



**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, 28 de Abril de 2017

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 o quanto válida é esta 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)
- **Nmero_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=white 6=mex 7=black 8=asian 9=mixed)
- Idade_mae: Idade da mãe (5 níveis)
- 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=white 6=mex 7=black 8=asian 9=mixed)
- Idade_pai: Idade do pai

A fim 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. 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, onças, 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, onde foi feito boxplot para variáveis categóricas e gráfico de dispersão para as variáveis contínuas e discretas. Analisando os boxplots notou-se para algumas variáveis, que alguns níveis tem 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, propôs-se um modelo de regressão linear múltipla com erros padrão robustos (White standard errors) . Um primeiro modelo foi ajustado com todas as variáveis não excluídas após a preparação dos dados, e a partir da observação das estimativas dos coeficientes do modelo e seus respectivos testes de nulidade, 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, reagrupou-se os níveis das variáveis não significativas (a um nível de significância de 10%) 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 (a um nível de significância de 10%). Procedeu-se assim até obter-se um modelo irreduzível em termos do procedimento descrito. Por fim, interpretou-se os resultados obtidos pelo 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 à raça da mãe e do pai passaram a ter seis níveis, onde white(1),white(2),white(3),white(4),white(5) passaram a pertencer a 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 ser classificado apenas como casada e não casada e a variável correspondente ao hábito de fumar passou a ter três níveis, pois as mães que haviam fumado até a gravidez atual e as que fumavam passaram a ser englobadas em um só nível 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 indicadas como não significativas pelo ajuste anterior obteve-se o segundo modelo ajustado ao qual indicou que os níveis “Fumava” (referente à variável “Fuma”), “Não definido” (referente à variável “Cor Pai”) e “Mex”, “Mixed” e “Não Definido” (referentes à variável “Cor Mãe”) não são estatisticamente significantes ao nível de 10% de significância, ou seja, estes níveis não são estatisticamente diferentes dos seus respectivos níveis de referência “Nunca” (referente à variável “Fuma”), “Asian” (referente à variável “Cor do Pai”) e “Asian” (referente à 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 também 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. Deste modelo observou-se que os níveis “Black” (referente à variável “Cor Pai”) e “white” (referente à variável “Cor Mãe”) não são estatisticamente diferentes dos respectivos níveis de referência “Asian/Não definido” (referente à variável “Cor do Pai”) e “Asian/Mex/Mixed/Não Definido” (referente à variável “Cor da Mãe”), portanto, como anteriormente, agrupou-se os grupos em “Asian/Não definido/Black” (referentes à cor do pai) e em “Asian/Mex/Mixed/Não Definido/white” (referentes à 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 à variável “Cor da Mãe” não é 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 é estatisticamente significativa e deve ser retirada de um próximo modelo.

Por fim, um quinto modelo foi ajustado com as mesmas variáveis do quarto modelo com excesso da variável “Cor da mãe”. Este modelo nos indicou, segundo o critério adotado, que é um modelo não reduzível, 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 à variável resposta.

Modelo de referência:

$$Peso = \beta_0 + \beta_1 Fuma + \beta_2 Mex + \beta_3 Mixed + \beta_4 White + \beta_5 \left(\frac{P - \bar{P}}{\sigma_P} \right) + \beta_6 \left(\frac{G - \bar{G}}{\sigma_G} \right) + \beta_7 \left(\frac{N - \bar{N}}{\sigma_N} \right) + \beta_8 \left(\frac{NG - \bar{NG}}{\sigma_{NG}} \right) + \beta_9 \left(\frac{A - \bar{A}}{\sigma_A} \right) + \varepsilon$$

Onde:

β_0 : representa o parâmetro associado aos níveis de referência “Asian/Não definido/Black” (variável Cor Pai) e “Nunca/Fumava” (variável Fuma).

Fuma: ? o nível “Fuma” da variável “Fuma”.

Mex: ? o nível “Mex” da variável “Cor do Pai”.

Mixed: ? o nível “Mixed” da variável “Cor do Pai”.

White: ? o nível “White” da variável “Cor do Pai”.

P: ? o valor observado da variável “Peso_mae_kg”.

G: ? o valor observado da variável “Tempo_gestacao”.

N: ? o valor observado da variável “Data_nasc”.

NG: ? o valor observado da variável “Numero_gestacoes”.

A: ? o valor observado da variável “Altura_mae_cm”.

$X = P, G, N, NG, A$.

\bar{X} ? a média observada da variável X .

σ_X ? o desvio padrão observado na variável X . *Peso*: representa a variável resposta *Peso*. ε ? o erro aleatório.

Estimativas observadas pelo ajuste do modelo:

Tabela 5: Ajuste do quarto 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

6. Discussão

Com base nos resultados obtidos neste estudo, observamos uma variável no modelo não tão intuitiva para explicar o peso do bebê, por seus coeficientes indicam uma grande influência no peso do bebê, esta variável ? a Cor/Raça do Pai, por como esta não ? 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 tem 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 a **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 06 em anexo, o desvio padrão observado nos dados para o 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, o fato da mãe fumar tem efeito no peso esperado do bebê equivalente (isoladamente e nas mesmas condições) a: Efeito de uma redução de 51,87 kg no peso da mãe. Efeito de uma redução de 9,02 Gestações anteriores da mãe. Efeito de uma redução de 22,05 cm na altura da mãe.

Como em geral estas variáveis são intrínsecas à mãe, ou seja, não estão sujeitas a alterações estipuladas, temos portanto, que os dados indicam uma concordância com o relato no Surgeon General's Report 1989, ou seja, o fato da mãe fumar parece ser uma variável mais determinante quanto ao 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.

Boxplot para as variáveis categóricas e Dispersão para contínua

Note que as variáveis “Fuma” e “Tempo sem Fumar” contêm a mesma informação, ou seja, as mães não fumantes (classificação em “Fuma”), são classificadas como “Nunca fumou” (classificação em “Tempo_sem_fumar”) assim como as mães fumantes (classificação em “Fuma”) são classificadas como “Ainda Fuma” (classificação em “Tempo_sem_fumar”), as mães do grupo “fumava” (classificação em “Fuma”) foram classificadas em relação ao tempo em que fumaram na variável “Tempo sem fumar”. A partir dessa premissa, vamos ajustar um primeiro modelo excluindo-se a variável “Tempo_sem_fumar” já que esta possui a mesma informação que a variável “Fuma” e é menos específica (não temos interesse específico na quantidade diária de cigarros consumida por indivíduo).

Nenhuma estimativa relacionada com as Variáveis “Tempo sem Fumar”, “Rendimento Anual”, “Estado Civil”, “Educação Pai”, “Educação Mãe”, “idade da mãe” e “idade do pai” foram significativas, portanto, será ajustado um novo modelo sem estas variáveis:

No novo modelo, note que o coeficiente referente ao fator “Fumava” da variável Fuma é não significativo, ou seja, não é diferente do grupo de referência (“Nunca”), portanto, no próximo modelo vamos ajustar esta variável com os dois fatores (“Fuma” e “Nunca/Fumava”).

Note também que os coeficientes, referentes às cores do pai, “Não definido” é estatisticamente não significativo, portanto, este é bem semelhante ao grupo de cor “Asian”, então vamos ajustar o novo modelo com as cores “Asian” e “Não definido” pertencendo a um mesmo grupo de cor (“Asian/Não definido”).

O mesmo acontece para a variável “Cor mãe” nos fatores “Mex”, “Mixed” e “Não Definido”, portanto os novos fatores no próximo modelo são “Asian/Mex/Mixed/Não Definido”, “Black” e “White”

dados Cor do pai “Black” é igual à referência. dados Cor da mãe “White” é igual à referência.

dados Cor da mãe “Black” é igual à referência. Portanto, todas as cores da mãe são equivalentes quanto ao peso do bebê. O novo modelo não contemplará a variável Cor da mãe.

6.Anexos

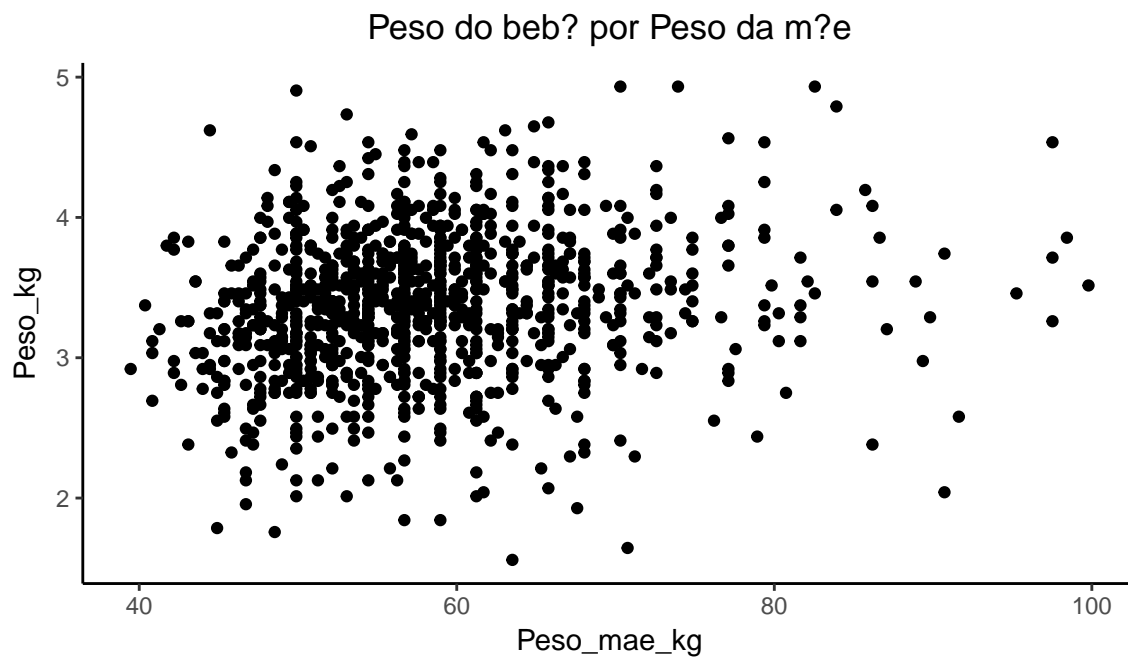


Figura 1: Gr?fico de dispers?o entre o peso do bebe e peso da m?e

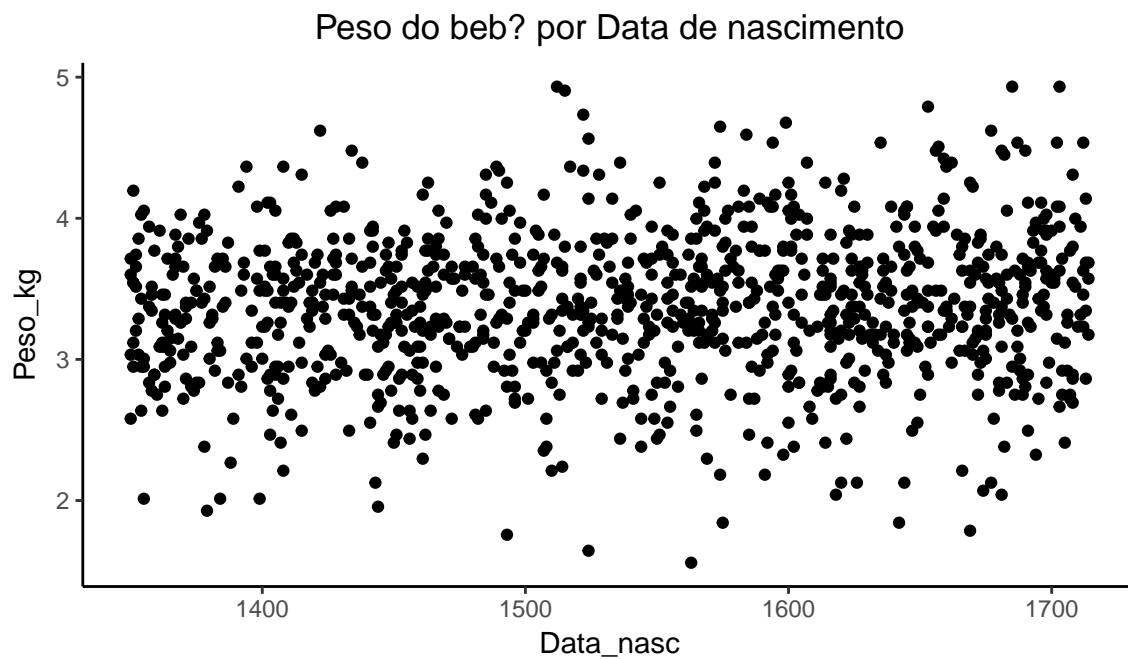


Figura 2: Gr?fico de dispers?o entre o peso do bebe e a data de nascimento dele

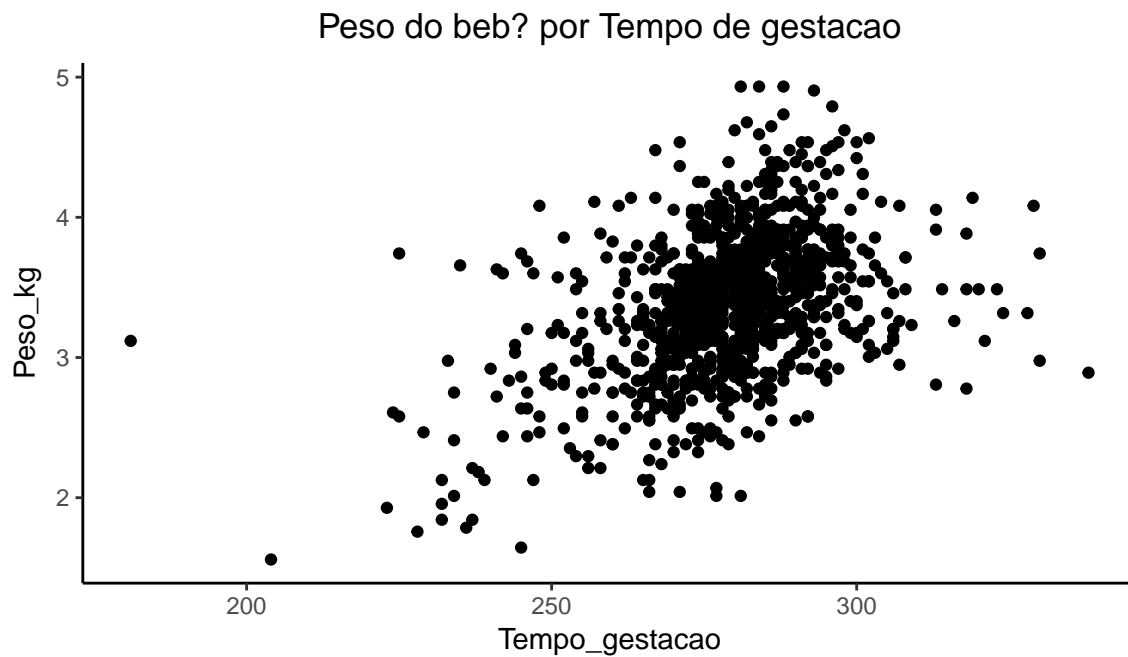


Figura 3: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e o tempo de gestação

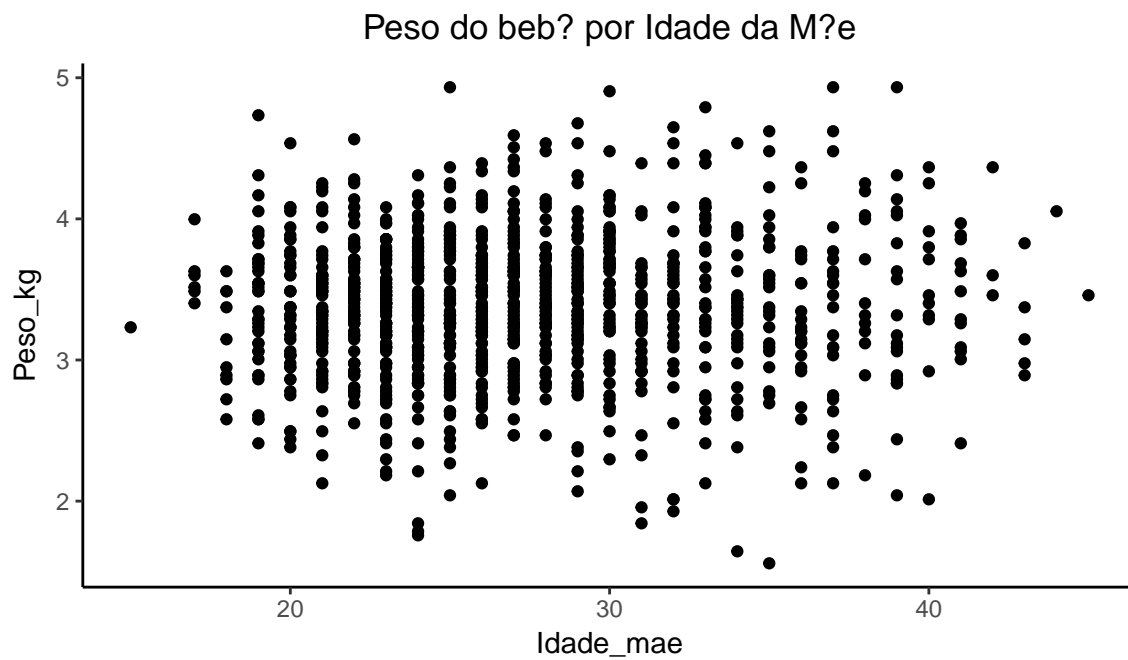


Figura 4: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e idade da mãe

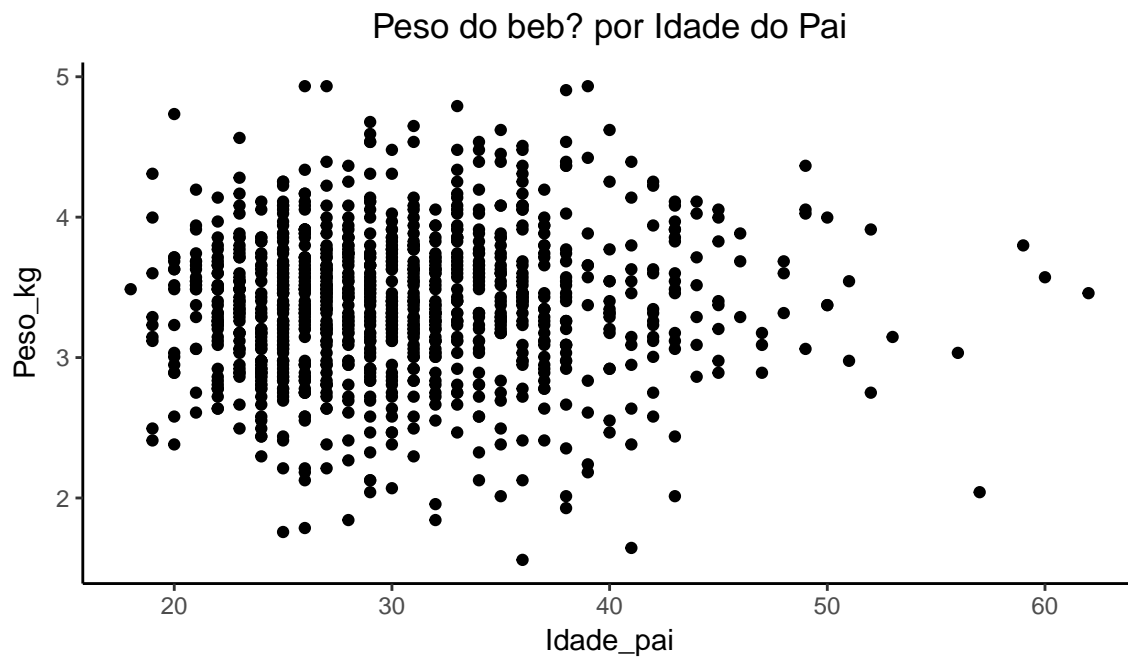


Figura 5: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e idade do pai

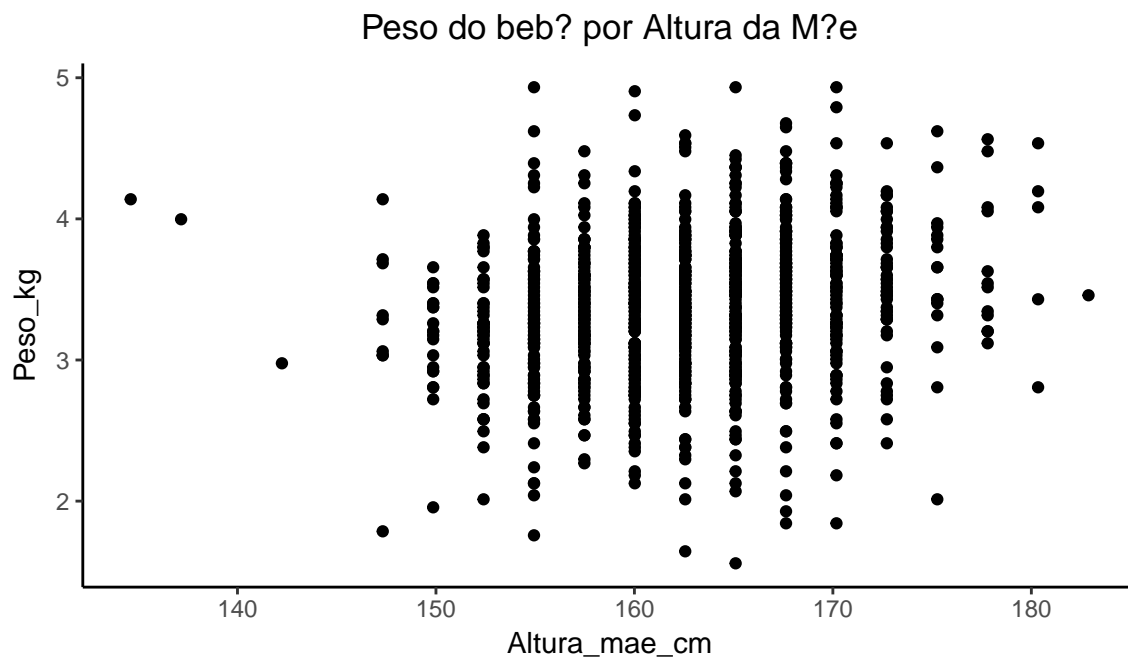


Figura 6: Gráfico de dispersão entre o peso do bebe e a altura da mãe

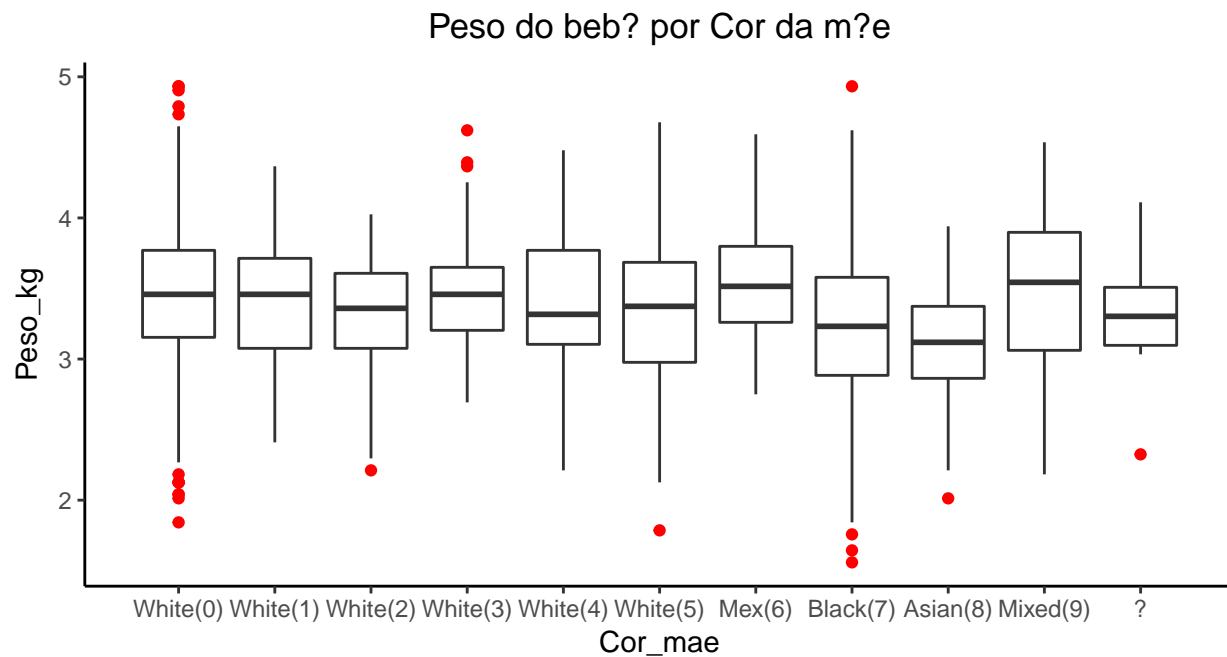


Figura 7: Boxplot entre o peso do bebe e ra?a da m?e

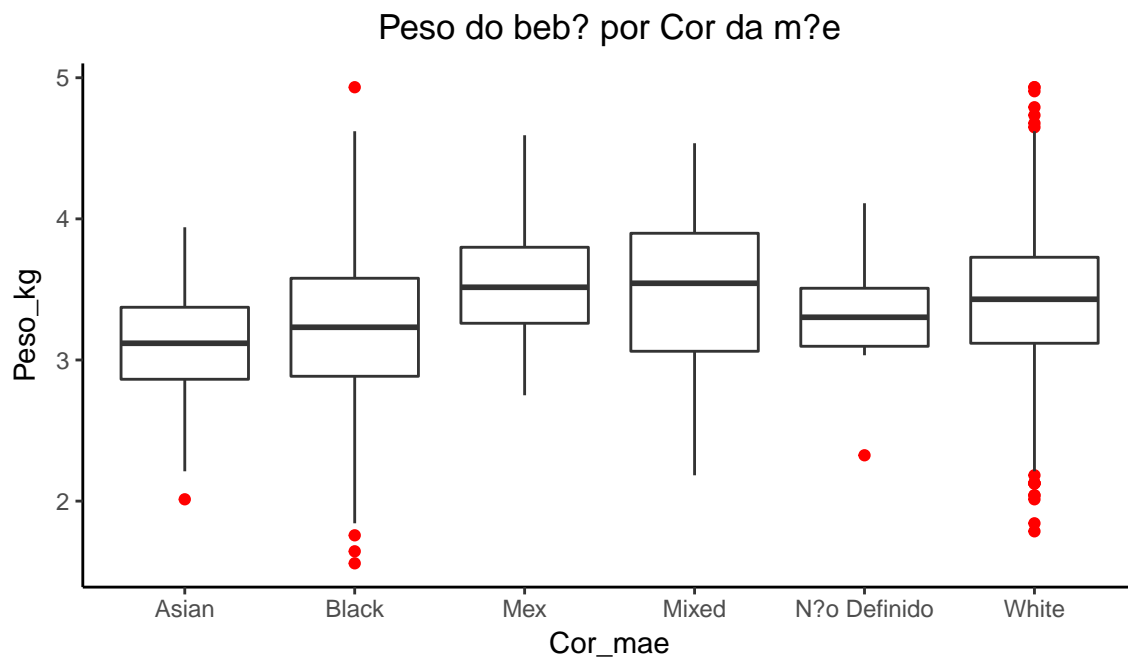


Figura 8: Boxplot entre o peso do bebe e ra?a da m?e - mudan?as nos n?veis

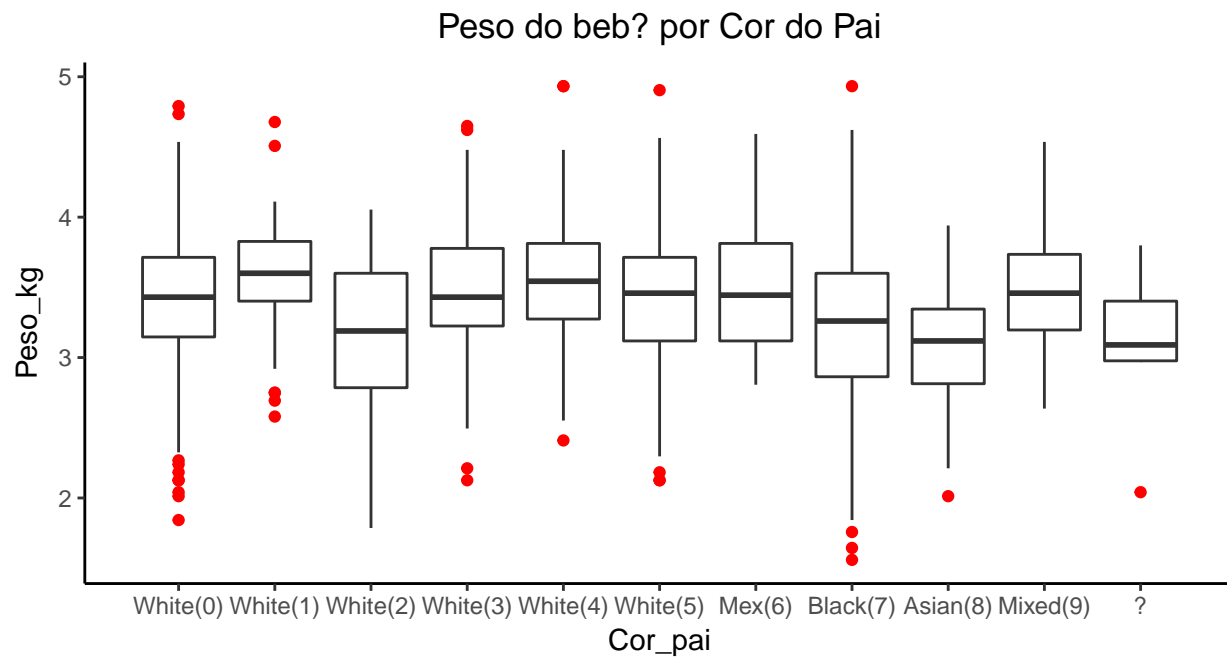


Figura 9: Boxplot entre o peso do bebe e ra?a o pai

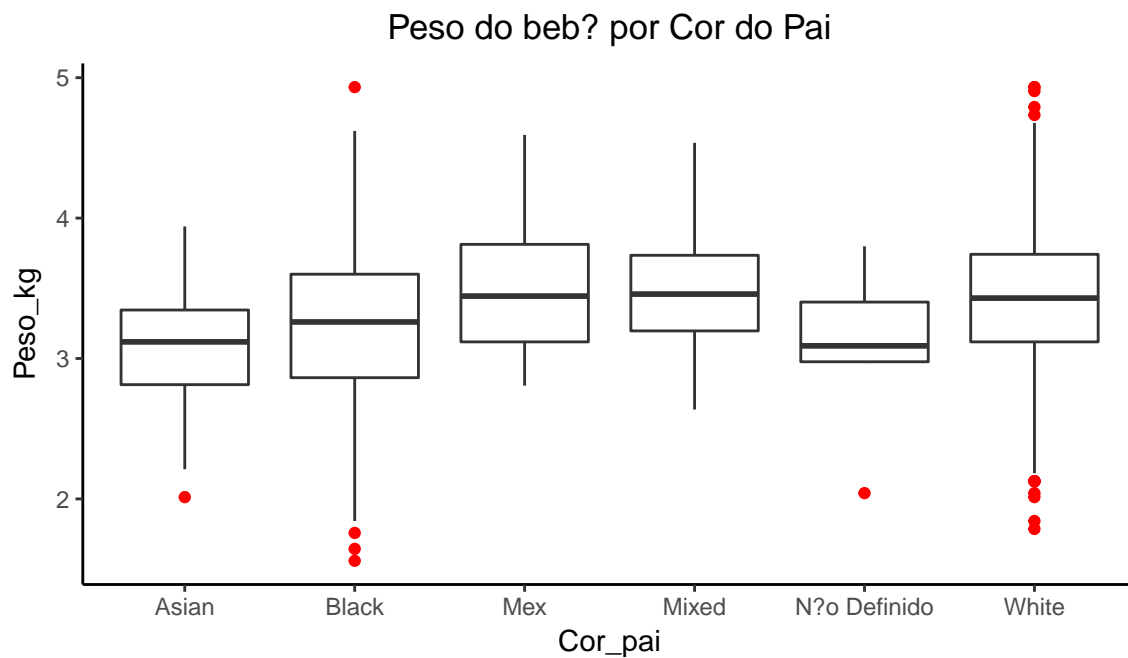


Figura 10: Boxplot entre o peso do bebe e ra?a do pai - mudan?as nos n?veis

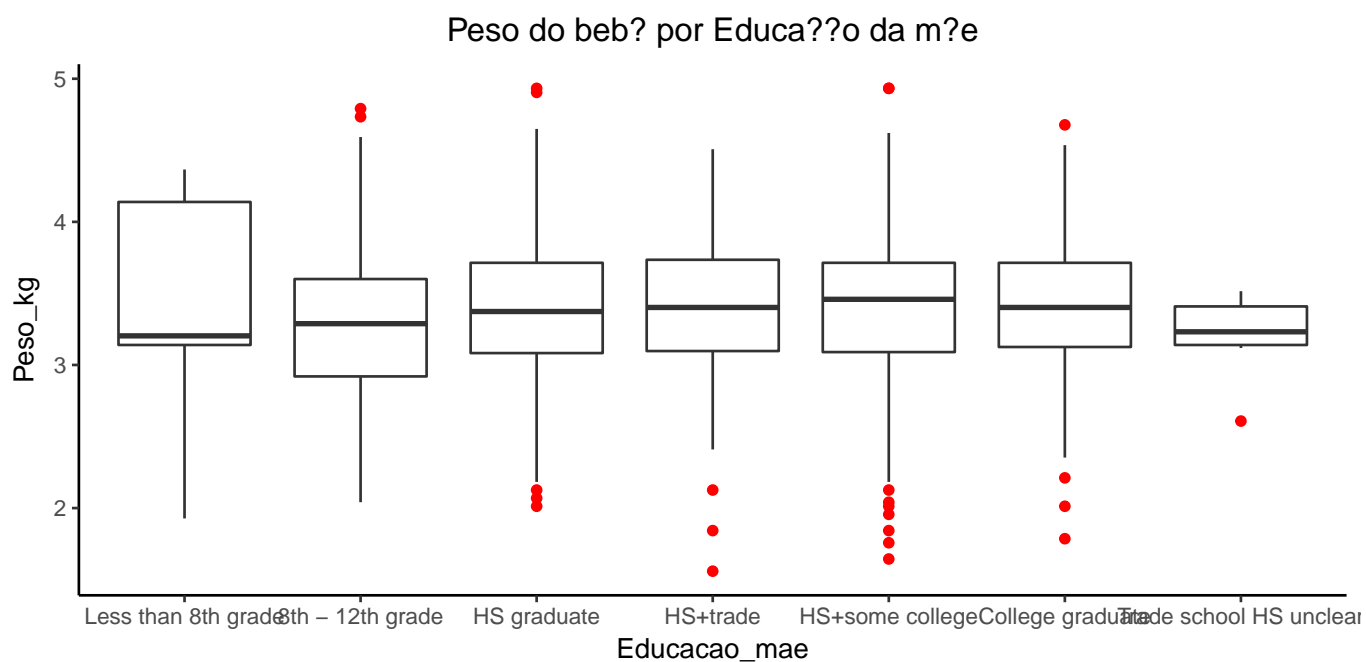


Figura 11: Boxplot entre o peso do bebe e o n?vel educacional da m?e

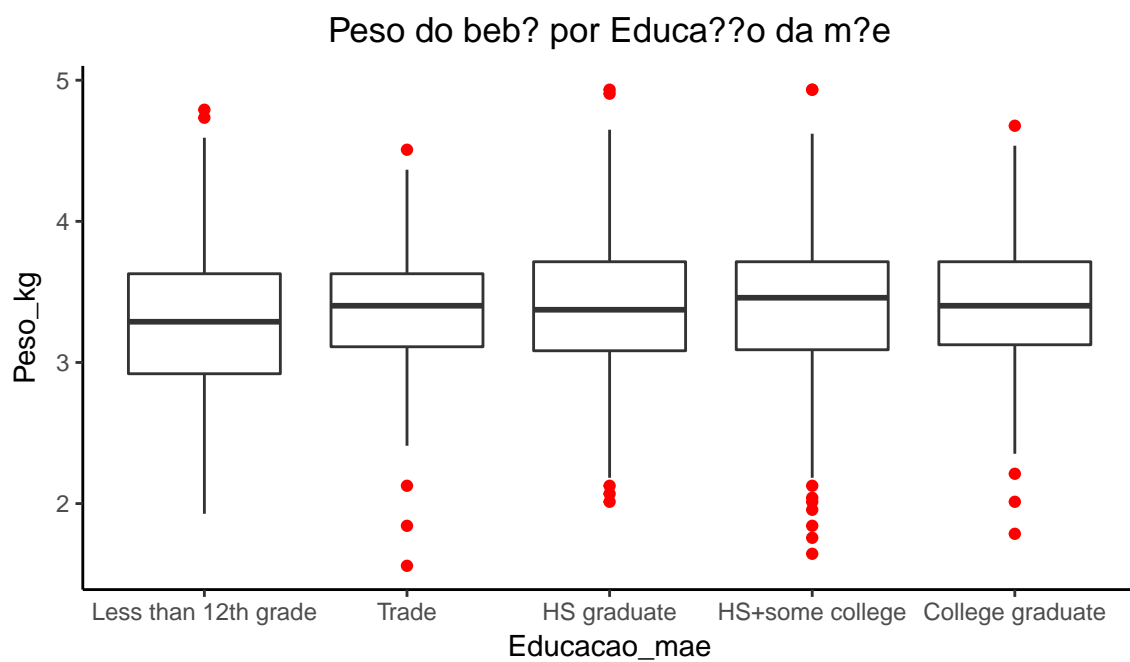


Figura 12: Boxplot entre o peso do bebe e o n?vel educacional da m?e - mudan?as nos n?veis

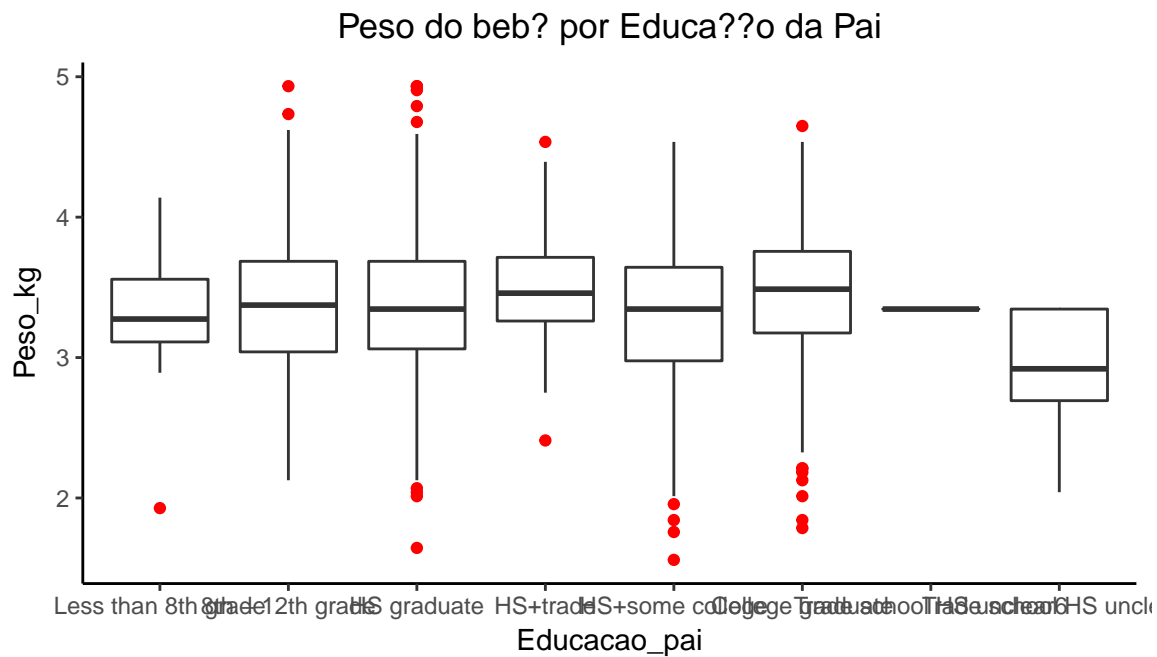


Figura 13: Boxplot entre o peso do bebe e o n?vel educacional do pai

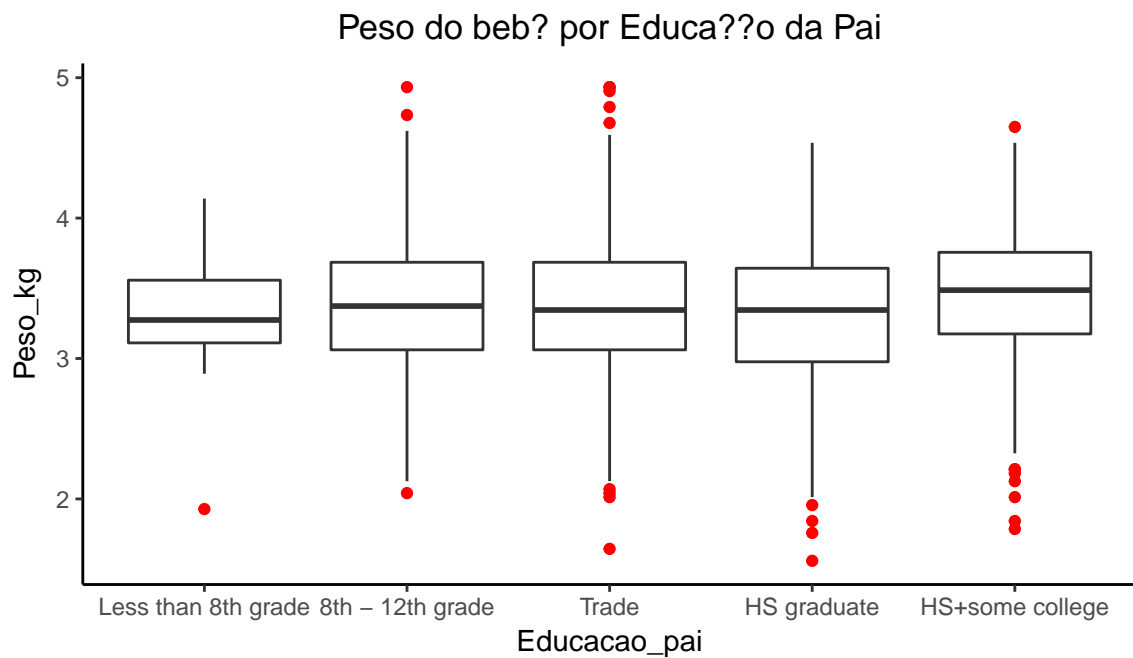


Figura 14: Boxplot entre o peso do bebe e o n?vel educacional do pai - mudan?as nos n?veis

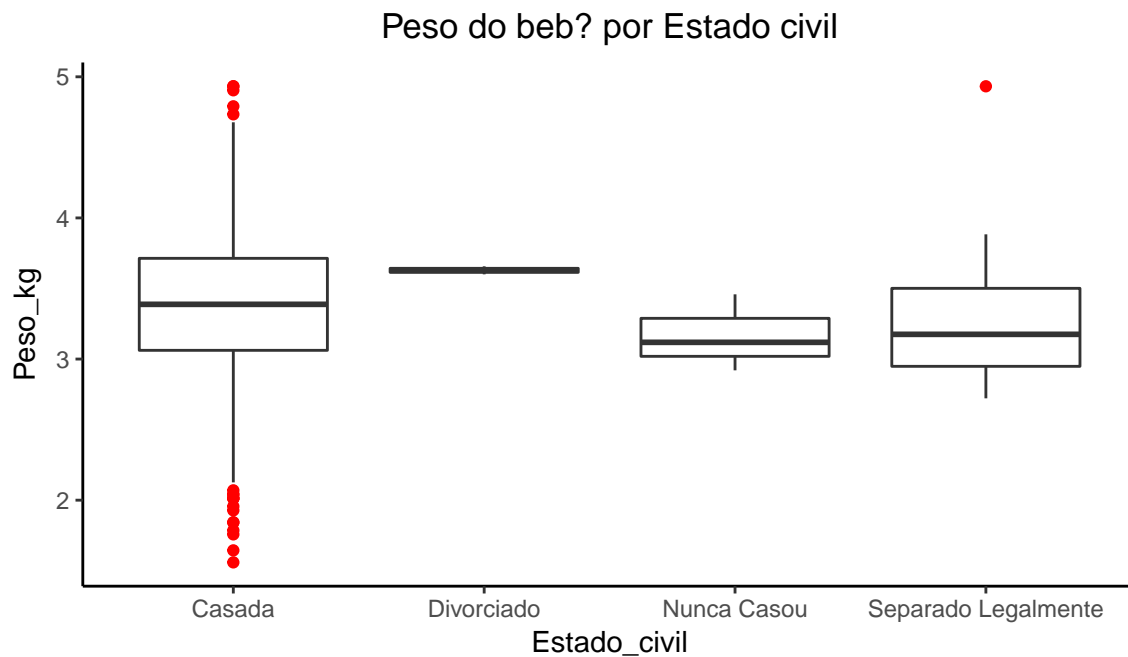


Figura 15: Boxplot entre o peso do bebe e o estado civil da m?e

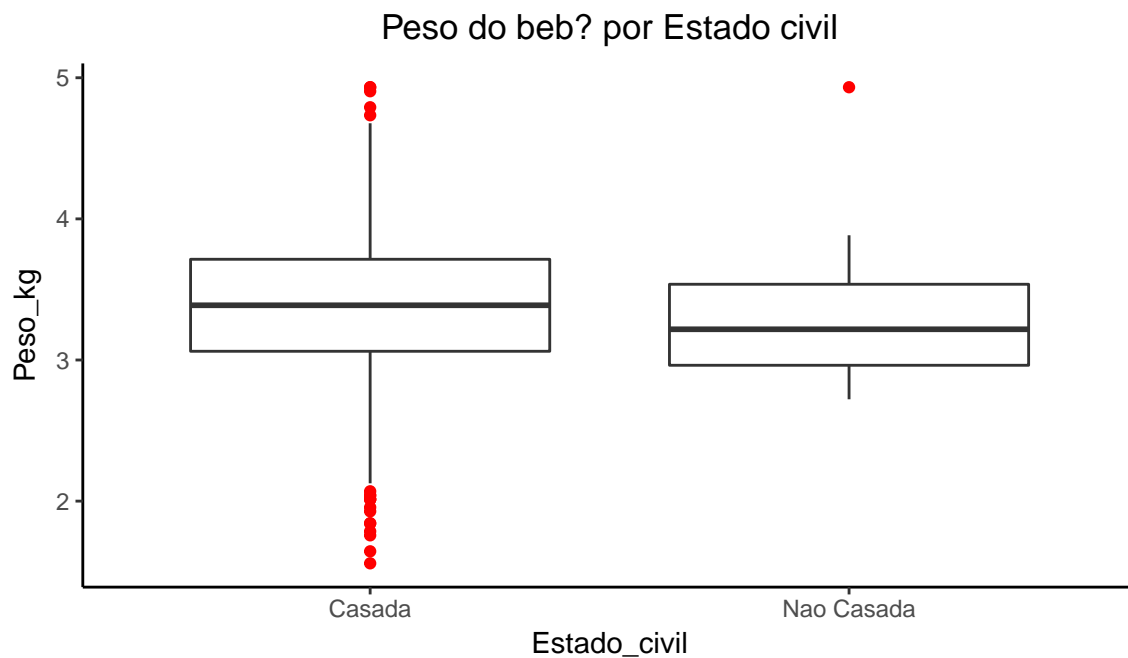


Figura 16: Boxplot entre o peso do bebe e o estado civil da m?e - mudan?as nos n?veis

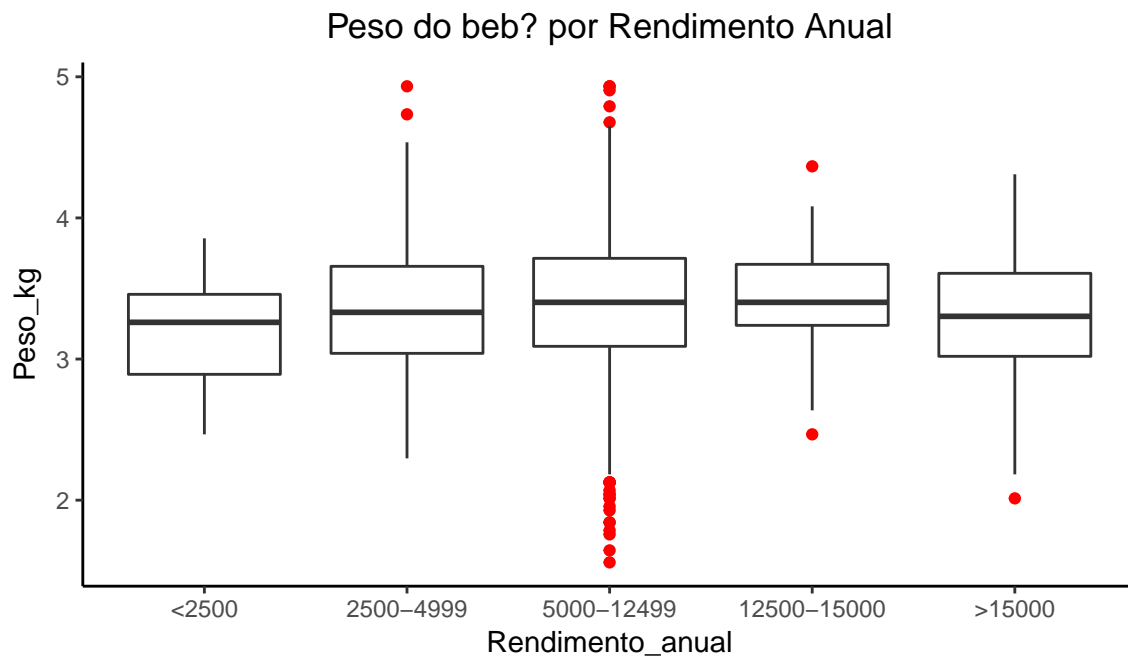


Figura 17: Boxplot entre o peso do bebe e o renda anual da fam?lia

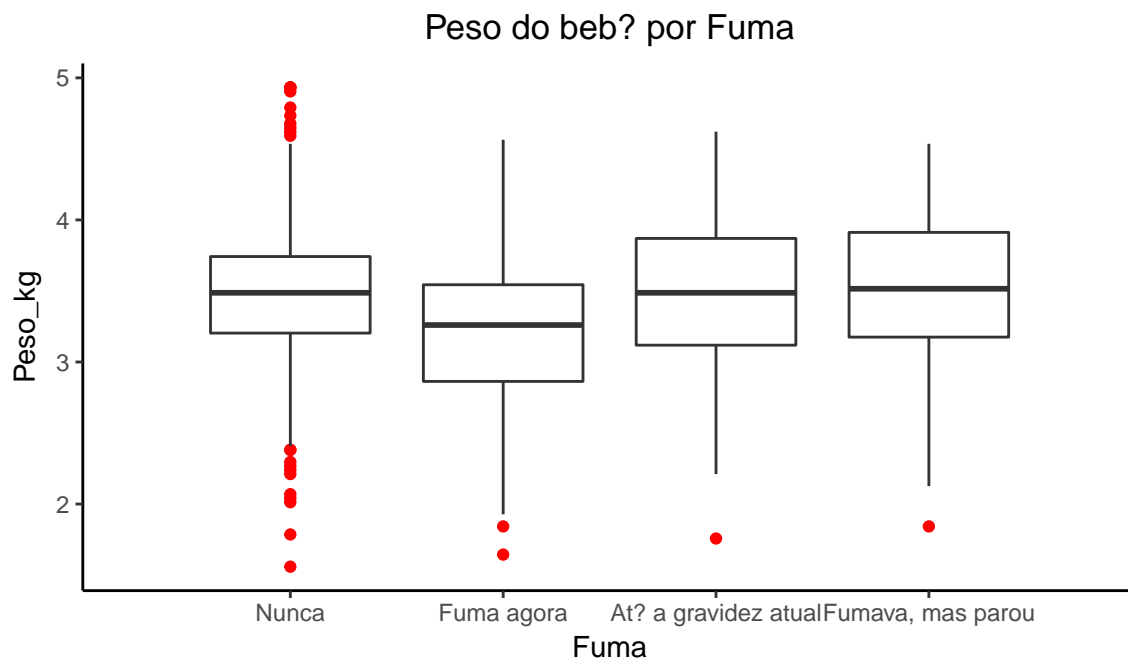


Figura 18: Boxplot entre o peso do bebe e o h?bito de fumar

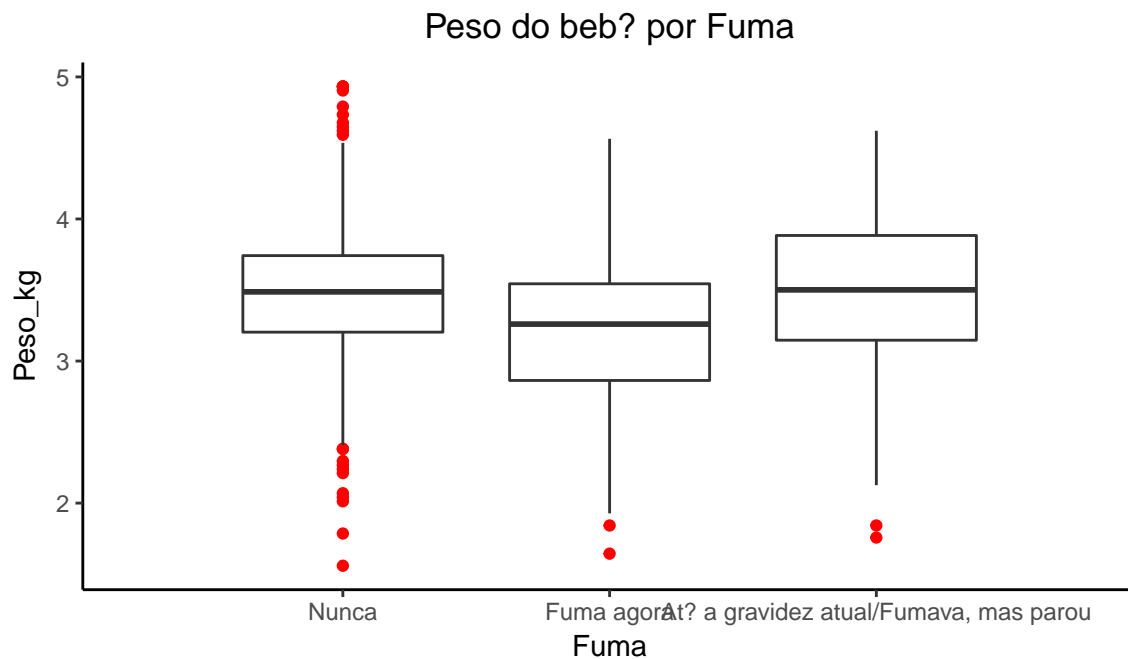


Figura 19: Boxplot entre o peso do bebe e o h?bito de fumar -mudan?as de n?veis

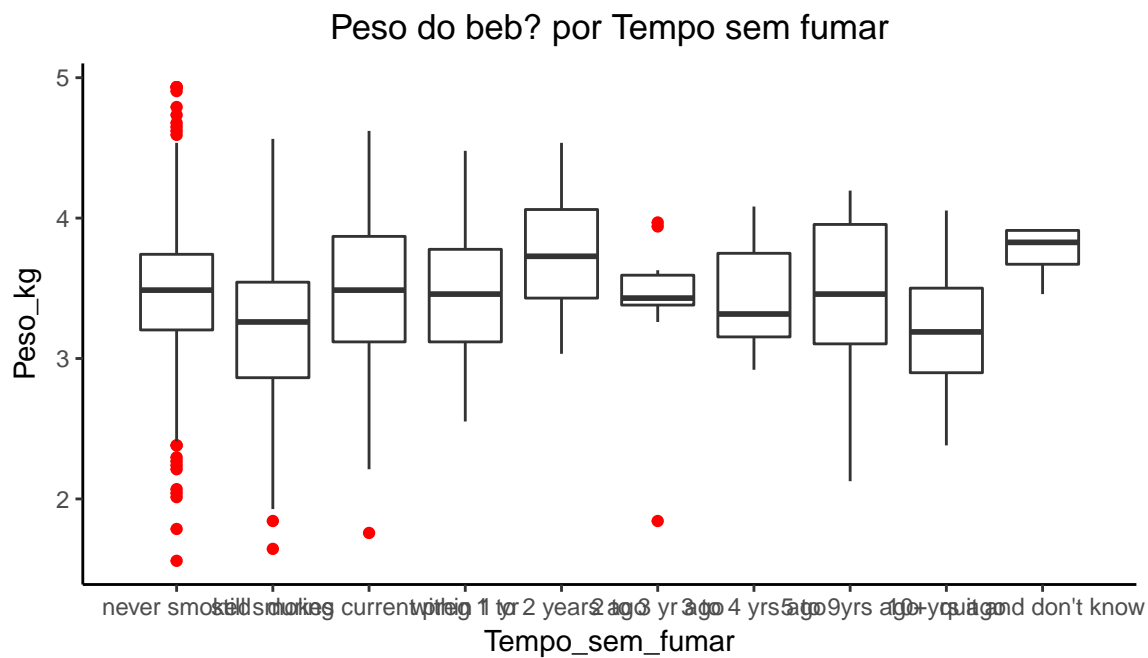


Figura 20: Boxplot entre o peso do bebe e o tempo sem fumar

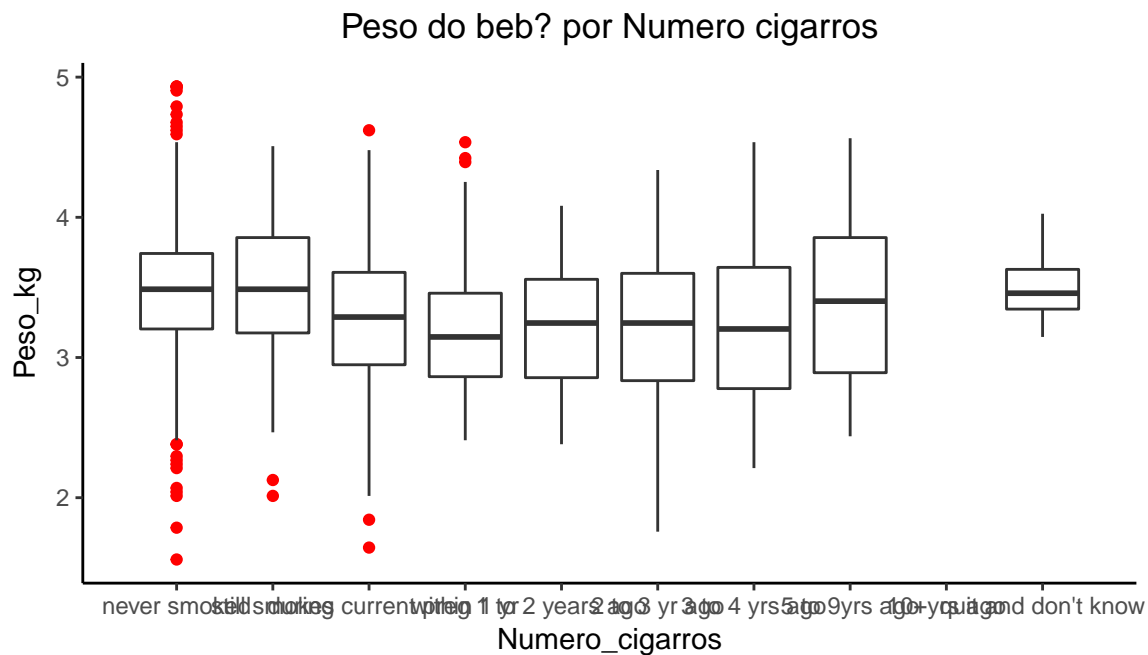


Figura 21: Boxplot entre o peso do bebe e o n?mero de cigarros fumados por dia

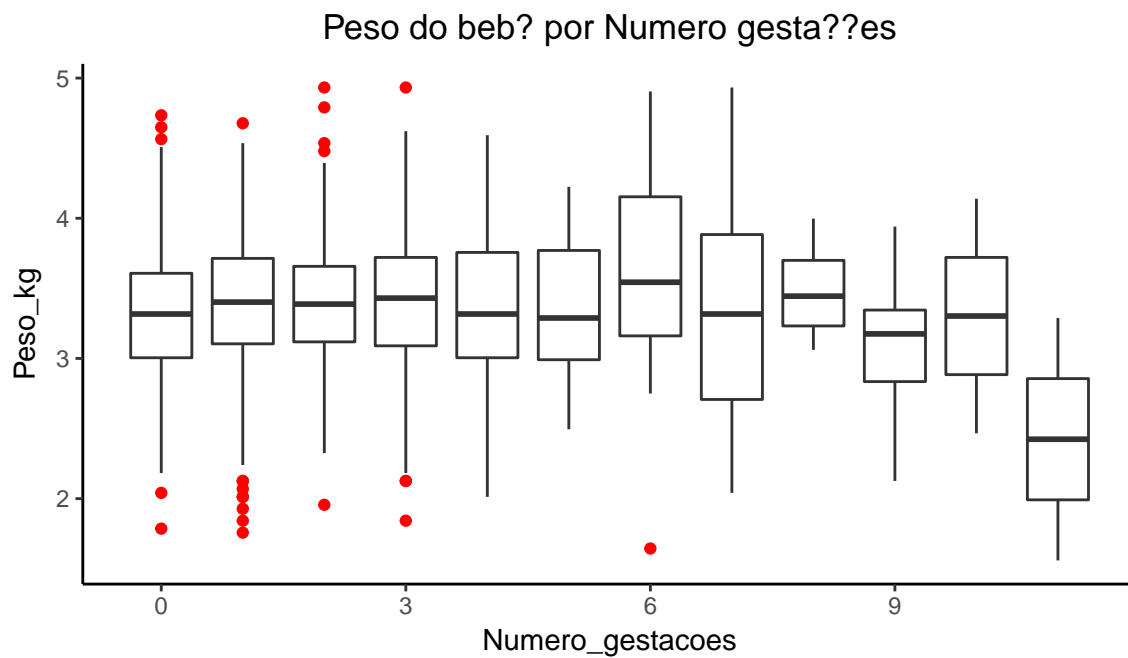


Figura 22: Boxplot entre o peso do bebe e o n?mero de gesta??es anteriores da m?e

Tabela 1: 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_fumarN?o 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_maeN?o 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_paiN?o 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 2: 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_paiN?o 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_maeN?o 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 3: 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 4: 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	errospadiao
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