáveis relativas ao hábito de fumar e ao tempo sem fumar, após as adequações contiveram as mesmas informações, por isso foi mantida apenas a variável relativa ao hábito de fumar.

4. Metodologia

Buscando atender o objetivo do estudo, e a fim de que as inferências sejam válidas mesmo com presença de heterocedasticidade nos dados, propõe-se um modelo de regressão linear múltipla com erros padrão robustos (White standard errors).

Um primeiro modelo foi ajustado com todas as variáveis restantes após a preparação dos dados, e a partir da observação das estimativas dos coeficientes do modelo e seus respectivos testes de nulidade adotou-se o seguinte critério: reajustou-se um

novo modelo readaptando os dados de maneira a representar melhor os níveis de cada variável e excluindo-se variáveis não significantes, ou seja, considerando um nível de significância de 10% reagrupou-se os níveis das variáveis não significativas ao nível de referência do modelo, e não contemplou-se neste novo modelo as variáveis onde todos os seus níveis tiveram coeficientes estatisticamente não significativos. Procedeu-se desta maneira até obter-se um modelo irreduzível em termos do procedimento descrito, entendendo-se como irreduzível um modelo no qual não se pode reagrupar os níveis ou mesmo retirar mais nenhuma variável deste.

Por fim, interpretou-se os resultados obtidos pelo dito modelo irreduzível de forma a obter uma resposta ao objetivo.

5. Resultados

Após a análise descritiva e as devidas alterações nos dados, as variáveis ficaram da seguinte maneira:

As variáveis referentes a raça da mãe e do pai passaram a ter seis níveis, pois os níveis “white(1)”, “white(2)”, “white(3)”, “white(4)”, “white(5)” passaram a formar um único nível white.

O nível educacional do pai e da mãe passaram a ter cinco níveis, “HS+trade” e “Trade school HS unclear” foram incorporadas em “Trade”, enquanto que “less than 8th grade” e “8th-12th grade” foram incorporadas em “less than 12th grade”.

Estado civil passou a ter apenas os níveis “casada” e “não casada” e a variável correspondente ao hábito de fumar passou a ter três níveis, pois os níveis “Fumou até a gravidez atual” e “Uma vez, mas não agora” passaram a ser englobadas em um só nível, chamado “Fumava”.

Após os dados sofrerem as alterações advindas das análises descritivas, inicia-se a análise inferencial.

O primeiro modelo ajustado, que contempla todas as variáveis indicadas pela análise descritiva indicou, segundo o critério adotado, que as variáveis “Tempo sem Fumar”, “Rendimento Anual”, “Estado Civil”, “Educação Pai”, “Educação Mãe”, “idade da mãe” e “idade do pai” não são estatisticamente significativas, e portanto não devem ser inseridas no novo modelo a ser ajustado.

Excluindo-se as variáveis citadas acima obteve-se o segundo modelo ao qual indicou que os níveis “Fumava” (referente a variável “Fuma”), “Não definido” (referente a variável “Cor Pai”) e “Mex”, “Mixed” e “Não Definido” (referentes a variável “Cor Mãe”) não eram estatisticamente significantes à um nível de 10%, ou seja, estes níveis não eram estatisticamente diferentes dos seus respectivos níveis de referência “Nunca” (referente a variável “Fuma”), “Asian” (referente a variável “Cor do Pai”) e “Asian” (referente a variável “Cor da mãe”).

Dados os resultados do segundo modelo, a fim de se ajustar um terceiro modelo mais adequado que os anteriores, agrupou-se os níveis “Fumava” e “Nunca” da variável “Fuma”, formando um novo nível denominado “Nunca/Fumava”, assim como para os níveis “Asian” e “Não definido” da variável “Cor do Pai”, formando um novo nível “Asian/Não definido” e para os níveis “Asian”, “Mex”, “Mixed” e “Não Definido” da variável “Cor da Mãe”, formando um novo nível “Asian/Mex/Mixed/Não Definido”.

O terceiro modelo foi então ajustado com as mesmas variáveis que o segundo, porém com as alterações nos níveis indicadas acima. Deste modelo observou-se que os níveis “Black” (referente a variável “Cor Pai”) e “white” (referente a variável “Cor Mãe”) não eram estatisticamente diferentes dos respectivos níveis de referência “Asian/Não definido” (referente a variável “Cor do Pai”) e “Asian/Mex/Mixed/Não Definido” (referente a variável “Cor da Mãe”), portanto, como anteriormente, agrupou-se os grupos em “Asian/Não definido/Black” (referentes a cor do pai) e em “Asian/Mex/Mixed/Não Definido/white” (referentes a cor da mãe).

Com as devidas alterações nos níveis das variáveis citadas, e com as mesmas variáveis do terceiro modelo, foi-se ajustado o quarto modelo, onde observou-se que o nível “Black” (referente a variável “Cor da Mãe”) não era estatisticamente diferente do grupo de referência que engloba todos os outros níveis da variável “Cor da Mãe”, portanto, a variável “Cor da Mãe”, considerando o critério adotado, não era estatisticamente significativa, e portanto, deve ser retirada do próximo modelo.

Por fim, um quinto modelo foi ajustado com as mesmas variáveis do modelo anterior com exceção da variável “Cor da mãe”. Este modelo nos indicou, que é um modelo irredutível, portanto é o modelo mais simples que podemos obter seguindo os critérios mencionados, e por isso, este será usado como modelo de referência para a análise do poder explicativo das variáveis explanatórias em relação a variável resposta.

Modelo de referência:

$$\begin{aligned} \text{Peso}_i = & \beta_0 + \beta_1 Fuma_i + \beta_2 Mex_i + \beta_3 Mixed_i + \beta_4 White_i + \beta_5 \left(\frac{P_i - \bar{P}}{\sigma_P} \right) + \beta_6 \left(\frac{G_i - \bar{G}}{\sigma_G} \right) \\ & + \beta_7 \left(\frac{N_i - \bar{N}}{\sigma_N} \right) + \beta_8 \left(\frac{NG_i - \bar{NG}}{\sigma_{NG}} \right) + \beta_9 \left(\frac{A_i - \bar{A}}{\sigma_A} \right) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Onde:

- β_0 : representa o parâmetro associado aos níveis de referência “Asian/Não definido/Black” (variável Cor Pai) e “Nunca/Fumava” (variável Fuma).
- $Fuma_i$: é a i-ésima observação da variável binária relacionada ao nível “Fuma” da variável “Fuma”.
- Mex : é a i-ésima observação da variável binária relacionada ao nível “Mex” da variável “Cor do Pai”.
- $Mixed$: é a i-ésima observação da variável binária relacionada ao nível “Mixed” da variável “Cor do Pai”.
- $White$: é a i-ésima observação da variável binária relacionada ao nível “White” da variável “Cor do Pai”.
- P_i : é o i-ésimo valor observado da variável “Peso_mae_kg”.
- G_i : é o i-ésimo valor observado da variável “Tempo_gestacao”.
- N_i : é o i-ésimo valor observado da variável “Data_nasc”.
- NG_i : é o i-ésimo valor observado da variável “Numero_gestacoes”.
- A_i : é o i-ésimo valor observado da variável “Altura_mae_cm”.
- $\bar{P}, \bar{G}, \bar{N}, \bar{NG}, \bar{A}$: são as médias observadas para as variáveis, “Peso_mae_kg”, “Tempo_gestacao”, “Data_nasc”, “Numero_gestacoes” e “Altura_mae_cm”, respectivamente.
- $\sigma_P, \sigma_G, \sigma_N, \sigma_{NG}, \sigma_A$: são os desvios padrão observados para as variáveis, “Peso_mae_kg”, “Tempo_gestacao”, “Data_nasc”, “Numero_gestacoes” e “Altura_mae_cm”, respectivamente.
- Peso_i : representa a i-ésima observação da variável resposta Peso.
- ε_i é i-ésimo valor observado do erro (aleatório).

A tabela 5 apresenta as estimativas observadas pelo ajuste do modelo:

Tabela 1: Ajuste do quinto modelo

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)(β_0)	3.3215	0.0328	101.17	0.0000
FumaFuma(β_1)	-0.2390	0.0280	-8.52	0.0000
Cor_paiMex(β_2)	0.3447	0.0944	3.65	0.0003
Cor_paiMixed(β_3)	0.1886	0.0729	2.59	0.0098
Cor_paiWhite(β_4)	0.1847	0.0359	5.15	0.0000
Peso_mae_kg(β_5)	0.0428	0.0176	2.43	0.0151
Tempo_gestacao(β_6)	0.1970	0.0182	10.85	0.0000
Data_nasc(β_7)	0.0282	0.0132	2.13	0.0336
Numero_gestacoes(β_8)	0.0495	0.0166	2.99	0.0029
Altura_mae_cm(β_9)	0.0701	0.0169	4.14	0.0000

Para o modelo irredutível, as medidas de poder preditivo foram $R^2 = 0.2997$ e $\bar{R}^2 = 0.2936$.

As estimativas dos modelos ajustados anteriormente, se encontram em anexo (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

6. Discussão

Observamos que o modelo dito irredutível teve um poder preditivo rezoavelmente bom, portanto faz sentido basear nossas conclusões nele.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, observamos a variável “Cor/Raça do Pai” no modelo, a qual não é tão intuitiva para explicar o peso do bebê, porém seus coeficientes indicam uma grande influência no peso do mesmo. Contudo, como esta variável não é de interesse para sanar o objetivo deste estudo, não serão levantadas discussões sobre a relação entre “Cor/Raça do Pai” e Peso do bebê.

Segundo as estimativas do modelo, o fato da mãe da criança fumar ou não durante a gravidez, têm grande impacto negativo quanto ao peso do bebê, por exemplo, a diferença esperada no peso do bebê de uma mãe não fumante (Nunca Fumou ou Fumava) comparada com uma mãe fumante com as mesmas características é igual à **0.2390**, valor este equivalente a **1.21** vezes o valor observado para o coeficiente referente ao “Tempo de gestação”, de modo que é equivalente ao aumento em **1.21** vezes uma unidade de desvio padrão observado de Tempo de Gestação da mãe. Segundo a tabela 6 em anexo, o desvio padrão observado nos dados para a variável “Tempo de gestação” é **15.166**, ou seja, o peso esperado para o filho de uma mãe que fuma equivale ao peso esperado para o filho de uma mãe com as mesmas características, porém que não fuma e que teve aproximadamente **18** dias a menos de gestação.

Analogamente, de acordo com o modelo ajustado, levando-se em consideração as mesmas características, o fato da mãe fumar durante a gravidez tem efeito no peso esperado do bebê equivalente ao efeito (isoladamente e mantendo-se as demais características constantes) de uma redução de 51,87 kg no peso da mãe ou ao efeito (isoladamente e mantendo-se as demais características constantes) de uma redução de 9,02 Gestações anteriores da mãe ou ao efeito (isoladamente e mantendo-se as demais características constantes) de uma redução de 22,05 cm na altura da mãe. Nota-se que os valores “equivalentes” ao fato da mãe fumar durante a gravidez são bastante significativos, ou seja, a redução desses valores de altura, peso, tempo de gestação e

número de gestações anteriores representam, isoladamente, uma diferenciação clara nas características físicas ou de estilo de vida da mãe. Como em geral estas variáveis são intrínsecas à mãe, de maneira que não estão sujeitas a alterações estipuladas, temos uma indicação clara de que as informações obtidas através dos dados concordam com o relato no Surgeon General's Report 1989, ou seja, o fato da mãe fumar durante a gravidez parece ser uma variável mais determinante do peso do bebê do que altura, o peso, o número de fetos, a renda anual da mãe, o histórico de resultados de gestações anteriores ou o sexo do bebê.

6.Anexos

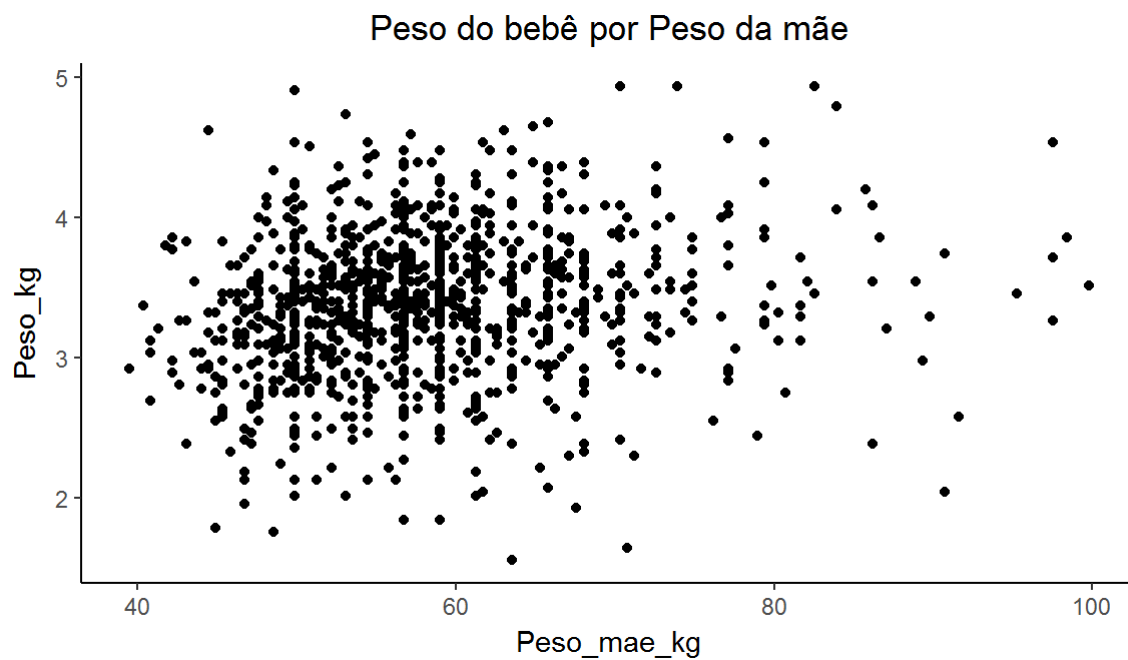


Figura 1: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e peso da mãe

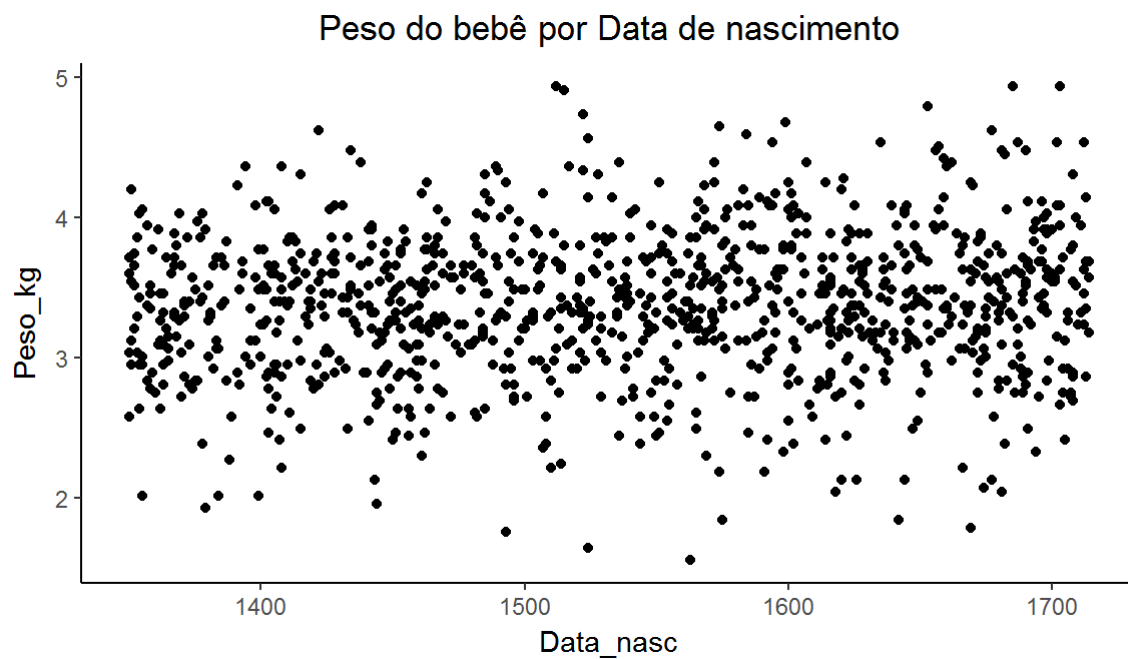


Figura 2: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e a data de nascimento dele

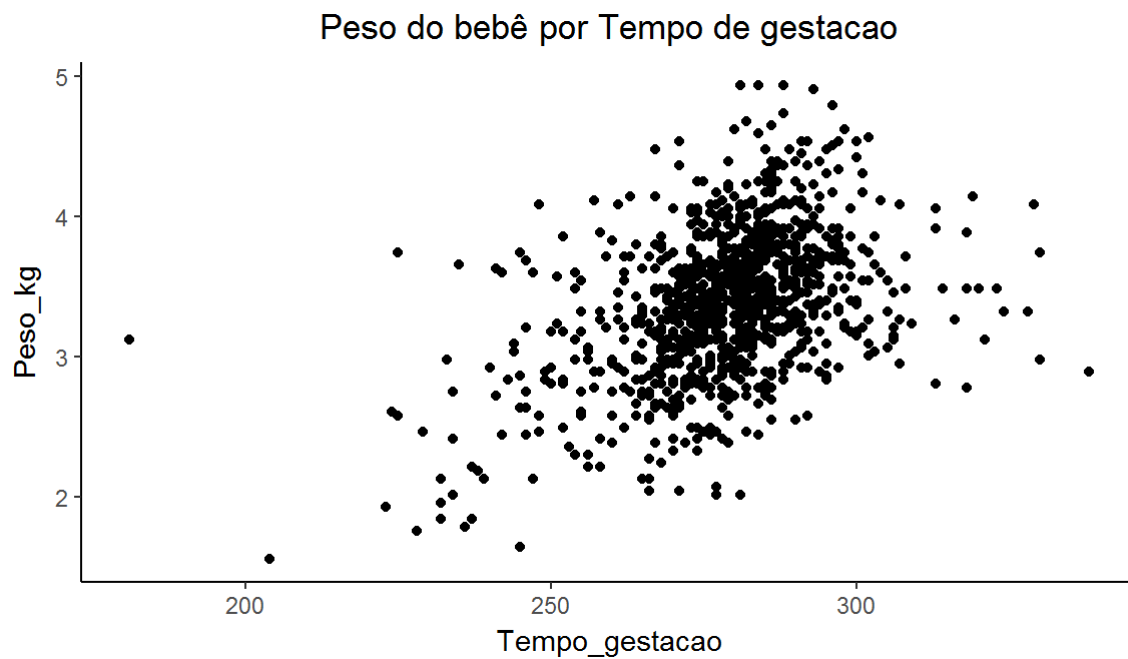


Figura 3: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e e o tempo de gestação

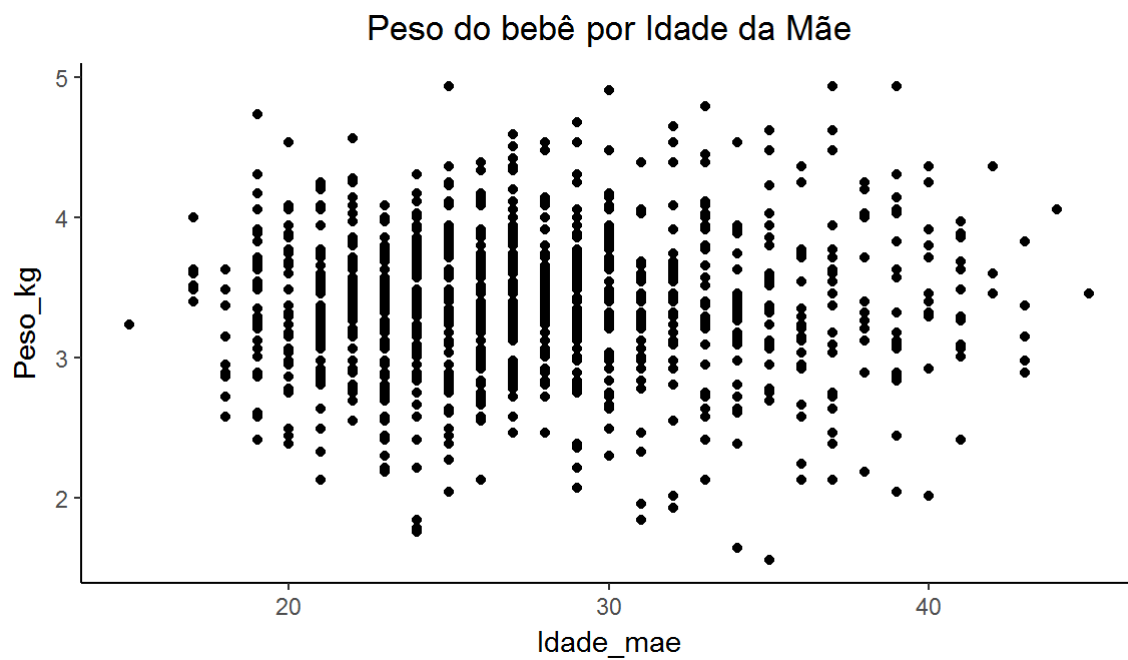


Figura 4: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e idade da mãe

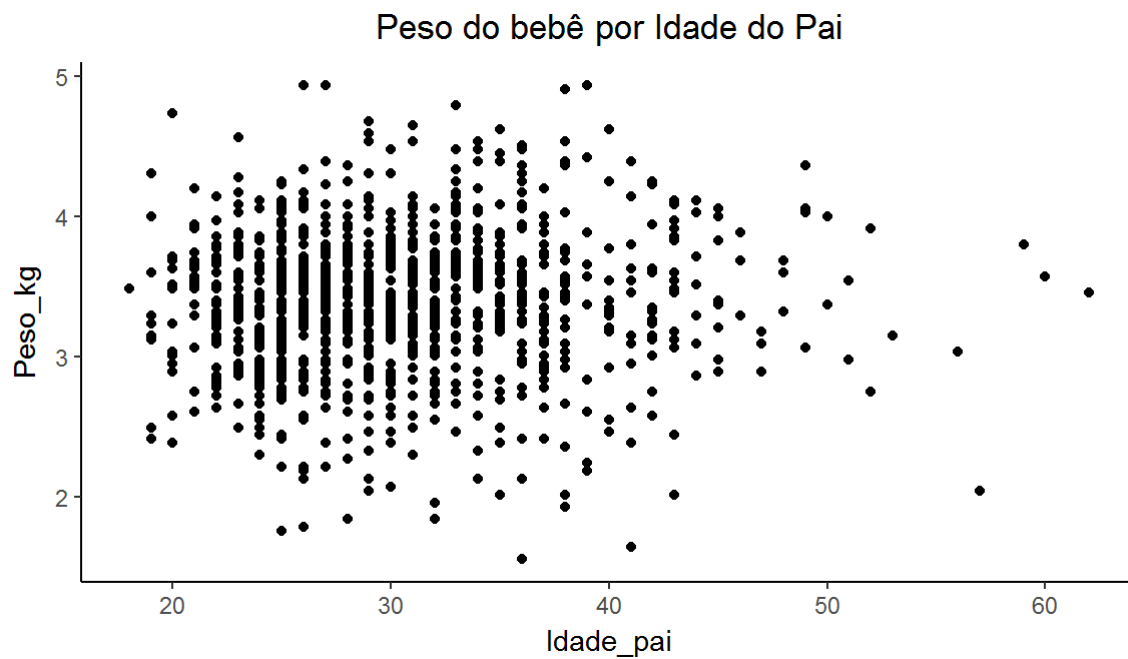


Figura 5: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e idade do pai

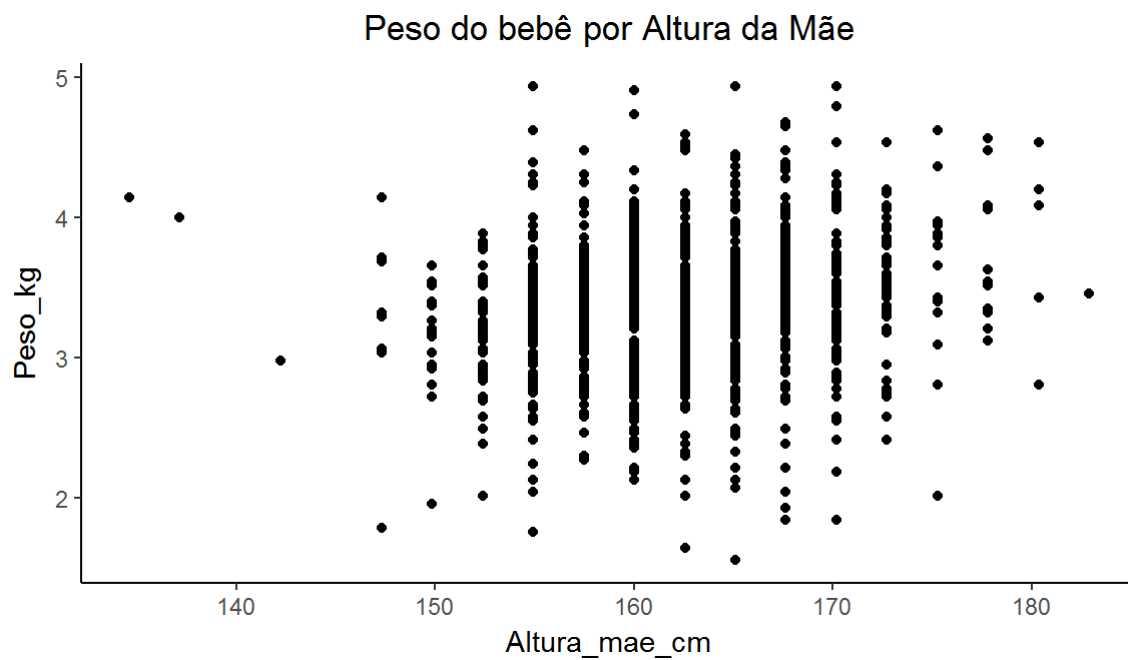


Figura 6: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e a altura da mãe

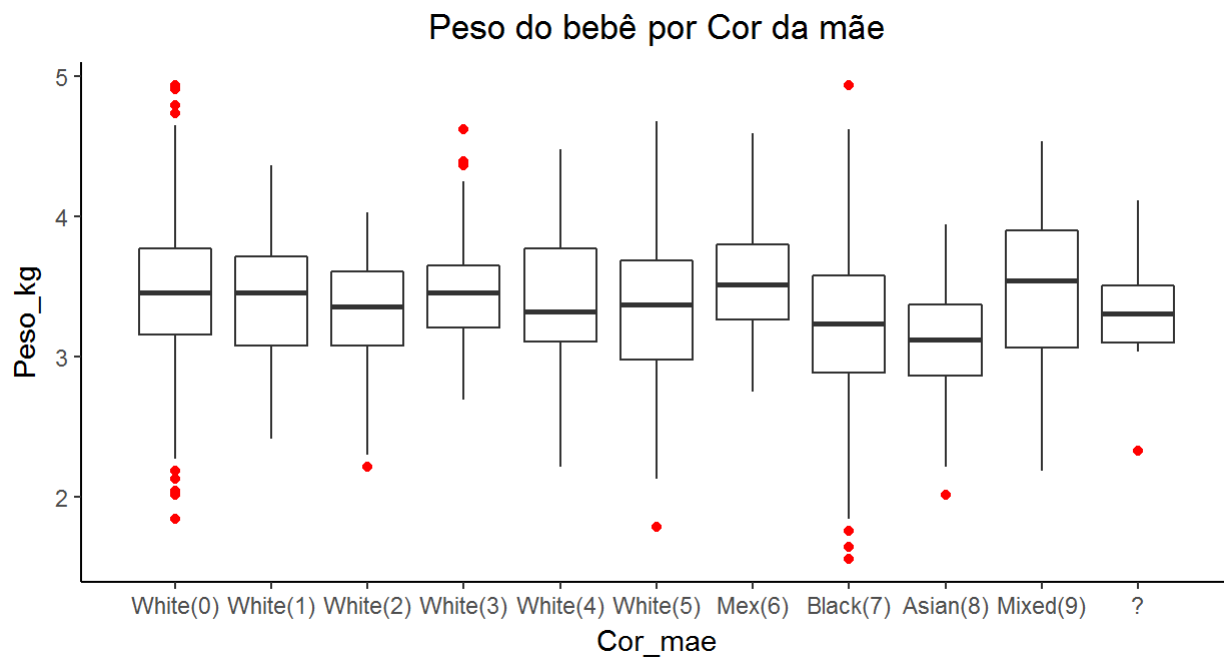


Figura 7: Boxplot entre o peso do bebe e raça da mãe

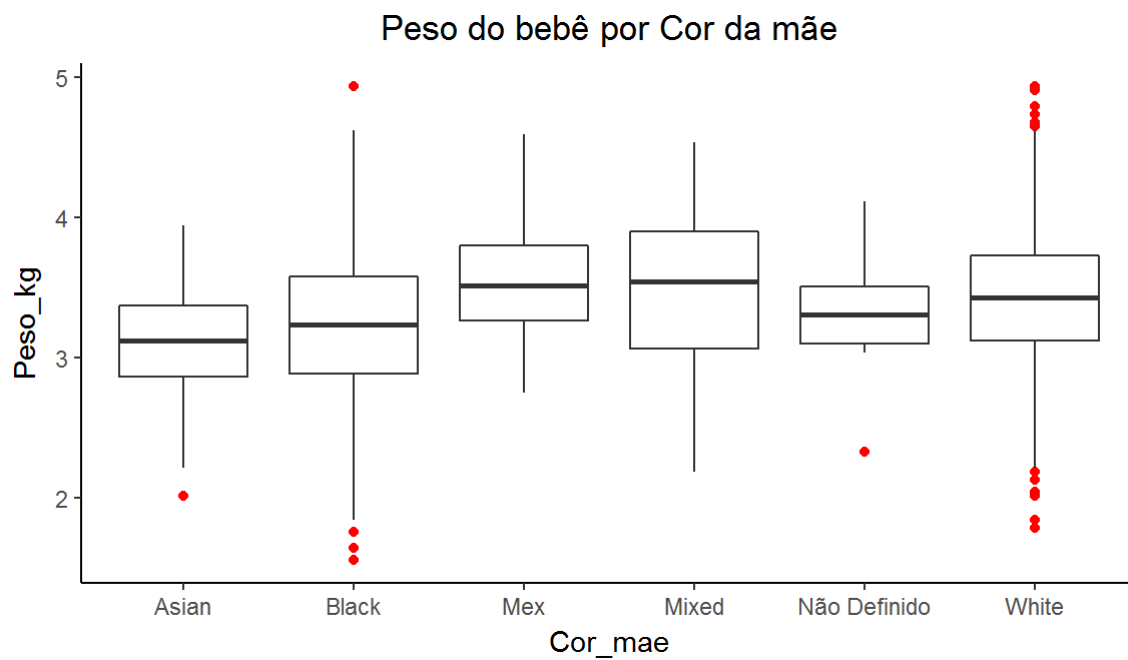


Figura 8: Boxplot entre o peso do bebe e raça da mãe - mudanças nos níveis

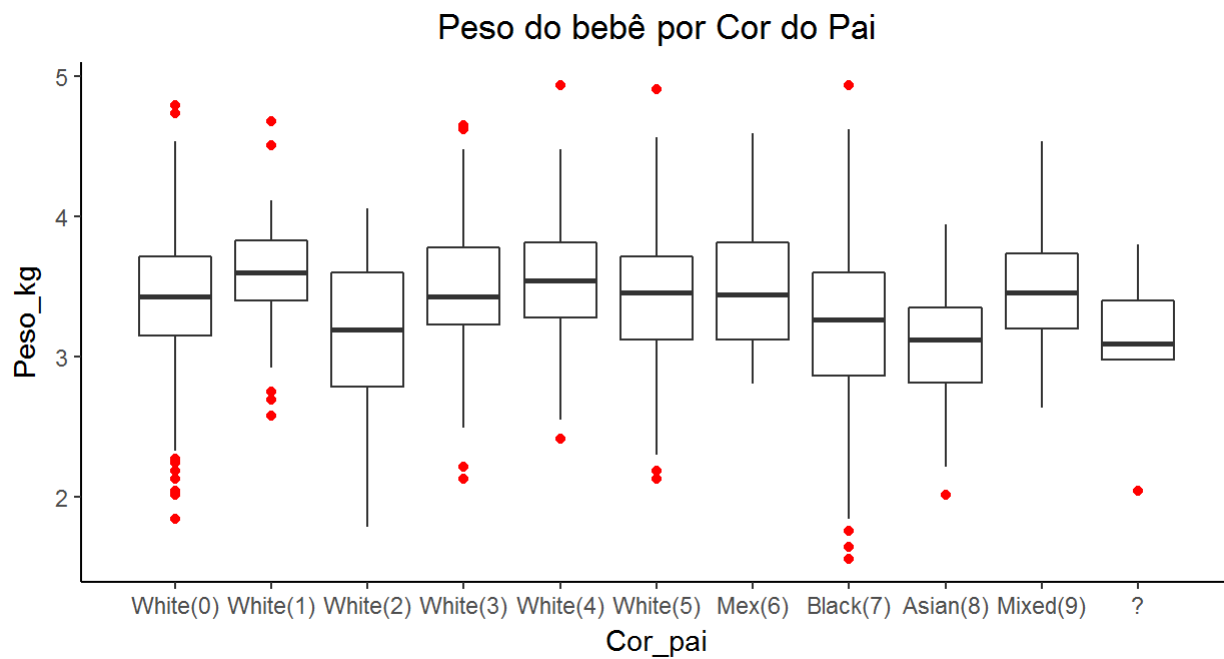


Figura 9: Boxplot entre o peso do bebe e raça o pai

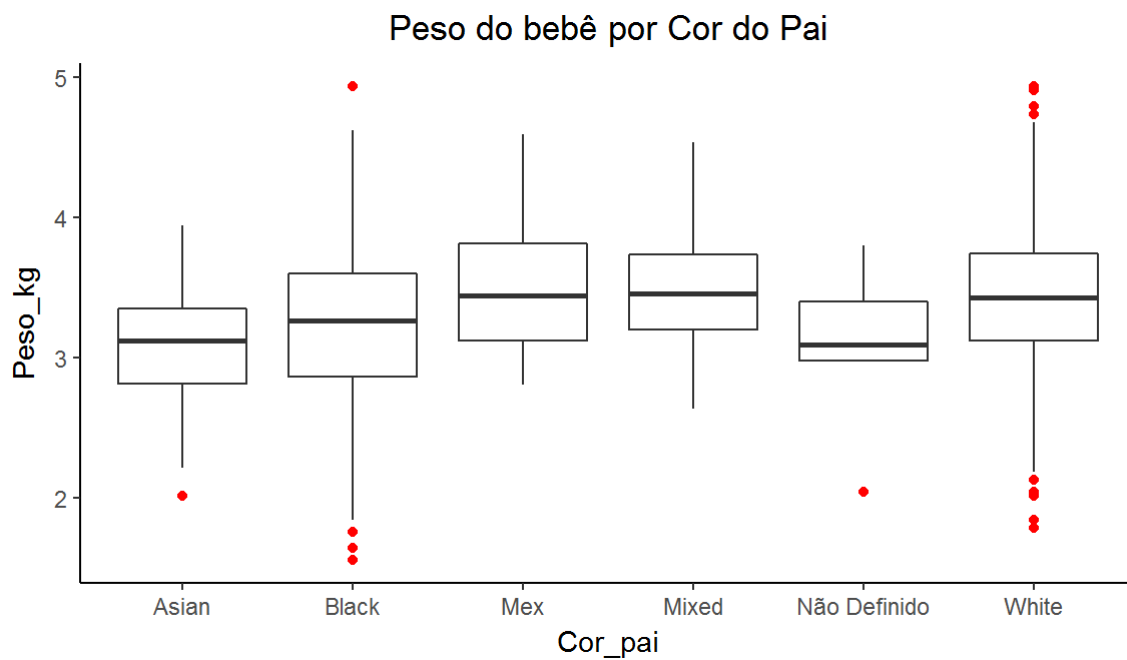


Figura 10: Boxplot entre o peso do bebe e raça do pai - mudanças nos níveis

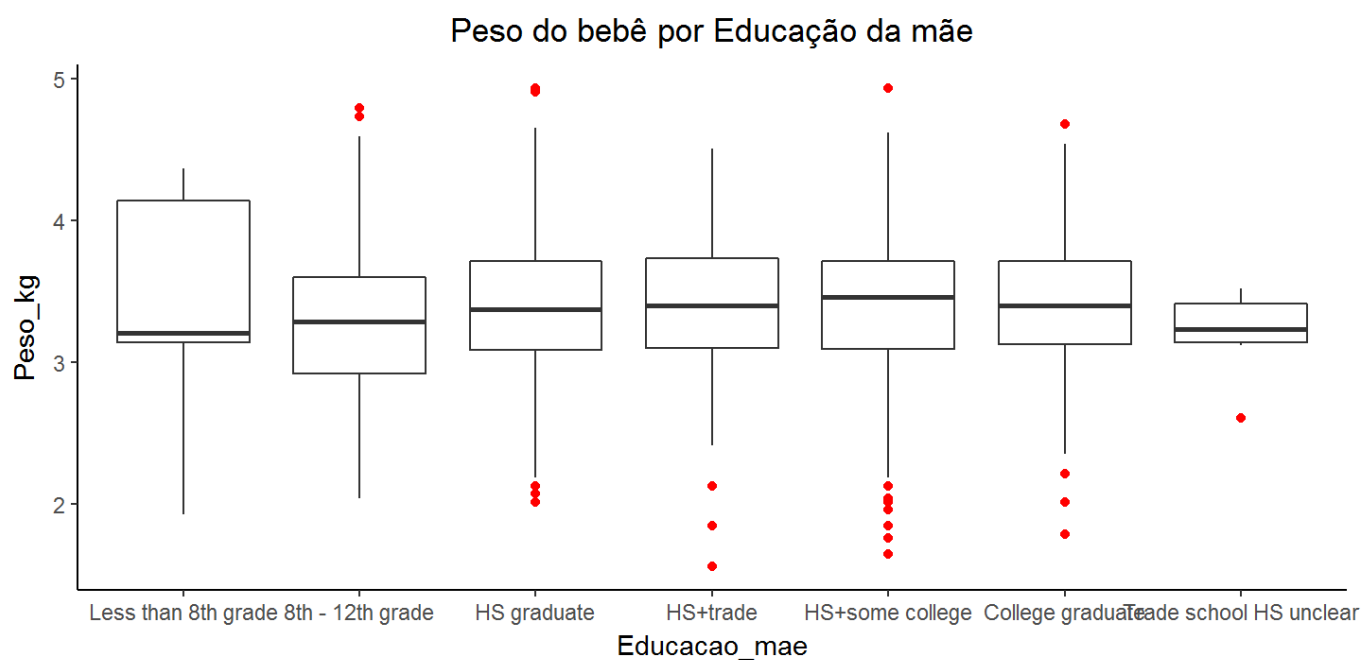


Figura 11: Boxplot entre o peso do bebe e o nível educacional da mãe

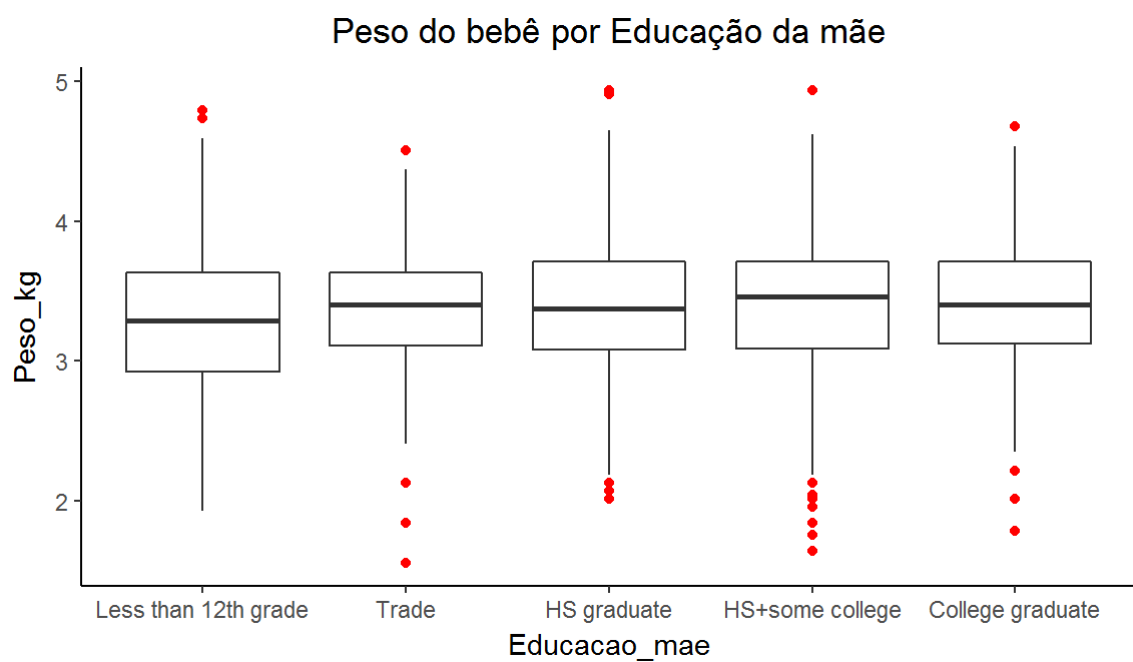


Figura 12: Boxplot entre o peso do bebe e o nível educacional da mãe - mudanças nos níveis

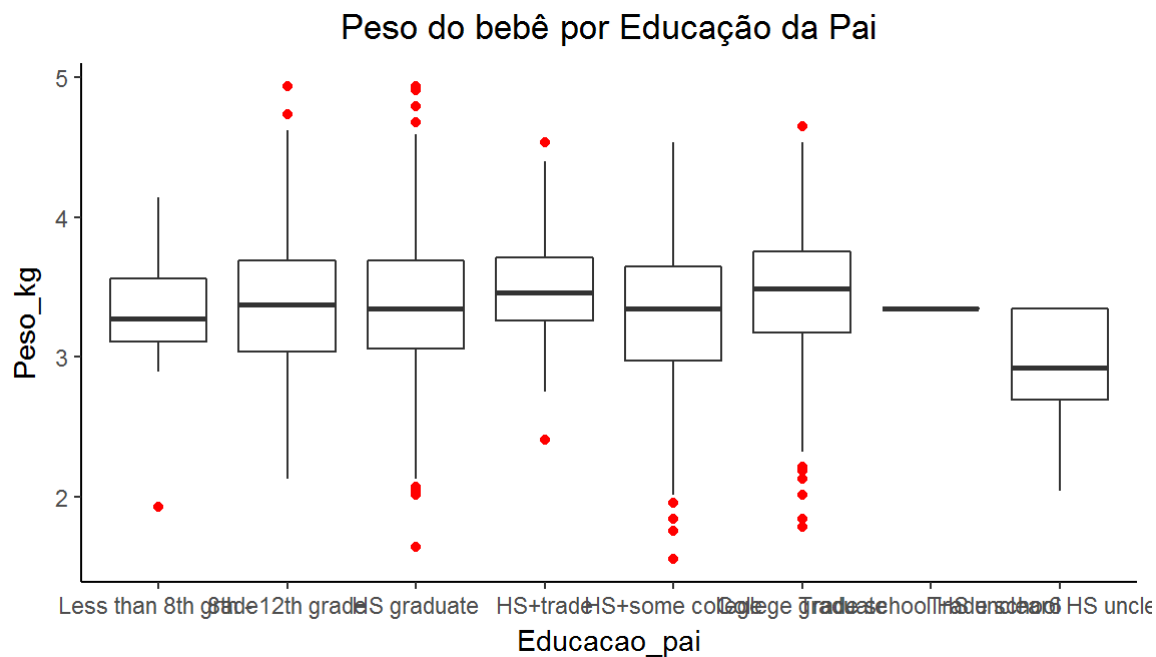


Figura 13: Boxplot entre o peso do bebe e o nível educacional do pai

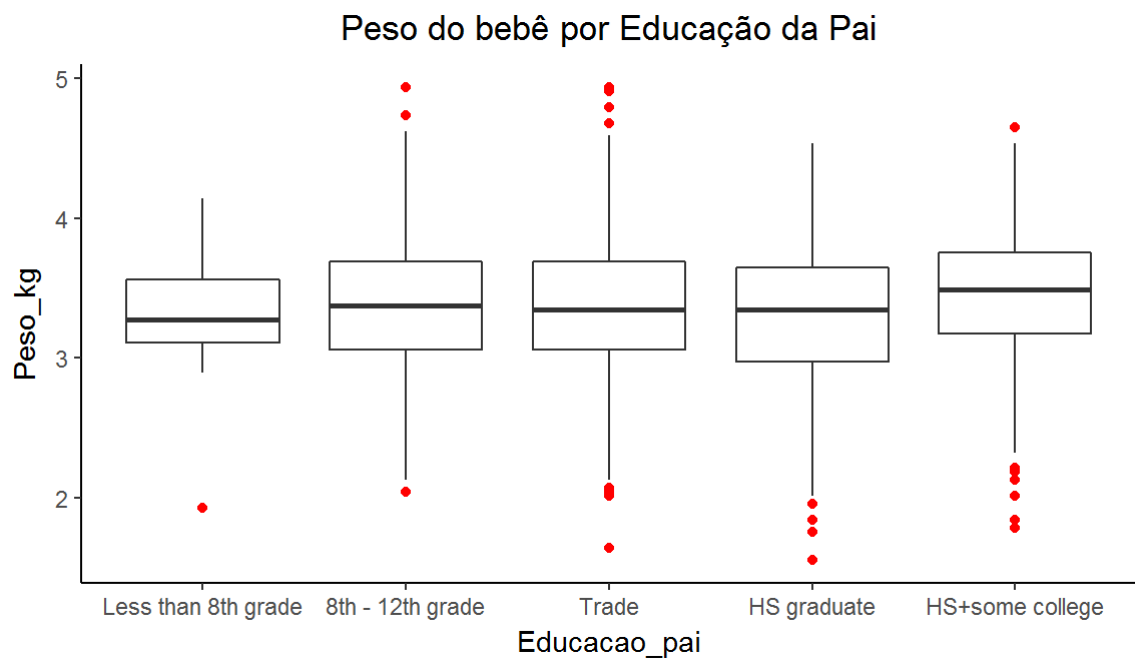


Figura 14: Boxplot entre o peso do bebe e o nível educacional do pai - mudanças nos níveis

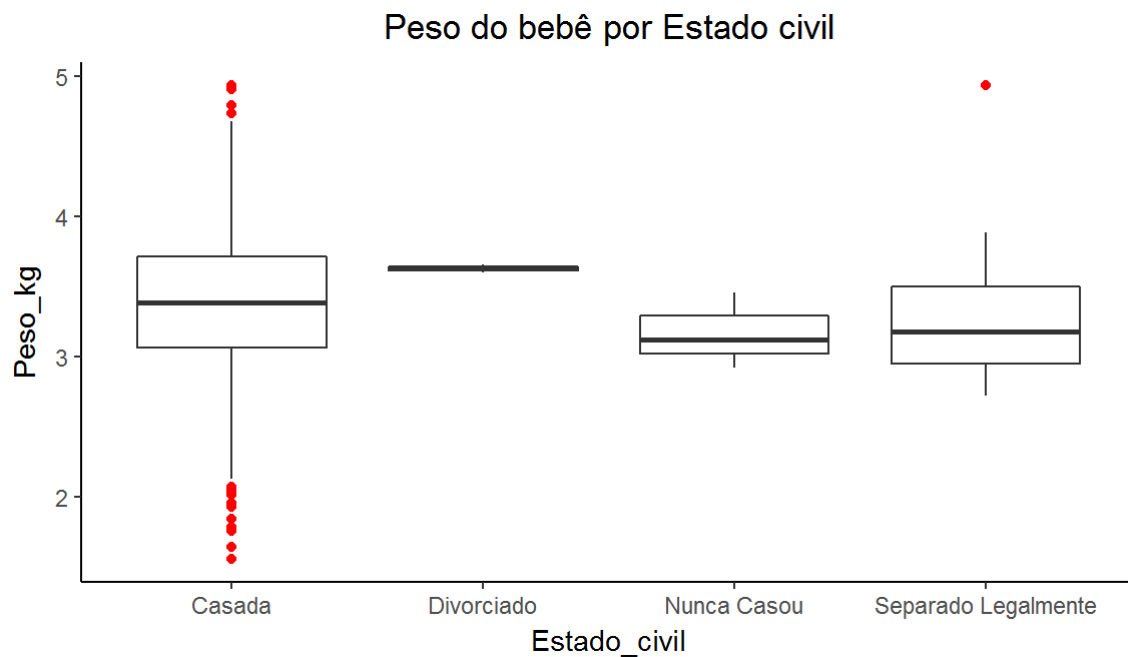


Figura 15: Boxplot entre o peso do bebe e o estado civil da mãe

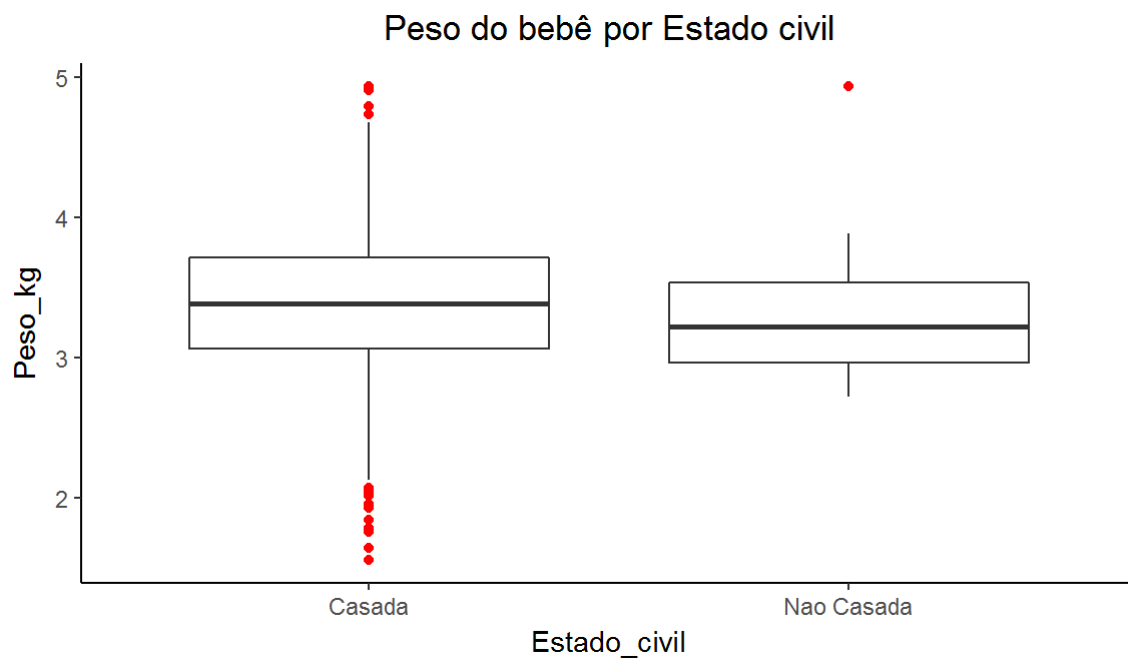


Figura 16: Boxplot entre o peso do bebe e o estado civil da mãe - mudanças nos níveis

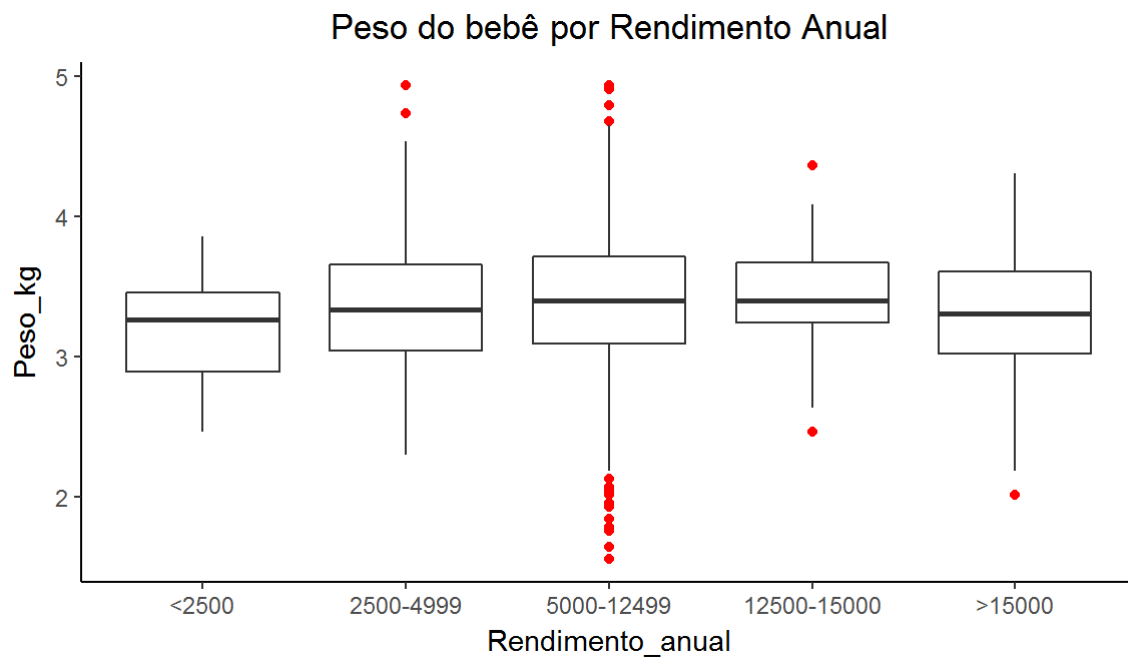


Figura 17: Boxplot entre o peso do bebe e o renda anual da família

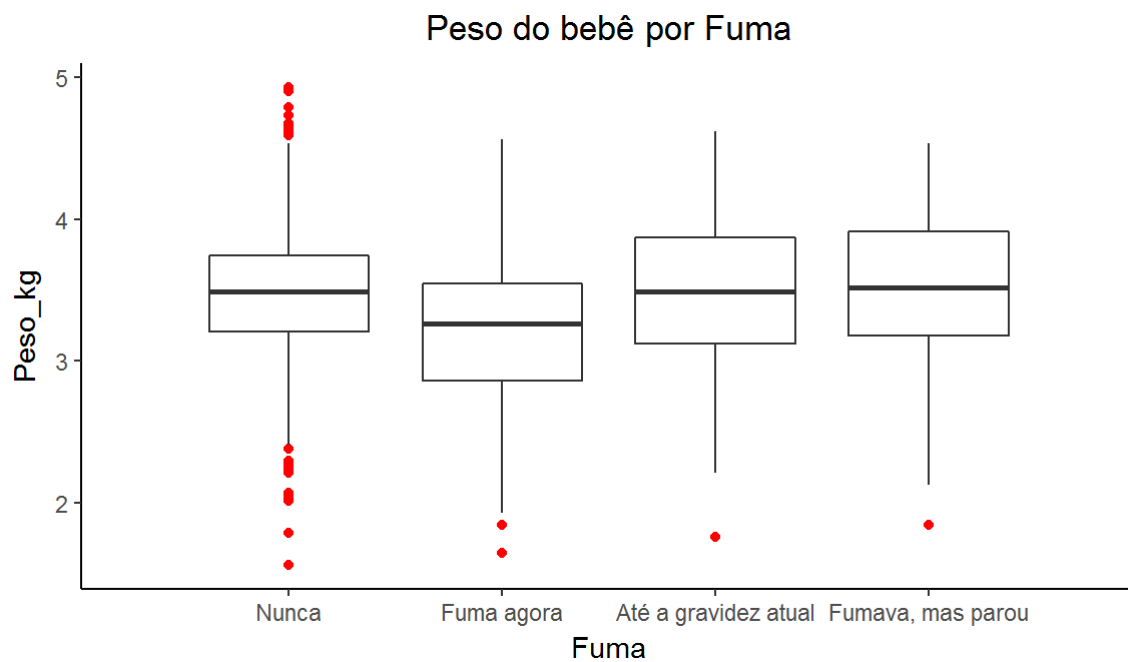


Figura 18: Boxplot entre o peso do bebe e o hábito de fumar

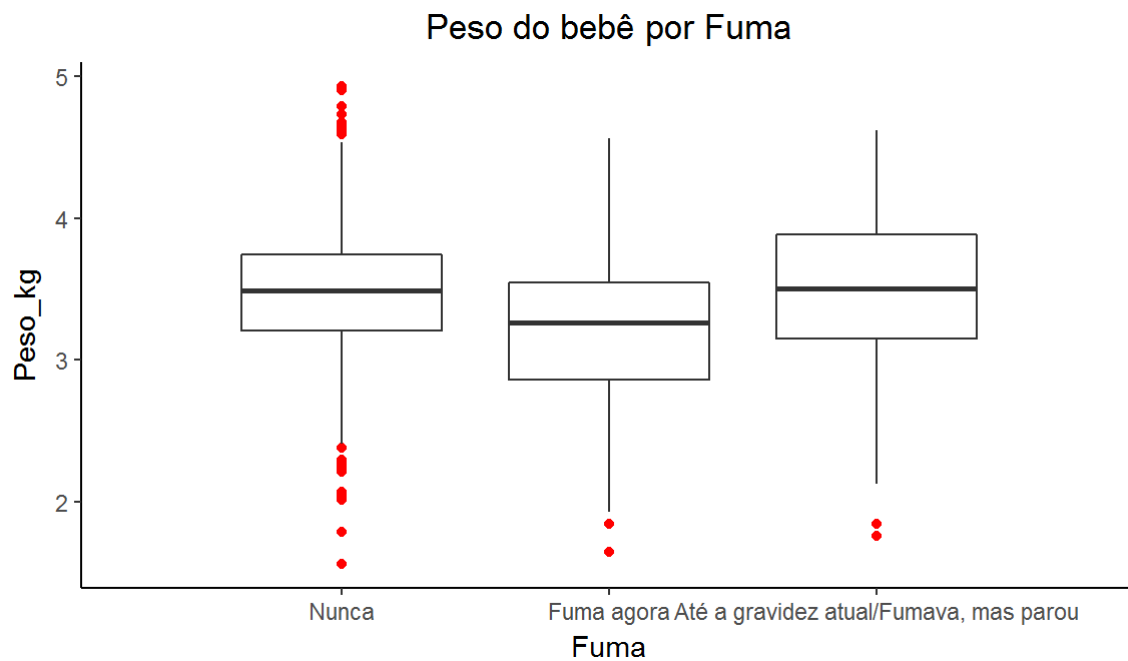


Figura 19: Boxplot entre o peso do bebe e o hábito de fumar -mudanças de níveis

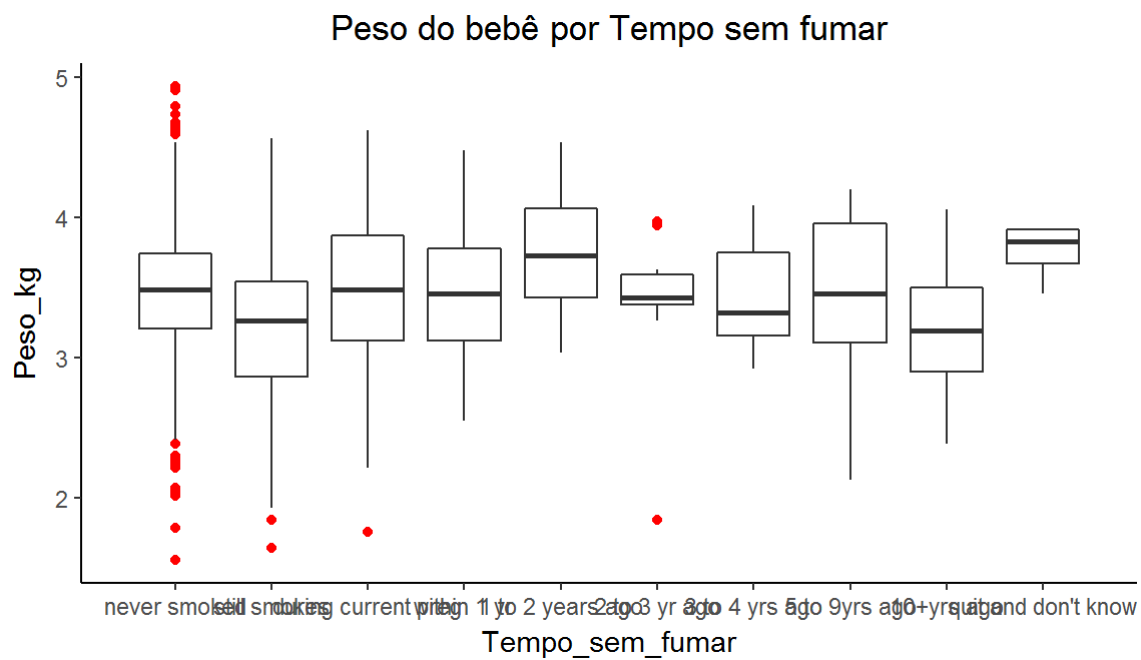


Figura 20: Boxplot entre o peso do bebe e o tempo sem fumar

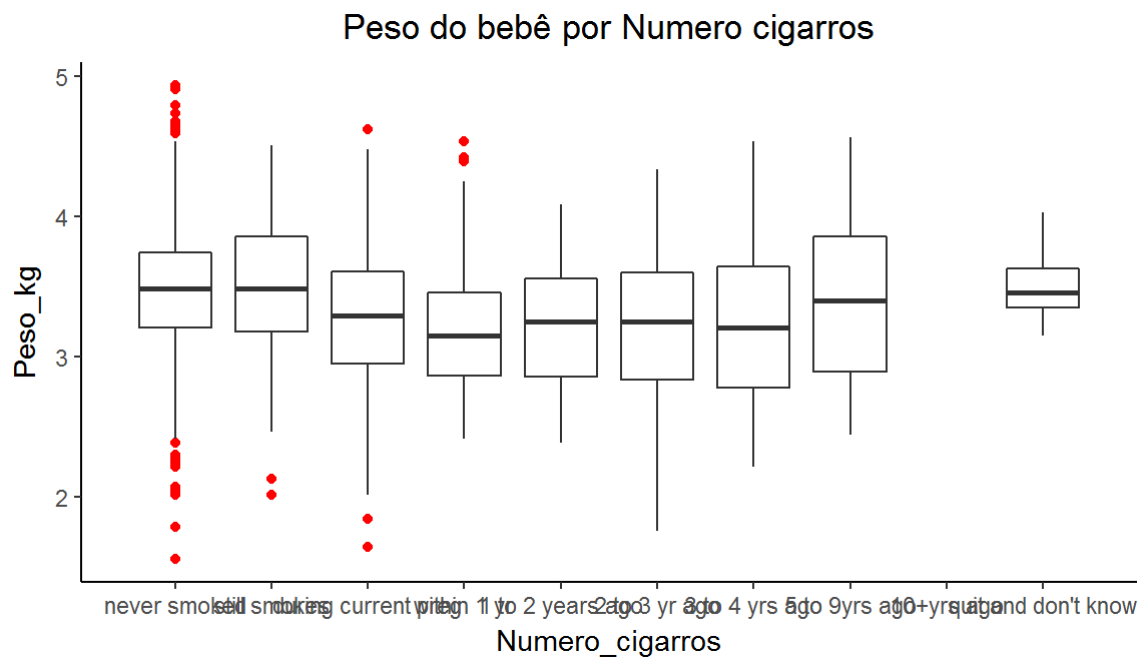


Figura 21: Boxplot entre o peso do bebe e o número de cigarros fumados por dia

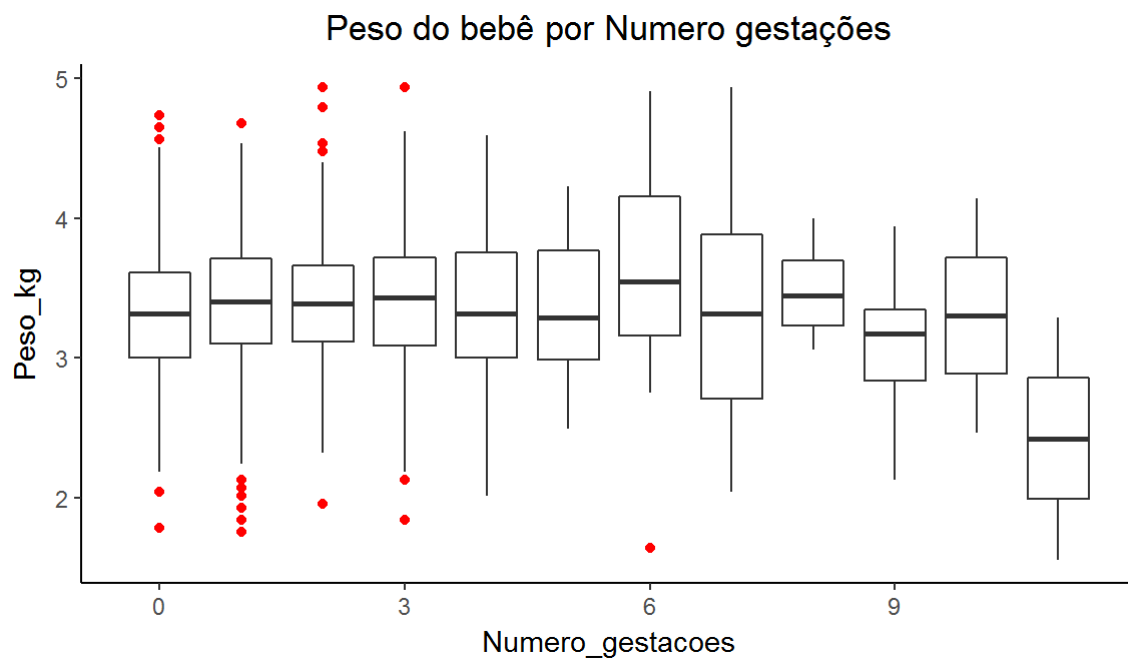


Figura 22: Boxplot entre o peso do bebe e o número de gestações anteriores da mãe

Tabela 2: Ajuste do primeiro modelo

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.3280	0.1566	21.25	0.0000
FumaFuma	-0.2398	0.0312	-7.69	0.0000
FumaFumava	-0.0166	0.1001	-0.17	0.8683
Tempo_sem_fumar1-2	0.1897	0.1235	1.54	0.1247
Tempo_sem_fumar10+	-0.2267	0.1969	-1.15	0.2500
Tempo_sem_fumar2-3	-0.1518	0.1748	-0.87	0.3853
Tempo_sem_fumar3-4	-0.0642	0.1972	-0.33	0.7448
Tempo_sem_fumar5-9	-0.0903	0.1427	-0.63	0.5267
Tempo_sem_fumarDurante_a_g.	0.0268	0.1092	0.25	0.8062
Tempo_sem_fumarNão Sabe	0.2038	0.1246	1.64	0.1022
Rendimento_anual>15000	-0.0729	0.1447	-0.50	0.6144
Rendimento_anual12500-15000	0.0638	0.1135	0.56	0.5739
Rendimento_anual2500-4999	0.1040	0.0818	1.27	0.2039
Rendimento_anual5000-12499	0.1002	0.0765	1.31	0.1907
Estado_civil.L	0.0670	0.0768	0.87	0.3830
Educacao_pai.L	0.0036	0.0642	0.06	0.9549
Educacao_pai.Q	0.0015	0.0510	0.03	0.9763
Educacao_pai.C	0.0332	0.0389	0.85	0.3933
Educacao_pai^4	0.0205	0.0310	0.66	0.5096
Educacao_mae.L	0.0072	0.0506	0.14	0.8876
Educacao_mae.Q	-0.0293	0.0352	-0.83	0.4054
Educacao_mae.C	0.0338	0.0441	0.77	0.4439
Educacao_mae^4	0.0058	0.0357	0.16	0.8704
Cor_maeBlack	-0.2083	0.1155	-1.80	0.0717
Cor_maeMex	0.0093	0.1210	0.08	0.9385
Cor_maeMixed	-0.1025	0.1221	-0.84	0.4013
Cor_maeNão Definido	-0.0173	0.2105	-0.08	0.9345
Cor_maeWhite	-0.1184	0.0663	-1.79	0.0744
Cor_paiBlack	0.2070	0.1239	1.67	0.0951
Cor_paiMex	0.3626	0.1424	2.55	0.0110
Cor_paiMixed	0.3136	0.1097	2.86	0.0043
Cor_paiNão Definido	0.0514	0.2448	0.21	0.8338
Cor_paiWhite	0.3035	0.0781	3.88	0.0001
Peso_mae_kg	0.0433	0.0187	2.32	0.0208
Tempo_gestacao	0.1952	0.0181	10.75	0.0000
Data_nasc	0.0276	0.0138	2.00	0.0453
Numero_gestacoes	0.0611	0.0211	2.90	0.0038
Idade_mae	-0.0047	0.0051	-0.91	0.3607
Altura_mae_cm	0.0734	0.0178	4.12	0.0000
Idade_pai	0.0022	0.0038	0.57	0.5694

Tabela 3: Ajuste do segundo modelo

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.3030	0.0753	43.86	0.0000
FumaFuma	-0.2381	0.0304	-7.84	0.0000
FumaFumava	-0.0007	0.0392	-0.02	0.9854
Cor_paiBlack	0.2121	0.1166	1.82	0.0691
Cor_paiMex	0.3512	0.1375	2.55	0.0108
Cor_paiMixed	0.3261	0.1042	3.13	0.0018
Cor_paiNão Definido	0.0603	0.2370	0.25	0.7990
Cor_paiWhite	0.2964	0.0710	4.17	0.0000
Cor_maeBlack	-0.1941	0.1078	-1.80	0.0721
Cor_maeMex	0.0476	0.1149	0.41	0.6787
Cor_maeMixed	-0.0964	0.1141	-0.84	0.3983
Cor_maeNão Definido	-0.0066	0.2010	-0.03	0.9738
Cor_maeWhite	-0.0962	0.0575	-1.67	0.0945
Peso_mae_kg	0.0423	0.0179	2.36	0.0185
Tempo_gestacao	0.1979	0.0183	10.80	0.0000
Data_nasc	0.0278	0.0133	2.09	0.0372
Numero_gestacoes	0.0499	0.0166	3.00	0.0027
Altura_mae_cm	0.0719	0.0171	4.20	0.0000

Tabela 4: Ajuste do terceiro modelo

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.3094	0.0691	47.88	0.0000
FumaFuma	-0.2377	0.0283	-8.40	0.0000
Cor_paiBlack	0.1627	0.1123	1.45	0.1477
Cor_paiMex	0.3736	0.1109	3.37	0.0008
Cor_paiMixed	0.2678	0.0994	2.69	0.0072
Cor_paiWhite	0.2711	0.0883	3.07	0.0022
Cor_maeBlack	-0.1519	0.0914	-1.66	0.0971
Cor_maeWhite	-0.0772	0.0634	-1.22	0.2238
Peso_mae_kg	0.0427	0.0179	2.39	0.0171
Tempo_gestacao	0.1975	0.0182	10.83	0.0000
Data_nasc	0.0274	0.0133	2.07	0.0389
Numero_gestacoes	0.0499	0.0166	3.00	0.0027
Altura_mae_cm	0.0710	0.0171	4.16	0.0000

Tabela 5: Ajuste do quarto modelo

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.3367	0.0562	59.36	0.0000
FumaFuma	-0.2387	0.0280	-8.52	0.0000
Cor_paiMex	0.3306	0.1027	3.22	0.0013
Cor_paiMixed	0.1781	0.0795	2.24	0.0253
Cor_paiWhite	0.1694	0.0570	2.97	0.0030
Cor_maeBlack	-0.0197	0.0635	-0.31	0.7559
Peso_mae_kg	0.0434	0.0177	2.46	0.0142
Tempo_gestacao	0.1969	0.0182	10.83	0.0000
Data_nasc	0.0282	0.0132	2.13	0.0333
Numero_gestacoes	0.0499	0.0167	2.99	0.0029
Altura_mae_cm	0.0706	0.0170	4.15	0.0000

Tabela 6: Medidas descritivas

	medias	erros padrao
Peso_Mae_Kg	58.26	9.29
Tempo_gestacao	278.83	15.17
Data_nasc	1537.73	106.83
Numero_gestacoes	1.91	1.87
Altura_mae_cm	162.73	6.47