
RELATÓRIO FINAL

INFÂNCIA EM TEMPOS DE PANDEMIA: EXPERIÊNCIAS DE CRIANÇAS 8 A 12 ANOS DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL EM DIFERENTES CONTEXTOS

TRABALHO DE CONSULTORIA REALIZADO NO CONTEXTO DA AÇÃO DE EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA COM TÍTULO *Consultoria Estatística*.

ELABORADO POR

GILBERTO PEREIRA SASSI



UFBA
Universidade
Federal da Bahia

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Sumário

1	Introdução	2
2	Materias e Métodos	2
2.1	Teste qui-quadrado	2
2.1.1	Exemplo de associação entre duas variáveis qualitativas	3
2.1.2	Exemplo de não associação entre duas variáveis qualitativas	4
2.1.3	Teste qui-quadrado	5
2.2	Teste Kruskal-Wallis	6
2.3	Teste de comparação múltipla de Nemeyi	6
2.4	Arquivos suplementares	7
3	Resultados	8
3.1	Q14	9
3.1.1	Análise descritiva para Q14	9
3.1.2	Análise bidimensional Q14	10
	Referências	25



UFBA
Universidade
Federal da Bahia

1 Introdução

Este relatório apresenta os resultados da análise estatística do conjunto de dados referente à seguinte consultoria:

- **Consultentes:** Profa. Dra. Juliana Prates Santana – IPS/UFBA, e Profa. Dra. Adriana Ferriz – IPS/UFBA;
- **Título do projeto:** Infância em tempos de Pandemia: Experiências de crianças 8 a 12 anos durante o isolamento social em diferentes contextos.

O projeto tem o objetivo de analisar a percepção de crianças durante a pandemia de COVID-19 na região metropolitana de Salvador. As Consultentes solicitaram apoio para realizar comparações de médias de algumas escalas Likert. Mais especificamente, as consultentes desejam avaliar a influência das seguintes variáveis categóricas:

- i. Idade
- ii. Tipo de escola
- iii. Gênero
- iv. Raça
- v. Cidades

nas seguintes variáveis que forem mensuradas como uma escala Likert:

- i. Questão 13)
- ii. Questão 14)
- iii. Questão 15)
- iv. Questão 16)
- v. Questão 17)
- vi. Questão 18)
- vii. Questão 23)
- viii. Questão 29)

2 Materias e Métodos

Começamos com uma análise descritiva de cada uma das variáveis de interesse, para depois passar para uma análise bidimensional. Na análise descritiva usamos medidas de posição e dispersão para variáveis mensuradas como uma escala Likert e tabela de distribuição de frequências para variáveis categóricas. Além disso, usamos o teste de associação qui-quadrado, o teste Kruskal-Wallis para comparar medianas e o teste de comparações múltiplas de Nemeyi. Neste projeto usamos a linguagem R (R Core Team 2021). Para detalhes de estatística descritiva, recomendamos a leitura de Bussab and Morettin (2002). A seguir vamos apresentar detalhes metodológicos sobre o teste de associação qui-quadrado, o teste de Kruskal-Wallis para comparar medianas e o teste de comparações múltiplas de Nemeyi.

2.1 Teste qui-quadrado

Vamos começar definindo o que entendemos por associação entre duas variáveis. Considere duas variáveis qualitativas X e Y com

- valores possíveis de X : A_1, A_2, \dots, A_r ,
- valores possíveis de Y : B_1, B_2, \dots, B_s .

Suponha que $f_i\%$ da população de todos docentes tem valor de X igual A_i . Então,

1. dizemos que X e Y estão associados se, ao descobirmos ou conhecermos que o valor de Y é B_j , **alteramos** o valor de $f_i\%$;
2. dizemos que X e Y **não** estão associados se, ao descobirmos ou conhecermos que o valor de Y é B_j , **não alteramos** o valor de $f_i\%$;

Para verificar se duas variáveis qualitativas estão associadas usando uma amostra, começamos construindo a tabela de contingência que mostra a frequência da variáveis X ao longo da variável Y , conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1: Tabela de contingência para as variáveis X e Y .

		Valores possíveis de X					Total
		B_1	B_2	B_3	\cdots	B_s	
Valores possíveis de Y	A_1	n_{11}	n_{12}	n_{13}	\cdots	n_{1s}	$n_{1\cdot}$
	A_2	n_{21}	n_{22}	n_{23}	\cdots	n_{2s}	$n_{2\cdot}$
	A_3	n_{31}	n_{32}	n_{33}	\cdots	n_{3s}	$n_{3\cdot}$
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots
	A_r	n_{r1}	n_{r2}	n_{r3}	\cdots	n_{rs}	$n_{r\cdot}$
	Total	$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$	$n_{\cdot 3}$	\cdots	$n_{\cdot s}$	$n_{\cdot \cdot}$

em que n_{ij} é o número de docentes que tem valor de X igual a $A_i, i = 1, \dots, r$ e tem valor de Y igual a $B_j, j = 1, \dots, s$; $n_{i\cdot}$ é o número de docentes que tem valor de X igual a $A_i, i = 1, \dots, r$; $n_{\cdot j}, j = 1, \dots, s$ é o número de docentes que tem valor de Y igual a $B_j, j = 1, \dots, s$; e $n_{\cdot \cdot}$ é o tamanho da amostra. Para verificar se duas variáveis estão associadas, podemos calcular a frequência relativa por colunas (ou por linhas), conforme ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2: Frequência relativa por coluna da tabela de contingência para as variáveis X e Y .

		Valores possíveis de X					Total
		B_1	B_2	B_3	\cdots	B_s	
Valores possíveis de Y	A_1	$\frac{n_{11}}{n_{\cdot 1}}$	$\frac{n_{12}}{n_{\cdot 2}}$	$\frac{n_{13}}{n_{\cdot 3}}$	\cdots	$\frac{n_{1s}}{n_{\cdot s}}$	$\frac{n_{1\cdot}}{n_{\cdot \cdot}}$
	A_2	$\frac{n_{21}}{n_{\cdot 1}}$	$\frac{n_{22}}{n_{\cdot 2}}$	$\frac{n_{23}}{n_{\cdot 3}}$	\cdots	$\frac{n_{2s}}{n_{\cdot s}}$	$\frac{n_{2\cdot}}{n_{\cdot \cdot}}$
	A_3	$\frac{n_{31}}{n_{\cdot 1}}$	$\frac{n_{32}}{n_{\cdot 2}}$	$\frac{n_{33}}{n_{\cdot 3}}$	\cdots	$\frac{n_{3s}}{n_{\cdot s}}$	$\frac{n_{3\cdot}}{n_{\cdot \cdot}}$
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots
	A_r	$\frac{n_{r1}}{n_{\cdot 1}}$	$\frac{n_{r2}}{n_{\cdot 2}}$	$\frac{n_{r3}}{n_{\cdot 3}}$	\cdots	$\frac{n_{rs}}{n_{\cdot s}}$	$\frac{n_{r\cdot}}{n_{\cdot \cdot}}$
	Total	$\frac{n_{\cdot 1}}{n_{\cdot 1}} = 1$	$\frac{n_{\cdot 2}}{n_{\cdot 2}} = 1$	$\frac{n_{\cdot 3}}{n_{\cdot 3}} = 1$	\cdots	$\frac{n_{\cdot s}}{n_{\cdot s}} = 1$	$\frac{n_{\cdot \cdot}}{n_{\cdot \cdot}} = 1$

Se X e Y não estão associadas, então, para cada linha $i, i = 1, \dots, r$ da Tabela 2, temos que

$$\frac{n_{ij}}{n_{\cdot j}} = \frac{n_{i\cdot}}{n_{\cdot \cdot}}, i = 1, \dots, r, \quad (1)$$

e podemos analisar essas igualdades usando um gráfico de barras e usando o teste qui-quadrado, como explicaremos a seguir.

Para ilustrar a associação e a não associação entre duas variáveis qualitativas, vamos considerar dois exemplos didáticos que podem ser encontrados no livro de Barbetta (2008).

2.1.1 Exemplo de associação entre duas variáveis qualitativas

Para ilustração vamos estudar um exemplo de não associação hipotético do livro Barbetta (2008). Imagine que um pesquisador está interessado em estudar a associação entre câncer e tabagismo em uma amostra com 300 indivíduos e obteve a tabela de contingência mostrada na Tabela 3. A variável câncer tem duas categorias: sim (a pessoa teve ou tem câncer); não (a pessoa não teve nem tem câncer). A variável tabagismo tem duas categorias: fumante (a pessoa tem o hábito de fumar); não-fumante (a pessoa não tem hábito de fumar).

Tabela 3: Tabela de distribuição de frequência entre Câncer e Tabagismo.

Tabagismo	Câncer		Total
	Não	Sim	
Não-Fumante	200	0	200
Fumante	0	100	100
Total	200	100	300

Calculando a frequência relativa por linha na Tabela 3, obtemos as frequências relativas da Tabela 4.

Tabela 4: Tabela de distribuição de frequência relativa ao total das linhas.

Tabagismo (X)	Câncer (Y)		Total
	Não	Sim	
Não-Fumante	$\frac{200}{200} \cdot 100 = 100\%$	$\frac{0}{200} \cdot 100 = 0\%$	$\frac{200}{200} \cdot 100 = 100\%$
Fumante	$\frac{100}{100} \cdot 100 = 100\%$	$\frac{100}{100} \cdot 100 = 100\%$	$\frac{100}{100} \cdot 100 = 100\%$
Total	$\frac{300}{300} \cdot 100 = 66,67\%$	$\frac{100}{300} \cdot 100 = 33,33\%$	$\frac{300}{300} \cdot 100 = 100\%$

Na Tabela 4, notamos que os valores destacados em vermelho, azul e marrom são diferentes. Se não sabemos o valor da variável `tabagismo` de um indivíduo, dizemos que ele tem aproximadamente 33% de probabilidade de ter câncer (conforme destacado em vermelho). Contudo, ao descobrir / revelar / conhecer o valor da variável `tabagismo`, essa probabilidade muda. Mais precisamente, se descobrirmos que a pessoa fuma (`tabagismo = fumante`) então a probabilidade da pessoa ter câncer é aproximadamente 100%, e se descobrirmos que a pessoa não fuma (`tabagismo = não-fumante`) então a probabilidade da pessoa ter câncer é aproximadamente 0%. Ou seja, conhecer o valor `tabagismo` para uma pessoa muda, ou altera, as probabilidades dos valores de `câncer`, e então dizemos as duas variáveis qualitativas estão associadas. Geralmente, é conveniente representar a Tabela 4 usando gráfico de barras conforme ilustrado na Figura 1. Note que na Figura 1, as duas barras são diferentes. De uma forma geral, se as barras iguais indicam uma não associação entre as variáveis qualitativas e barras diferentes indicam uma associação entre as variáveis qualitativas.



Figura 1: Associação entre Tabagismo e Câncer.

2.1.2 Exemplo de não associação entre duas variáveis qualitativas

Para ilustração vamos estudar um exemplo de não associação hipotético do livro Barbetta (2008). Imagine que um pesquisador está interessado em estudar a associação entre as variáveis qualitativas `gênero` e `tabagismo` em uma amostra de 300 pessoas e obteve a tabela de contingência da Tabela 5. A variável `gênero` tem duas categorias: `masculino` (a pessoa se identifica com o gênero masculino) e `feminino` (a pessoa se identifica com o gênero feminino). A variável `tabagismo` tem duas categorias: `fumante` (a pessoa tem o hábito de fumar) e `não-fumante` (a pessoa não tem o hábito de fumar).

Tabela 5: Tabela de contingência para as Gênero e Tabagismo.

Tabagismo	Gênero		Total
	Masculino	Feminino	
Não-Fumante	80	40	120
Fumante	120	60	180
Total	200	100	300

Calculando a frequência relativa por linha na Tabela 5, obtemos as frequências relativas da Tabela 6.

Na Tabela 6, notamos que os valores destacados em vermelho, azul e marrom são iguais. Se não sabemos o valor da variável `gênero` de um indivíduo, dizemos que uma pessoa tem aproximadamente 40% de probabilidade de ser fumante

Tabela 6: Tabela de distribuição de frequência relativa ao total das colunas.

Tabagismo	Gênero		Total
	Homem	Mulher	
Não-Fumante	$\frac{80}{200} \cdot 100 = 40\%$	$\frac{40}{100} \cdot 100 = 40\%$	$\frac{120}{300} \cdot 100 = 40\%$
Fumante	$\frac{120}{200} \cdot 100 = 60\%$	$\frac{60}{100} \cdot 100 = 60\%$	$\frac{180}{300} \cdot 100 = 60\%$
Total	$\frac{200}{200} \cdot 100 = 100\%$	$\frac{100}{100} \cdot 100 = 100\%$	$\frac{300}{300} \cdot 100 = 100\%$

(conforme destacado em vermelhado). Contudo, ao descobrir / revelar / conhecer o valor da variável gênero, essa probabilidade permanece idêntica. Mais precisamente, se descobrirmos que a pessoa se identifica com o gênero feminino (gênero = feminino) então a probabilidade da pessoa fumar é aproximadamente 40% (cor azul), e se descobrirmos que a pessoa se identifica com o gênero masculino (gênero = masculino) então a probabilidade da pessoa fumar também é aproximadamente 40% (cor marrom). Ou seja, conhecer o valor gênero para uma pessoa não muda nem se altera as probabilidades dos valores de tabagismo, e então dizemos as duas variáveis qualitativas não estão associadas. Isto é, conhecer o valor da variável gênero não nos ajuda a descobrir ou determinar o valor (ou a probabilidade dos valores) da variável tabagismo. Geralmente, é conveniente representar a Tabela 6 usando gráfico de barras conforme ilustrado na Figura 2. Note que na Figura 2, as duas barras são idênticas. De uma forma geral, se as barras iguais indicam uma não associação entre as variáveis qualitativas e barras diferentes indicam uma associação entre as variáveis qualitativas.

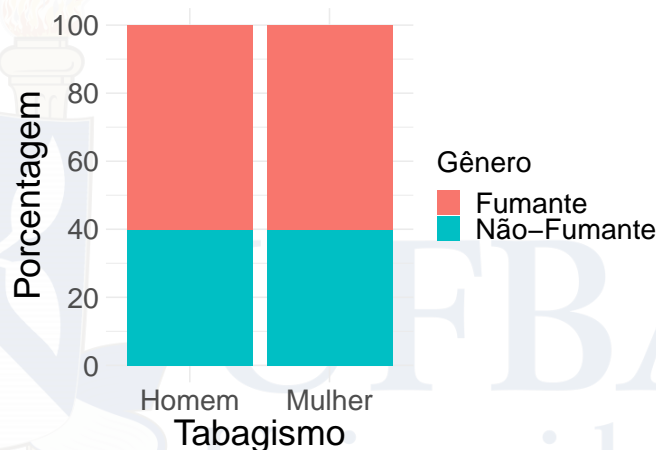


Figura 2: Não associação entre Gênero e Tabagismo.

2.1.3 Teste qui-quadrado

O teste qui-quadrado é geralmente usado para checar a associação entre duas variáveis qualitativas. Considere as variáveis X e Y duas variáveis qualitativas da Tabela 1, então, como já comentamos, se X e Y não são associadas temos que

$$n_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n_{..}} = \frac{\text{total da linha } i \cdot \text{total da coluna } j}{\text{tamanho da amostra}}, \quad (2)$$

em que $n_{i.}$ é o total da linha que corresponde ao valor A_i na Tabela 1, $n_{.j}$ é o total da coluna que corresponde ao valor B_j na Tabela 1, e $n_{..}$ é o tamanho da amostra.

Quando coletamos uma amostra não sabemos se duas variáveis estão associadas. Então, calculamos a expressão do lado direito da equação (2)

$$e_{ij} = \frac{\text{total da linha } i \cdot \text{total da coluna } j}{\text{tamanho da amostra}}$$

e comparamos com o valor n_{ij} que obtemos da amostra. Chamamos e_{ij} de valor frequência esperada e n_{ij} de valor de frequência observada. Se as frequências esperadas e as frequência observadas forem iguais (ou estiverem próximas), podemos concluir que X e Y não estão associadas. Ou seja, se as distâncias padronizadas $\frac{(e_{ij} - n_{ij})^2}{e_{ij}}$ entre e_{ij} e n_{ij} forem pequenas, então X e Y **não** estão associadas. Estas distâncias padronizadas são não-negativas, então X e Y **não** estão

associadas se, e somente se, a soma de todas estas distâncias $\frac{(e_{ij}-n_{ij})^2}{e_{ij}}$ são pequenas. Consequentemente, se

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(e_{ij} - n_{ij})^2}{e_{ij}},$$

for pequeno, então X e Y não estão associadas.

Para saber se χ_0^2 é pequeno ou grande, comparamos χ_0^2 o valor de quantil da distribuição qui-quadrado com $(r-1)(s-1)$ graus de liberdade (vide Montgomery and Runger 2010 para detalhes). Mais precisamente, queremos decidir entre as duas hipóteses científicas

H_0 = as duas variáveis qualitativas não estão associadas,

H_1 = as duas variáveis qualitativas estão associadas,

e para isso fixamos o nível de significância α , calculamos o valor-p p e rejeitamos H_0 se $p < \alpha$ (vide Spiegel et al. 2001 para detalhes sobre valor-p). Neste relatório, vamos usar o nível de significância $\alpha = 0,05$.

2.2 Teste Kruskal-Wallis

Usamos o Teste Kruskal-Wallis para comparar populações através da mediana e adequado para populações onde não é adequado assumir a distribuição normal, como é caso escalas Likert. Neste teste, supomos que temos j , $j = 1, \dots, k$ populações e para cada população j temos coletamos uma amostra de tamanho n_j , ou seja, a amostra completa tem $N = n_1 + \dots + n_k$ crianças. Seja X_{ij} é a resposta da criança i da população j , então

$$X_{ij} = \theta + \tau_j + \epsilon_{ij}, \quad j = 1, \dots, k, \quad i = 1, \dots, n_j,$$

onde θ é a mediana da amostra completa, τ_j é o efeito do j -ésimo tratamento da população e ϵ_{ij} são erros aleatórios com mediana igual a zero, e queremos decidir entre duas hipóteses

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_j,$$

$$H_1 : \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_j \text{ não são todos iguais.}$$

e para isso fixamos o nível de significância α , calculamos o valor-p p e rejeitamos H_0 se $p < \alpha$ (vide Spiegel et al. 2001 para detalhes sobre valor-p). Neste relatório, vamos usar o nível de significância $\alpha = 0,05$.

Para detalhes sobre o teste Kruskal-Wallis, recomendo a leitura de Hollander, Wolfe, and Chicken (2013).

2.3 Teste de comparação múltipla de Nemeyi

O teste de Nemeyi (Nemenyi 1963) é teste *posthoc* de comparação múltipla que pode ser usada para identificar quais grupos tem medianas diferentes populações se o teste de Kruskal-Wallis indica que as populações tem medianas diferentes. O teste consiste em realizar comparações em pares para identificar quais populações tem medianas diferentes.

O número de comparações de medianas realizadas é $\frac{k(k-1)}{2}$, e o teste foi construído em soma de postos e na aplicação do método *family-wise-error* para controlar a inflação do erro tipo I se várias comparações forem feitas. E para cada par de populações queremos decidir entre as hipóteses:

$$H_0 : m_l = m_j$$

$$H_1 : m_l \neq m_j$$

onde m_l é a mediana da população l e m_j é a mediana da população j . Para decidirmos entre estas hipóteses, fixamos o nível de significância α , calculamos o valor-p p e rejeitamos H_0 se $p < \alpha$ (vide Spiegel et al. 2001 para detalhes sobre valor-p). Neste relatório, vamos usar o nível de significância $\alpha = 0,05$.

Para detalhes sobre o teste de comparação múltipla de Nemeyi, recomendo a leitura da vinheta do pacote da linguagem Pohlert (2014).

2.4 Arquivos suplementares

Para facilitar a redação de relatórios e artigos pelas consulentes, coloco em anexo os seguintes arquivos:

- `output.zip`: este arquivo contém o seguintes diretórios
 - `kruskal_wallis_test`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com os testes Kruskal-Wallis
 - `medidas_resumos_bidimensional`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com medidas de resumo calculas de cada grupo de uma variável categórica
 - `medidas_resumos_unidimensional`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com medidas de resumo para cada uma das variáveis neste relatório
 - `nemenyi_tests`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com os valores-p do teste de comparação múltipla de Nemeyi
 - `tabela_contingencia`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com as tabelas de contingências
 - `tabela_distribuicao`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com as tabelas de distribuições de frequências para as variáveis categóricas
 - `teste_qui_quadrado`: diretório com arquivos `.csv` e `.xlsx` com os testes qui-quadrado
- `figuras.zip`: este arquivo contém os seguintes diretórios:
 - `boxplot_bidimensional`: diretório com figuras nos formatos `.png` e `.pdf` com o diagrama de caixa (boxplot) de cada grupo da variável categórica
 - `grafico_barra_bidimensional`: diretório com figuras nos formatos `.png` e `.pdf` com gráfico de barras para duas variáveis categóricas
 - `grafico_barra_unidimensional`: diretório com figuras nos formatos `.png` e `.pdf` com gráfico de barras para cada variável categórica



3 Resultados

Dividimos esta seção em duas partes. Começamos com a análise descritiva para as seguintes variáveis categóricas:

- i. Idade
- ii. Tipo de escola
- iii. Gênero
- iv. Raça
- v. Cidades

Nesta parte, apresentamos as tabelas de distribuição de frequências e o gráfico de barras sem comentários adicionais. Em seguida, comparamos as escalas de Likert por cada grupo especificado pelas variáveis categóricas elencadas acima. Nesta última parte, também seremos lacônicos, pois este relator acredita que as consulentes são qualificadas para dar uma interpretação adequada aos resultados dos métodos estatísticos.



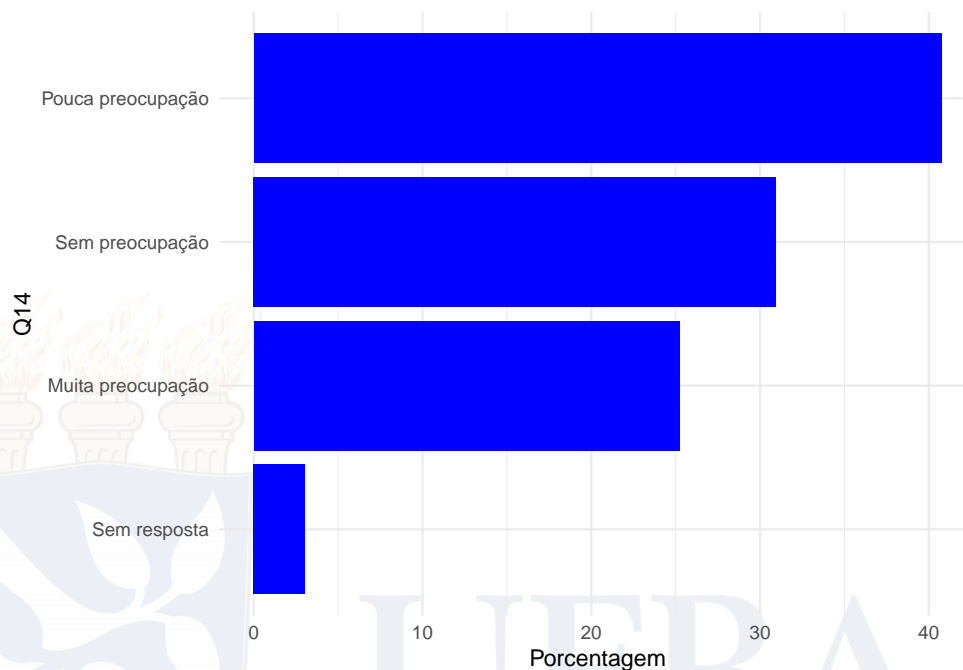
3.1 Q14

A variável Q14 corresponde ao campo de número 13 com enunciado **O quanto você está preocupado hoje com as questões abaixo** no quesito:

- *Que minha família e meus amigos fiquem mais pobres, com menos dinheiro ou sem emprego*

3.1.1 Análise descritiva para Q14

3.1.1.1 Gráfico de barras: Q14



3.1.1.2 Tabela de distribuição: Q14

Tabela 7: Que minha família e meus amigos fiquem mais pobres, com menos dinheiro ou sem emprego

Q14	Frequência	Frequência relativa	Porcentagem
Pouca preocupação	428	0,41	40,76
Sem preocupação	325	0,31	30,95
Muita preocupação	265	0,25	25,24
Sem resposta	32	0,03	3,05

3.1.1.3 Medidas de resumo: Q14

Tabela 8: Resumos para variável Q14.

Média	Desvio Padrão	Mediana	1Qua	3Qua
1	0,83	1	0	2

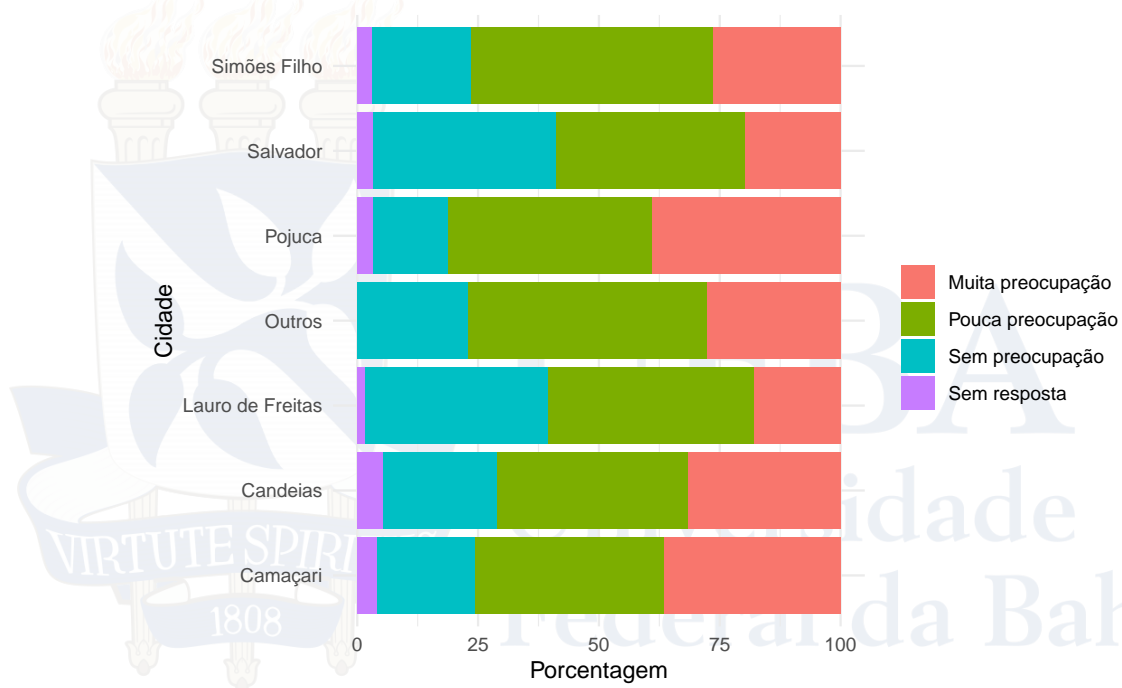
3.1.2 Análise bidimensional Q14

3.1.2.1 Tabela de contingência: Cidade e Q14

Tabela 9: Tabela de contingência: Cidade e Q14.

Cidade	Muita preocupação	Pouca preocupação	Sem preocupação	Sem resposta
Camaçari	72	77	40	8
Candeias	12	15	9	2
Lauro de Freitas	11	26	23	1
Outros	23	41	19	
Pojuca	25	27	10	2
Salvador	113	225	217	18
Simões Filho	9	17	7	1

3.1.2.2 Gráfico de barras: Cidade e Q14



3.1.2.3 Teste qui-quadrado

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e temos evidência estatística que as duas variáveis estão associadas.

Tabela 10: Teste qui-quadrado entre Cidade e Q14.

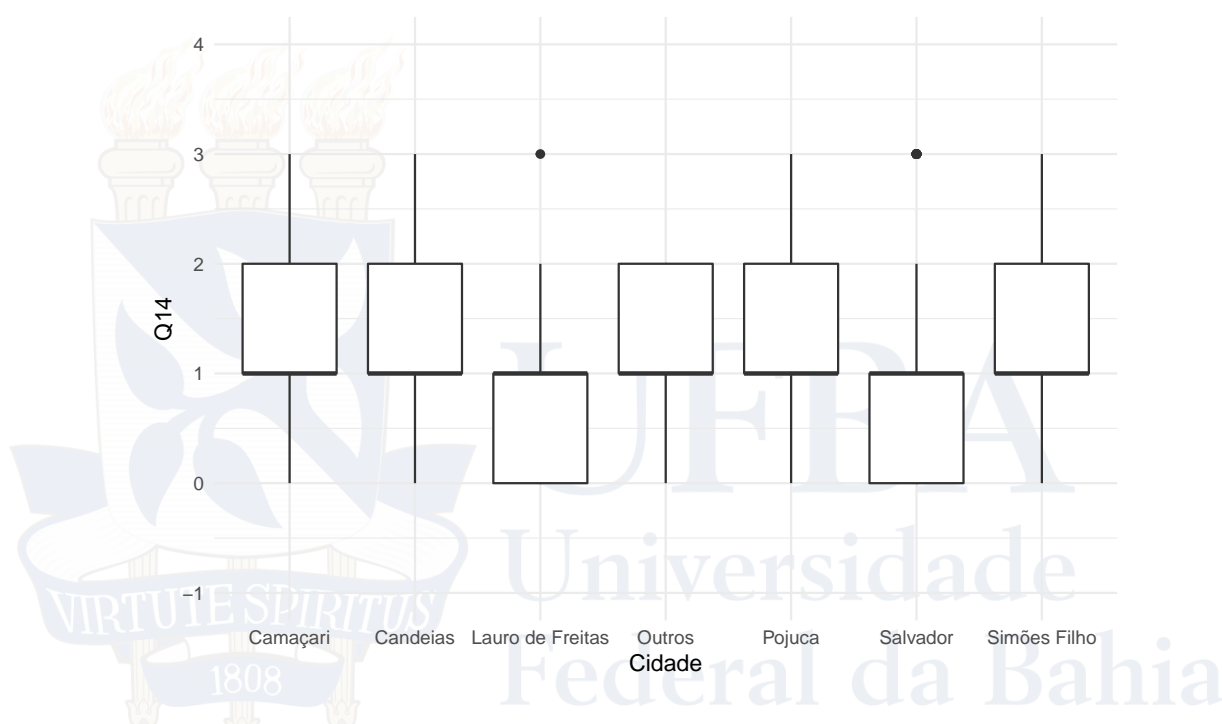
Estatística	Graus de liberdade	Valor-p
56,23	18	0

3.1.2.4 Medidas de Resumo Q14 por Cidade

Tabela 11: Medidas de resumo de Q14 por Cidade.

Q14	Média	Desvio Padrão	Mediana	1 Quartil	3 Quartil
Camaçari	1,24	0,82	1	1	2
Candeias	1,18	0,87	1	1	2
Lauro de Freitas	0,84	0,78	1	0	1
Outros	1,05	0,71	1	1	2
Pojuca	1,30	0,77	1	1	2
Salvador	0,88	0,83	1	0	1
Simões Filho	1,12	0,77	1	1	2

3.1.2.5 Boxplot de Q14 por Cidade



3.1.2.6 Teste de Kruskal-Wallis de Q14 por Cidade

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre as crianças de diversas cidades são diferentes.

Tabela 12: Valor-p para o teste de Kruskal-Wallis: Q14 e Cidade.

Estatística	Parâmetro	valor p
45,53	6	0

3.1.2.7 Teste de Nemeyi de Q14 por Cidade

Existem valores-p menores que 0.01 (nível de significância), e para estes pares rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre as crianças das cidades destes pares são diferentes.

Tabela 13: Valores-p para o teste de comparação múltipla de Nemeyi de Q14 por Cidade.

	Camaçari	Candeias	Lauro de Freitas	Outros	Pojuca	Salvador
Candeias	1,00					
Lauro de Freitas	0,02	0,50				
Outros	0,73	1,00	0,69			
Pojuca	1,00	0,99	0,04	0,66		
Salvador	0,00	0,37	1,00	0,46	0,00	
Simões Filho	0,99	1,00	0,72	1,00	0,96	0,66



UFBA
Universidade
Federal da Bahia

3.1.2.8 Tabela de contingência: Gênero e Q14

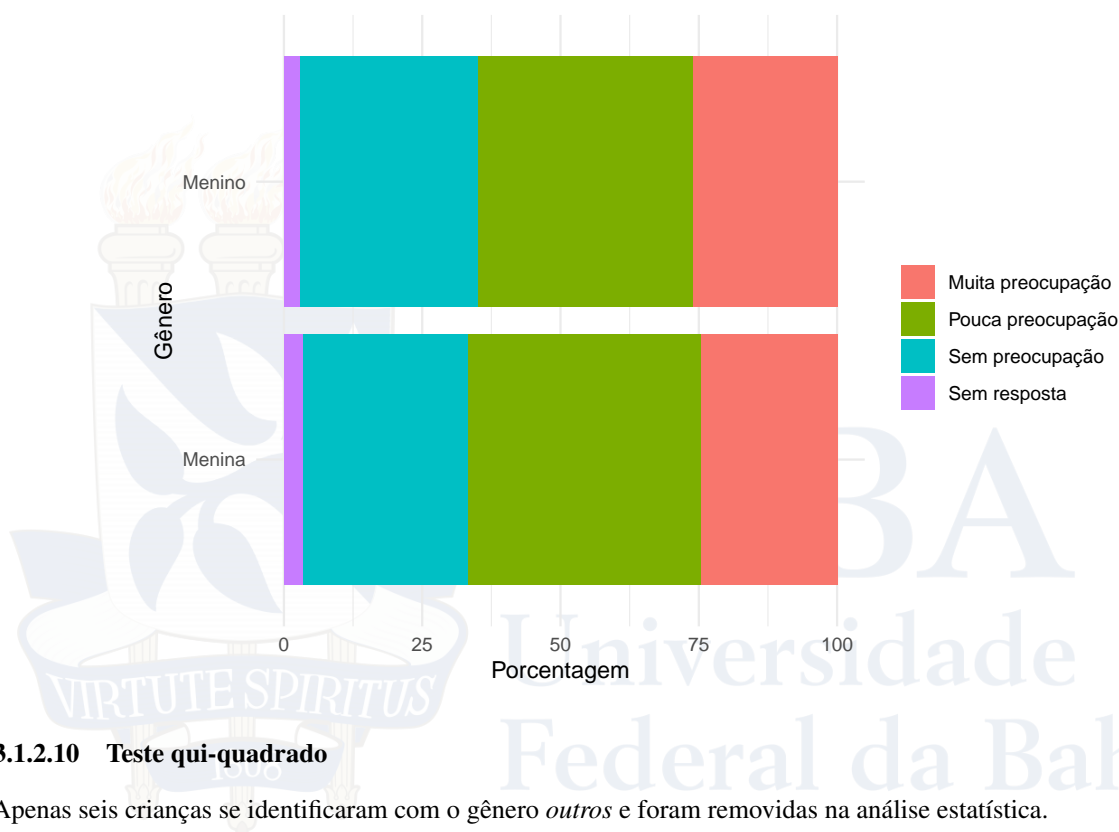
Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.

Tabela 14: Tabela de contingência: Gênero e Q14.

Gênero	Muita preocupação	Pouca preocupação	Sem preocupação	Sem resposta
Menina	134	227	162	18
Menino	131	196	162	14

3.1.2.9 Gráfico de barras: Gênero e Q14

Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.



3.1.2.10 Teste qui-quadrado

Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.

Como o valor-p é igual ou maior que 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e não temos evidência estatística que as duas variáveis estão associadas.

Tabela 15: Teste qui-quadrado entre Gênero e Q14.

Estatística	Graus de liberdade	Valor-p
1,42	3	0,7

3.1.2.11 Medidas de Resumo Q14 por Gênero

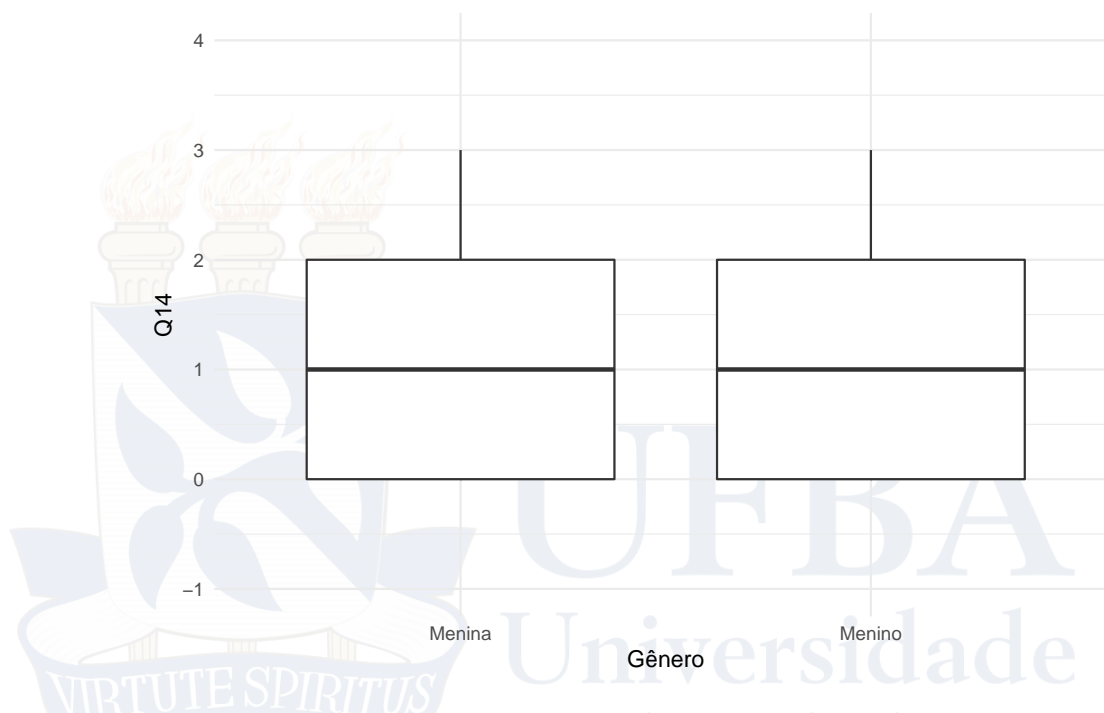
Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.

Tabela 16: Medidas de resumo de Q14 por Gênero.

Q14	Média	Desvio Padrão	Mediana	1 Quartil	3 Quartil
Menina	1,01	0,83	1	0	2
Menino	0,99	0,83	1	0	2

3.1.2.12 Boxplot de Q14 por Gênero

Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.



3.1.2.13 Teste de Kruskal-Wallis de Q14 por Gênero

Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.

Como o valor-p é maior ou igual a 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre meninos e meninas são iguais.

Tabela 17: Valores-p para comparação múltipla de medianas: Q14 e Gênero.

Estatística	Parâmetro	valor p
0,15	1	0,7

3.1.2.14 Teste de Nemeyi de Q14 por Gênero

Apenas seis crianças se identificaram com o gênero *outros* e foram removidas na análise estatística.

Como os valores-p são iguais ou maiores que 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre meninos e meninas são iguais.

Tabela 18: valores-p para o teste de comparação múltipla de Nemeyi de Q14 por Gênero.

	Menina
Menino	0,72

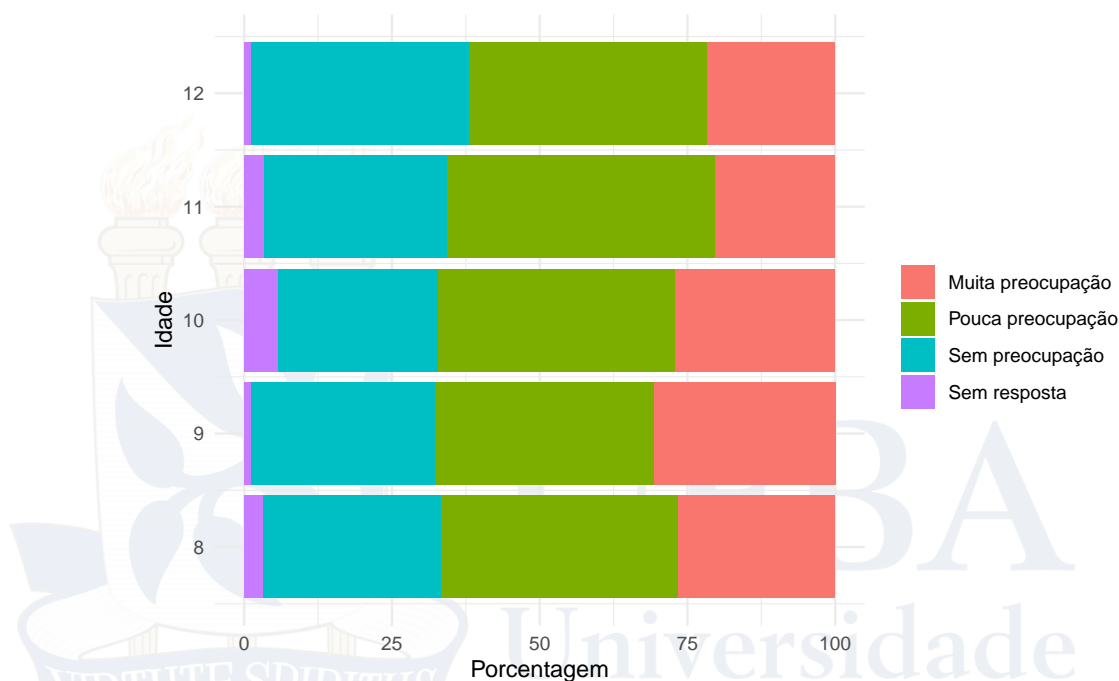


3.1.2.15 Tabela de contingência: Idade e Q14

Tabela 19: Tabela de contingência: Idade e Q14.

Idade	Muita preocupação	Pouca preocupação	Sem preocupação	Sem resposta
8	52	78	59	6
9	57	69	58	2
10	68	100	68	14
11	49	109	74	8
12	39	72	66	2

3.1.2.16 Gráfico de barras: Idade e Q14



3.1.2.17 Teste qui-quadrado

Como o valor-p é igual ou maior que 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e não temos evidência estatística que as duas variáveis estão associadas.

Tabela 20: Teste qui-quadrado entre Idade e Q14.

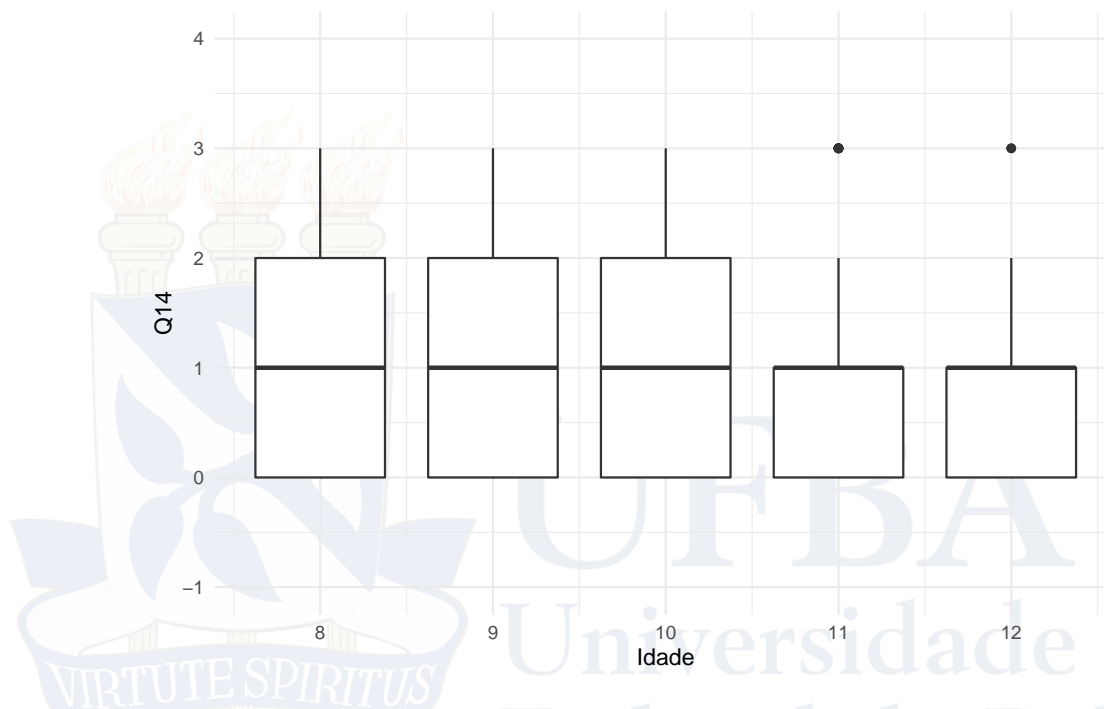
Estatística	Graus de liberdade	Valor-p
20,88	12	0,05

3.1.2.18 Medidas de Resumo Q14 por Idade

Tabela 21: Medidas de resumo de Q14 por Idade.

Q14	Média	Desvio Padrão	Mediana	1 Quartil	3 Quartil
8	1,03	0,83	1	0	2
9	1,02	0,82	1	0	2
10	1,11	0,87	1	0	2
11	0,96	0,80	1	0	1
12	0,87	0,79	1	0	1

3.1.2.19 Boxplot de Q14 por Idade



3.1.2.20 Teste de Kruskal-Wallis de Q14 por Idade

Como o valor-p é maior ou igual a 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre as idades não são iguais.

Tabela 22: Valores-p para comparação múltipla de medianas: Q14 e Idade.

Estatística	Parâmetro	valor p
8,61	4	0,07

3.1.2.21 Teste de Nemeyi de Q14 por Idade

Como os valores-p são iguais ou maiores que 0.01 (nível de significância), não rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre as crianças de diversas cidades são iguais.

Tabela 23: Teste de Nemeyi de Q14 por Idade.

	8	9	10	11
9	1,00			
10	0,90	0,91		
11	0,94	0,94	0,39	
12	0,47	0,48	0,07	0,87



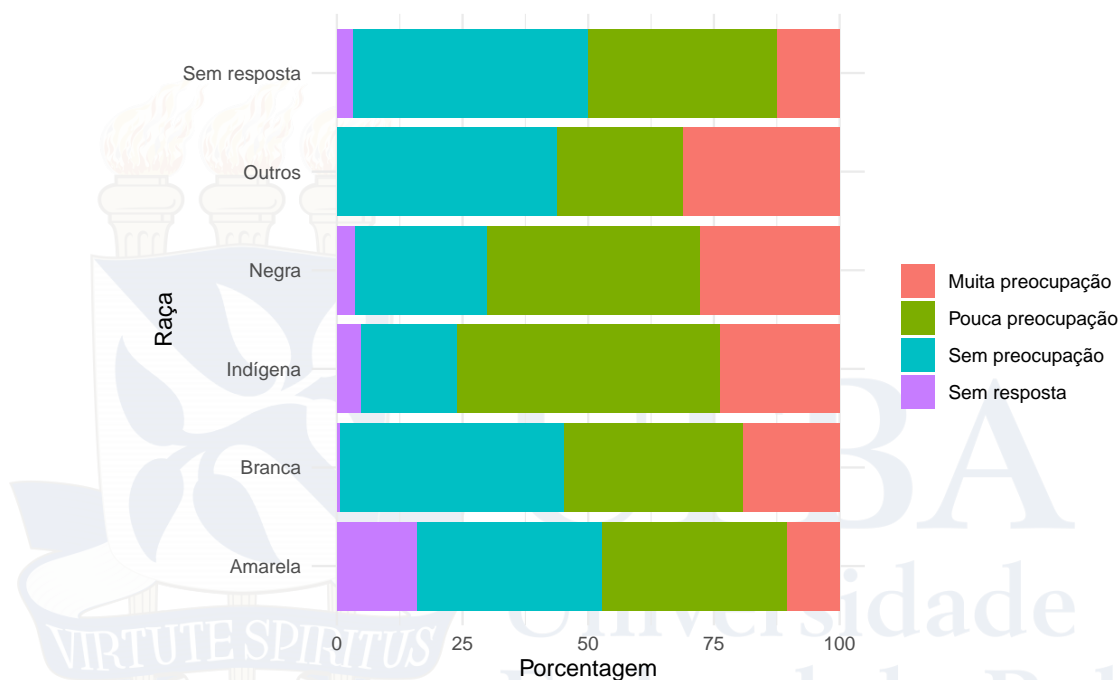
UFBA
Universidade
Federal da Bahia

3.1.2.22 Tabela de contingência: Raça e Q14

Tabela 24: Tabela de contingência: Raça e Q14.

Raça	Muita preocupação	Pouca preocupação	Sem preocupação	Sem resposta
Amarela	2	7	7	3
Branca	41	76	95	1
Indígena	5	11	4	1
Negra	208	318	197	26
Outros	5	4	7	
Sem resposta	4	12	15	1

3.1.2.23 Gráfico de barras: Raça e Q14



3.1.2.24 Teste qui-quadrado

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e temos evidência estatística que as duas variáveis estão associadas.

Tabela 25: Teste qui-quadrado entre raca e Q14.

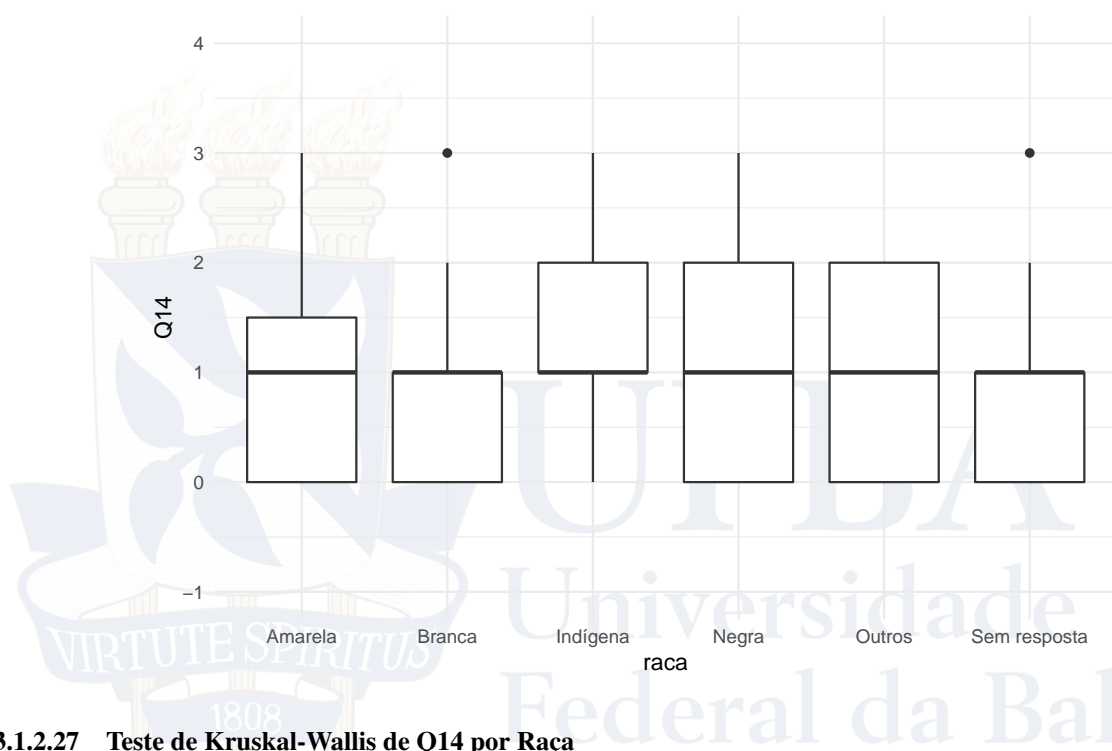
Estatística	Graus de liberdade	Valor-p
51,16	15	0

3.1.2.25 Medidas de Resumo Q14 por Raça

Tabela 26: Medidas de resumo de Q14 por raça.

Q14	Média	Desvio Padrão	Mediana	1 Quartil	3 Quartil
Amarela	1,05	1,08	1	0	1,5
Branca	0,76	0,77	1	0	1,0
Indígena	1,14	0,79	1	1	2,0
Negra	1,08	0,82	1	0	2,0
Outros	0,88	0,89	1	0	2,0
Sem resposta	0,72	0,81	1	0	1,0

3.1.2.26 Boxplot de Q14 por Raça



3.1.2.27 Teste de Kruskal-Wallis de Q14 por Raça

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre raças não são todas diferentes.

Tabela 27: Valores-p para comparação múltipla de medianas: Q14 e Raça.

Estatística	Parâmetro	valor p
31,43	5	0

3.1.2.28 Teste de Nemeyi de Q14 por Raça

Existem valores-p menores que 0.01 (nível de significância), e para estes pares rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre as raças destes pares são diferentes.

Tabela 28: Valores-p para o teste de Nemeyi de Q14 por Raça.

	Amarela	Branca	Indígena	Negra	Outros
Branca	0,91				
Indígena	0,99	0,39			
Negra	0,99	0,00	1,00		
Outros	1,00	0,99	0,95	0,94	
Sem resposta	0,89	1,00	0,48	0,15	0,99



UFBA
Universidade
Federal da Bahia

3.1.2.29 Tabela de contingência: Tipo de escola e Q14

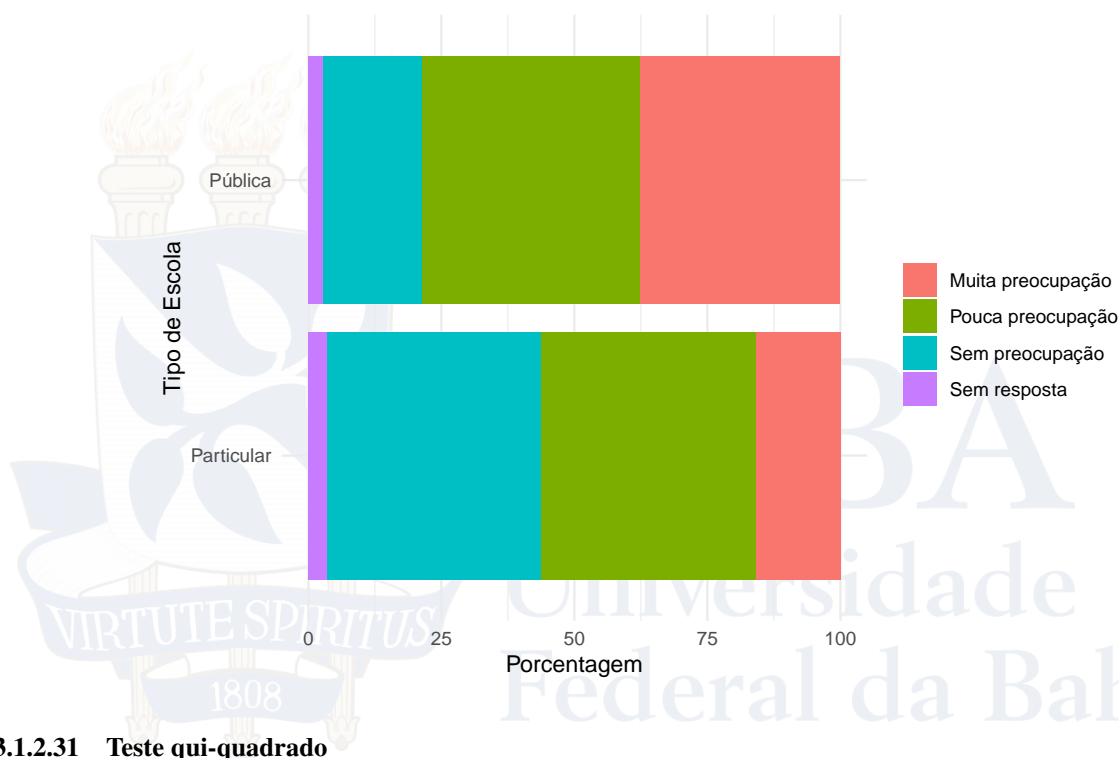
Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.

Tabela 29: Tabela de contingência: Tipo de escola e Q14.

Tipo de Escola	Muita preocupação	Pouca preocupação	Sem preocupação	Sem resposta
Particular	94	238	238	20
Pública	171	185	85	12

3.1.2.30 Gráfico de barras: Tipo de escola e Q14

Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.



3.1.2.31 Teste qui-quadrado

Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e temos evidência estatística que as duas variáveis estão associadas.

Tabela 30: Teste qui-quadrado entre Escola e Q14.

Estatística	Graus de liberdade	Valor-p
86,99	3	0

3.1.2.32 Medidas de Resumo Q14 por Tipo de escola

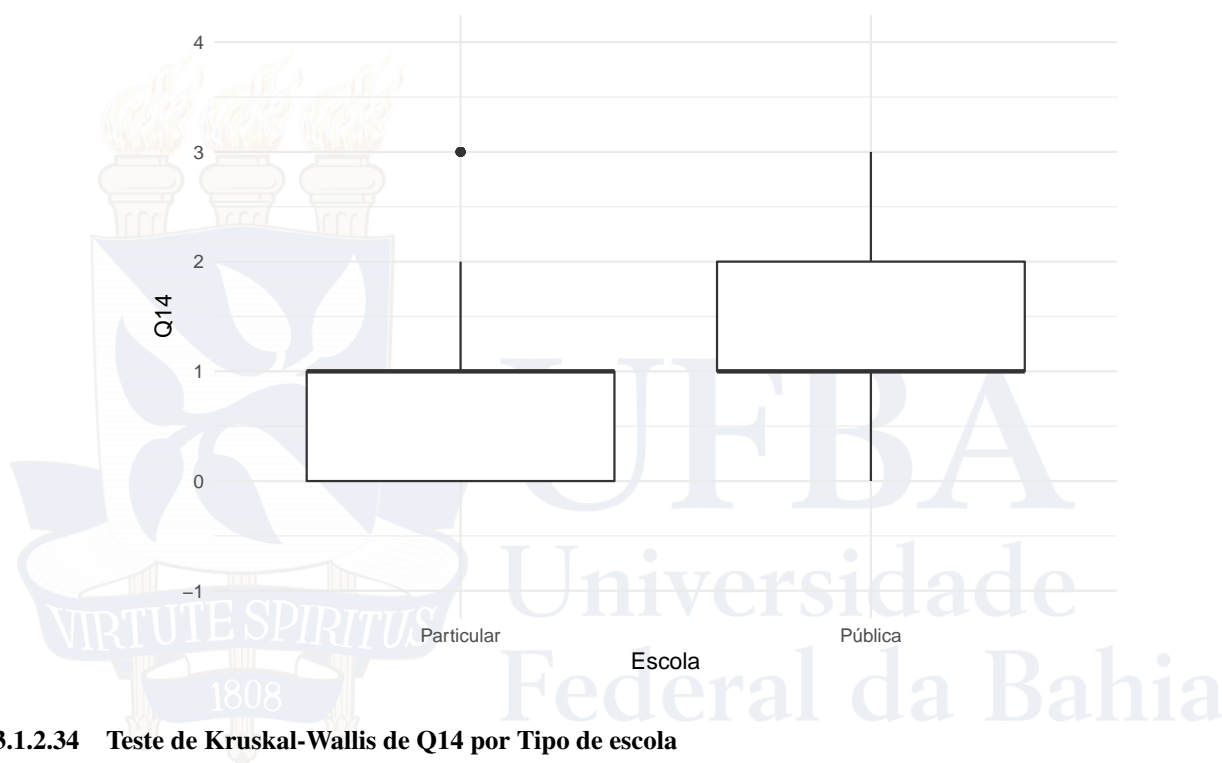
Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.

Tabela 31: Medidas de resumo de Q14 por Escola.

Q14	Média	Desvio Padrão	Mediana	1 Quartil	3 Quartil
Particular	0,82	0,82	1	0	1
Pública	1,24	0,78	1	1	2

3.1.2.33 Boxplot de Q14 por Tipo de escola

Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.



3.1.2.34 Teste de Kruskal-Wallis de Q14 por Tipo de escola

Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.

Como o valor-p é menor que 0.01 (nível de significância), rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre tipos de escola são diferentes.

Tabela 32: Valores-p para comparação múltipla de medianas: Q14 e Tipo de escola.

Estatística	Parâmetro	valor p
73,42	1	0

3.1.2.35 Teste de Nemeyi de Q14 por Tipo de escola

Apenas sete crianças não estavam matriculadas na escola, e foram retiradas da análise para facilitar a análise de *tipo de escola*.

O valor-p é maior ou igual que 0.01 (nível de significância), e rejeitamos a hipótese nula e as medianas de Q14 entre meninos e meninas são diferentes.

Tabela 33: Teste de Nemeyi de Q14 por Escola.

Particular	
Pública	0



UFBA
Universidade
Federal da Bahia

Referências

Barbetta, Pedro Alberto. 2008. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. Editora UFSC.

Bussab, Wilton de Oliveira, and Pedro Alberto Morettin. 2002. *Estatística Básica. 5a Edição*. Editora Saraiva.

Hollander, Myles, Douglas A Wolfe, and Eric Chicken. 2013. *Nonparametric Statistical Methods*. Vol. 751. John Wiley & Sons.

Montgomery, Douglas C, and George C Runger. 2010. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. John Wiley & Sons.

Nemenyi, Peter Bjorn. 1963. *Distribution-Free Multiple Comparisons*. Princeton University.

Pohlert, Thorsten. 2014. *The Pairwise Multiple Comparison of Mean Ranks Package (Pmcmmr)*. <https://CRAN.R-project.org/package=PMCMR>.

R Core Team. 2021. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.

Spiegel, Murray R, John J Schiller, R Alu Srinivasan, and Mike LeVan. 2001. *Probability and Statistics*. Vol. 2. McGraw-hill.



UFBA
Universidade
Federal da Bahia