

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
Instituto de Ciências Exatas – ICEx
Departamento de Estatística – DEST
Centro de Estudos em Estatística e Ciências de Dados – CECiDa

Projeto LabEst: Consultoria em Análise Estatística para Alunos de Pós-Graduação

Relatório Final da Análise Estatística:
Consumo alimentar segundo a condição de segurança alimentar após o
rompimento de barragem em Brumadinho-MG

Clientes:

Roberta Brandão da Cunha

Mestrando em Nutrição e Saúde – Escola de Enfermagem – UFMG

Aline Cristine Souza Lopes

Orientador

Consultores:

Isabelle Fernandes de Oliveira

Joaquim Pimenta Leite Neto

Alunos da Disciplina “Laboratório de Estatística I”

Orientação: Thais Rotsen Correa

06/10/2023

1. Introdução

A cliente Roberta Brandão da Cunha orientada pela Dra. Aline Cristine Souza Lopes são responsáveis pela pesquisa “Consumo alimentar segundo a condição de segurança alimentar após o rompimento de barragem em Brumadinho-MG”, um estudo seccional, desenvolvido a partir da linha de base do “Projeto Saúde Brumadinho”, um estudo de coorte, coordenado pela Fundação Oswaldo Cruz em Minas Gerais (Fiocruz Minas), em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conduzido no município de Brumadinho. A população participante será acompanhada por seguimentos anuais, permitindo a avaliação longitudinal de aspectos relevantes após o desastre. Os acompanhamentos ocorrerão, inicialmente, entre os anos de 2022 e 2024.

As informações da linha de base foram obtidas por entrevista realizada nos domicílios amostrados, incluindo os moradores na faixa etária de interesse, contemplando três questionários: domiciliar e individual - adultos. O questionário domiciliar foi respondido por qualquer morador adulto que se mostrasse capaz de prestar as informações solicitadas: características demográficas dos residentes; características físicas do domicílio.

1.1 Objetivos Gerais do estudo

Analisar o consumo alimentar segundo a condição de segurança alimentar, após o rompimento de barragem de rejeitos em Brumadinho-MG. Esta análise será feita a partir dos seguintes pontos:

1.2 Objetivos Específicos

- Caracterização da Insegurança Alimentar (IA) conforme as características sociodemográficas e de saúde dos participantes;
- Descrição do consumo alimentar dos participantes;
- Verificação da associação entre a situação de Insegurança Alimentar do domicílio e o consumo alimentar dos participantes.

2 Metodologia

O banco de dados contém 72 variáveis e 3.080 indivíduos entrevistados. Entre as variáveis observadas, uma parte se aplicava aos domicílios e a outra parte se aplicava para os indivíduos. Devido a isso, fez-se necessário criar um segundo banco de dados, subconjunto do banco original, em que cada linha representava um domicílio. Dessa forma, trabalhamos com dois bancos de dados:

- um banco com 3.080 linhas, onde cada linha representava um indivíduo;
- um banco com 1.446 linhas, onde cada linha representava um domicílio.

O trabalho foi dividido em três partes. A primeira consiste em uma análise exploratória, utilizando-se estatísticas descritivas. A segunda, uma análise univariada, com aplicação de teste t, Anova, teste qui-quadrado. Por fim, a terceira parte foi feita uma análise multivariada, utilizando-se regressão de Poisson e Binomial Negativa para cada variável resposta consumo alimentar. Ao todo, foram obtidos 9 modelos de regressão.

Quanto as escolhas das covariáveis para o modelo de regressão, optou-se em excluir aquelas que tinham muitos níveis (acima de 3), para obter um modelo mais parcimonioso. Além disso, por meio da técnica stepwise escolheram-se os preditores adequados para cada desfecho analisado.

O software estatístico utilizado para obter todas as análises foi o R, versão (4.3.1).

3 Resultados

3.1 Análise exploratória - Estatísticas descritivas

Tabela 1 - Percentual de IA versus Estrato Geográfico

Estrato Geográfico	Percentual de Indivíduos com IA	Percentual de Domicílios com IA
Estrato 1	30%	30%
Estrato 2	42%	40%
Estrato 3	38%	36%

Tabela 2 - Número de indivíduos e domicílios versus Estrato Geográfico

Estrato Geográfico	Número de Indivíduos	Percentual de Indivíduos	Número de Domicílios	Percentual de Domicílios
Estrato 1	981	32%	438	30%
Estrato 2	537	18%	245	17%
Estrato 3	1562	50%	763	53%

Tabela 3 - Consumo alimentar (frequência semanal), idade (anos) e renda mensal

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo	Percentil.25	Percentil.50	Percentil.75	Desvio.Padrão
Rendimentos mensais	2072.43	0.00	50000	1100.0	1500.0	2200	2848.35
FLV cozido	4.46	0.00	7	3.0	4.0	7	2.30
FLV cru	4.12	0.00	7	2.0	4.0	7	2.26
Frutas	3.89	0.00	7	2.0	4.0	7	2.41
Suco de fruta	2.32	0.00	7	0.0	2.0	3	2.19
Feijão	6.03	0.00	7	6.0	7.0	7	1.86
Carne vermelha	3.53	0.00	7	2.0	3.0	4	1.74
Frango galinha	2.81	0.00	7	2.0	3.0	4	1.38
Peixe	0.62	0.00	7	0.0	0.0	1	1.06
Refrigerante ou suco artificial	2.27	0.00	7	0.0	2.0	3	2.39
Leite	3.45	0.00	7	0.0	3.0	7	2.79
Doces	2.86	0.00	7	1.0	3.0	4	2.42
Número de pessoas no domicílio	3.46	1.00	12	2.0	3.0	4	1.73
Idade	43.60	12.00	100	28.0	43.0	58	19.00
Renda per capita	1398.38	91.67	22000	687.5	962.5	1650	1430.71

Gráfico 1 - Boxplot de consumo alimentar

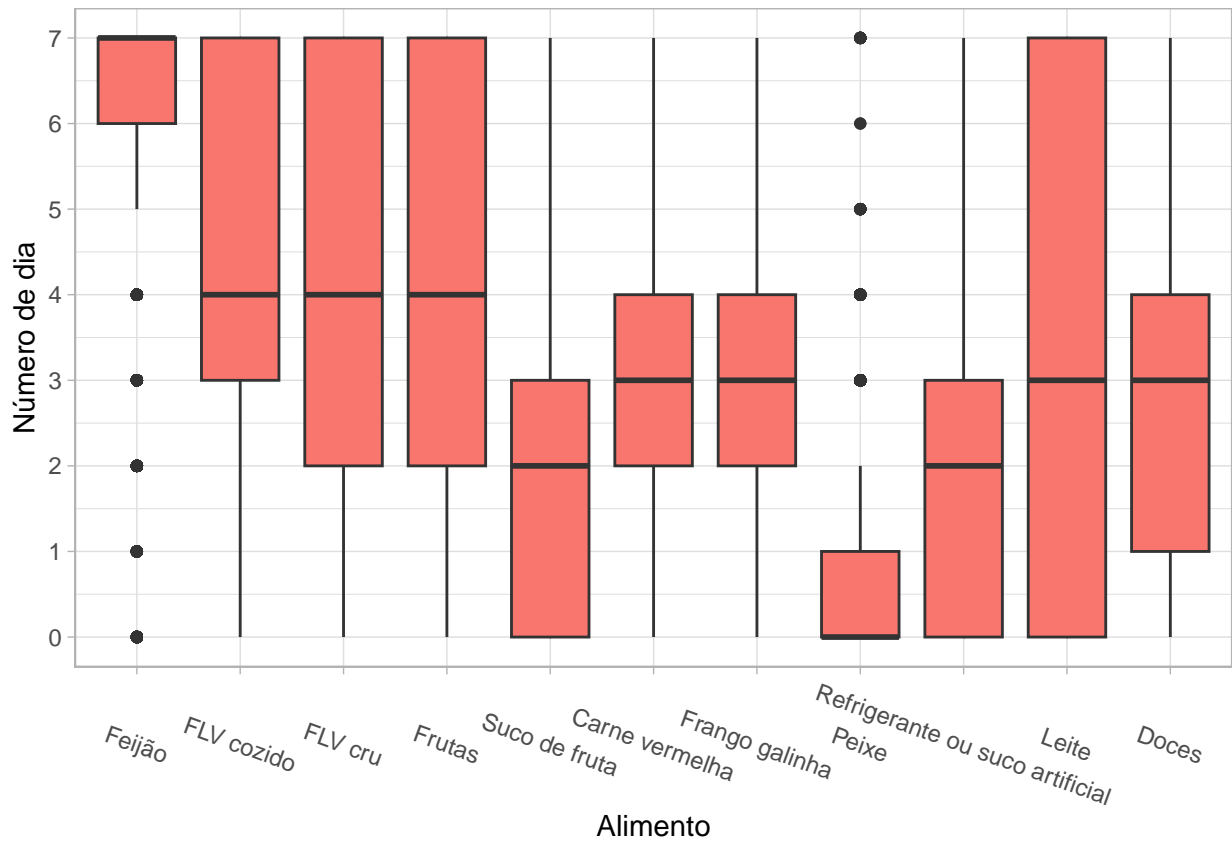


Gráfico 2 - Quantidade de indivíduos com Insegurança Alimentar (IA) por Sexo

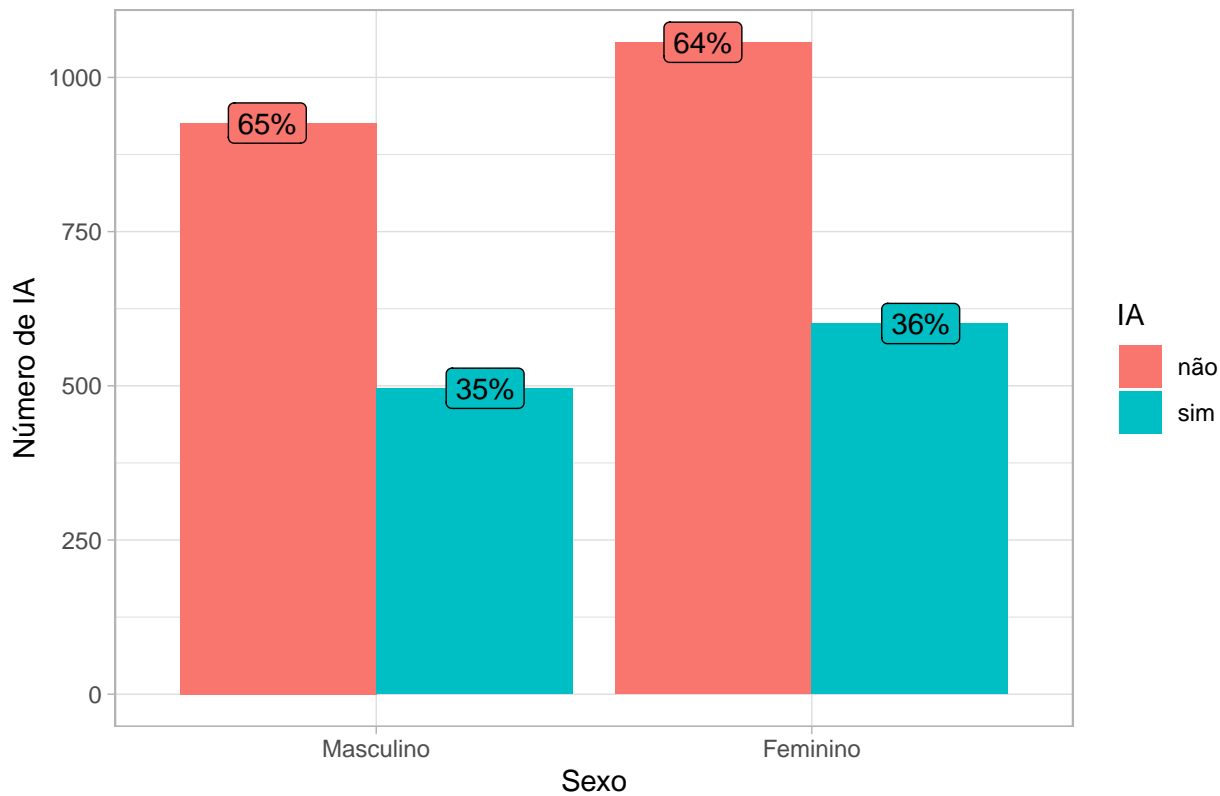


Gráfico 3 - Quantidade de indivíduos com Insegurança Alimentar (IA) por Cor/Raça

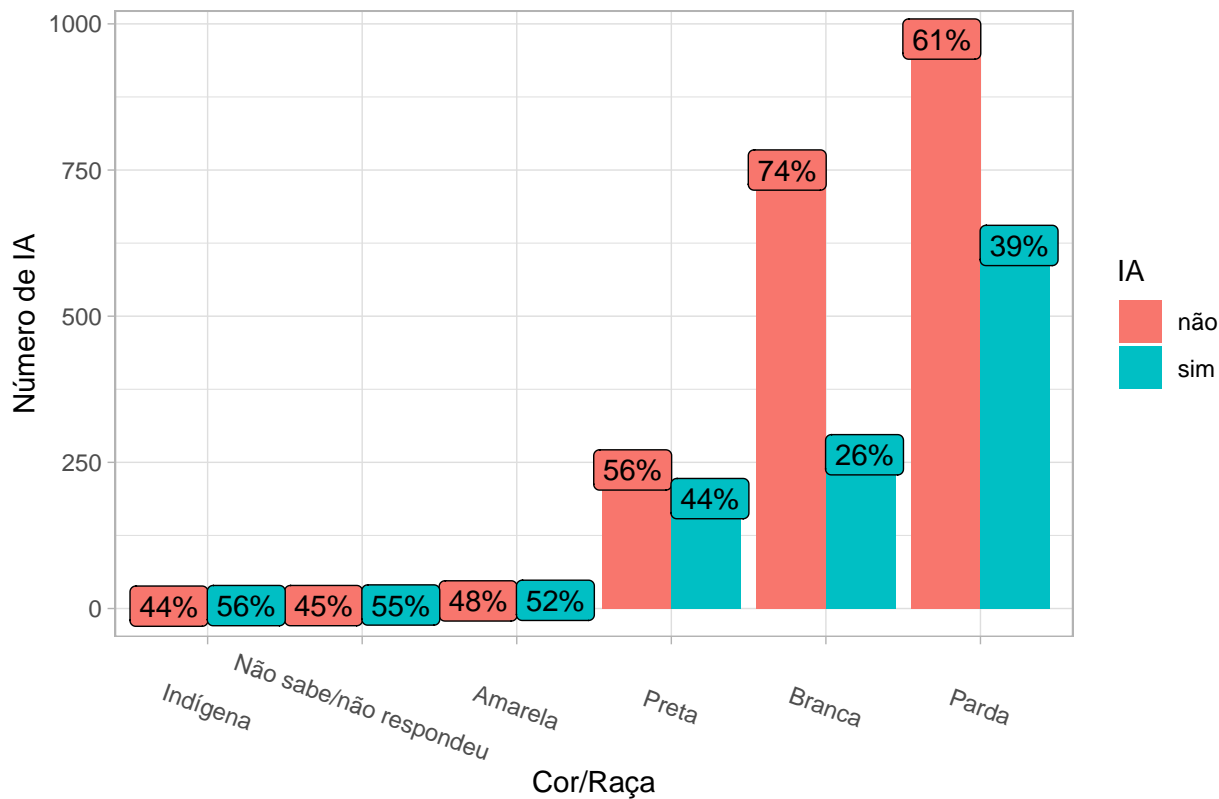


Gráfico 4 - Quantidade de indivíduos com Insegurança Alimentar (IA) por Escolaridade

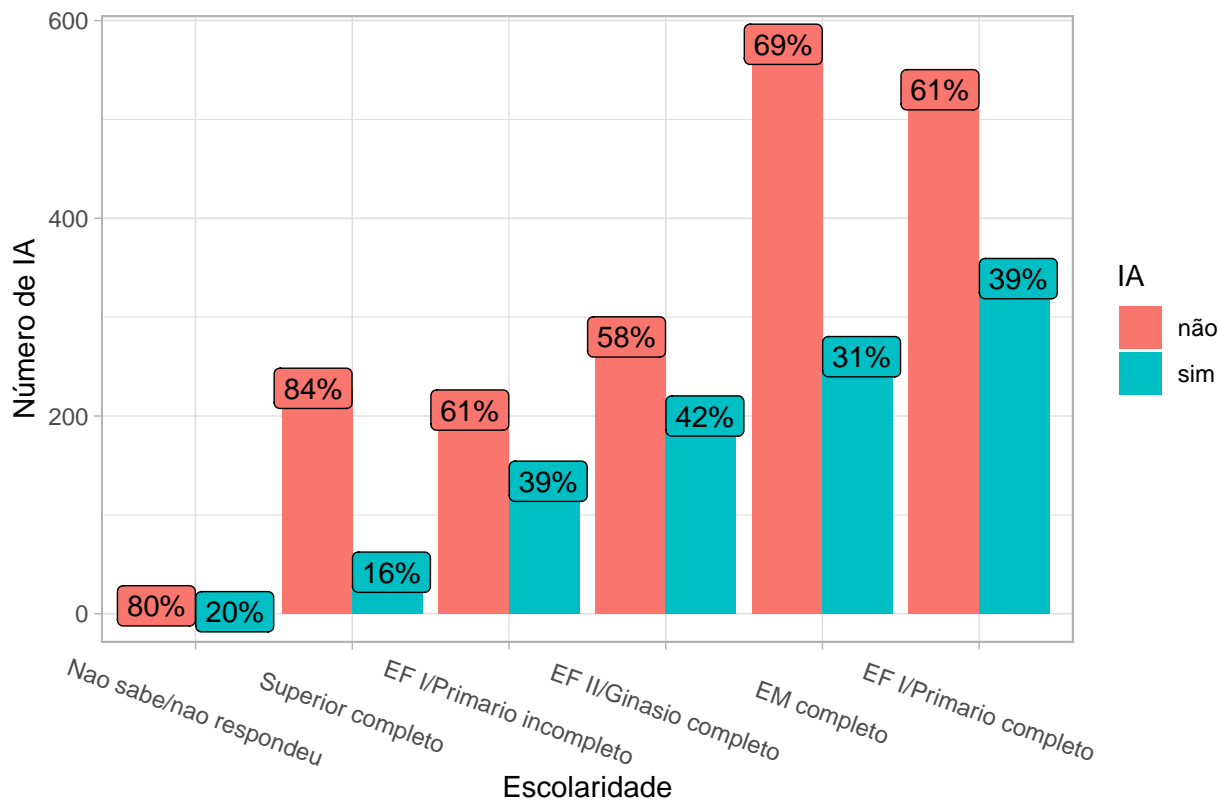


Gráfico 5 - Quantidade de indivíduos com Insegurança Alimentar (IA) por Estrato Geográfico

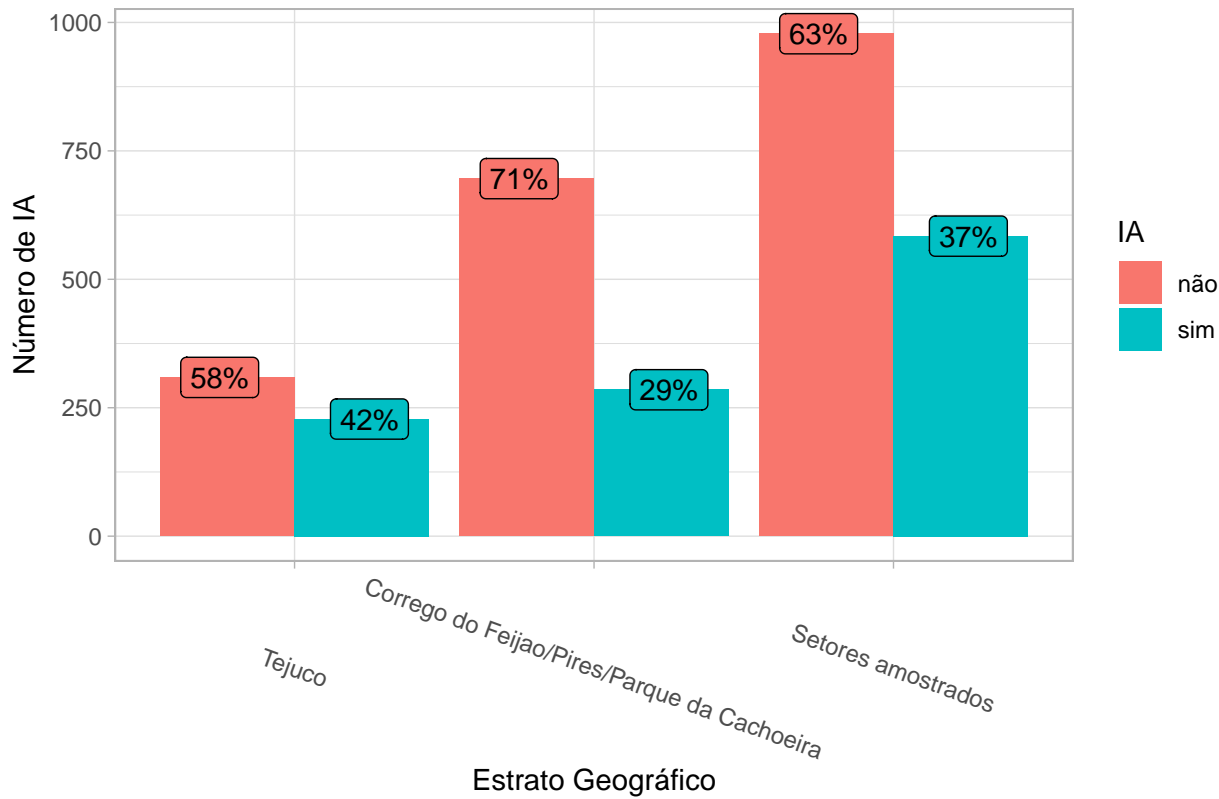


Gráfico 6 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Estrato Geográfico

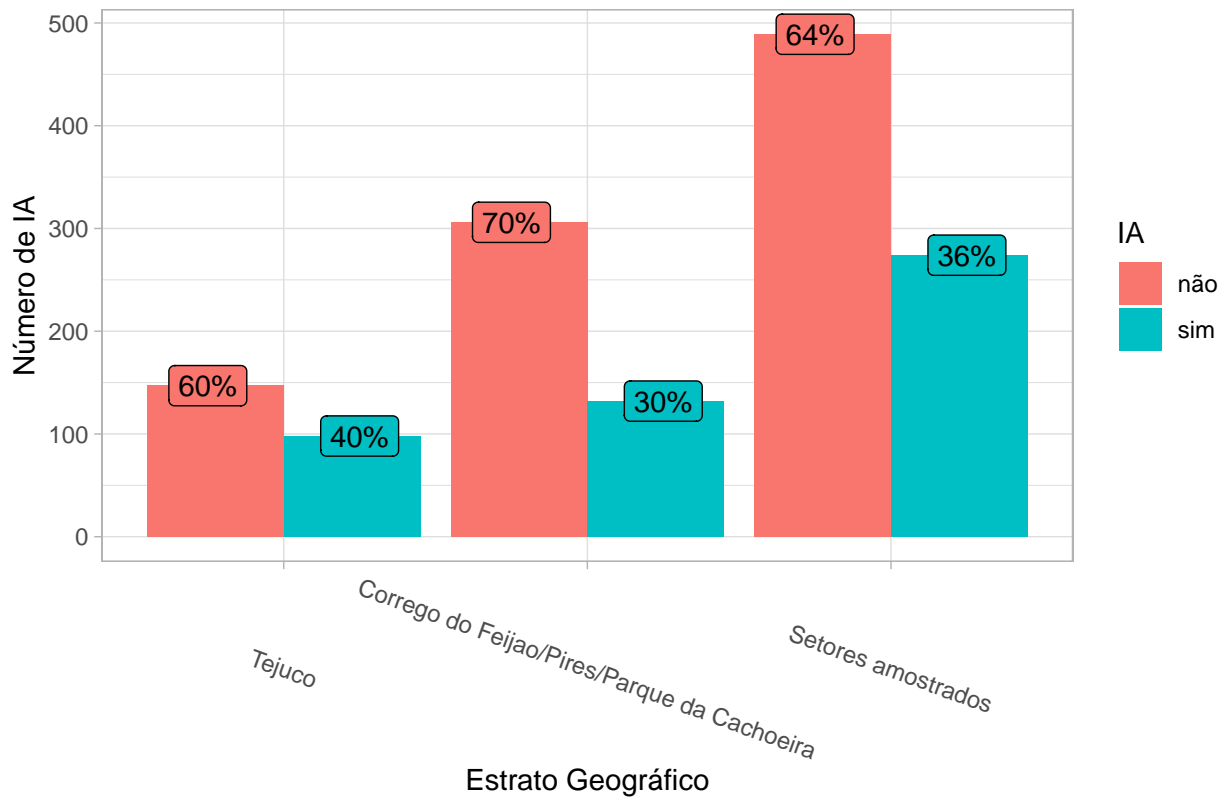


Gráfico 7 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Número de pessoas no domicílio

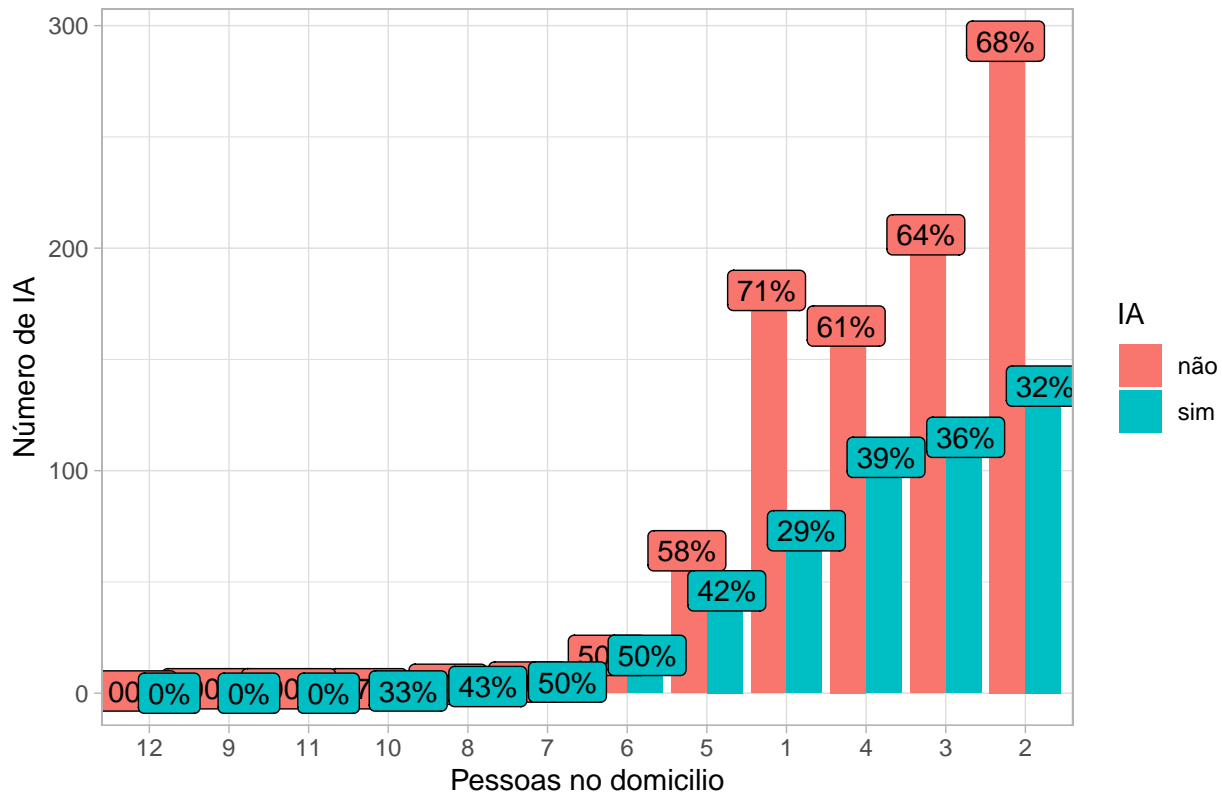


Gráfico 8 - Distribuição de Insegurança Alimentar por Idade

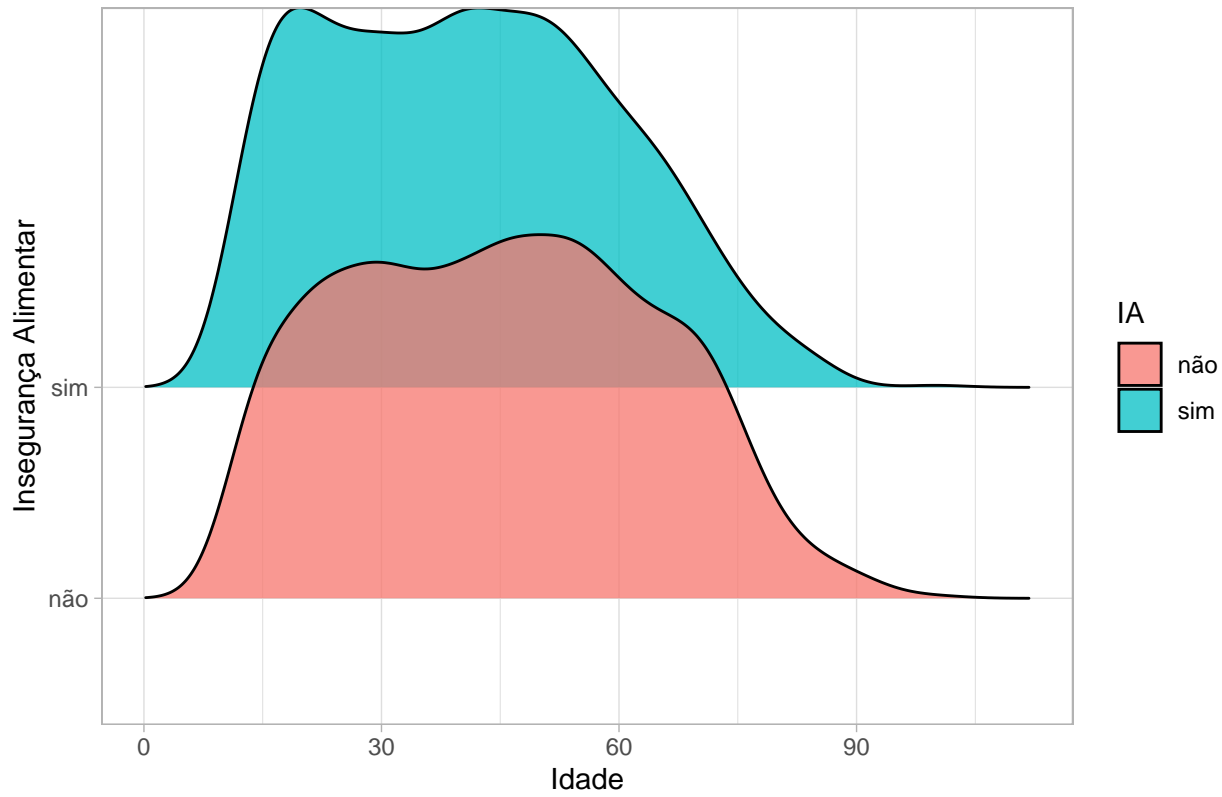
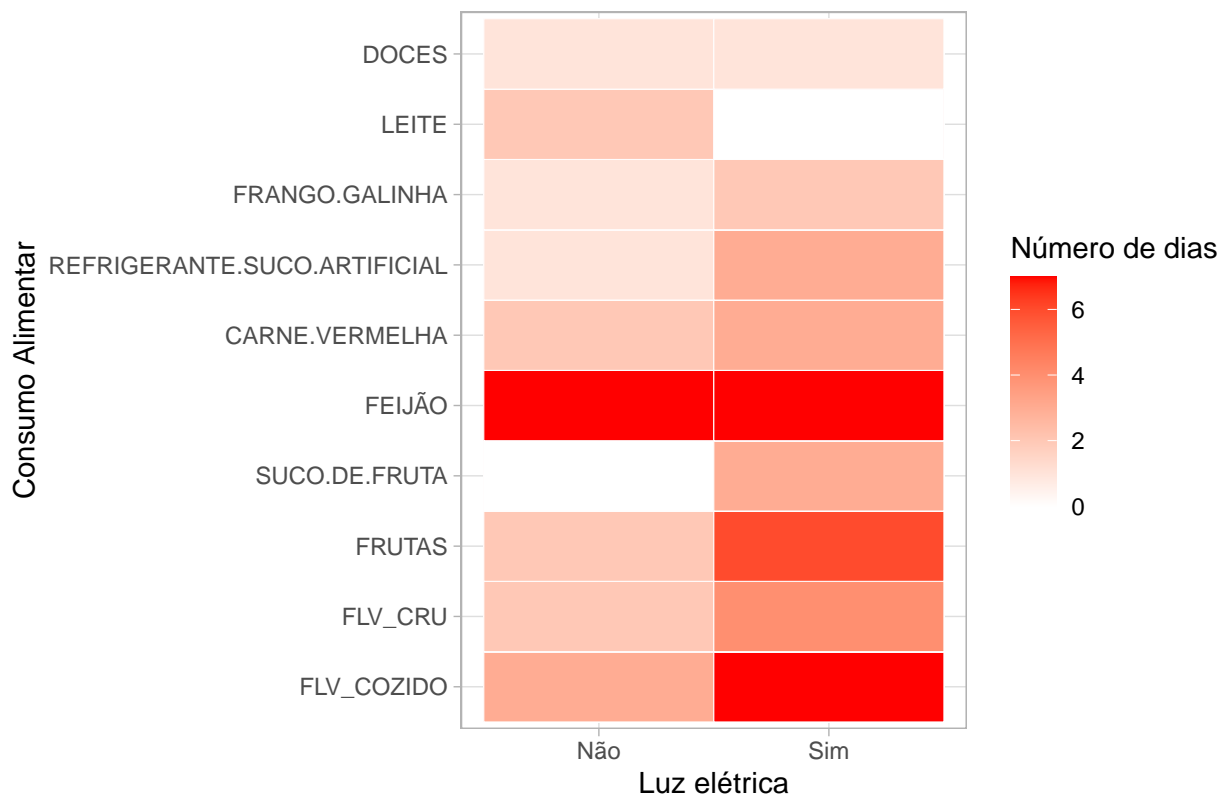
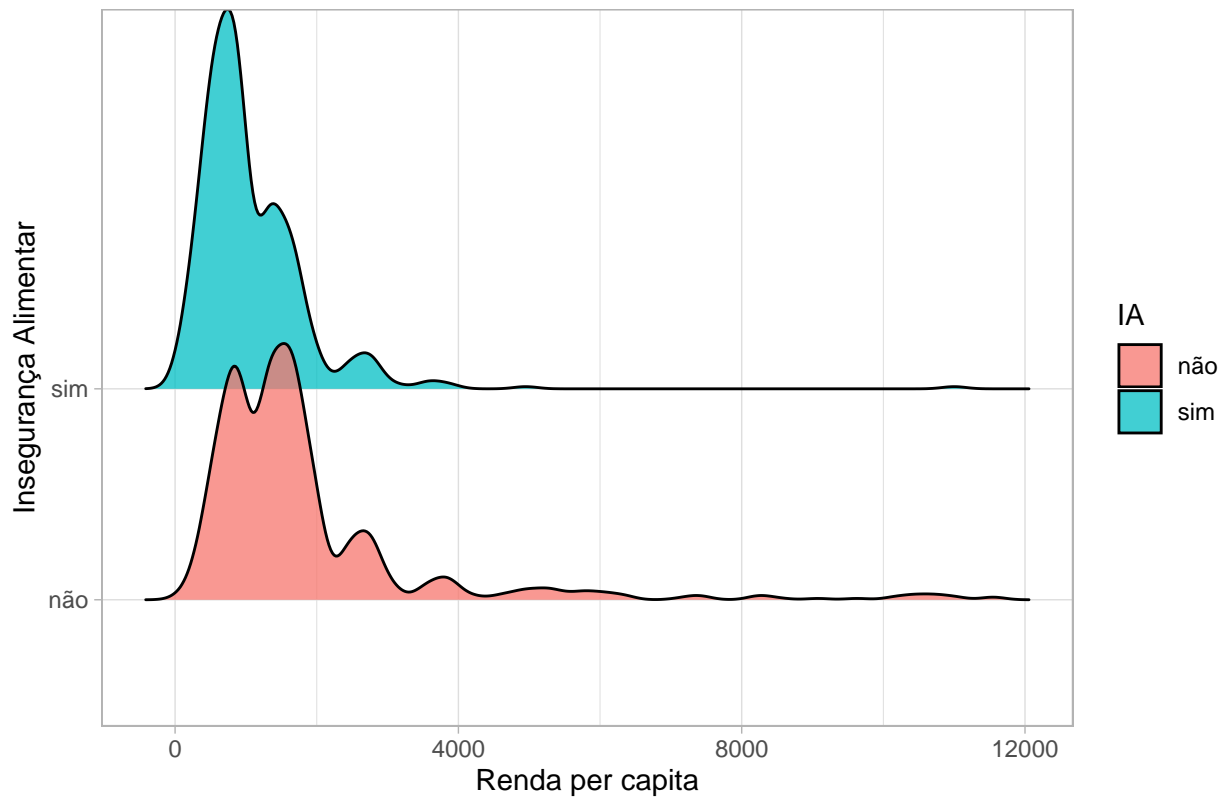
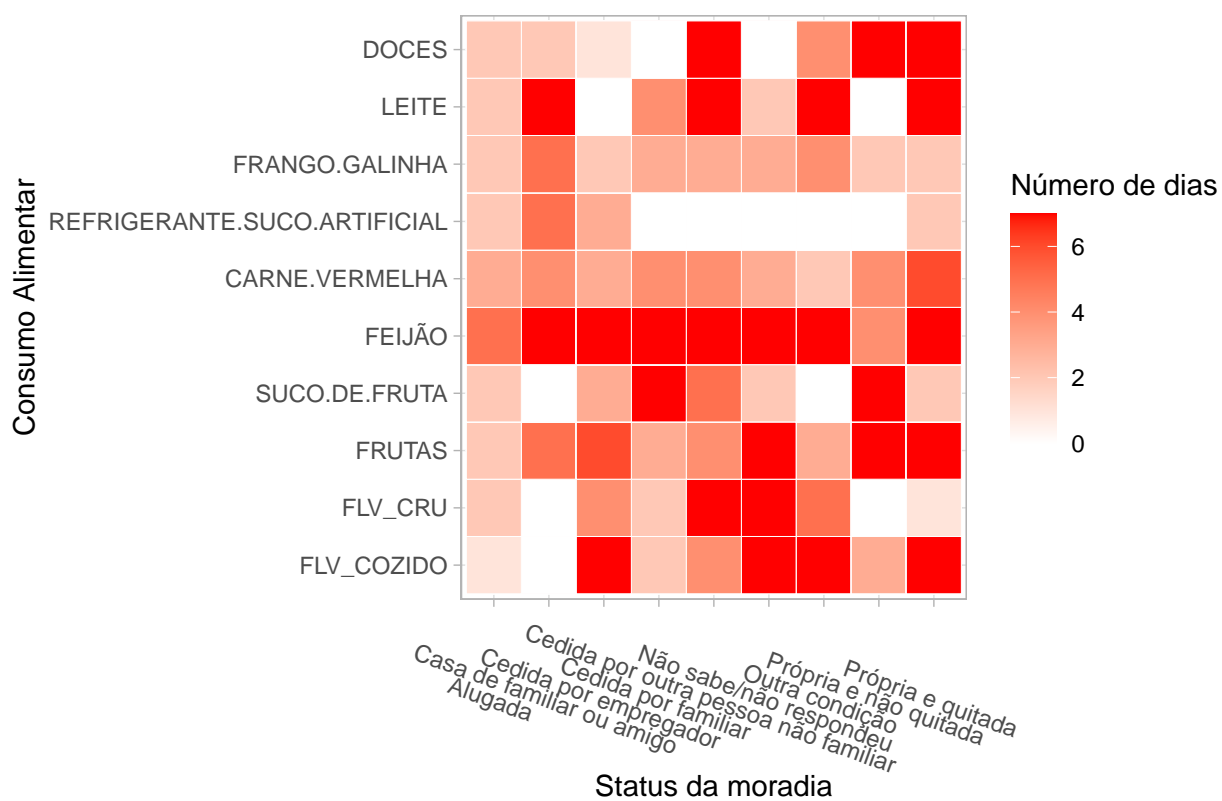
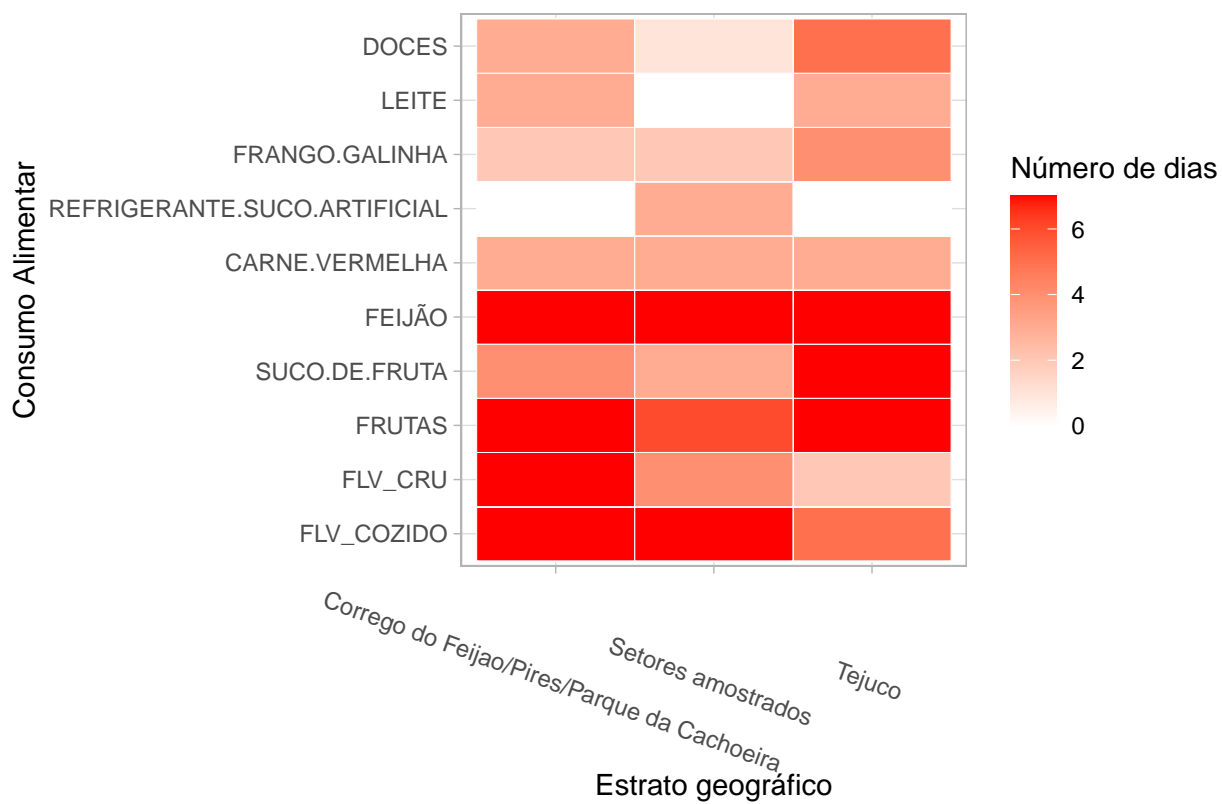
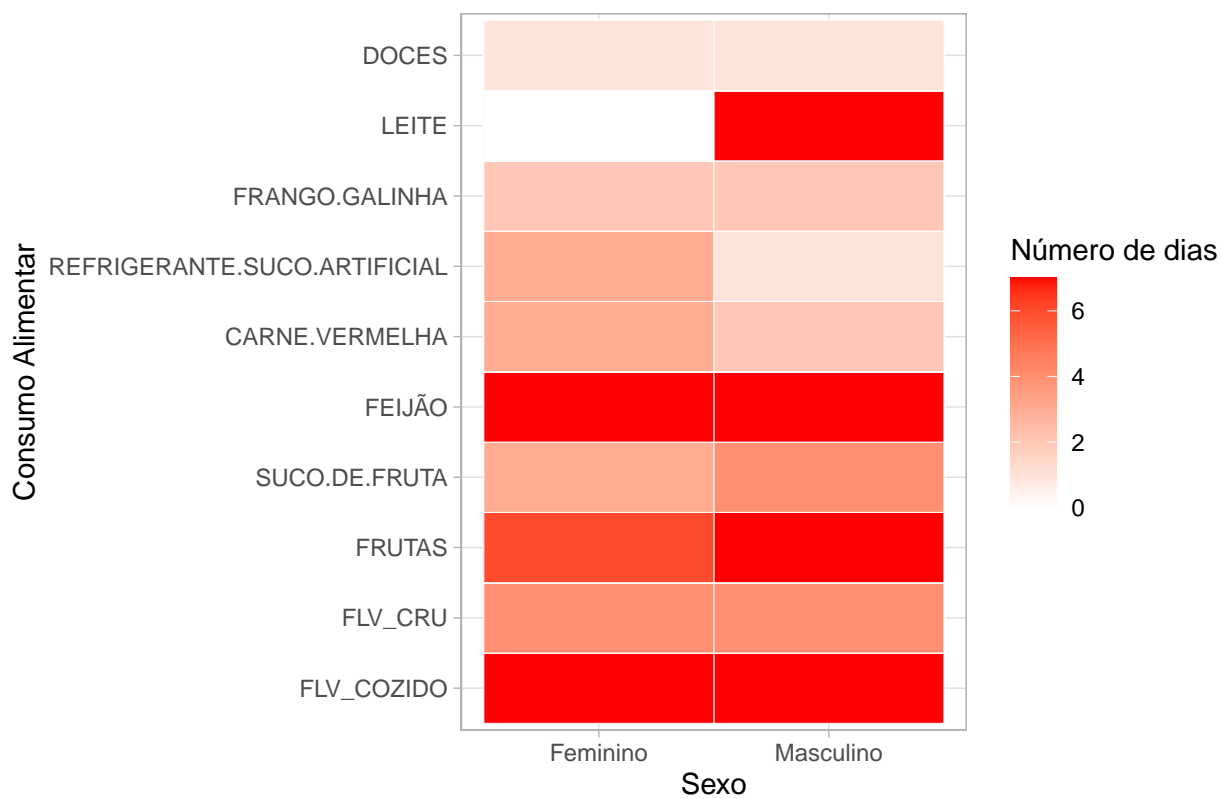
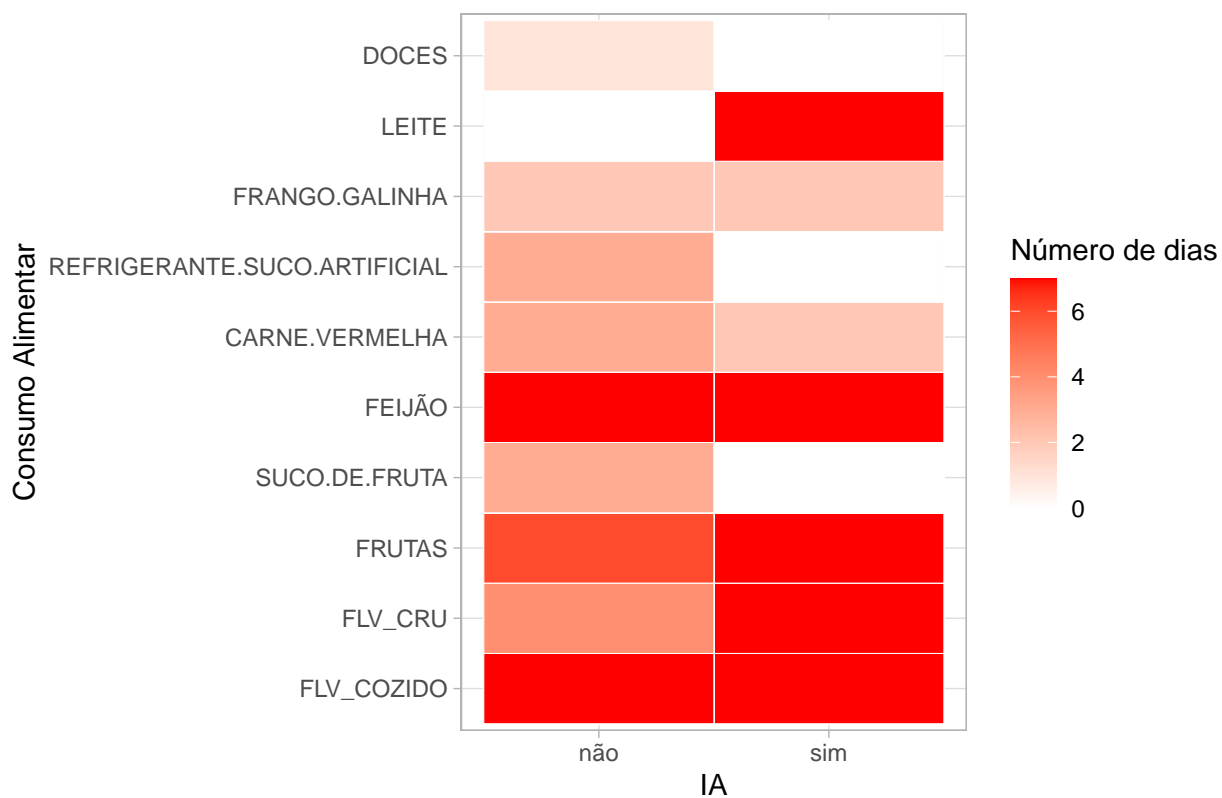
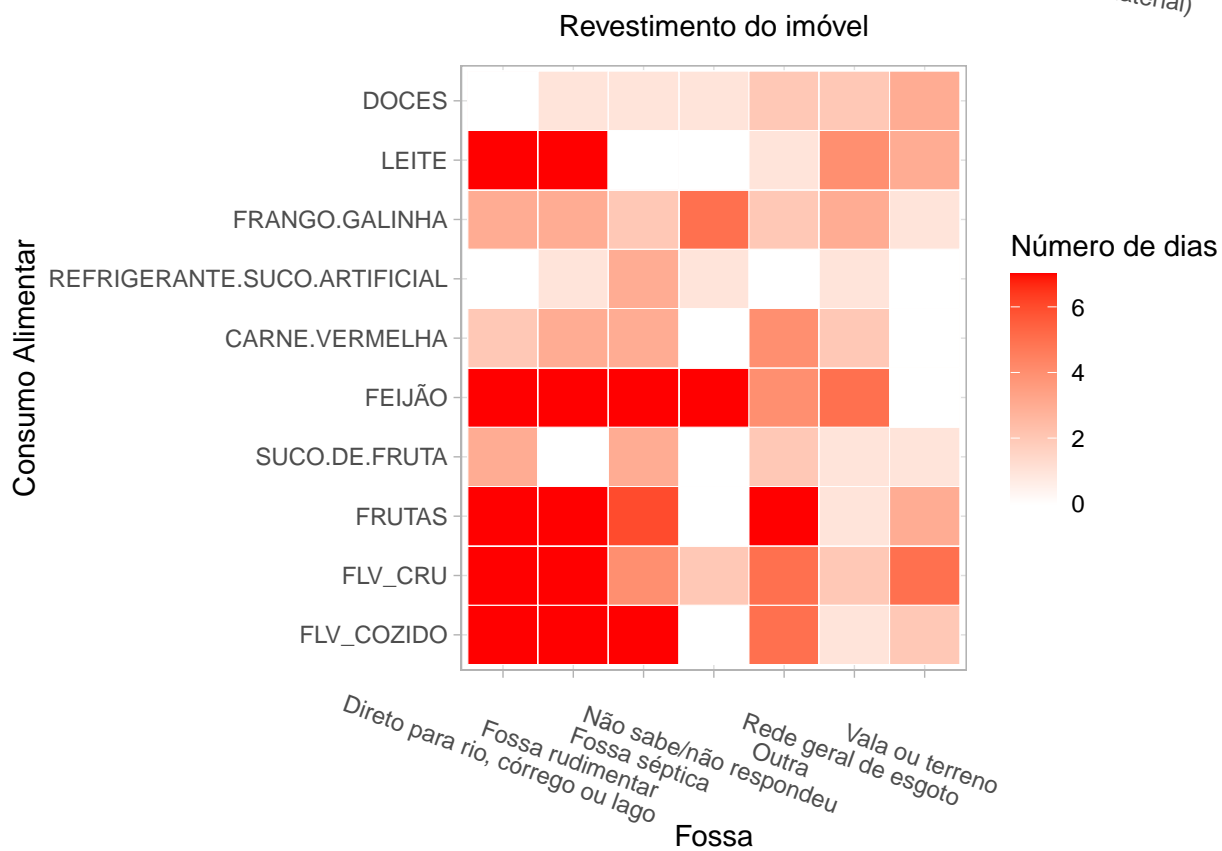
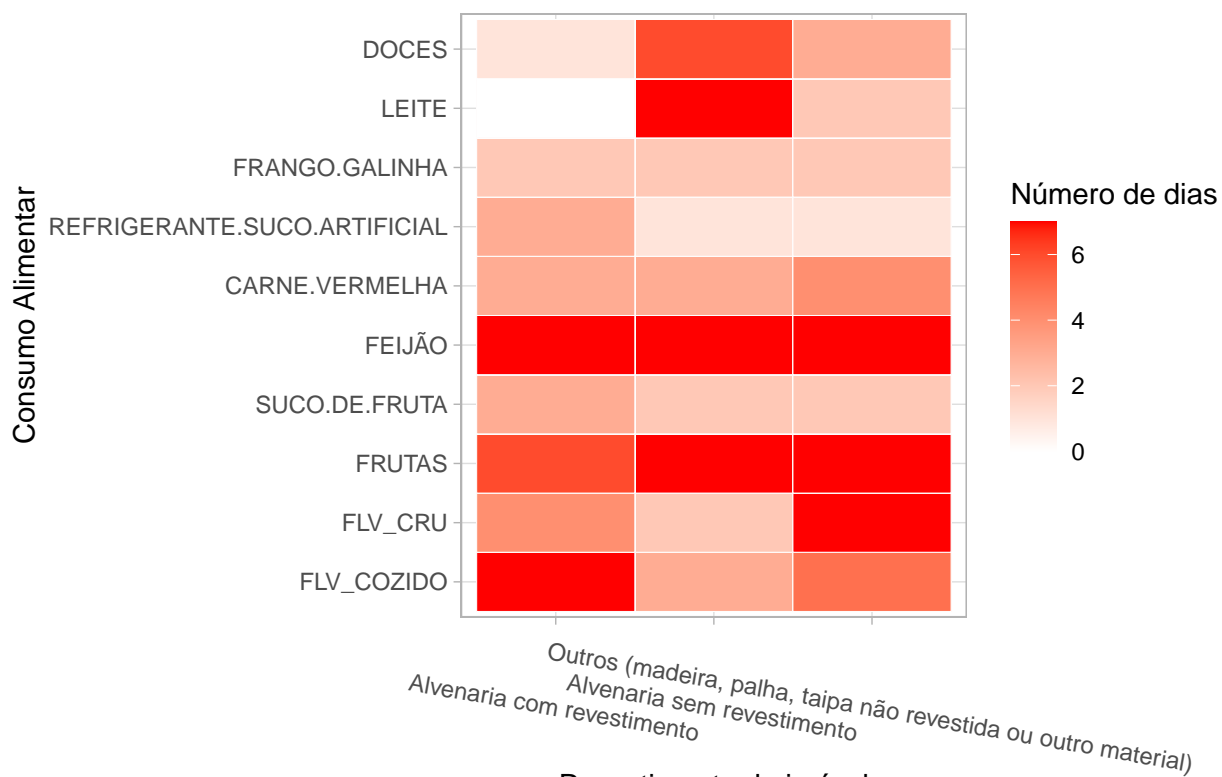


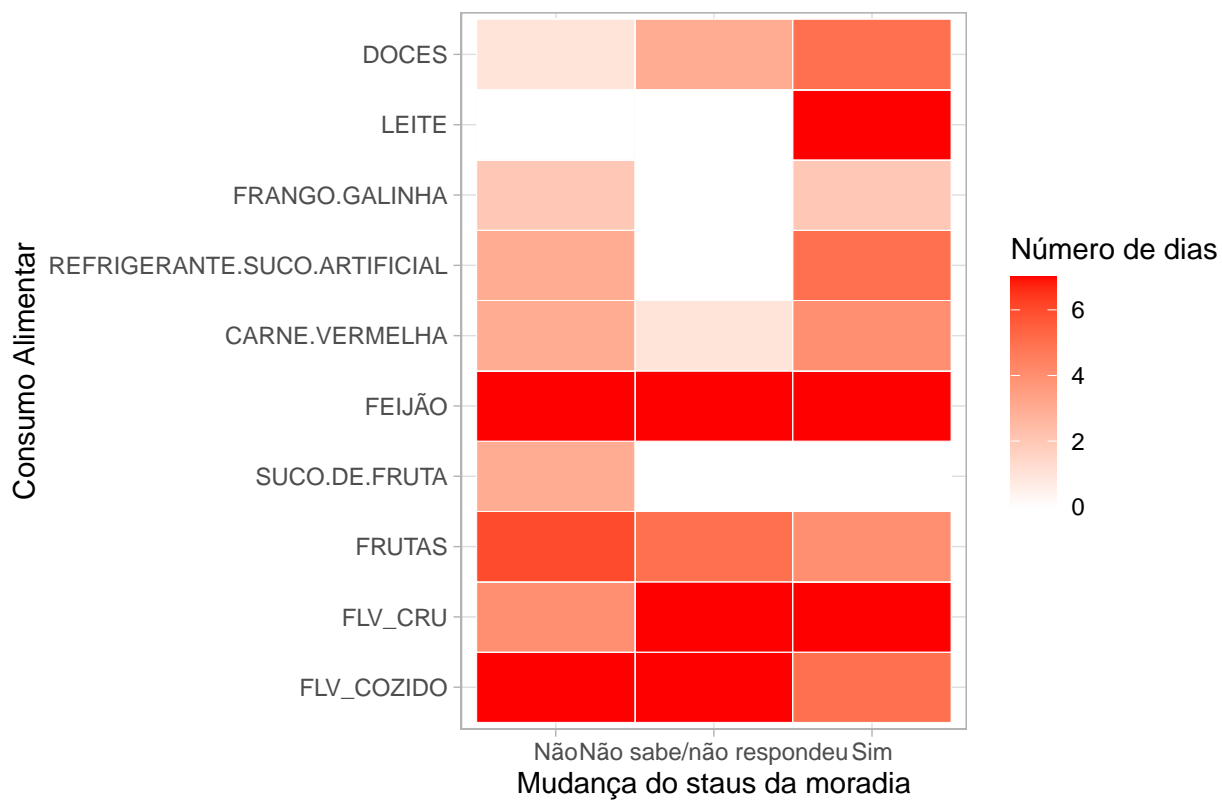
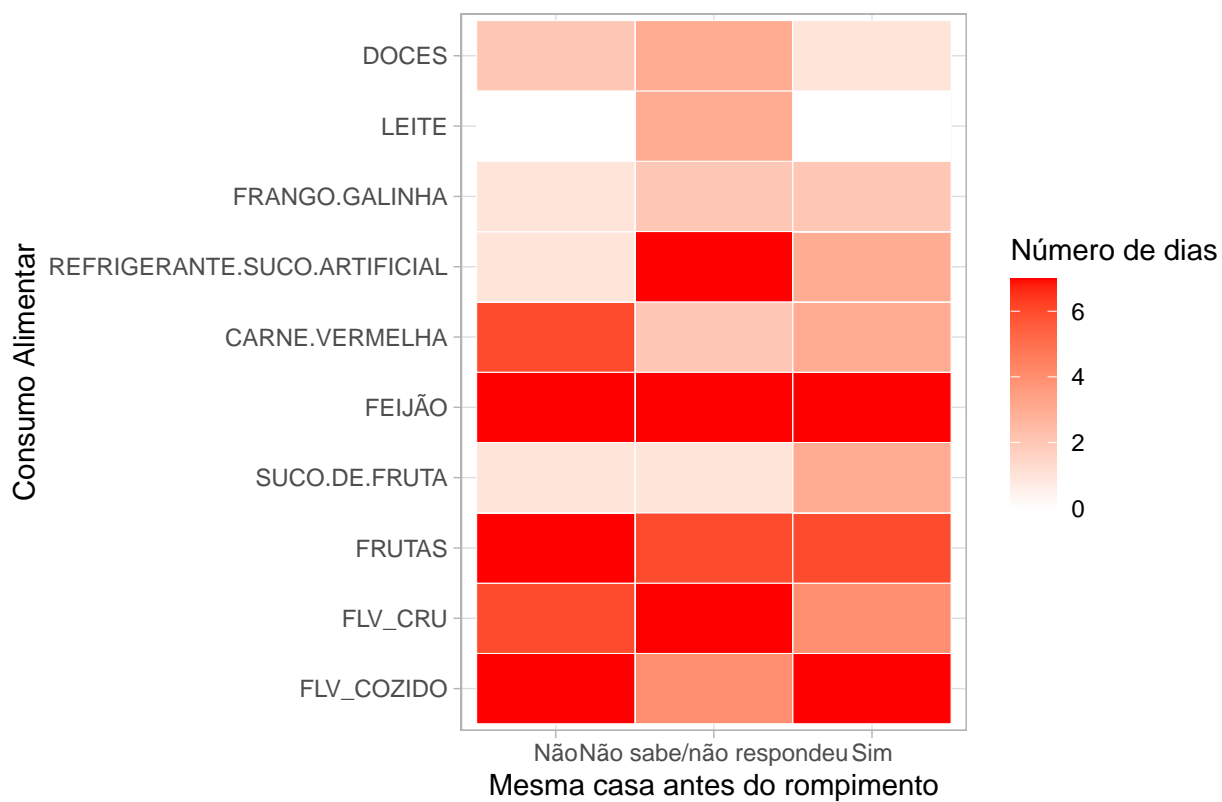
Gráfico 9 - Distribuição de Insegurança Alimentar por Renda per capita











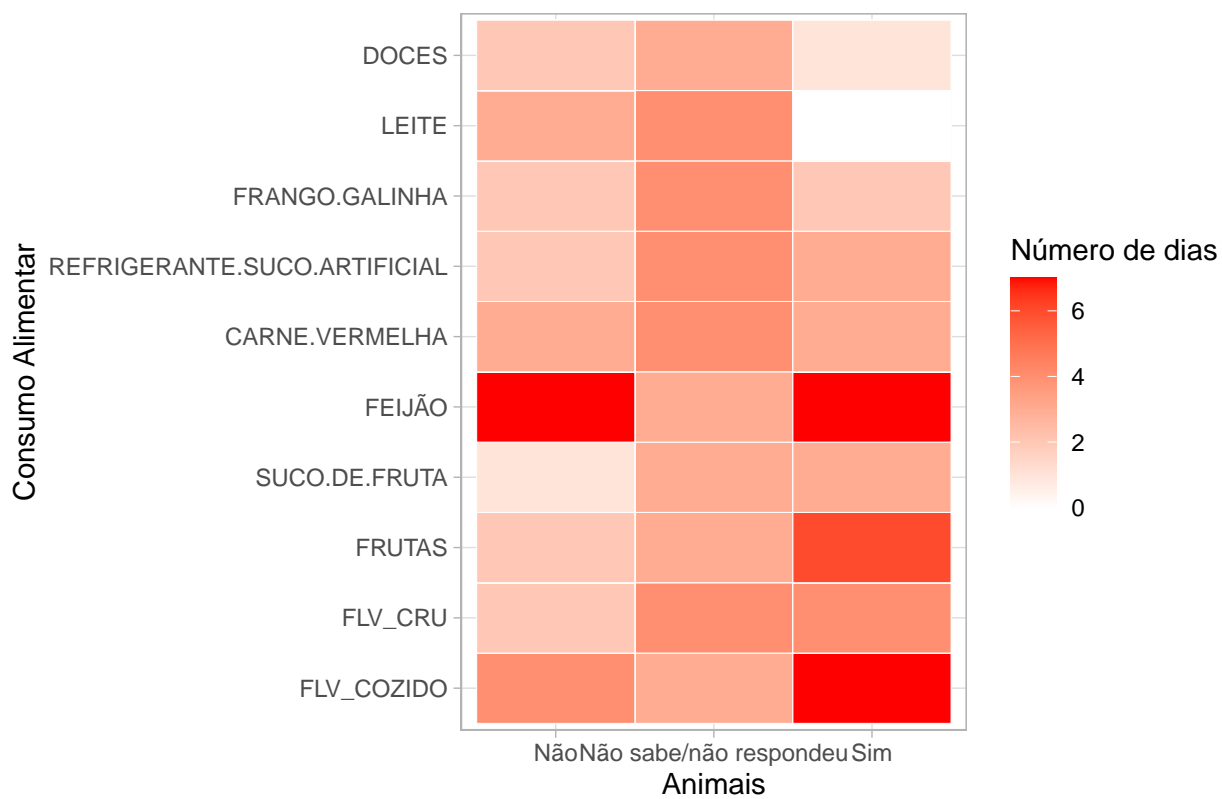
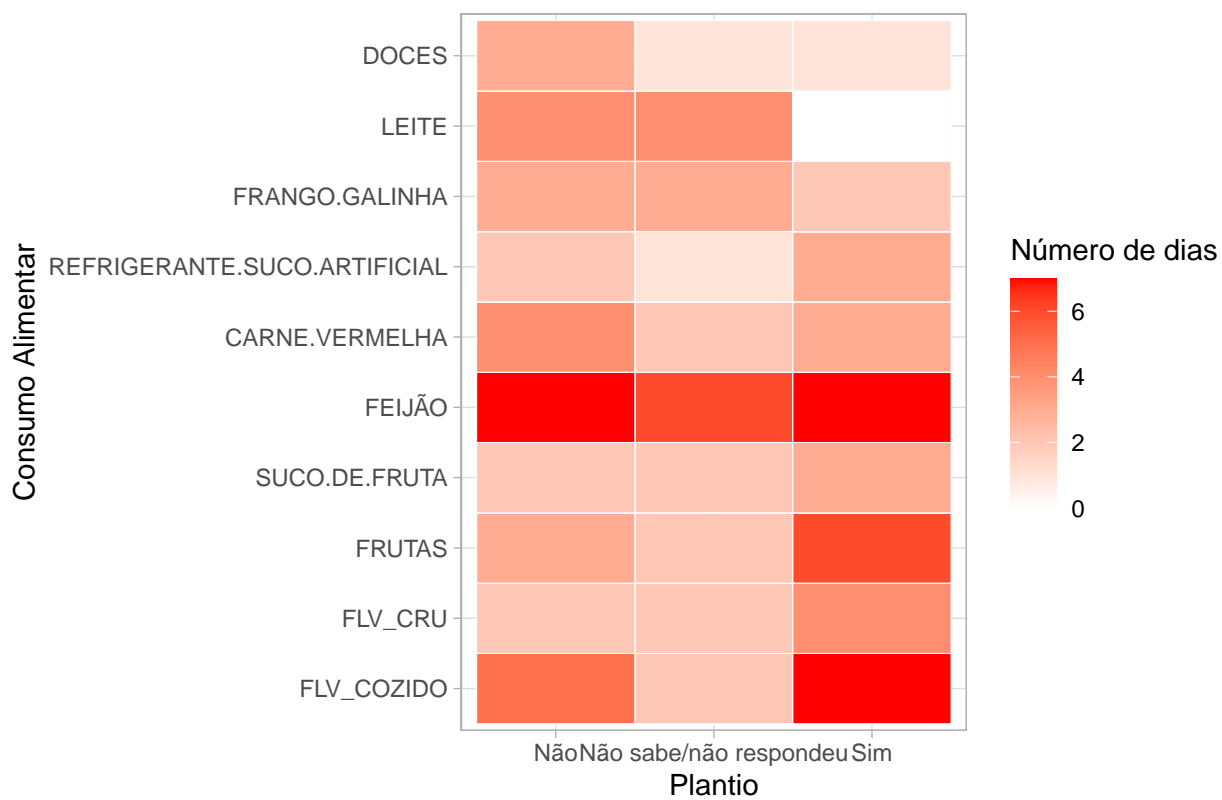


Gráfico 10 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Tipo de revestimento do imóvel

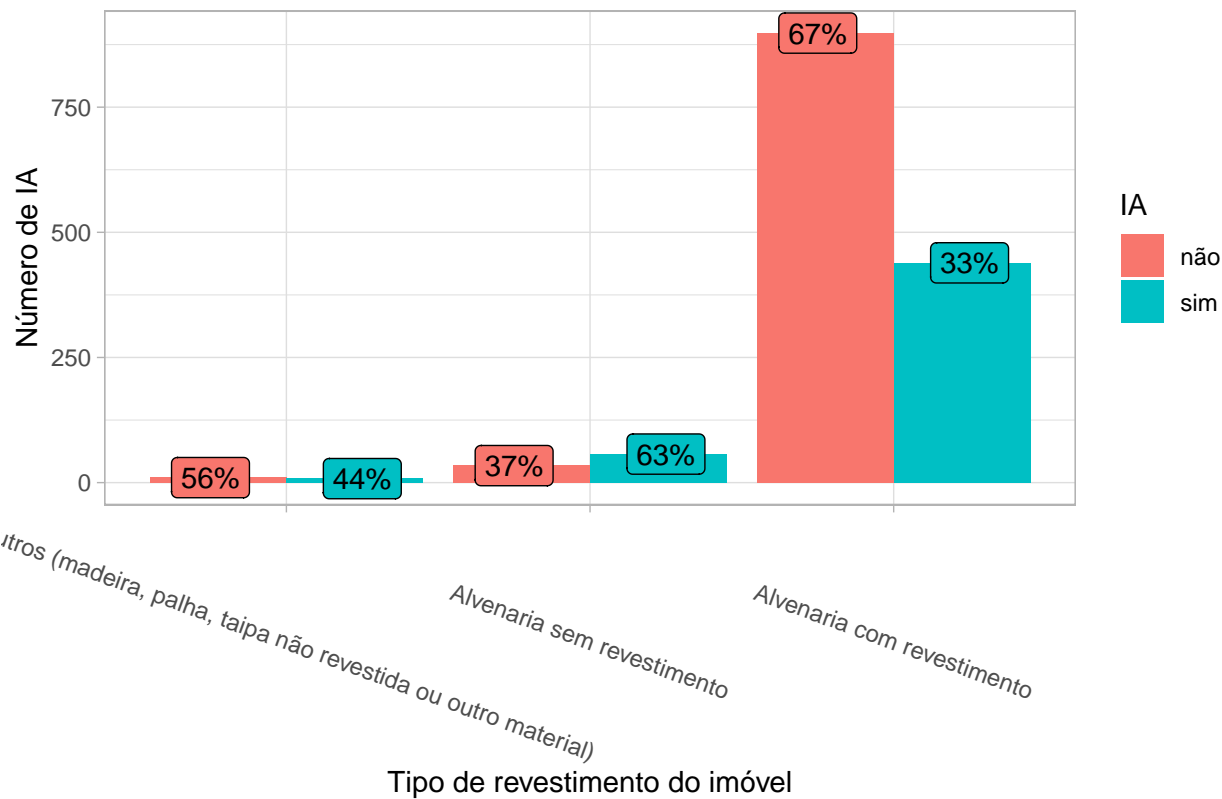


Gráfico 11 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Fossa

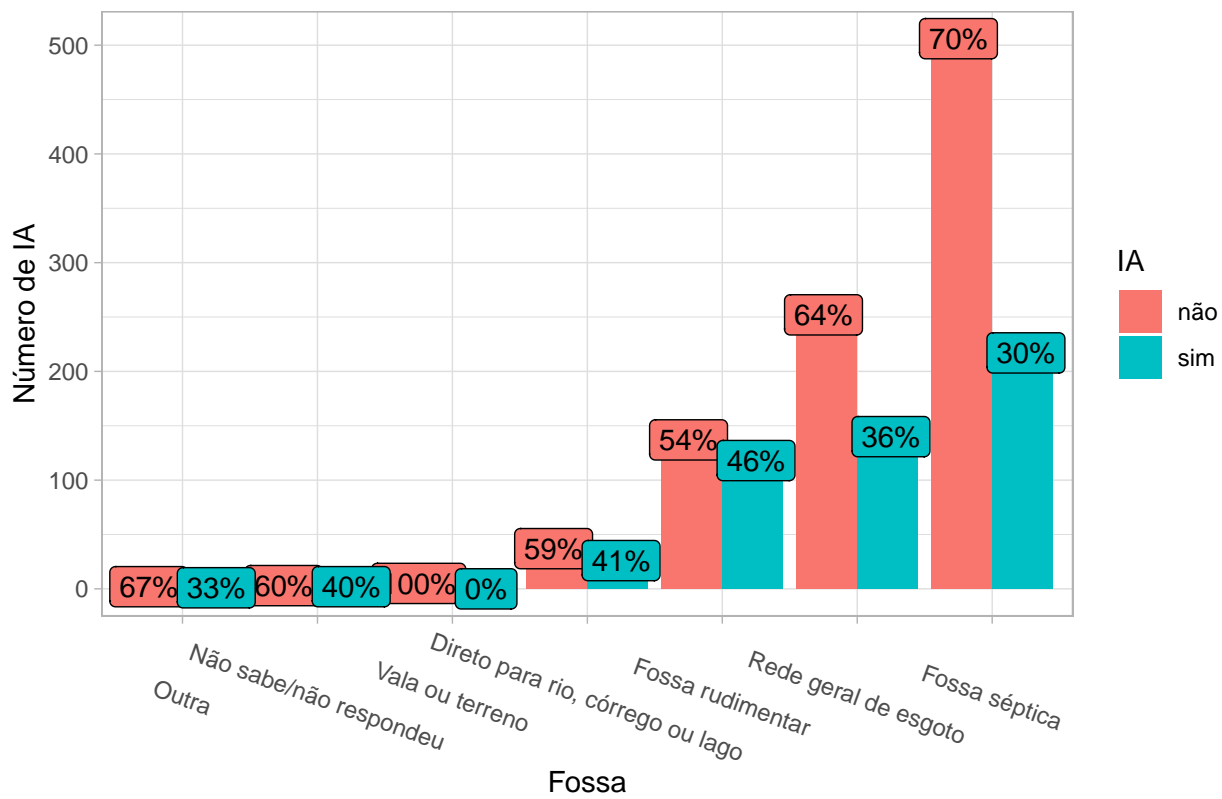


Gráfico 12 - quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Luz elétrica

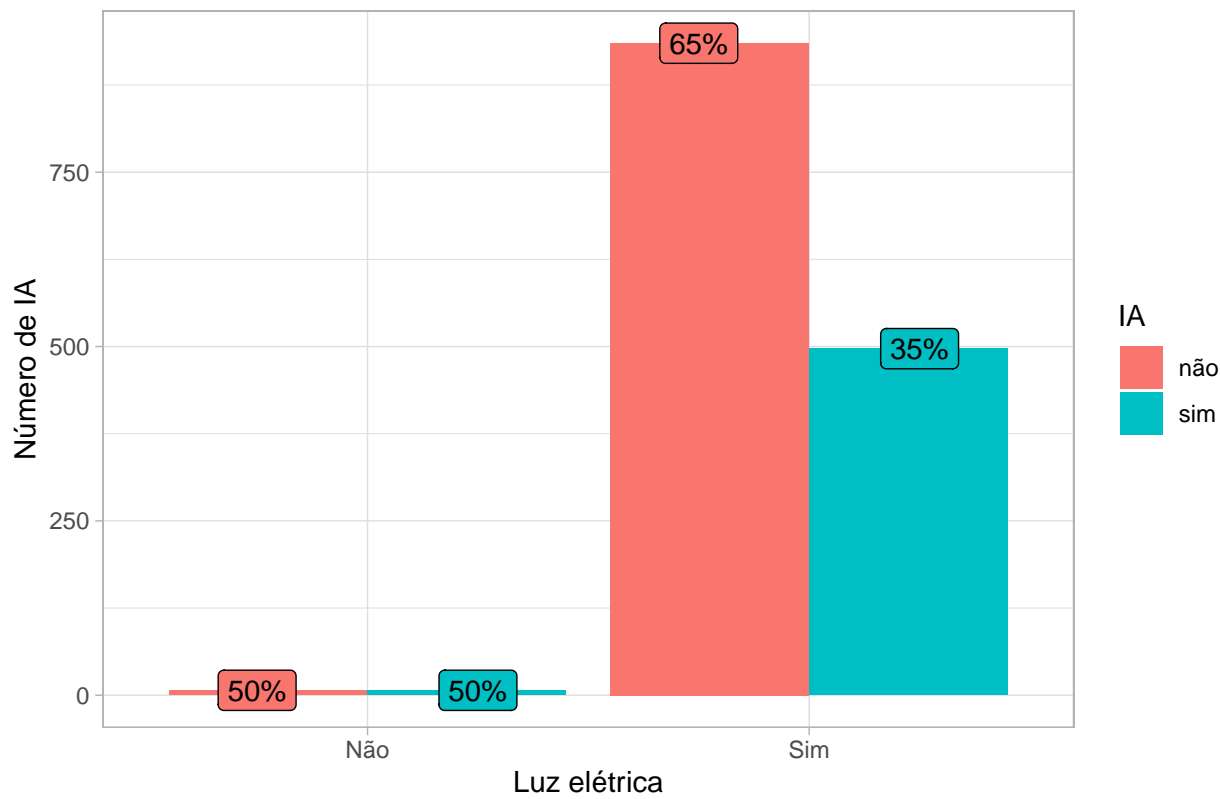


Gráfico 13 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Água canalizada

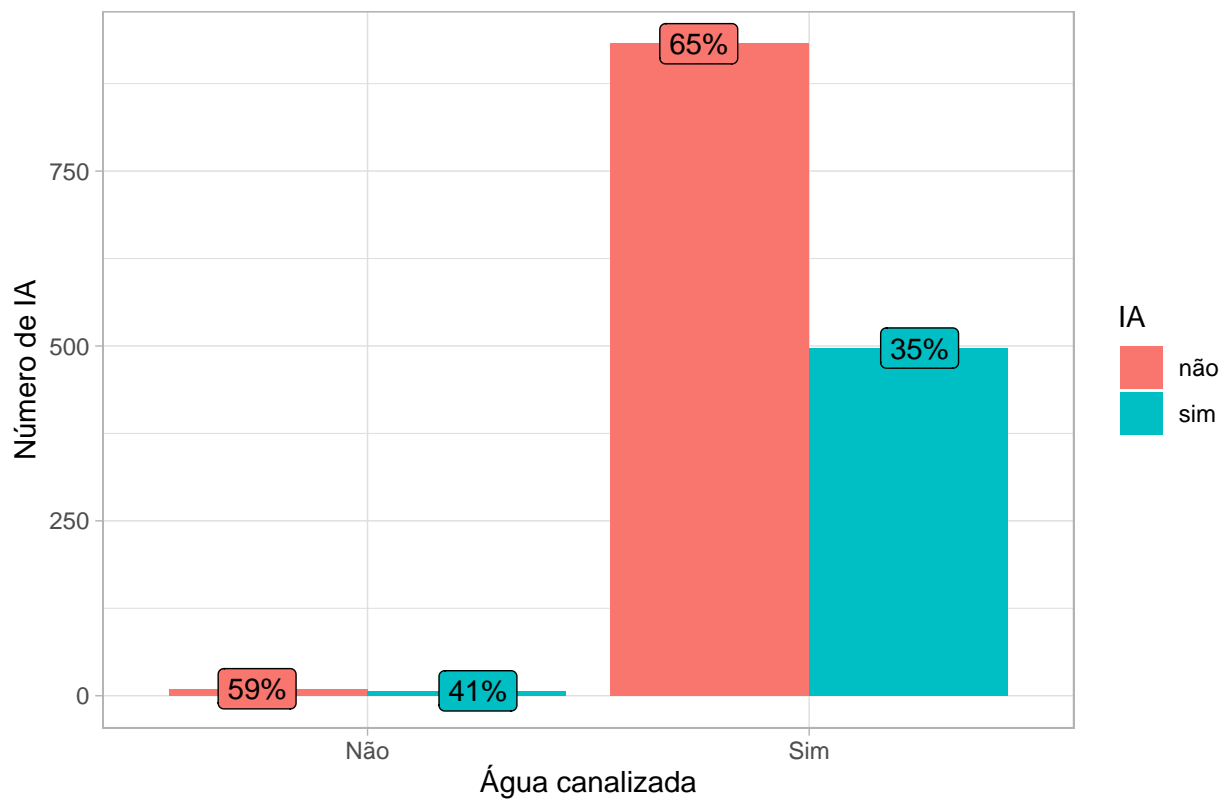


Gráfico 14 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Água para beber

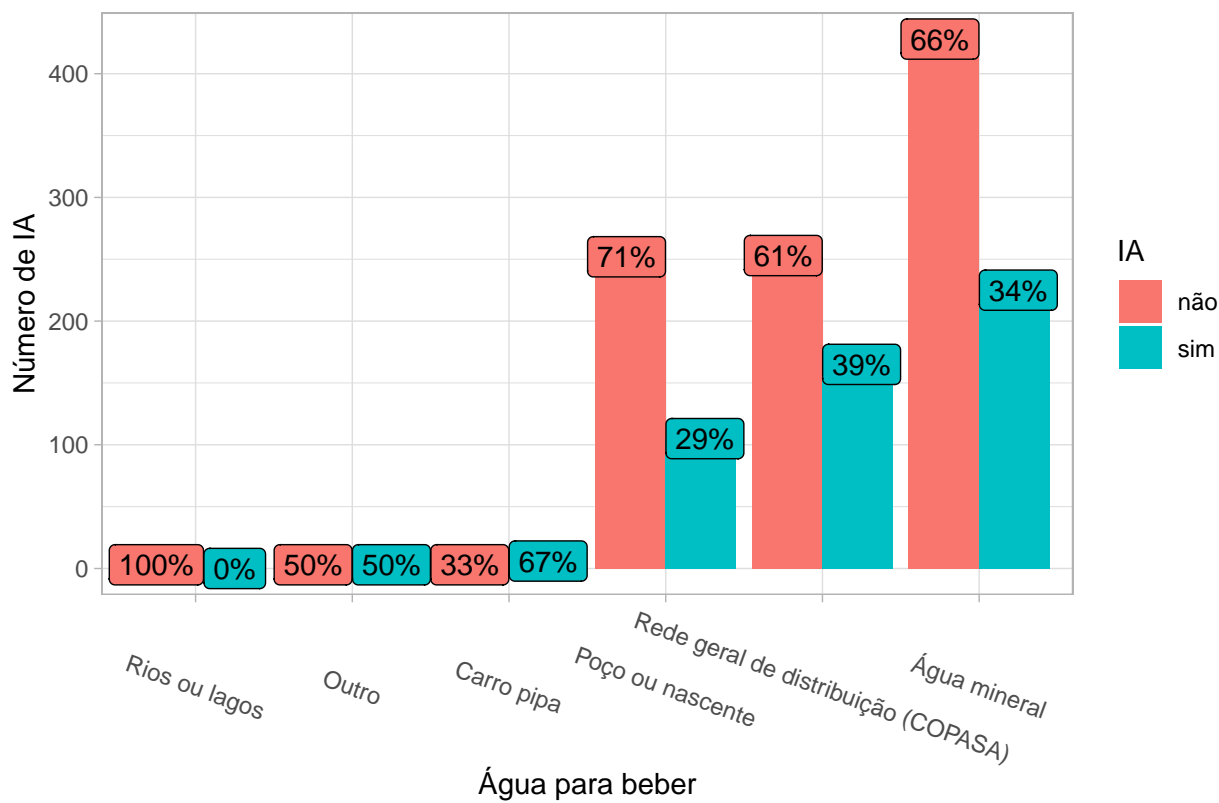


Gráfico 15 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Tratamento água para beber

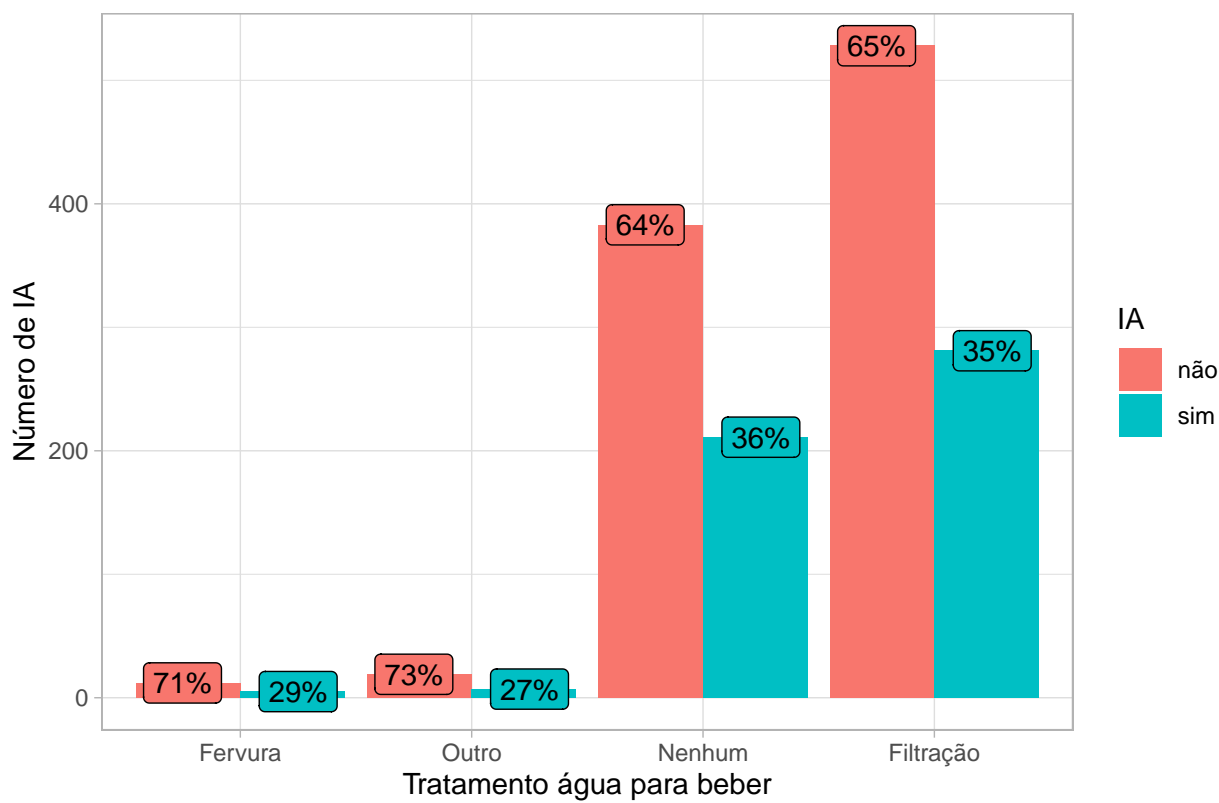


Gráfico 16 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Mesma casa antes do rompimento

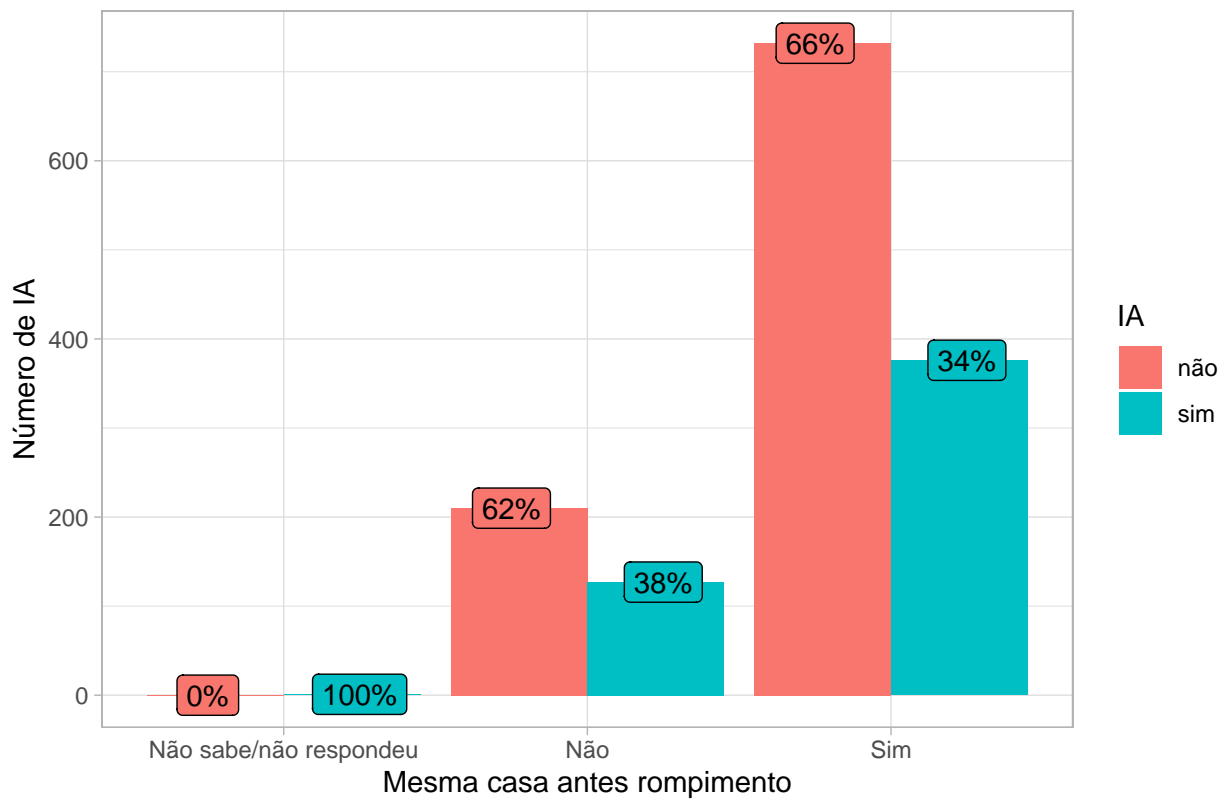


Gráfico 17 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Status da moradia

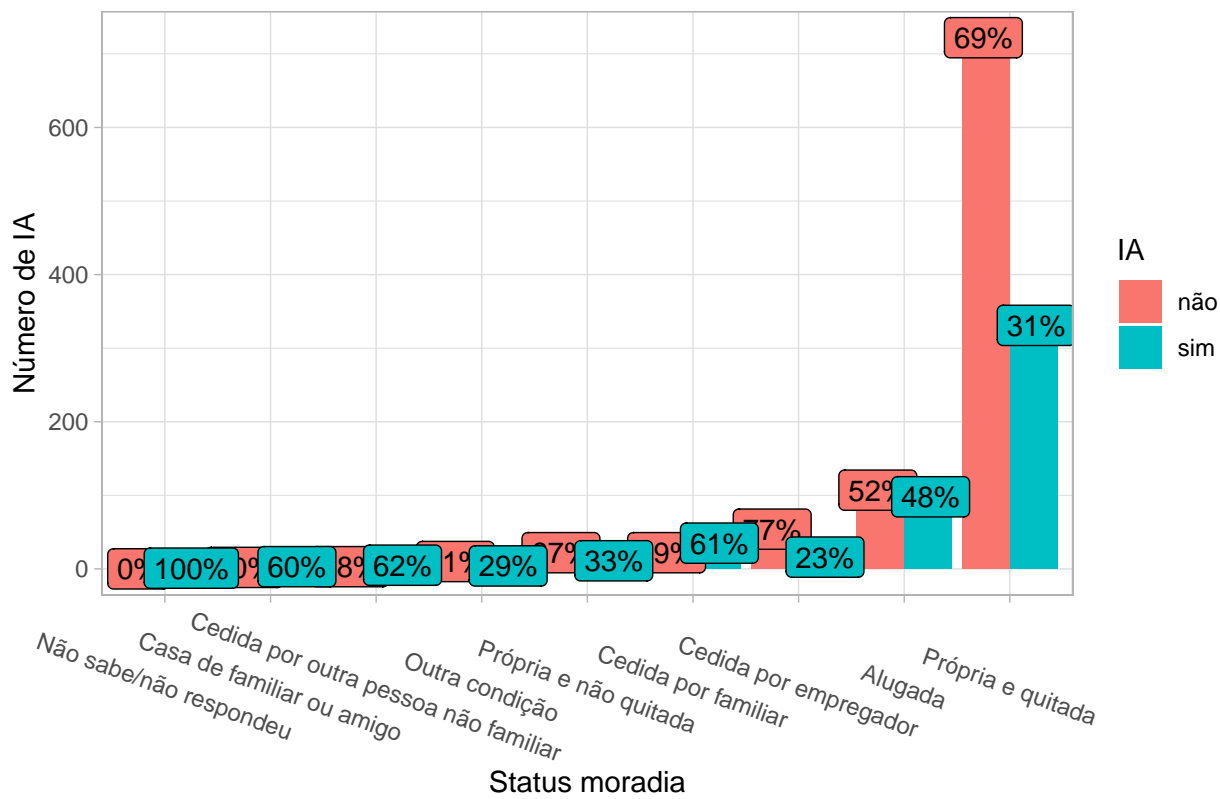


Gráfico 18 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Mudança do status da moradia

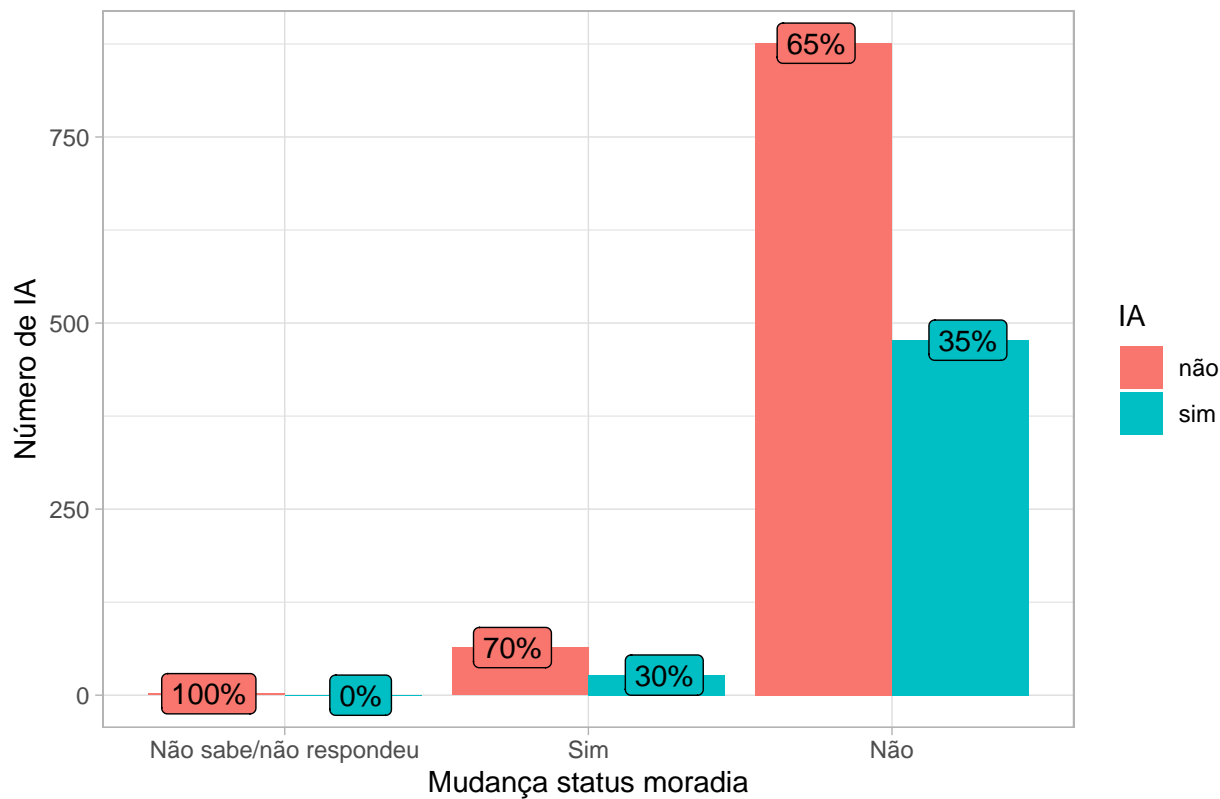


Gráfico 19 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Lixo

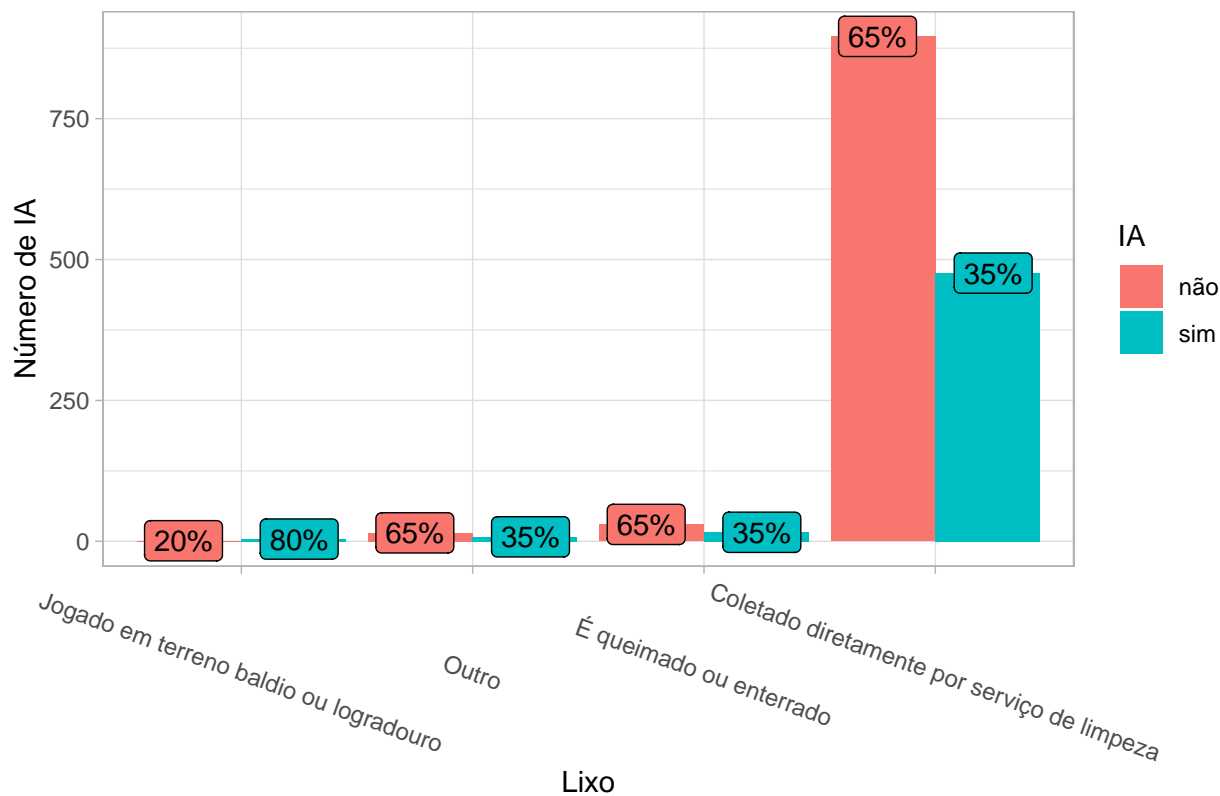


Gráfico 20 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Despesa geral

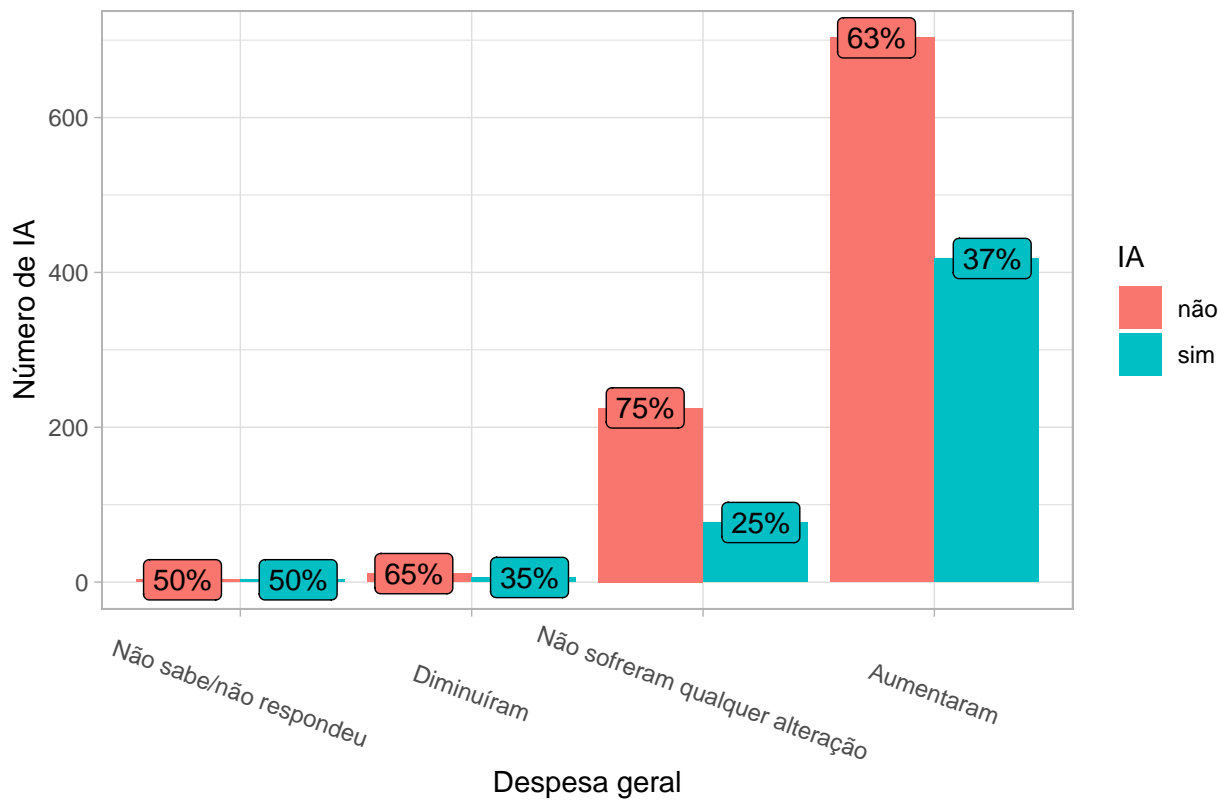


Gráfico 21 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Plantio

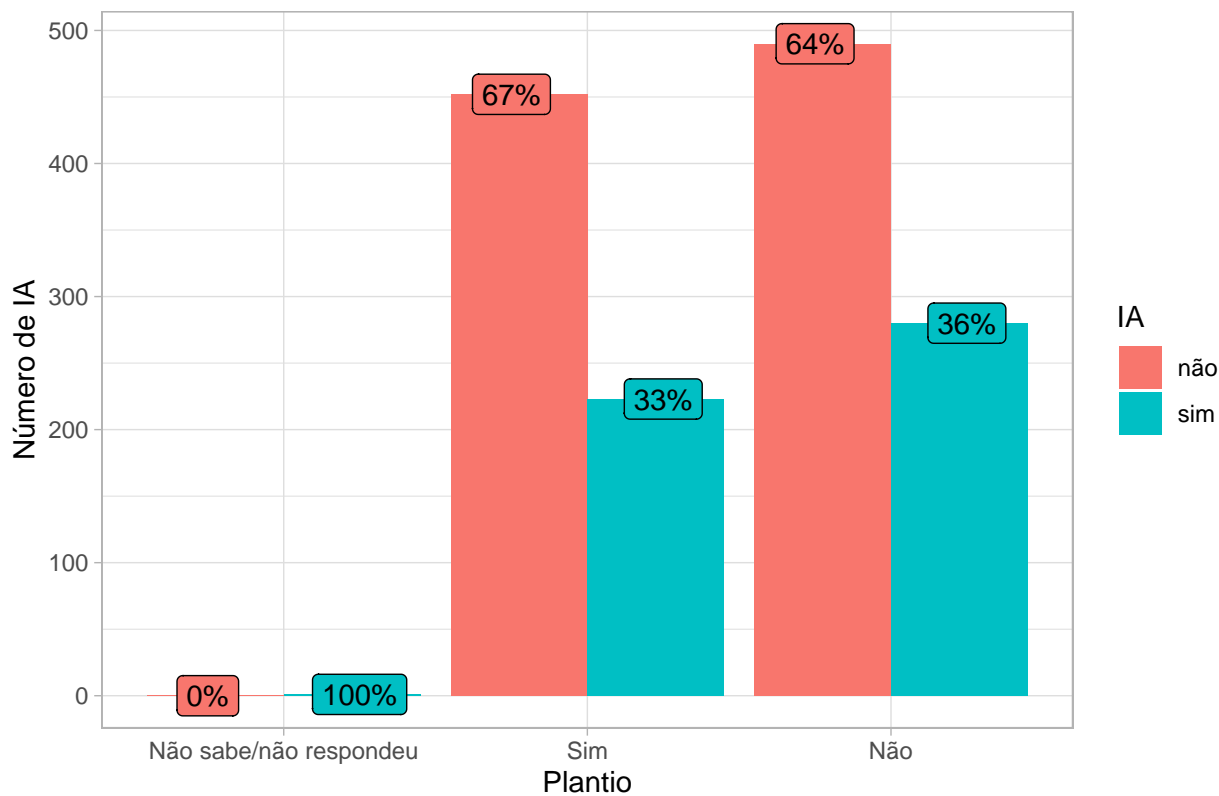
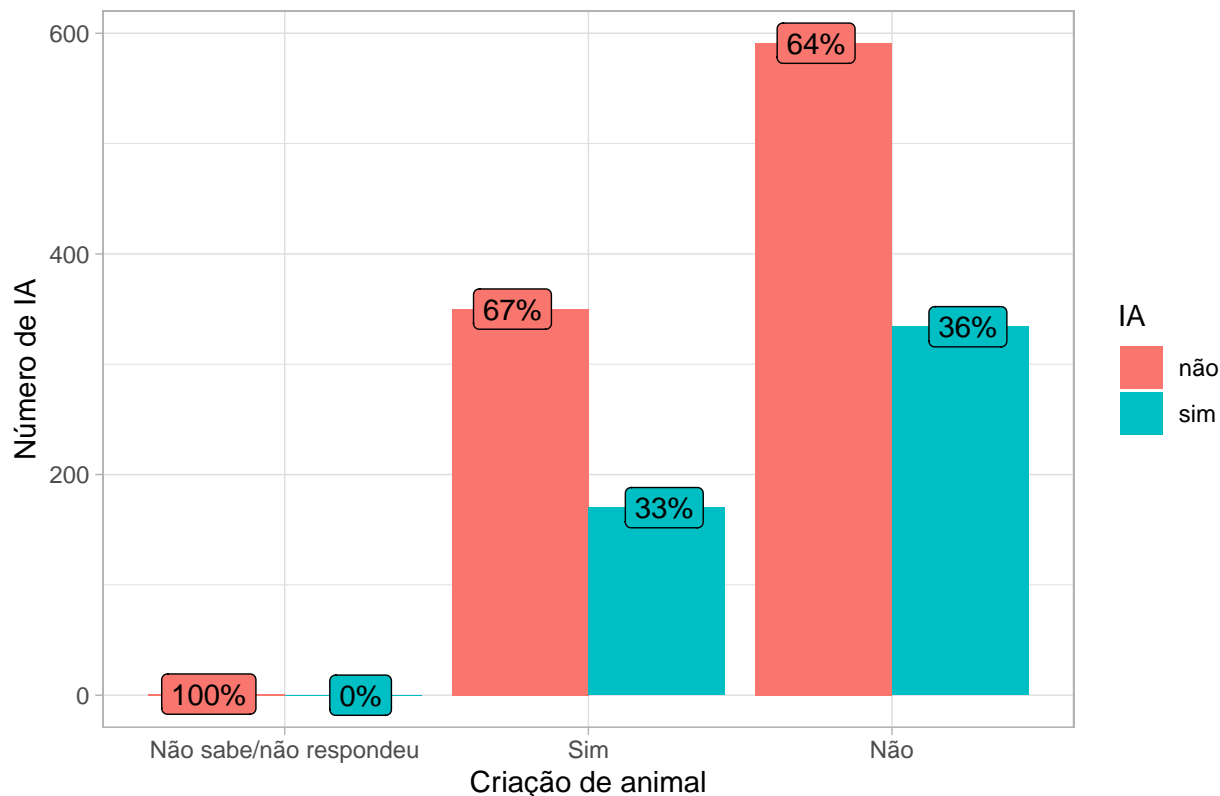


Gráfico 22 - Quantidade de domicílios com Insegurança Alimentar (IA) por Criação de animal



3.2 Análise Univariada

Tabela 4 - Teste t para médias independentes Consumo alimentar indivíduos com IA versus Consumo alimentar indivíduos sem IA

Variáveis	Média com IA	Média sem IA	p-valor
FLV cozido	4.18	4.62	0.000
Frutas	3.64	4.03	0.000
Suco de fruta	2.05	2.46	0.000
Refrigerante ou suco artificial	2.56	2.11	0.000
Frango galinha	2.89	2.77	0.038
Leite	3.32	3.52	0.066
Peixe	0.58	0.64	0.108
Carne vermelha	3.47	3.56	0.183
Feijão	6.08	6.00	0.246
FLV cru	4.11	4.13	0.759
Doces	2.84	2.87	0.771

Hipótese considerada:

H_0 : a diferença das médias entre os grupos com IA e sem IA para o consumo alimentar é igual a 0

H_1 : a diferença das médias entre os grupos com IA e sem IA para o consumo alimentar é diferente de 0

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança para as variáveis FLV cozido, Frutas, Suco de fruta, Frango galinha e Refrigerante ou suco artificial existem diferença entre os grupos com IA e sem IA.

Tabela 5 - Teste t para médias independentes Consumo alimentar indivíduos sexo feminino versus Consumo alimentar indivíduos sexo masculino

Variáveis	Média Feminino	Média Masculino	p-valor
FLV cozido	4.61	4.29	0.000
FLV cru	4.26	3.97	0.000
Frutas	4.10	3.65	0.000
Feijão	5.77	6.34	0.000
Carne vermelha	3.38	3.69	0.000
Refrigerante ou suco artificial	2.04	2.53	0.000
Peixe	0.58	0.68	0.009
Suco de fruta	2.37	2.26	0.174
Doces	2.82	2.92	0.239
Frango galinha	2.82	2.81	0.802
Leite	3.44	3.46	0.851

Hipótese considerada:

H_0 : a diferença das médias entre os sexos feminino e masculino para o consumo alimentar é igual a 0

H_1 : a diferença das médias entre os sexos feminino e masculino para o consumo alimentar é diferente de 0

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança para as variáveis FLV cozido, FLV cru, Frutas, Feijão, Carne vermelha, Refrigerante ou suco artificial e Peixe existem diferença entre os sexos.

Tabela 6 - Teste t para médias independentes de outras variáveis para dois grupos: indivíduos com IA e indivíduos sem IA

Variáveis	Média com IA	Média sem IA	p-valor
Idade	41.09	44.99	0.000
Renda per capita	973.58	1667.95	0.000
Pessoas no domicílio	3.54	3.41	0.045

Hipótese considerada:

H_0 : a diferença das médias entre os grupos com IA e sem IA para as variáveis é igual a 0

H_1 : a diferença das médias entre os grupos com IA e sem IA para as variáveis é diferente de 0

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança para todas as variáveis existem diferença entre as médias os grupos com IA e sem IA.

Tabela 7 - ANOVA e Comparação múltipla para cada variável de consumo alimentar aplicada para os três estratos geográficos.

Variáveis	Média Estrato 1	Média Estrato 2	Média Estrato 3	p-valor	Comparação múltipla
FLV cru	4.02	4.76	3.97	0.000	2 e 1, 2 e 3
Feijão	6.22	5.99	5.93	0.000	1 e 2, 1 e 3
Carne vermelha	3.68	3.63	3.39	0.000	3 e 1, 3 e 2
Frango galinha	2.80	3.33	2.65	0.000	1 e 2, 1 e 3, 2 e 3
Refrigerante ou suco artificial	2.76	3.13	1.66	0.000	1 e 2, 1 e 3, 2 e 3
Leite	3.52	3.02	3.55	0.000	2 e 1, 2 e 2
Doces	3.17	2.93	2.65	0.000	3 e 1, 3 e 2
FLV cozido	4.38	4.81	4.39	0.001	2 e 1, 2 e 3
Suco de fruta	2.15	2.53	2.34	0.004	1 e 2
Frutas	3.78	4.17	3.87	0.009	2 e 1, 2 e 3
Peixe	0.60	0.70	0.61	0.186	Não há diferença entre estratos

Hipótese considerada:

H_0 : média Estrato 1 = média Estrato 2 = média Estrato 3

H_1 : Caso contrário

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que existem diferença para as médias de consumo alimentar entre os estratos mostrados na coluna comparação múltipla.

Teste 8 - Teste Qui-quadrado de independência

Esse teste é utilizado para verificar se existe associação entre duas variáveis qualitativas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Revestimento do imóvel e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Revestimento do imóvel e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##
##                                     | Insegurança Alimentar
##                               Revestimento do imóvel |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Alvenaria com revestimento |      898 |      439 |      1337 |
##                               |          95.33% |      87.10% |          |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Alvenaria sem revestimento |       34 |       57 |       91 |
##                               |          3.61% |      11.31% |          |
## -----|-----|-----|-----|
## Outros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material) |       10 |        8 |       18 |
##                               |          1.06% |       1.59% |          |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##                               |      65.15% |      34.85% |          |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  34.06624      d.f. =  2      p =  4.00507e-08
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 6.273859
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Fossa e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Fossa e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##                                     | Insegurança Alimentar
##                               Fossa |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
## Direto para rio, córrego ou lago |      37 |      26 |      63 |
##                               |      3.93% |      5.16% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Fossa rudimentar |      137 |      118 |      255 |
##                               |      14.54% |      23.41% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Fossa séptica |      506 |      217 |      723 |
##                               |      53.72% |      43.06% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Não sabe/não respondeu |      3 |      2 |      5 |
##                               |      0.32% |      0.40% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Outra |      2 |      1 |      3 |
##                               |      0.21% |      0.20% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Rede geral de esgoto |      252 |      140 |      392 |
##                               |      26.75% |      27.78% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Vala ou terreno |      5 |      0 |      5 |
##                               |      0.53% |      0.00% |
## -----|-----|-----|-----|
##                               Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##                               |      65.15% |      34.85% |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  26.11345      d.f. =  6      p =  0.000212064
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 1.045643
## Cells with Expected Frequency < 5: 6 of 14 (42.85714%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Lixo e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Lixo e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##                                     | Insegurança Alimentar
##                                Lixo |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
## Coletado diretamente por serviço de limpeza |      896 |      476 |      1372 |
##                                     |    95.12% |    94.44% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##                               É queimado ou enterrado |      30 |      16 |       46 |
##                                     |    3.18% |    3.17% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##      Jogado em terreno baldio ou logradouro |       1 |       4 |        5 |
##                                     |    0.11% |    0.79% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##                                Outro |      15 |       8 |       23 |
##                                     |    1.59% |    1.59% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##                                Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##                                     |    65.15% |    34.85% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  4.503759      d.f. =  3      p =  0.2119552
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 1.742739
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 8 (25%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Água canalizada e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Água canalizada e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
```

```

## Total Observations in Table:  1446
##
##
##      | Insegurança Alimentar
## Água canalizada |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##           Não |      10 |       7 |      17 |
##           |      1.06% |      1.39% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##           Sim |     932 |     497 |     1429 |
##           |     98.94% |     98.61% |      |
## -----|-----|-----|-----|
## Column Total |     942 |     504 |     1446 |
##           |     65.15% |     34.85% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  0.3027664      d.f. =  1      p =  0.5821533
##
## Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction
## -----
## Chi^2 =  0.08657804      d.f. =  1      p =  0.7685734
##
##
##           Minimum expected frequency: 5.925311

```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Água para beber e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Água para beber e Insegurança Alimentar estão associadas

```

##
##      Cell Contents
## |-----|
## |              Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##
##      | Insegurança Alimentar
##      Água para beber |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##           Água mineral |      428 |      225 |      653 |
##           |      45.44% |      44.64% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##           Carro pipa |       3 |       6 |       9 |
##           |      0.32% |      1.19% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##           Outro |       3 |       3 |       6 |
##           |      0.32% |      0.60% |      |
## -----|-----|-----|-----|

```

##	----- ----- ----- -----
##	Poço ou nascente 252 105 357
##	26.75% 20.83%
##	----- ----- ----- -----
##	Rede geral de distribuição (COPASA) 253 165 418
##	26.86% 32.74%
##	----- ----- ----- -----
##	Rios ou lagos 3 0 3
##	0.32% 0.00%
##	----- ----- ----- -----
##	Column Total 942 504 1446
##	65.15% 34.85%
##	----- ----- ----- -----

##

Statistics for All Table Factors

##

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 14.85356 d.f. = 5 p = 0.01100674

##

Minimum expected frequency: 1.045643

Cells with Expected Frequency < 5: 5 of 12 (41.66667%)

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Tratamento da água para beber e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Tratamento da água para beber e Insegurança Alimentar estão associadas

##

Cell Contents

##	-----
##	Count
##	Column Percent
##	-----

##

Total Observations in Table: 1446

##

##		Insegurança Alimentar		
##	Tratamento da água para beber	não	sim	Row Total
##	-----	-----	-----	-----
##	Fervura	12	5	17
##		1.27%	0.99%	
##	-----	-----	-----	-----
##	Filtração	528	281	809
##		56.05%	55.75%	
##	-----	-----	-----	-----
##	Nenhum	383	211	594
##		40.66%	41.87%	
##	-----	-----	-----	-----
##	Outro	19	7	26
##		2.02%	1.39%	

```
## -----|-----|-----|-----|
##           Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##           |      65.15% |      34.85% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  1.063788      d.f. =  3      p =  0.7858221
##
##
##
##           Minimum expected frequency: 5.925311
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Mesma casa antes do rompimento e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Mesma casa antes do rompimento e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##   Cell Contents
## |-----|
## |           Count |
## |       Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##                                     | Insegurança Alimentar
## Mesma casa antes do rompimento |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##           Não |      210 |      127 |      337 |
##           |      22.29% |      25.20% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##           Não sabe/não respondeu |      0 |      1 |      1 |
##           |      0.00% |      0.20% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##           Sim |      732 |      376 |      1108 |
##           |      77.71% |      74.60% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##           Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##           |      65.15% |      34.85% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  3.471085      d.f. =  2      p =  0.1763045
##
```

```
##
##
##      Minimum expected frequency: 0.3485477
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 6 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Status da moradia e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Status da moradia e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |              Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##
##      Status da moradia | Insegurança Alimentar
##      não | sim | Row Total |
## -----|-----|-----|
##      Alugada | 107 | 98 | 205 |
##      11.36% | 19.44% |
## -----|-----|-----|
##      Casa de familiar ou amigo | 2 | 3 | 5 |
##      0.21% | 0.60% |
## -----|-----|-----|
##      Cedida por empregador | 54 | 16 | 70 |
##      5.73% | 3.17% |
## -----|-----|-----|
##      Cedida por familiar | 22 | 35 | 57 |
##      2.34% | 6.94% |
## -----|-----|-----|
##      Cedida por outra pessoa não familiar | 3 | 5 | 8 |
##      0.32% | 0.99% |
## -----|-----|-----|
##      Não sabe/não respondeu | 0 | 1 | 1 |
##      0.00% | 0.20% |
## -----|-----|-----|
##      Outra condição | 10 | 4 | 14 |
##      1.06% | 0.79% |
## -----|-----|-----|
##      Própria e não quitada | 22 | 11 | 33 |
##      2.34% | 2.18% |
## -----|-----|-----|
##      Própria e quitada | 722 | 331 | 1053 |
##      76.65% | 65.67% |
## -----|-----|-----|
##      Column Total | 942 | 504 | 1446 |
##      65.15% | 34.85% |
## -----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
```

```
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 48.93002      d.f. = 8      p = 6.557188e-08
##
##
##
## Minimum expected frequency: 0.3485477
## Cells with Expected Frequency < 5: 6 of 18 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Mudança do status da moradia e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Mudança do status da moradia e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
## Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table: 1446
##
##
##      | Insegurança Alimentar
## Mudança do status da moradia |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##                Não |      876 |      477 |      1353 |
##                |      92.99% |      94.64% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##      Não sabe/não respondeu |      2 |      0 |      2 |
##                |      0.21% |      0.00% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##                Sim |      64 |      27 |      91 |
##                |      6.79% |      5.36% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##                Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##                |      65.15% |      34.85% |      |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 2.242717      d.f. = 2      p = 0.3258368
##
##
##
## Minimum expected frequency: 0.6970954
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 6 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Despesa Geral e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Despesa Geral e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##
##              | Insegurança Alimentar
##      Despesa Geral |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##      Aumentaram |      703 |      418 |      1121 |
##              |      74.63% |      82.94% |
## -----|-----|-----|
##      Diminuíram |       11 |        6 |        17 |
##              |       1.17% |       1.19% |
## -----|-----|-----|
##      Não sabe/não respondeu |        3 |        3 |        6 |
##              |       0.32% |       0.60% |
## -----|-----|-----|
##      Não sofreram qualquer alteração |      225 |       77 |      302 |
##              |      23.89% |      15.28% |
## -----|-----|-----|
##      Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##              |      65.15% |      34.85% |
## -----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  15.17846      d.f. =  3      p =  0.001670323
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 2.091286
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 8 (25%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Plantio e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Plantio e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
```

```
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##               | Insegurança Alimentar
##           Plantio |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##           Não |      490 |      280 |      770 |
##           |      52.02% |      55.56% |
## -----|-----|-----|-----|
## Não sabe/não respondeu |      0 |      1 |      1 |
##           |      0.00% |      0.20% |
## -----|-----|-----|-----|
##           Sim |      452 |      223 |      675 |
##           |      47.98% |      44.25% |
## -----|-----|-----|-----|
##           Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##           |      65.15% |      34.85% |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  3.623345      d.f. =  2      p =  0.1633807
##
##
##
##           Minimum expected frequency: 0.3485477
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 6 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Animal e Insegurança Alimentar são independentes

H_1 : As variáveis Animal e Insegurança Alimentar estão associadas

```
##
## Cell Contents
## |-----|
## |           Count |
## |           Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##               | Insegurança Alimentar
##           Animal |      não |      sim | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|
##           Não |      591 |      334 |      925 |
##           |      62.74% |      66.27% |
## -----|-----|-----|-----|
## Não sabe/não respondeu |      1 |      0 |      1 |
##           |      0.11% |      0.00% |
```



```
## -----|-----|-----|-----|
##           Sim |      350 |      170 |      520 |
##           |    37.15% |    33.73% |           |
## -----|-----|-----|-----|
##       Column Total |      942 |      504 |      1446 |
##           |    65.15% |    34.85% |           |
## -----|-----|-----|-----|
```

```
##
##
```

```
## Statistics for All Table Factors
```

```
##
##
```

```
## Pearson's Chi-squared test
```

```
## -----
```

```
## Chi^2 = 2.24588      d.f. = 2      p = 0.325322
```

```
##
##
##
```

```
##           Minimum expected frequency: 0.3485477
```

```
## Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 6 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Revestimento do imóvel e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Revestimento do imóvel e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##
```

```
## Cell Contents
```

```
## |-----|
## |           Count |
## |       Column Percent |
## |-----|
```

```
##
```

```
## Total Observations in Table: 1446
```

```
##
```

##		Estrato geográfico			
##	Revestimento do imóvel	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Row Total
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Alvenaria com revestimento	418	201	718	1337
##		95.43%	82.04%	94.10%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Alvenaria sem revestimento	20	39	32	91
##		4.57%	15.92%	4.19%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Outros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	0	5	13	18
##		0.00%	2.04%	1.70%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Column Total	438	245	763	1446
##		30.29%	16.94%	52.77%	
##	-----	-----	-----	-----	-----

```
##
##
```

```
## Statistics for All Table Factors
```

```
##
##
```

```
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 54.99421      d.f. = 4      p = 3.258061e-11
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 3.049793
## Cells with Expected Frequency < 5: 1 of 9 (11.11111%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Fossa e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Fossa e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |              Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table: 1446
##
##
##              | Estrato geográfico
##              | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Direto para rio, córrego ou lago |      5 |      42 |      16 |      63 |
##              |      1.14% |      17.14% |      2.10% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Fossa rudimentar |     103 |      30 |     122 |     255 |
##              |     23.52% |     12.24% |     15.99% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Fossa séptica |     294 |     142 |     287 |     723 |
##              |     67.12% |     57.96% |     37.61% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Não sabe/não respondeu |      0 |      2 |      3 |      5 |
##              |      0.00% |      0.82% |      0.39% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Outra |      0 |      2 |      1 |      3 |
##              |      0.00% |      0.82% |      0.13% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Rede geral de esgoto |     34 |     25 |     333 |     392 |
##              |      7.76% |     10.20% |     43.64% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Vala ou terreno |      2 |      2 |      1 |      5 |
##              |      0.46% |      0.82% |      0.13% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Column Total |     438 |     245 |     763 |     1446 |
##              |     30.29% |     16.94% |     52.77% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
```

```
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 351.8854      d.f. = 12      p = 5.612699e-68
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 0.5082988
## Cells with Expected Frequency < 5: 9 of 21 (42.85714%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Lixo e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Lixo e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |              Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table: 1446
##
##
##              | Estrato geográfico
##              | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Coletado diretamente por serviço de limpeza |      417 |      240 |      715 |      1372 |
##              |      95.21% |      97.96% |      93.71% |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              É queimado ou enterrado |      16 |      2 |      28 |      46 |
##              |      3.65% |      0.82% |      3.67% |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Jogado em terreno baldio ou logradouro |      2 |      1 |      2 |      5 |
##              |      0.46% |      0.41% |      0.26% |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Outro |      3 |      2 |      18 |      23 |
##              |      0.68% |      0.82% |      2.36% |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##              Column Total |      438 |      245 |      763 |      1446 |
##              |      30.29% |      16.94% |      52.77% |
## -----|-----|-----|-----|-----|
```

```
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 11.89881      d.f. = 6      p = 0.06426474
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 0.8471646
## Cells with Expected Frequency < 5: 4 of 12 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Água canalizada e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Água canalizada e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##               | Estrato geográfico
## Água canalizada | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##           Não |         4 |         5 |         8 |         17 |
##           |         0.91% |         2.04% |         1.05% |         |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##           Sim |        434 |        240 |        755 |       1429 |
##           |        99.09% |        97.96% |        98.95% |         |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Column Total |        438 |        245 |        763 |       1446 |
##           |        30.29% |        16.94% |        52.77% |         |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  1.944185      d.f. =  2      p =  0.3782906
##
##
##
##           Minimum expected frequency: 2.88036
## Cells with Expected Frequency < 5: 1 of 6 (16.66667%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Água para beber e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Água para beber e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |      Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##               | Estrato geográfico
```

##	Água para beber	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Row Total
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Água mineral	330	230	93	653
##		75.34%	93.88%	12.19%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Carro pipa	0	4	5	9
##		0.00%	1.63%	0.66%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Outro	0	1	5	6
##		0.00%	0.41%	0.66%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Poço ou nascente	44	5	308	357
##		10.05%	2.04%	40.37%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Rede geral de distribuição (COPASA)	64	3	351	418
##		14.61%	1.22%	46.00%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Rios ou lagos	0	2	1	3
##		0.00%	0.82%	0.13%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Column Total	438	245	763	1446
##		30.29%	16.94%	52.77%	
##	-----	-----	-----	-----	-----

##

Statistics for All Table Factors

##

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 753.8923 d.f. = 10 p = 1.674521e-155

##

Minimum expected frequency: 0.5082988

Cells with Expected Frequency < 5: 9 of 18 (50%)

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Tratamento da água para beber e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Tratamento da água para beber e Estrato geográfico estão associadas

##

Cell Contents

|-----|

| Count |

| Column Percent |

|-----|

##

Total Observations in Table: 1446

##

| Estrato geográfico

Tratamento da água para beber | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |

-----|-----|-----|-----|

Fervura | 3 | 4 | 10 | 17 |

##		0.68%	1.63%	1.31%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Filtração	75	112	622	809
##		17.12%	45.71%	81.52%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Nenhum	346	128	120	594
##		79.00%	52.24%	15.73%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Outro	14	1	11	26
##		3.20%	0.41%	1.44%	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Column Total	438	245	763	1446
##		30.29%	16.94%	52.77%	
##	-----	-----	-----	-----	-----

##

Statistics for All Table Factors

##

##

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 501.263 d.f. = 6 p = 4.494027e-105

##

##

##

Minimum expected frequency: 2.88036

Cells with Expected Frequency < 5: 2 of 12 (16.66667%)

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Mesma casa antes do rompimento e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Mesma casa antes do rompimento e Estrato geográfico estão associadas

##

Cell Contents

|-----|

| Count |

| Column Percent |

|-----|

##

Total Observations in Table: 1446

##

Estrato geográfico

Mesma casa antes do rompimento | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |

Não | 137 | 44 | 156 | 337 |

| 31.28% | 17.96% | 20.45% |

Não sabe/não respondeu | 0 | 1 | 0 | 1 |

| 0.00% | 0.41% | 0.00% |

Sim | 301 | 200 | 607 | 1108 |

| 68.72% | 81.63% | 79.55% |

Column Total | 438 | 245 | 763 | 1446 |

```
##          | 30.29% | 16.94% | 52.77% |
## -----|-----|-----|-----|
```

```
##
##
```

```
## Statistics for All Table Factors
```

```
##
##
```

```
## Pearson's Chi-squared test
```

```
## -----
```

```
## Chi^2 = 27.75849      d.f. = 4      p = 1.396052e-05
```

```
##
##
##
```

```
## Minimum expected frequency: 0.1694329
```

```
## Cells with Expected Frequency < 5: 3 of 9 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Status da moradia e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Status da moradia e Estrato geográfico estão associadas

```
##
```

```
## Cell Contents
```

```
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
```

```
##
```

```
## Total Observations in Table: 1446
```

```
##
```

Status da moradia	Estrato geográfico			Row Total
	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	
Alugada	65 14.84%	41 16.73%	99 12.98%	205
Casa de familiar ou amigo	2 0.46%	0 0.00%	3 0.39%	5
Cedida por empregador	23 5.25%	0 0.00%	47 6.16%	70
Cedida por familiar	22 5.02%	19 7.76%	16 2.10%	57
Cedida por outra pessoa não familiar	4 0.91%	1 0.41%	3 0.39%	8
Não sabe/não respondeu	0 0.00%	0 0.00%	1 0.13%	1
Outra condição	8 1.83%	0 0.00%	6 0.79%	14
Própria e não quitada	3	5	25	33

		0.68%	2.04%	3.28%	
	Própria e quitada	311	179	563	1053
		71.00%	73.06%	73.79%	
	Column Total	438	245	763	1446
		30.29%	16.94%	52.77%	

##

Statistics for All Table Factors

##

##

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 51.67036 d.f. = 16 p = 1.237999e-05

##

##

##

Minimum expected frequency: 0.1694329

Cells with Expected Frequency < 5: 11 of 27 (40.74074%)

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Mudança do status da moradia e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Mudança do status da moradia e Estrato geográfico estão associadas

##

Cell Contents

	Count	
	Column Percent	

##

Total Observations in Table: 1446

##

Estrato geográfico

Mudança do status da moradia	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Row Total
Não	392	233	728	1353
	89.50%	95.10%	95.41%	
Não sabe/não respondeu	0	1	1	2
	0.00%	0.41%	0.13%	
Sim	46	11	34	91
	10.50%	4.49%	4.46%	
Column Total	438	245	763	1446
	30.29%	16.94%	52.77%	

##

##

Statistics for All Table Factors

##


```
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 20.70162      d.f. = 4      p = 0.0003628504
##
##
##
## Minimum expected frequency: 0.3388658
## Cells with Expected Frequency < 5: 3 of 9 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Despesa Geral e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Despesa Geral e Estrato geográfico estão associadas

```
##
## Cell Contents
## |-----|
## | Count |
## | Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table: 1446
##
##
## Estrato geográfico
## Despesa Geral | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Aumentaram | 360 | 206 | 555 | 1121 |
## | 82.19% | 84.08% | 72.74% | |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Diminuíram | 7 | 3 | 7 | 17 |
## | 1.60% | 1.22% | 0.92% | |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Não sabe/não respondeu | 1 | 1 | 4 | 6 |
## | 0.23% | 0.41% | 0.52% | |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Não sofreram qualquer alteração | 70 | 35 | 197 | 302 |
## | 15.98% | 14.29% | 25.82% | |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Column Total | 438 | 245 | 763 | 1446 |
## | 30.29% | 16.94% | 52.77% | |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 = 25.57884      d.f. = 6      p = 0.0002666645
##
##
##
## Minimum expected frequency: 1.016598
## Cells with Expected Frequency < 5: 4 of 12 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Plantio e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Plantio e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##               | Estrato geográfico
##           Plantio | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##               Não |      189 |      152 |      429 |      770 |
##               |      43.15% |      62.04% |      56.23% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Não sabe/não respondeu |      0 |      0 |      1 |      1 |
##               |      0.00% |      0.00% |      0.13% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##               Sim |      249 |      93 |      333 |      675 |
##               |      56.85% |      37.96% |      43.64% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##           Column Total |      438 |      245 |      763 |      1446 |
##               |      30.29% |      16.94% |      52.77% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  29.31068      d.f. =  4      p =  6.759717e-06
##
##
##
##           Minimum expected frequency: 0.1694329
## Cells with Expected Frequency < 5: 3 of 9 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Animal e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Animal e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##      Cell Contents
## |-----|
## |                Count |
## |          Column Percent |
## |-----|
```

```
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##          | Estrato geográfico
##      Animal | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##          Não |      244 |      183 |      498 |      925 |
##          |      55.71% |      74.69% |      65.27% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
## Não sabe/não respondeu |      0 |      1 |      0 |      1 |
##          |      0.00% |      0.41% |      0.00% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##          Sim |      194 |      61 |      265 |      520 |
##          |      44.29% |      24.90% |      34.73% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
##      Column Total |      438 |      245 |      763 |      1446 |
##          |      30.29% |      16.94% |      52.77% |      |
## -----|-----|-----|-----|-----|
```

```
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  31.29488      d.f. =  4      p =  2.665332e-06
##
##
##
##      Minimum expected frequency: 0.1694329
## Cells with Expected Frequency < 5: 3 of 9 (33.33333%)
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Insegurança Alimentar e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Insegurança Alimentar e Estrato geográfico estão associadas

```
##
##
##      Cell Contents
## -----|
## |      N |
## |      Expected N |
## |      N / Row Total |
## |      N / Col Total |
## |      N / Table Total |
## -----|
##
##
## Total Observations in Table:  1446
##
##
##          | Estrato geográfico
## Insegurança Alimentar | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |
## -----|-----|-----|-----|-----|
```

##	não	306	147	489	942
##		285.34	159.61	497.06	
##		0.32	0.16	0.52	0.65
##		0.70	0.60	0.64	
##		0.21	0.10	0.34	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	sim	132	98	274	504
##		152.66	85.39	265.94	
##		0.26	0.19	0.54	0.35
##		0.30	0.40	0.36	
##		0.09	0.07	0.19	
##	-----	-----	-----	-----	-----
##	Column Total	438	245	763	1446
##		0.30	0.17	0.53	
##	-----	-----	-----	-----	-----

##

Statistics for All Table Factors

##

Pearson's Chi-squared test

Chi^2 = 7.524714 d.f. = 2 p = 0.02322893

##

Fisher's Exact Test for Count Data

Alternative hypothesis: two.sided

p = 0.02294003

##

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise estão associadas.

Hipótese considerada:

H_0 : As variáveis Sexo e Estrato geográfico são independentes

H_1 : As variáveis Sexo e Estrato geográfico estão associadas

##

Cell Contents

##	-----
##	N
##	Expected N
##	N / Row Total
##	N / Col Total
##	N / Table Total
##	-----

##

Total Observations in Table: 3080

##

| Estrato geográfico

Sexo | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 | Row Total |

```
## -----|-----|-----|-----|-----|
##      Feminino |      507 |      295 |      856 |      1658 |
##      |      528.08 |      289.07 |      840.84 |      |
##      |      0.31 |      0.18 |      0.52 |      0.54 |
##      |      0.52 |      0.55 |      0.55 |      |
##      |      0.16 |      0.10 |      0.28 |      |
## -----|-----|-----|-----|
##      Masculino |      474 |      242 |      706 |      1422 |
##      |      452.92 |      247.93 |      721.16 |      |
##      |      0.33 |      0.17 |      0.50 |      0.46 |
##      |      0.48 |      0.45 |      0.45 |      |
##      |      0.15 |      0.08 |      0.23 |      |
## -----|-----|-----|-----|
## Column Total |      981 |      537 |      1562 |      3080 |
##      |      0.32 |      0.17 |      0.51 |      |
## -----|-----|-----|-----|
##
##
## Statistics for All Table Factors
##
##
## Pearson's Chi-squared test
## -----
## Chi^2 =  2.678221      d.f. =  2      p =  0.2620787
##
##
##
## Fisher's Exact Test for Count Data
## -----
## Alternative hypothesis: two.sided
## p =  0.262884
##
##
```

Dada as hipóteses, pode-se considerar com 95% de confiança que as variáveis em análise são independentes.

3.3 Análise Multivariada

A análise de regressão é uma ferramenta estatística que nos permite explorar as relações entre variáveis, identificar fatores significativos e quantificar o impacto desses fatores em uma variável de interesse. Com base no modelo que melhor se adequava em cada uma das variáveis de consumo, foram utilizadas duas classes de distribuições para nossas regressões, a binomial-negativa e a poisson.

Após a construção dos modelos foram feitas tabelas que facilitam o entendimento da relação entre as variáveis. As tabelas que seguem abaixo é mostrado as variáveis explicativas significativas ($\alpha < 0.1$), com seu respectivo p-valor e seu coeficiente. Para facilitar o entendimento do efeito da variável, a tabela mostra o $\exp(\text{coeficiente})$, de forma que:

- Se $\exp(\text{coeficiente})$ for igual a 1, não há efeito da variável explicativa na variável de interesse.
- Se $\exp(\text{coeficiente})$ for maior que 1, a variável explicativa tem um efeito positivo na variável de interesse.
- Se $\exp(\text{coeficiente})$ for menor que 1, a variável explicativa tem um efeito negativo na variável de interesse.

Por exemplo, se $\exp(\text{coeficiente}) = 1.5$, a variável explicativa em questão tem um efeito positivo de 1.5x (50%) na variável de interesse.

Essa abordagem permite a compreensão de forma mais intuitiva como as variáveis explicativas estão relacionadas à variável de interesse.

Table 8: Regressão para variável resposta Carne carne vermelha

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IAsim	0.9644	0.0991
SEXOMasculino	1.0883	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	0.8751	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOTEjuco	0.9103	0.0019
RENDAPER.CAPITA	1.0000	0.0003
ALVENARIAAlvenaria sem revestimento	1.1885	0.0001
ALVENARIAOutros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	1.5198	0.0000
mesma.casa.antes.rompimentoSim	1.0896	0.0008

Table 9: Regressão para variável resposta Doces

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IDADE	0.9934	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	0.8576	0.0005
ESTRATO.GEOGRAFICOTEjuco	0.9053	0.0712
PESSOAS.NO.DOMICILIO	1.0602	0.0000
RENDAPER.CAPITA	1.0001	0.0000
mesma.casa.antes.rompimentoSim	0.9087	0.0368

Table 10: Regressão para variável resposta Frutas

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IAsim	0.9430	0.0296
SEXOMasculino	0.8820	0.0000
IDADE	1.0052	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOTEjuco	1.1142	0.0034
RENDAPER.CAPITA	1.0001	0.0000
ALVENARIAAlvenaria sem revestimento	0.8808	0.0291

Table 11: Regressão para variável resposta Feijão

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
SEXOMasculino	1.0958	0.0000
IDADE	1.0015	0.0007
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	0.9532	0.0094
PESSOAS.NO.DOMICILIO	1.0146	0.0071
RENDAPER.CAPITA	1.0000	0.0033
ALVENARIAAlvenaria sem revestimento	0.9286	0.0393

Table 12: Regressão para variável resposta FLV Cozido

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IAsim	0.9396	0.0035
SEXOMasculino	0.9313	0.0003
IDADE	1.0058	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOTEjuco	1.1030	0.0010

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
PESSOAS.NO.DOMICILIO	1.0215	0.0017
RENDAS.PER.CAPITA	1.0000	0.0001
ALVENARIAOutros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	1.2235	0.0276
plantioSim	1.0997	0.0000

Table 13: Regressão para variável resposta FLV Cru

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
SEXOMasculino	0.9372	0.0028
IDADE	1.0029	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICO Tejuco	1.1824	0.0000
PESSOAS.NO.DOMICILIO	1.0261	0.0004
RENDAS.PER.CAPITA	1.0000	0.0001
ALVENARIAOutros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	1.1972	0.0739
agua.canalisadaSim	1.2441	0.0525
plantioSim	1.0781	0.0006

Table 14: Regressão para variável resposta Frango galinha

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IASim	1.0579	0.0181
ESTRATO.GEOGRAFICO Setores amostrados	0.9532	0.0846
ESTRATO.GEOGRAFICO Tejuco	1.1945	0.0000
ALVENARIAOutros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	0.7914	0.0613
mudança.status.moradiaSim	1.1331	0.0092
plantioSim	0.9187	0.0003

Table 15: Regressão para variável resposta Leite

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IASim	0.9256	0.0630
ESTRATO.GEOGRAFICO Tejuco	0.8639	0.0149
mudança.status.moradiaSim	0.8220	0.0310

Table 16: Regressão para variável resposta Peixe

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
SEXOMasculino	1.1718	0.0173
IDADE	1.0047	0.0131
ESTRATO.GEOGRAFICO Tejuco	1.2379	0.0313
PESSOAS.NO.DOMICILIO	0.9096	0.0001
RENDAS.PER.CAPITA	1.0001	0.0001
ALVENARIAAlvenaria sem revestimento	1.3970	0.0140
agua.canalisadaSim	2.0336	0.0738
mudança.status.moradiaSim	1.4221	0.0100

Table 17: Regressão para variável resposta Refrigerante ou suco artificial

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IAsim	1.1563	0.0019
SEXOMasculino	1.2815	0.0000
IDADE	0.9837	0.0000
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	0.6431	0.0000
PESSOAS.NO.DOMICILIO	1.0590	0.0001
RENDA.PER.CAPITA	1.0000	0.0826

Table 18: Regressão para variável resposta Suco de fruta

Variável explicativa	exp(coeficiente)	p-valor
IAsim	0.8663	0.0015
IDADE	1.0020	0.0853
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	1.1614	0.0033
ESTRATO.GEOGRAFICOTejuco	1.3024	0.0000
RENDA.PER.CAPITA	1.0000	0.0614
mesma.casa.antes.rompimentoSim	1.1223	0.0301
animaisSim	1.0912	0.0513

Table 19: Tabela resumo, com os coeficientes de todas as variáveis de interesse e suas respectivas variáveis explicativas

Variável explicativa	Fruta	Carne Ver-melha	Doce	Feijão	FLV Co-zido	FLV cru	Frango galinha	Leite	Peixe	Refrig./Suco artificial	Suco fruta
agua.canalisadaSim	—	—	—	—	—	1.2441	—	—	2.0336	—	—
ALVENARIAAlvenaria sem revestimento	0.8808	1.1885	—	0.9286	—	—	—	—	1.397	—	—
ALVENARIAOutros (madeira, palha, taipa não revestida ou outro material)	—	1.5198	—	—	1.2235	1.1972	0.7914	—	—	—	—
animaisSim	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0912
ESTRATO.GEOGRAFICOSetores amostrados	—	0.8751	0.8576	0.9532	—	—	0.9532	—	—	0.6431	1.1614
ESTRATO.GEOGRAFICOTejuco	1.1142	0.9103	0.9053	—	1.103	1.1824	1.1945	0.8639	1.2379	—	1.3024
IAsim	0.943	0.9644	—	—	0.9396	—	1.0579	0.9256	—	1.1563	0.8663
IDADE	1.0052	—	0.9934	1.0015	1.0058	1.0029	—	—	1.0047	0.9837	1.002
mesma.casa.antes.rompimentoSim	—	1.0896	0.9087	—	—	—	—	—	—	—	1.1223
mudança.status.moradiaSim	—	—	—	—	—	—	1.1331	0.822	1.4221	—	—
PESSOAS.NO.DOMICILIO	—	—	1.0602	1.0146	1.0215	1.0261	—	—	0.9096	1.059	—
plantioSim	—	—	—	—	1.0997	1.0781	0.9187	—	—	—	—
RENDA.PER.CAPITA	1.0001	1	1.0001	1	1	1	—	—	1.0001	1	1
SEXOMasculino	0.882	1.0883	—	1.0958	0.9313	0.9372	—	—	1.1718	1.2815	—

4. Conclusão

O estudo realizado desempenha um papel crucial na compreensão dos impactos do rompimento da barragem em Brumadinho, sobre a segurança alimentar da população local. Ao analisar o consumo alimentar em relação à insegurança alimentar e ao levar em consideração fatores sociodemográficos e de saúde, este estudo fornece insights valiosos sobre a situação das pessoas afetadas pelo desastre.

Os resultados desta pesquisa têm implicações significativas para a formulação de políticas públicas e a implementação de programas de apoio às comunidades que enfrentam desastres ambientais semelhantes. Ao compreender como a insegurança alimentar se relaciona com o consumo de alimentos, os responsáveis por políticas podem entender melhor a questão e desenvolver estratégias mais eficazes para solucionar o problema.

Além disso, a abordagem metodológica empregada, oferece um modelo para futuras pesquisas nessa área, facilitando o desenvolvimento de políticas que visam a melhoria da qualidade de vida de comunidades impactadas por desastres ambientais.