

**Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística**

Centro de Estatística Aplicada

Relatório de Análise Estatística

RAE-CEA-24P17

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O PROJETO:

“Estudo da influência da composição familiar no comportamento de viagem de acordo com três elementos de ambiente construído: a atratividade da área urbana, o acesso pelo transporte público e o acesso pelo transporte individual”

**André Luis Cardoso
Vítor Garcia Comissoli
Júlia Pavan Soler**

São Paulo, novembro de 2024

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA – USP

TÍTULO: Relatório de Análise Estatística sobre o Projeto: “Estudo da influência da composição familiar no comportamento de viagem de acordo com três elementos de ambiente construído: a atratividade da área urbana, o acesso pelo transporte público e o acesso pelo transporte individual”.

PESQUISADOR(A): Mariana Ohira Hashimoto

ORIENTADOR(A): Prof. Dr. Orlando Strambi

INSTITUIÇÃO: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

FINALIDADE DO PROJETO: Mestrado

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: André Luis Cardoso
Vitor Garcia Comissoli
Júlia Pavan Soler

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: CARDOSO, A.L.; COMISSOLI, L.P.; SOLER, J.P.
Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Estudo da influência da composição familiar no comportamento de viagem de acordo com três elementos de ambiente construído: a atratividade da área urbana, o acesso pelo transporte público e o acesso pelo transporte individual”. São Paulo, IME-USP, 2024. (RAE–CEA-24P17)

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Artes, R.; Barroso, L.P. **Métodos Multivariados de Análise Estatística**. São Paulo: Editora Blucher, 512 p., 2023.

Hosmer D.W.; Lemeshow S. (1989) **Applied Logistic Regression**, 1st Edition. Wiley.

Bussab, W.O; Morettin, P.A. (2024). **Estatística Básica**. 10ª Edição. Editora Saraiva.

Metrô de São Paulo (2017) **Pesquisa Origem e Destino**. Companhia do Metropolitano do Estado de São Paulo.

Hashimoto, M. O.; Strambi, O. **Classificação de zonas OD segundo variáveis de ambiente construído**. In: ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 37. São Paulo: ANPET, 2023. p. 1-20.

Paula, G. A. **Modelos de Regressão**. São Paulo: IME-USP, 2024. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~gilberto/texto.html>. Acesso em: 27 nov. 2024.

Faria, J.C.; Guimarães, M, F.; Domingues, M.J.C.S. **Modelagem com equações estruturais: princípios básicos e aplicações**. Salvador: Editora Universitária da UFBA, 2012.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

Microsoft Word for Windows (versão 2016)

Microsoft Excel for Windows (versão 2016)

Rstudio for Windows (versão 2023.9.1)

Spyder for Windows (versão 3.11)

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise Descritiva Multidimensional (03:020)

Análise de Conglomerados (06:120)

Análise Discriminatória (06:050)

Análise Fatorial (06:080)

Análise de Regressão Logística (07:090)

Modelos Aditivos Generalizados (07:990)

Modelos de Equações Estruturais (07:990)

ÁREA DE APLICAÇÃO

14:990 – Outros

Sumário

Resumo	8
1. Introdução.....	9
2. Objetivo(s).....	10
3. Descrição do estudo	10
4. Descrição das variáveis	12
5. Análise descritiva	17
5.1 Ambiente urbano	18
5.2 Caracterização de famílias	21
5.3 Comportamento de viagem.....	23
5.4 Correlações e agrupamento	24
6. Análises adicionais e inferencial	25
6.1 Análise fatorial.....	26
6.2 Análise discriminante	26
6.3 Regressões logísticas	27
6.4 Modelos de equações estruturais	27
6.5 Modelos aditivos generalizados (GAMLSS)	31
7. Conclusões.....	34
APÊNDICE A	36
APÊNDICE B	85

Resumo

Este relatório apresenta uma análise estatística detalhada do impacto da composição familiar no comportamento de viagem, considerando três aspectos do ambiente construído: atratividade urbana, acessibilidade por transporte público e transporte individual. O estudo baseia-se em dados da Pesquisa de Origem e Destino de 2017 realizada em São Paulo, abrangendo 19.715 famílias distribuídas em 342 zonas urbanas. Foram consideradas tanto análises descritivas uni e multivariadas quanto diversas técnicas inferenciais (incluindo regressão logística, modelos de equações estruturais e modelos aditivos generalizados). A pesquisa investiga como variáveis socioeconômicas e ambientais interagem para moldar escolhas de mobilidade e padrões residenciais. Os resultados revelam correlações significantes entre a complexidade familiar, características urbanas e preferências por modos de transporte, com implicações relevantes para políticas de mobilidade sustentável. Além disso, o estudo destaca a influência da atratividade urbana e do transporte público na promoção de práticas de viagem mais sustentáveis.

1. Introdução

A compreensão das dinâmicas de mobilidade urbana é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a mobilidade sustentável. Neste contexto, as escolhas de viagem — que consistem em um movimento de uma pessoa entre dois pontos (um de origem e outro de destino) com motivo definido, utilizando para isso um ou mais modos de transporte — e residência das famílias são influenciadas por diversos fatores, incluindo a composição familiar e o ambiente construído. O presente estudo se insere na área de concentração que abrange o planejamento urbano e o transporte, buscando investigar como diferentes configurações familiares impactam os comportamentos de mobilidade. A pesquisa tem como foco três elementos do ambiente construído: atratividade da área urbana, acessibilidade por transporte público e acessibilidade por transporte individual.

Estudos anteriores sugerem que a complexidade familiar — definida por variáveis como número de membros, presença de crianças e idosos, e características socioeconômicas — pode afetar a escolha por modos de transporte e a escolha residencial. No entanto, as relações causais entre esses fatores e a mobilidade sustentável permanecem pouco exploradas. A motivação central deste trabalho é compreender como a interação entre a composição familiar e o ambiente urbano pode ser mediada por políticas públicas eficazes que favoreçam a mobilidade sustentável.

O estudo utiliza uma abordagem quantitativa, baseada em dados públicos coletados da Pesquisa de Origem e Destino (Metrô de São Paulo, 2017) realizada na cidade de São Paulo, analisando aproximadamente 20 mil famílias distribuídas em 342 zonas urbanas. Com isso, busca-se contribuir para o campo do planejamento urbano e da engenharia de transportes, avaliando as melhores práticas para integrar o desenho urbano e os sistemas de transporte às necessidades das diversas estruturas familiares.

2. Objetivo(s)

Este estudo tem como objetivo principal analisar como a influência da composição familiar afeta as preferências e comportamentos de viagem, mediada pela forma urbana, pela acessibilidade ofertada pelo sistema de transporte público e pelo sistema de transporte individual.

De forma mais detalhada, o estudo busca:

- Analisar a influência da composição familiar nas preferências e comportamentos de viagem;
- Avaliar a influência da composição familiar na escolha residencial, levando em conta a forma urbana;
- Investigar a influência da composição familiar na escolha residencial com base no acesso ao sistema de transporte público;
- Examinar a influência da composição familiar na escolha residencial de acordo com o acesso ao transporte individual;
- Avaliar o impacto da forma urbana na mobilidade sustentável;
- Avaliar o impacto do sistema de transporte público na mobilidade sustentável;
- Analisar o impacto do sistema de transporte individual na mobilidade sustentável.

3. Descrição do estudo

O estudo foi realizado a partir de dados públicos coletados da Pesquisa de Origem e Destino de 2017 no município de São Paulo, abrangendo aproximadamente 20 mil famílias, distribuídas em 342 zonas urbanas. O foco principal foi analisar como a composição familiar influencia o comportamento de viagem e a escolha residencial, levando em conta variáveis relacionadas à acessibilidade por transporte público e individual, além da atratividade urbana.

Na Pesquisa Origem e Destino 2017 foram levantadas informações de uma amostra de 32 mil domicílios, escolhidos aleatoriamente. A amostra inclui famílias com diferentes perfis socioeconômicos. Foram selecionadas 19.715 famílias (dentre as quais 13 continham valores NA – no answer, em inglês – e foram descartadas) com variação

no número de membros, presença de crianças e idosos, e posse de veículo, garantindo uma amostra abrangente de diferentes contextos de mobilidade.

O ambiente construído também foi uma variável central no estudo, avaliado com base em três componentes principais: densidade urbana, diversidade de uso do solo e desenho urbano. As medidas de acessibilidade consideraram tanto o transporte público quanto o transporte individual, utilizando indicadores como distância e tempo de acesso a serviços e empregos. As variáveis de ambiente construído têm como unidade de análise as 342 zonas da Pesquisa de Origem e Destino de 2017, do município de São Paulo.

Deste modo, o presente estudo utilizou de atributos do ambiente construído em cada zona, selecionados dentre aqueles mais comumente utilizados em estudos similares e que se encontram disponíveis para o município de São Paulo. Buscando a uniformidade dos dados utilizados e compatibilidade com o zoneamento da Pesquisa de Origem e Destino, foi considerado 2017 como o ano-base de estudo, sendo as informações coletadas ou corrigidas para este ano sempre que possível. Todos os dados georreferenciados foram reprojetados para o plano cartesiano nas coordenadas SIRGAS2000 UTM 23S (Coordinate Reference System 31983), a fim de permitir sua compatibilidade geográfica.

Essas variáveis foram analisadas para determinar como diferentes perfis familiares interagem com o ambiente urbano, contribuindo para a compreensão de políticas que favoreçam a mobilidade sustentável.

4. Descrição das variáveis

Elementos do Ambiente Construído: avaliações feitas por zona urbana

Atratividade urbana:

- Densidade (Proximidade):
 - Densidade urbana de habitantes (habitantes/km²);
 - Densidade urbana de empregos (empregos/km²);
 - Densidade urbana de escolas (escolas/km²).
- Diversidade (Uso misto):
 - Índice de Entropia de Shannon (%);
 - Índice de Desenvolvimento (%);
 - Participação da população empregada (%).
- Design (Caminhabilidade):
 - Cobertura de mercados/lojas de conveniência (%);
 - Cobertura de áreas verdes (%);
 - Percentual de calçadas adequadas (%);
 - Percentual de ciclovias em relação ao viário (%).

Acessibilidade de transporte público:

- Distância (Conectividade):
 - Cobertura do transporte de alta capacidade (%);
 - Cobertura do transporte de média capacidade (%);
 - Densidade urbana de linhas de ônibus (linhas/km²);
 - Intervalo médio de linhas de ônibus (minutos).
- Destino (Eficiência):
 - Acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos (nº de empregos).

- Demanda (Gestão):
 - Cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana (%);
 - Número de vagas de Zona Azul (nº de vagas).

Acessibilidade de transporte individual:

- Distância (Conectividade):
 - Percentual de cruzamentos de 4 ou mais vias (%);
 - Percentual de vias estruturais em relação ao viário (%).
- Destino (Eficiência):
 - Acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos (nº de empregos);
 - Viagens de automóvel, sem motivo residencial, com destino a estacionamento na via (nº de viagens).

Caracterização de famílias: avaliações feitas por família

- Complexidade familiar:
 - Responsável familiar:
 - Sexo do responsável;
 - masculino: 0
 - feminino: 1
 - Idade do responsável em anos;
 - Grau de instrução do responsável;
 - básico: 0
 - superior: 1
 - Nível de ocupação.
 - inativo: 0
 - essencial: 1
 - administrativo: 2

- Composição familiar:
 - Número de moradores;
 - Número de trabalhadores;
 - Presença de cônjuge;
 - não: 0
 - sim: 1
 - Presença de filhos até 12 anos incompletos;
 - não: 0
 - sim: 1
 - Presença de idoso na família;
 - não: 0
 - sim: 1
 - Presença de família estendida;
 - não: 0
 - sim: 1
- Condições econômicas:
 - Posse de veículo motorizado;
 - não: 0
 - sim: 1
 - Renda familiar (R\$).
- Atividade do responsável:
 - ocupado: 1 (tem trabalho regular)
 - ocupado: 2 (faz bico)
 - ocupado: 3 (em licença médica)
 - inativo: 4 (aposentadoria / pensionista)
 - inativo: 5 (sem trabalho)
 - inativo: 6 (nunca trabalhou)
 - inativo: 7 (dona de casa)
 - inativo: 8 (estudante)

- Ocupação do responsável:
 - administrativo: 1 (membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas e gerentes)
 - administrativo: 2 (profissionais das ciências e das artes)
 - administrativo: 3 (técnicos de nível médio)
 - administrativo: 4 (trabalhadores de serviços administrativos)
 - essencial: 5 (trabalhadores dos serviços)
 - essencial: 6 (vendedores do comércio em lojas e mercados)
 - essencial: 7 (trabalhadores agropecuários, florestais e de pesca)
 - essencial: 8 (trabalhadores da produção de bens e serviços industriais)
 - essencial: 9 (trabalhadores em serviço de reparo e manutenção)
 - essencial: 10 (membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares)
 - essencial: 11 (outras ocupações)
- Grau de instrução segundo OD do responsável:
 - básico: 1 (não alfabetizado / fundamental I incompleto)
 - básico: 2 (fundamental I completo / fundamental II incompleto)
 - básico: 3 (fundamental II completo / médio incompleto)
 - básico: 4 (médio completo / superior incompleto)
 - superior: 5 (superior completo)

- Motivo de viagem:
 - obrigatório: 1 (trabalho indústria)
 - obrigatório: 2 (trabalho comércio)
 - obrigatório: 3 (trabalho serviços)
 - obrigatório: 4 (escolado / educação)
 - discricionário: 5 (compras)
 - discricionário: 6 (médico / dentista / saúde)
 - discricionário: 7 (recreação / visitas / lazer)
 - discricionário: 8 (residência)
 - discricionário: 9 (procurar emprego)
 - discricionário: 10 (assuntos pessoais)
 - discricionário: 11 (refeição)

Comportamento de viagem: avaliações feitas por família

- Modo de transporte:
 - Viagens por modo coletivo (nº de viagens);
 - Viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (%);
 - Viagens de modo ativo (nº de viagens);
 - Viagens por modo ativo em relação ao total de viagens (%).
- Motivo de viagem:
 - Viagens com motivo discricionário (nº de viagens);
 - Viagens com motivo discriminatório em relação ao total de viagens (%).
- Duração da viagem:
 - Viagens com até 30 minutos (nº de viagens);
 - Viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas (%).

5. Análise descritiva

O objetivo da análise descritiva é resumir os resultados obtidos no estudo e, de forma preliminar, avaliar possíveis associações entre as variáveis observadas (Bussab e Morettin, 2024).

A pesquisadora realizou uma análise de agrupamento das 342 zonas urbanas, dividindo-as em 5 grupos (Hashimoto e Strambi, 2023), através do método de segregação k-Médias (Artes e Barroso, 2023), utilizando apenas as 21 variáveis do ambiente urbano construído.

Na Figura B.1 é possível encontrar o gráfico das zonas urbanas de São Paulo divididas nas 5 regiões resultantes da análise de agrupamento (k-Médias). A região de número 1 se encontra no centro da cidade, enquanto a região número 2 está localizada no centro expandido do município. As regiões 3 e 4 estão situadas nas periferias da cidade e a região número 5 na extrema periferia.

As bases de dados consistem em uma planilha com 342 zonas de tráfego e 21 variáveis de ambiente urbano e outra planilha com 19.715 famílias e 16 variáveis de caracterização de famílias e 8 variáveis de comportamento de viagem (descritas anteriormente).

Foi feito o agrupamento de todas as famílias por cada uma das zonas, com o intuito de obter métricas interpretáveis tanto da caracterização de famílias quanto do comportamento de viagens por cada uma das zonas, o que permitiu que fosse possível realizar a análise descritiva geoespacial (representações gráficas das variáveis por meio de mapas da cidade de São Paulo) para esses dois grupos de variáveis.

Foram removidas da análise 13 zonas urbanas, são essas: Parque do Jaraguá, Vista Alegre, Parque Anhembi, Reserva da Cantareira, ETA Guaraú, Cantareira, USP Leste I, USP Leste II, Arena Corinthians, Parque do Carmo, Parque do Estado, Congonhas e Cidade Universitária. Na análise descritiva geoespacial, estas zonas receberam nos gráficos de mapa construídos valores nulos ou o menor valor da escala.

No Apêndice A encontram-se tabelas com medidas-resumo das variáveis quantitativas e as distribuições de frequências e porcentagens para as variáveis qualitativas (Tabelas A.1 a A.42).

Foram construídos gráficos de barras para as variáveis categóricas da caracterização de famílias e box plots para o restante das variáveis quantitativas (Figuras B.2 a B.132 do Apêndice B), assim como foram construídos gráficos expondo a distribuição das variáveis através das zonas urbanas do município de São Paulo (Figuras B.1 a B.127 do Apêndice B).

5.1 Ambiente urbano

A Figura B.131 apresenta a distribuição do número de zonas por grupo. Nota-se que o grupo 4 é o grupo com o maior número de zonas, enquanto os grupos 1 e 5 são os grupos com o menor número.

Observa-se que a densidade urbana de São Paulo é maior no centro da cidade (Figura B.2). O grupo 1 tem a maior densidade populacional (Tabela A.1, Figura B.3 e Figura B.4). O grupo 4 tem a segunda maior densidade populacional e os demais grupos possuem uma densidade semelhante. A densidade urbana de empregos tem um comportamento semelhante (Figura B.5). A maior concentração de empregos está no centro do município. Dessa vez, a mediana da densidade de emprego é inversamente proporcional ao número do grupo (Tabela A.2, Figura B.6 e Figura B.7), sendo o grupo 1 com a maior mediana e o grupo 5 com a menor. A densidade urbana de escolas é maior no centro, porém, está mais distribuída pelo município do que as variáveis anteriores (Figura B.8). Novamente, o grupo 1 possui, em mediana, maior densidade urbana de escolas, porém, as outras áreas não têm grandes disparidades entre si (Tabela A.3, Figura B.9 e Figura B.10).

O índice de entropia de Shannon é maior nas zonas centrais e nos bairros adjacentes à marginal Pinheiros e Tietê (Figura B.11). Os grupos 1 e 2 são os de maior mediana desta variável (Tabela A.4, Figura B.12 e Figura B.13). Considerando o índice de desenvolvimento, este é consideravelmente maior nas zonas do centro expandido de

São Paulo (Figura B.14). Os grupos 1 e 2 possuem uma mediana desta variável superior aos demais grupos (Tabela A.5, Figura B.15 e B.16).

A participação da população empregada é maior nos bairros centrais (Figura B.17). O grupo 1 possui a maior mediana de participação da população empregada, enquanto o grupo 5 possui a menor (Tabela A.6, Figura B.18 e B.19). A cobertura de mercados e/ou lojas de conveniência é consideravelmente maior nas zonas centrais (Figura B.20). O grupo 1 possui a maior mediana para esta variável e os grupos 4 e 5 as menores (Tabela A.7, Figura B.21 e Figura B.22). A cobertura de áreas verdes é maior nas zonas centrais e na extrema periferia de São Paulo (Figura B.23). As maiores medianas se encontram nos grupos 1 e 5, enquanto os demais grupos apresentam medianas próximas (Tabela A.8, Figura B.24 e Figura B.25).

O percentual de calçadas adequadas é consideravelmente maior nas zonas centrais e do centro expandido do município (Figura B.26). Os grupos 1 e 2 possuem as maiores medianas para esta variável, enquanto os grupos 4 e 5 possuem as menores (Tabela A.9, Figura B.27 e Figura B.28). O percentual de ciclovias em relação ao viário é maior nas regiões centrais, porém, algumas zonas periféricas também possuem um alto índice (Figura B.29). Os grupos 1 e 2 possuem as maiores medianas para esta variável, enquanto os grupos 4 e 5 possuem as menores (Tabela A.10, Figura B.30 e Figura B.31).

A cobertura do transporte de alta capacidade é maior nas zonas centrais e nas zonas do centro expandido adjacentes às marginais Pinheiros e Tietê (Figura B.32). Os grupos com as maiores medianas para esta variável são os grupos 1 e 2, sendo o 4 e 5 os que possuem as menores (Tabela A.11, Figura B.33 e Figura B.34). A cobertura do transporte de média capacidade é maior nas zonas centrais e em algumas zonas do centro expandido (Figura B.35). O grupo 1 possui a maior mediana para esta variável, porém, os demais grupos possuem valores próximos de mediana (Tabela A.12, Figura B.36 e Figura B.37). A densidade urbana de linhas de ônibus é maior nos bairros centrais (Figura B.38); o grupo 1 possui a maior mediana para esta variável, enquanto os demais grupos não possuem valores discrepantes entre si (Tabela A.13, Figura B.39 e Figura B.40). O intervalo médio de linhas de ônibus é menor nas zonas centrais e do centro expandido e maior na extrema periferia (Figura B.41). O grupo 5 se destaca com o maior

valor para a mediana, enquanto os demais grupos não apresentam diferenças relevantes para os valores entre si (Tabela A.14, Figura B.42 e Figura B.43).

O acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos é maior nas zonas centrais e do centro expandido (Figura B.44). O grupo 1 possui a maior mediana para esta variável, enquanto os grupos 4 e 5 possuem os menores valores em mediana (Tabela A.15, Figura B.45 e Figura B.46). A cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana é maior nas zonas centrais do município (Figura B.47). O grupo 1 se destaca com a maior mediana para esta variável e o grupo 5 possui o menor valor (Tabela A.16, Figura B.48 e Figura B.49).

O número de vagas de Zona Azul está fortemente concentrado em zonas centrais e zonas da região oeste da metrópole (Figura B.50). Os grupos 1 e 2 possuem os maiores valores para a mediana desta variável, enquanto os demais grupos não possuem grande diferença para a mediana entre si (Tabela A.17, Figura B.51 e Figura B.52). O percentual de cruzamentos de 4 ou mais vias é maior em zonas centrais (Figura B.53); o grupo 1 possui a maior mediana para esta variável, enquanto o grupo 5 possui a menor (Tabela A.18, Figura B.54 e Figura B.55). O percentual de vias estruturais em relação ao viário é maior nas zonas centrais e em zonas do centro expandido de São Paulo (Figura B.56); os grupos 1 e 2 possuem as maiores medianas e os demais grupos não possuem grandes diferenças para os valores de mediana entre si (Tabela A.19, Figura B.57 e Figura B.58).

O acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos é grandemente maior nas zonas do centro expandido (Figura B.59). O grupo 1 se destaca com a maior mediana para esta variável, enquanto os grupos 4 e 5 possuem os menores valores (Tabela A.20, Figura B.60 e Figura B.61). As zonas com os maiores números de viagens de automóvel, sem motivo residencial, com destino a estacionamento na via, estão na Zona Norte e Zona Leste do município (Figura B.62). Para esta variável, os grupos não possuem grandes diferenças entre si para os valores de mediana, entretanto, o grupo 3 se destaca com uma mediana levemente maior do que os demais grupos (Tabela A.21, Figura B.63 e Figura B.64).

Nota-se que as zonas se comportam, em geral, de maneira homogênea dentro dos grupos. São poucas as variáveis que possuem um número elevado de zonas aberrantes para os grupos às quais pertencem.

5.2 Caracterização de famílias

As Figuras B.132, B.133 e B.134 apresentam, respectivamente, a distribuição do número de famílias por grupo, a distribuição de famílias por zona e a densidade aproximada de famílias por zona. Nota-se que os grupos 2, 3 e 4 são os grupos com o maior número de famílias, e que os grupos 3 e 4 se mostraram bem similares quanto ao número de famílias em cada um. A maior parte das zonas possui até 50 famílias, porém, algumas zonas chegam a exceder 100 famílias.

Poucas zonas possuem 50% ou mais das famílias sob a responsabilidade de mulheres e quase todas as zonas onde responsáveis do sexo feminino representam mais de 50% dos responsáveis familiares da zona estão nas periferias (Figura B.65). Todos os grupos possuem uma maioria de homens chefiando as famílias (Tabela A.22 e Figura B.66) e, na amostra completa, a maioria masculina é refletida (Tabela A.22 e Figura B.67). A idade do responsável é, em média, maior no centro expandido de São Paulo (Tabela A.23 e Figura B.68). Em geral, os grupos possuem uma maioria de famílias chefiadas por responsáveis mais idosos, com exceção do grupo 1, onde a maioria de responsáveis jovens predomina (Tabela A.23 e Figura B.69). A maioria das famílias da amostra estão sob responsabilidade de pessoas com mais de 60 anos (Tabela A.23 e Figura B.70).

No centro expandido da metrópole paulistana, predominam zonas onde o responsável tem grau de formação superior (Figura B.71). A frequência relativa de responsáveis com grau superior decresce a cada grupo, sendo o grupo 5 com menor número de responsáveis familiares com grau superior (Tabela A.24 e Figura B.72). A amostra completa apresenta uma maioria de responsáveis com grau básico (Tabela A.24 e Figura B.73). As zonas do centro expandido de São Paulo, em geral, possuem a maioria de seus responsáveis familiares exercendo ocupações administrativas (Figura B.74). A frequência relativa de responsáveis ocupando cargos administrativos decresce a cada grupo, sendo os grupos 1 e 2 com o maior número em proporção destes responsáveis, e

o grupo 5 com menor frequência relativa de responsáveis com ocupação administrativa (Tabela A.25 e Figura B.75). Na amostra completa, os responsáveis com ocupação administrativa são os mais frequentes, enquanto os responsáveis inativos são os menos frequentes (Tabela A.25 e Figura B.76). Nas zonas do centro expandido predominam responsáveis membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas e gerentes. Nas periferias, predominam os responsáveis trabalhadores da produção de bens e serviços industriais (Figura B.77). A maioria dos responsáveis das zonas do centro expandido possui ensino superior completo. Já nas periferias, predomina uma maioria de responsáveis com ensino médio completo ou superior incompleto (Figura B.78).

As famílias residentes do centro expandido têm, em média, menos moradores do que as zonas periféricas (Figura B.79). As famílias dos grupos 4 e 5 têm, em média, mais moradores do que as famílias dos outros grupos (Tabela A.26 e Figura B.80). Na amostra completa, as famílias de dois moradores são as mais frequentes (Tabela A.26 e Figura B.81). As zonas com os maiores números de trabalhadores, em mediana, estão na Zona Sul (Figura B.82). Todos os grupos têm, com maior frequência, famílias com um ou dois trabalhadores (Tabela A.27, Figura B.83 e Figura B.84). A grande maioria das zonas urbanas possui famílias em que um cônjuge está presente, exceto para algumas zonas centrais (Figura B.85). O grupo 1 é o único onde a maioria das famílias não possui cônjuge (Tabela A.28 e Figura B.86). Na amostra completa, predominam as famílias com cônjuge (Tabela A.28 e Figura B.87). As zonas periféricas têm, em média, famílias com mais filhos (Figura B.88). Os grupos 1, 2 e 3 são os grupos em que a maior parte das famílias não têm filhos (Tabela A.29 e Figura B.89). Na amostra completa, predominam as famílias sem nenhum filho (Tabela A.29 e Figura B.90). As zonas centrais têm, em média, menos famílias com presença de filhos até 12 anos incompletos (Figura B.91). Todos os grupos têm uma maioria de famílias sem a presença de filhos de até 12 anos (Tabela A.30, Figura B.92 e Figura B.93). Poucas zonas urbanas têm maioria de famílias com presença de idosos, em geral, estão concentradas no centro expandido (Figura B.94). Tanto na amostra completa quanto nos grupos, a maioria das famílias não possui presença de idosos (Tabela A.31, Figura B.95 e Figura B.96). Sobre a presença de família estendida, as zonas não apresentam uma distribuição clara (Figura B.97). Em todos os

grupos, a maioria das famílias não tem família estendida (Tabela A.32 e Figura B.98). O mesmo ocorre na amostra completa (Tabela A.32 e Figura B.99).

Grande parte das zonas urbanas tem uma maioria de famílias com posse de veículo motorizado, exceto algumas regiões centrais (Figura B.100). Em todos os grupos prevalece uma maioria de famílias com posse de veículo motorizado (Tabela A.33 e Figura B.101). Este padrão se reflete ao analisar a amostra completa (Tabela A.33 e Figura B.102). A renda familiar é, em média, maior na Zona Oeste paulistana (Tabela A.34 e Figura B.103). Os grupos 1, 2 e 3 são os grupos com as maiores medianas para esta variável, a ordem sendo 2, 1 e 3, respectivamente (Tabela A.34, Figura B.104 e Figura B.105).

5.3 Comportamento de viagem

As famílias presentes na Zona Oeste paulistana, em especial as zonas mais nobres, possuem, em média, menos viagens por modo coletivo do que as demais regiões (Figura B.106). Os grupos 4 e 5 são os grupos com o maior número de viagens por modo coletivo (Tabela A.35, Figura B.107 e B.108). Estas mesmas regiões possuem uma baixa frequência de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (Figura B.109). Os grupos 4 e 5 são os grupos com a maior frequência de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (Tabela A.36, Figura B.110 e Figura B.111). As zonas urbanas com o maior número de viagens por modo ativo se encontram no centro de São Paulo (Figura B.112). O grupo 1 se destaca com a maior mediana para esta variável, enquanto as demais regiões não possuem diferença evidente entre si (Tabela A.37, Figura B.113 e Figura B.114). O mesmo comportamento se observa para a variável viagens por modo ativo em relação ao total de viagens. Regiões centrais têm um maior valor para essa variável (Figura B.115) e o grupo 1 se destaca entre os demais (Tabela A.38, Figura B.116 e Figura B.117).

As zonas da região Oeste da capital paulista possuem, em média, mais viagens com motivo discricionário do que as demais zonas (Figura B.118). Os grupos 1, 2 e 3 são os grupos com as maiores medianas para esta variável (Tabela A.39, Figura B.119 e Figura B.120). Para as viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens,

uma menor discrepância é observada entre as zonas, apesar de uma leve vantagem para as zonas da região Oeste (Figura B.121). Os grupos 1, 2 e 3 ainda são os grupos com as maiores medianas para esta variável (Tabela A.40, Figura B.122 e Figura B.123).

Para o número de viagens com até 30 minutos, observa-se um padrão em que as zonas mais nobres, presentes na região Oeste, possuem maiores valores (Figura B.124). O grupo 3 se destaca com a maior mediana entre os demais grupos (Tabela A.41, Figura B.125 e Figura B.126). Para as viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas, ainda encontra-se uma tendência de maiores valores em zonas nobres, porém, menos acentuada desta vez (Figura B.127). O grupo 3 se destaca por sua maior mediana para esta variável em relação aos demais (Tabela A.42, Figura B.128 e Figura B.129).

5.4 Correlações e agrupamento

Na Figura B.130 está um diagrama de correlação de Pearson. Observa-se que as variáveis de ambiente urbano são, em geral, positivamente correlacionadas entre si. Para as demais variáveis, não é possível observar um padrão claro.

As Figuras B.135 e B.136 apresentam dendrogramas gerados a partir das variáveis de ambiente construído, para reproduzirmos os 5 grupos propostos pela pesquisadora. Utilizando o método de agrupamento hierárquico de ligação média, foi possível observar que, o agrupamento em 3 grupos aparenta ser o mais útil e informativo, já que dois dos grupos (Figura B.135) se mostraram muito pequenos e muito provavelmente não significativos.

Utilizando agora o método k-Médias para, assim como com o método anterior, gerar 3 e 5 agrupamentos utilizando as variáveis de ambiente construído, observou-se que, para um número de agrupamentos igual a 3 (Figuras B.137 a B.139), o número de zonas por agrupamento não ficou balanceado, com o agrupamento 2 contendo cerca de metade das zonas (Figura B.138). Comparando os agrupamentos obtidos com os grupos utilizados anteriormente na análise descritiva, e disponibilizados pela pesquisadora, temos que, para cada um dos 3 agrupamentos, existem zonas pertencentes a quase todos os grupos, o que indica que esses agrupamentos não representam bem os grupos

previamente utilizados (Figura B.137 e Figura B.139). Vale ressaltar que o agrupamento 2 continha uma alta quantidade de zonas pertencentes ao grupo 4, grupo esse cujas zonas praticamente não aparecem nos agrupamentos 1 e 3, o que pode indicar que o grupo 4 em si estaria bem representado pelo agrupamento 2.

Já para um número de agrupamentos igual a 5 (Figuras B.140 a B.142), o número de zonas por agrupamento também não ficou balanceado, com o agrupamento 4 contendo muito mais zonas que os agrupamentos 1, 2, 3 e 5 (Figura B.141), o que contrasta com a distribuição de zonas por grupo apresentada na Figura B.131. Comparando agora esses 5 agrupamentos obtidos com os grupos utilizados anteriormente na análise descritiva, temos que, com exceção dos agrupamentos 4 e 5, também existem zonas pertencentes a quase todos os grupos, o que indica que esses agrupamentos não representam bem os grupos previamente utilizados (Figura B.140 e Figura B.142). Deve-se ressaltar que o agrupamento 5 contém zonas que pertencem somente aos grupos 1 e 2, o que indica uma relação entre esse agrupamento e esses dois grupos. Já quanto ao agrupamento 4, observa-se uma grande maioria das zonas oriundas do grupo 4, o que pode indicar uma relação entre eles.

6. Análises adicionais e inferencial

Para atender aos objetivos da pesquisa, foram aplicadas análises multivariadas e inferenciais, com a seguinte finalidade:

- Analisar o poder preditivo das variáveis buscando redução de dimensionalidade;
- Avaliar possíveis associações entre as variáveis de ambiente construído, perfil familiar e comportamento de viagem;
- Avaliar o impacto da forma urbana e perfil socioeconômico das famílias na mobilidade sustentável.

As famílias foram inicialmente classificadas de acordo com sua complexidade familiar e renda. As Tabelas A.43 e A.44 apresentam a distribuição da frequência dessas variáveis entre a amostra estudada.

Visando a seleção de variáveis e redução de dimensionalidade, foi realizada uma análise fatorial, a fim de obter as cargas fatoriais e avaliar quais variáveis possuem maior peso nos fatores. A técnica de análise discriminante também foi empregada, utilizando as variáveis de ambiente urbano, caracterização de famílias e comportamento de viagem para predizer os grupos de zonas. Por fim, foram feitas regressões logísticas utilizando como variável resposta os grupos de zonas.

Os demais objetivos foram atingidos através de modelos de equações estruturais e modelos aditivos generalizados de regressão.

6.1 Análise fatorial

A análise fatorial (Artes e Barroso, 2023) foi aplicada na base de dados completa, contendo variáveis acerca do ambiente urbano, caracterização de famílias e comportamento de viagem, sendo as unidades amostrais compostas pelas famílias. O número de fatores foi fixado em três, o método utilizado foi o de máxima verossimilhança, sendo os escores dos indivíduos calculados pelo método de regressão e procedeu-se com a rotação das cargas fatoriais por *varimax*.

As cargas fatoriais se encontram na Tabela A.45. É possível observar que o primeiro fator possui cargas maiores nas variáveis de ambiente urbano, enquanto o segundo concentra suas maiores cargas nas variáveis de caracterização de famílias e o último fator possui maiores cargas nas variáveis de comportamento de viagem. A grosso modo, é possível dizer que foram obtidos escores para as três fontes originais de dados. Três fatores são suficientes segundo o teste Qui-quadrado, com valor- $p < 0,001$. Os dois primeiros fatores já explicam mais de 70% da variância total dos dados, como visto na Tabela A.46.

6.2 Análise discriminante

A análise discriminante (Artes e Barroso, 2023) foi empregada a fim de predizer os 5 grupos de zonas utilizando as variáveis de ambiente urbano, caracterização de família e comportamento de viagem. Os coeficientes da análise se encontram na Tabela A.47. É possível observar que as cargas discriminantes possuem uma distribuição semelhante às cargas fatoriais da análise fatorial. Foram obtidas 4 funções

discriminantes, porém, as duas primeiras já explicam mais de 95% da variabilidade total dos dados (Tabela A.48). A matriz de confusão se encontra na Tabela A.49. Este classificador tem um desempenho satisfatório, com uma alta acurácia. A Figura B.143 contém um gráfico dos valores dos resultados das duas primeiras funções discriminantes para todas as famílias, discriminadas pelo grupo de zonas em qual habitam. Esse gráfico nos permite visualizar a separação das famílias. Com exceção das famílias dos grupos 4 e 5, as demais estão razoavelmente bem segregadas, o que facilita a classificação pelo método de análise discriminante.

6.3 Regressões logísticas

A técnica de regressão logística (Hosmer e Lemeshow, 1989) foi aplicada a fim de gerar uma probabilidade da família pertencer ou não aos 3 grupos de zonas. Foram ajustados 3 modelos, um para cada grupo e a decisão final foi feita de acordo com a maior probabilidade gerada pelos modelos. Os coeficientes dos modelos se encontram nas Tabelas A.50, A.51 e A.52. Observa-se que a grande maioria dos coeficientes estatisticamente significativos é do conjunto de variáveis do ambiente urbano. Os demais conjuntos apresentam poucas variáveis significantes para o modelo. Entretanto, após a classificação das famílias de acordo com os modelos, uma matriz de confusão satisfatória foi produzida, revelando uma alta acurácia (Tabela A.53). As Figuras B.144, B.145 e B.146 apresentam os resíduos dos três modelos. Apesar de fornecer uma classificação razoável, os resíduos indicam que os modelos não estão bem ajustados.

6.4 Modelos de equações estruturais

A modelagem por equações estruturais (Faria, Guimarães e Domingues, 2012) teve como principal objetivo avaliar as possíveis associações entre variáveis do ambiente urbano, caracterização de famílias e comportamento de viagem, assim como a direção dessas associações, podendo incluir variáveis latentes.

Originalmente foi proposto um modelo com 5 variáveis latentes (Figura B.147) sendo essas: Acessibilidade do transporte individual; Atratividade; Acessibilidade do transporte público; Complexidade familiar; Mobilidade sustentável. As três primeiras representam variáveis de ambiente construído, a quarta representa variáveis de

caracterização de família e a quinta representa variáveis de comportamento de viagem. Nesse modelo original, cada associação entre essas variáveis latentes foi idealizada de modo a responder 9 hipóteses sobre os dados, sendo elas:

- H1: Complexidade familiar → - (Mobilidade sustentável)
- H2: Complexidade familiar → Acessibilidade por transporte público
- H3: Complexidade familiar → Acessibilidade por transporte individual
- H4: Complexidade familiar → Atratividade urbana
- H5: Atratividade urbana ↔ Acessibilidade por transporte individual
- H6: Atratividade urbana ↔ Acessibilidade por transporte público
- H7: Acessibilidade por transporte individual → - (Mobilidade sustentável)
- H8: Acessibilidade por transporte público → Mobilidade sustentável
- H9: Atratividade urbana → Mobilidade sustentável

Com o decorrer do avanço do projeto, optou-se pela utilização de um modelo de equações estruturais reduzido (Figura B.148), com apenas três variáveis latentes, sendo elas: Tipologia urbana; Perfil familiar; Mobilidade sustentável. Reduziu-se o número de variáveis latentes associadas ao ambiente construído de três para somente uma (Tipologia urbana), enquanto tanto a caracterização de famílias quanto o comportamento de viagens permaneceram com uma variável latente associada a cada um (respectivamente Perfil familiar e Mobilidade sustentável). Com essa redução do modelo, também veio uma redução no número de hipóteses motivadoras, que agora passaram a ser:

- H1: Perfil familiar → Mobilidade sustentável
- H2: Perfil familiar → Tipologia urbana
- H3: Tipologia urbana → Mobilidade sustentável

Com base no racional apresentado na Figura B.148 e utilizando do valor das cargas fatoriais obtidas na seção 7.1 (Tabela A.45) e pelos coeficientes lineares obtidos pela análise discriminante (Tabela A.47 e Figura B.143), foram testados múltiplos modelos de equações estruturais, de modo a observar a validade ou não dessas três hipóteses citadas acima.

Dentre mais de 30 modelos diferentes testados, nenhum deles se mostrou bem ajustado quanto às métricas de qualidade de modelo estipuladas, que foram: valor-p da estatística Qui-quadrado de bondade de ajuste; *Comparative fit index* (CFI); *Tucker-Lewis index* (TLI); *Root mean square error of approximation* (RMSEA) ; *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR). O modelo que melhor se ajustou dentre todos os testados foi o que se utilizou das seguintes variáveis:

- Índice de desenvolvimento (*DESENV*);
- Percentual de calçadas adequadas (*CC_ADEQ_PERC*);
- Grupos de zonas (*K5*);
- Número de moradores (*fam_num*);
- Número de trabalhadores (*fam_trabalha*);
- Renda familiar média (*RFM*);
- Percentual de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (*vg_atv*);
- Percentual de viagens por modo ativo em relação ao total de viagens (*vgm_tp*);
- Percentual de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas (*vgm_t30*).

O modelo, que foi ajustado por meio das bibliotecas *Lavaan* e *semPlot* do R, seguiu a seguinte formatação:

- Modelo estrutural:
 - Tipologia urbana $\sim$ *DESENV* + *CC_ADEQ_PERC* + *K5*
 - Perfil familiar $\sim$ *fam_num* + *fam_trabalha* + *RFM*
 - Mobilidade sustentável $\sim$ *vg_atv* + *vgm_tp* + *vgm_t30*
- Regressões estruturais:
 - Tipologia urbana $\sim$ Perfil familiar
 - Mobilidade sustentável $\sim$ Perfil familiar + Tipologia urbana

Primeiramente, quanto às regressões estruturais das variáveis latentes (Tabela A.54), foram obtidos valores- $p > 0,05$ para todas as associações entre as variáveis latentes (Tipologia urbana e Perfil familiar; Mobilidade sustentável e Perfil familiar; Mobilidade sustentável e Tipologia urbana), o que implica em uma não significância da associação dessas variáveis.

Já quanto às cargas fatoriais padronizadas (Tabela A.55 e Figura B.149), todas se mostraram significantes, com valor- $p < 0,001$, em que as maiores contribuições para a explicação das variáveis latentes se deram para as variáveis: *Índice de desenvolvimento*, *Percentual de calçadas adequadas* e *para os 5 grupos* (contribuição negativa) para a variável latente Tipologia urbana; Número de trabalhadores para a variável latente Perfil familiar. Já para a variável Mobilidade sustentável, não foi possível obter cargas fatoriais padronizadas, devido à normalização envolvida.

Por fim, analisando as métricas de qualidade de modelo citadas anteriormente (Tabela A.56), podemos observar que, em nenhuma delas, os valores obtidos indicam um bom ajuste do modelo (à medida que passou mais próximo de indicar isso foi o CFI, que resultou em aproximadamente 0,86). Vale ressaltar que o valor- p pequeno sugere que o modelo não se ajusta perfeitamente à matriz de covariância observada. Contudo, neste caso, vale ressaltar que a estatística Qui-quadrado é altamente sensível ao tamanho da amostra, e como a base de dados possui cerca de 20 mil famílias, rejeições acabam por ser muito comuns.

Uma possível hipótese para o mal ajuste observado nos modelos de equações estruturais seria o fato da possibilidade de existência de relações complexas ou não lineares entre as variáveis, não capturáveis por modelos lineares. Com base nisso, realizou-se as análises descritas na seção 7.5 para tanto testar essa hipótese, quanto encontrar modelos que melhor se ajustam aos dados.

6.5 Modelos aditivos generalizados (GAMLSS)

Inicialmente, foram ajustados modelos lineares convencionais, mas os ajustes estavam longe de produzirem resultados satisfatórios. Sendo assim, foi necessário considerar outras técnicas, como os modelos aditivos generalizados (Paula, 2024). A estratégia aplicada consiste em ajustar um modelo para cada variável do conjunto de comportamento de viagem, totalizando 8 modelos. As variáveis explicativas consideradas foram: grupo de zonas, perfil familiar e renda média familiar.

Para decidir a família utilizada nestes modelos, a natureza das variáveis respostas foi analisada. Quatro das oito variáveis são proporções, ou seja, valores contínuos entre zero e um. Naturalmente, a família de distribuições escolhida foi a Beta. Para as demais variáveis, foi necessário avaliar um outro tipo de distribuição, pois são discretas (número de viagens por tipo). Após analisar a distribuição dessas variáveis, foi possível observar que há a presença de muitos valores zero. Sendo assim, optou-se por testar as famílias ZIP (*Zero-Inflated Poisson*) bem como a Binomial Negativa. A segunda apresentou resultados extremamente satisfatórios e foi escolhida para os modelos restantes.

Foram ajustados modelos Beta para as variáveis:

- Proporção de viagens ativas em relação ao total de viagens;
- Proporção de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas;
- Proporção de viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens;
- Proporção de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas.

Foram ajustados modelos Binomial Negativa para as variáveis:

- Número de viagens por modo coletivo;
- Número de viagens de modo ativo;
- Número de viagens com motivo discricionário;
- Número de viagens com até 30 minutos.

Para simplificar a descrição desses modelos, eles serão referidos como modelos 1 ao 8, sendo o modelo para proporção de viagens ativas em relação ao total de viagens o primeiro modelo e o modelo para número de viagens com até 30 minutos o oitavo (e último) modelo.

Os resultados do primeiro modelo encontram-se na Tabela A.57. A análise de resíduos encontra-se na Figura B.150. É possível observar que todos os grupos realizam, em média, menos viagens de modo ativo proporcionalmente em relação ao grupo 1. A complexidade familiar não parece ser um fator significativo nesta variável. A renda familiar atua de forma inversamente proporcional. Quanto maior a renda, em média, menor a proporção de viagens de modo ativo. Os resíduos do modelo apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando um bom ajuste do modelo.

Os resultados do segundo modelo estão na Tabela A.58 e a análise de resíduos na Figura B.151. Observa-se que os grupos 2 e 3 tendem a realizar menos viagens por modo coletivo proporcionalmente em relação ao grupo 1. Não temos evidências estatísticas para afirmar o mesmo para os demais grupos. Famílias biparentais e casais também tendem a viajar menos de modo coletivo em relação às famílias unipessoais. A renda também se mostra um fator determinante, uma vez que famílias com maior renda têm, em média, uma frequência relativa menor de viagens por modo coletivo. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do terceiro modelo encontram-se na Tabela A.59 e a análise de resíduos na Figura B.152. Pode-se observar que os grupos 3, 4 e 5 realizam, em média, mais viagens discricionárias proporcionalmente em relação ao grupo 1. Famílias biparentais também apresentam uma maior frequência, em média, de viagens discricionárias em relação às famílias unipessoais. A renda também se mostra um fator determinante: famílias com maior renda tendem a possuir maior frequência de viagens discricionárias. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do quarto modelo encontram-se na Tabela A.60 e a análise de resíduos na Figura B.153. Observa-se que famílias residentes do grupo 2 realizam, em média, mais viagens de até 30 minutos em proporção do que famílias do grupo 1. Conjuntos familiares anaparentais tendem a realizar menos viagens de até 30 minutos proporcionalmente em relação à famílias unipessoais. Famílias de renda 4 têm, em média, uma maior frequência de viagens de até 30 minutos do que famílias de renda 1. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do quinto modelo encontram-se na Tabela A.61 e a análise de resíduos na Figura B.154. É possível observar que a média do número de viagens por modo coletivo cresce de acordo com os grupos de zonas. Famílias biparentais, monoparentais, anaparentais e casais possuem menos viagens de modo coletivo em média do que famílias unipessoais. A renda também é um fator determinante, uma vez que o número de viagens por modo coletivo decresce, em média, quanto maior a renda. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do sexto modelo encontram-se na Tabela A.62 e a análise de resíduos na Figura B.155. Nota-se que o grupo 1 é o grupo com maior média de viagens de modo ativo. A média decresce de acordo com os grupos, sendo as famílias do grupo 5 com as menores médias de número de viagens por modo ativo. A complexidade familiar causa impacto na média de maneira que quanto maior a complexidade, maior o número de número de viagens ativas. A renda também se mostra um fator determinante. Há uma tendência de decrescimento do número de viagens de modo ativo de acordo com o aumento da renda familiar. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do sétimo modelo encontram-se na Tabela A.63 e a análise de resíduos na Figura B.156. Não há evidências estatísticas para afirmar que os grupos de zonas possuem médias diferentes de número absoluto de viagens discricionárias. Entretanto, a complexidade familiar se mostra influente, de maneira que casais, famílias

biparentais e anaparentais apresentam maior média de viagens discricionárias em relação às famílias unipessoais. A renda também apresenta certo impacto, pois famílias de renda 3 e 4 têm, em média, mais viagens discricionárias do que famílias de renda 1. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

Os resultados do oitavo modelo encontram-se na Tabela A.64 e a análise de resíduos na Figura B.157. Famílias dos grupos 2, 3 e 4 realizam mais viagens de até 30 minutos, em média, do que famílias do grupo 1. A complexidade familiar tem grande impacto nessa variável, pois o número de viagens de até 30 minutos cresce, em média, de acordo com a complexidade familiar. A renda também exerce papel determinante, uma vez que a média do número de viagens de até 30 minutos cresce quanto maior a renda da família. Os resíduos apresentam média zero, variância aproximadamente constante e distribuição aproximadamente normal, indicando bom ajuste do modelo.

7. Conclusões

O perfil sociodemográfico das famílias exerce influência significativa nos padrões de mobilidade. A composição familiar impacta o número de viagens discricionárias de maneira que quanto maior a complexidade familiar, há uma tendência a realizar mais viagens discricionárias. O mesmo comportamento é observado ao analisar o número de viagens de modo coletivo. Famílias com maior complexidade tendem a realizar mais viagens por transportes coletivos. A renda familiar exerce um papel fundamental, uma vez que famílias com maiores rendas, em média, realizam mais viagens discricionárias e menos viagens por modo coletivo do que famílias com menores rendas. A complexidade familiar e renda também exercem impactos positivos no tempo de viagem. Famílias unipessoais tendem a realizar menos viagens de até 30 minutos do que modelos familiares mais complexos. A renda também impacta positivamente, quanto maior a renda da família, em média, maior o número de viagens de até 30 minutos.

A complexidade familiar também tem impacto no número absoluto de viagens de modo ativo. Famílias com maior complexidade tendem a realizar mais viagens de modo ativo em relação às famílias unipessoais. Entretanto, quando se analisa a proporção de

viagens de modo ativo em relação ao total de viagens, não há evidências para afirmar que a complexidade familiar exerce influência.

A atratividade urbana exerce grande influência no comportamento de viagem. Famílias localizadas em grupos com maior densidade, diversidade e estrutura voltada à transportes alternativos aos motorizados tendem a realizar mais viagens de modo ativo em relação às famílias localizadas nos demais grupos.

As variáveis de ambiente construído são, no geral, positivamente correlacionadas entre si. Zonas com maior desenvolvimento, acesso à empregos, maior diversidade de uso de solo também tendem a ter melhor acesso às estruturas de transporte público, seja viário ou motorizado.

A disponibilidade de transporte público não necessariamente implica que as famílias darão preferência às viagens de modo coletivo. Os índices de desenvolvimento das zonas urbanas e a acessibilidade aos meios de transportes coletivos também estão positivamente correlacionados com o número de viagens de modo individual das famílias. Entretanto, o aumento dos mesmos índices causa impacto positivo no número de viagens discricionárias, de até 30 minutos e por modo coletivo. Sendo assim, políticas públicas que promovam o desenvolvimento local e incentivam modos de transporte ativos podem reduzir o tempo de viagem e o uso do transporte individual.

APÊNDICE A

Tabelas

Tabela A.1 Medidas descritivas para a Densidade urbana (habitantes/km²) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	4721,052	15870,813	20464,355	20854,285	27547,594	42793,028	9615,015	28
2	274,576	4135,818	6914,083	8470,963	11336,491	27994,121	6098,870	86
3	4042,600	9902,410	12061,251	12461,369	14472,320	26997,622	4006,549	90
4	5463,415	13620,414	17108,661	17359,052	20452,259	29226,403	5009,895	99
5	951,376	6483,267	9786,748	10301,160	13857,538	19382,735	4936,394	26
Total	274,576	8898,103	12743,875	13435,630	17386,469	42793,028	6914,307	329

Tabela A.2 Medidas descritivas para a Densidade urbana de empregos (empregos/km²) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	21497,768	28135,452	33997,011	48438,211	59201,563	126056,690	29247,670	28
2	2324,638	7663,242	11809,312	13756,379	16915,747	49610,450	8582,743	86
3	1576,533	4839,421	5818,157	6211,765	7265,383	14352,909	2369,709	90
4	2232,983	3317,906	3952,024	4201,593	4914,293	8383,272	1207,345	99
5	366,381	2245,851	3014,785	3049,408	3893,725	6889,116	1526,256	26
Total	366,381	3933,181	5608,809	10922,856	10733,112	126056,690	15444,446	329

Tabela A.3 Medidas descritivas para a Densidade urbana de escolas (escolas/km²) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	1268,423	4983,372	8176,469	17589,750	14427,489	100228,794	25130,800	28
2	27,542	1133,866	2790,026	4188,465	6198,856	18797,650	4064,332	86
3	287,734	2046,951	2741,317	3044,743	3757,620	8701,453	1573,178	90
4	755,825	2574,195	3444,571	3659,086	4362,441	14234,072	1824,768	99
5	167,730	1435,877	2379,402	2091,219	2706,823	4728,469	1158,395	26
Total	27,542	2010,052	3011,607	4691,091	4723,938	100228,794	8596,942	329

Tabela A.4 Medidas descritivas para o Índice de entropia de Shannon (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,450	0,658	0,760	0,714	0,790	0,860	0,110	28
2	0,290	0,580	0,710	0,707	0,828	0,990	0,162	86
3	0,250	0,430	0,510	0,517	0,578	0,880	0,118	90
4	0,060	0,320	0,400	0,403	0,480	0,700	0,119	99
5	0,120	0,383	0,435	0,456	0,535	0,760	0,138	26
Total	0,060	0,410	0,520	0,544	0,680	0,990	0,183	329

Tabela A.5 Medidas descritivas para o Índice de desenvolvimento (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,398	0,516	0,684	0,672	0,773	0,957	0,158	28
2	0,370	0,526	0,602	0,626	0,706	0,976	0,142	86
3	0,171	0,268	0,332	0,335	0,393	0,694	0,087	90
4	0,116	0,166	0,190	0,200	0,231	0,403	0,051	99
5	0,138	0,174	0,211	0,235	0,282	0,432	0,074	26
Total	0,116	0,211	0,323	0,391	0,533	0,976	0,214	329

Tabela A.6 Medidas descritivas para a Participação da população empregada (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,470	0,530	0,576	0,571	0,607	0,689	0,053	28
2	0,416	0,487	0,534	0,533	0,572	0,694	0,057	86
3	0,368	0,470	0,499	0,499	0,539	0,622	0,055	90
4	0,265	0,405	0,452	0,437	0,471	0,549	0,055	99
5	0,312	0,404	0,435	0,439	0,481	0,598	0,059	26
Total	0,265	0,445	0,488	0,490	0,540	0,694	0,072	329

Tabela A.7 Medidas descritivas para a Cobertura de mercados/lojas de conveniência (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,224	0,640	0,889	0,792	0,948	1,000	0,225	28
2	0	0,404	0,658	0,616	0,863	0,998	0,281	86
3	0	0,380	0,519	0,543	0,748	1,000	0,264	90
4	0	0,127	0,263	0,288	0,414	0,910	0,198	99
5	0	0,129	0,236	0,260	0,357	0,918	0,212	26
Total	0	0,247	0,455	0,484	0,749	1,000	0,296	329

Tabela A.8 Medidas descritivas para a Cobertura de áreas verdes (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,145	0,636	0,754	0,749	0,975	1,000	0,231	28
2	0	0,208	0,353	0,435	0,687	1,000	0,309	86
3	0	0,150	0,363	0,380	0,566	0,977	0,266	90
4	0	0,143	0,398	0,405	0,592	1,000	0,295	99
5	0,201	0,482	0,724	0,690	1,000	1,000	0,282	26
Total	0	0,198	0,422	0,458	0,698	1,000	0,308	329

Tabela A.9 Medidas descritivas para o Percentual de calçadas adequadas (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,390	0,563	0,705	0,690	0,800	0,940	0,158	28
2	0,260	0,560	0,695	0,667	0,800	0,950	0,169	86
3	0,100	0,213	0,335	0,359	0,473	0,770	0,167	90
4	0,020	0,110	0,170	0,183	0,230	0,560	0,101	99
5	0,010	0,083	0,170	0,169	0,238	0,410	0,104	26
Total	0,010	0,180	0,340	0,400	0,620	0,950	0,256	329

Tabela A.10 Medidas descritivas para o Percentual de ciclovias em relação ao viário (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0,055	0,090	0,117	0,163	0,440	0,094	28
2	0	0,023	0,060	0,066	0,090	0,280	0,055	86
3	0	0,010	0,040	0,045	0,060	0,250	0,043	90
4	0	0	0	0,019	0,030	0,100	0,025	99
5	0	0	0,005	0,035	0,055	0,230	0,054	26
Total	0	0	0,030	0,048	0,070	0,440	0,056	329

Tabela A.11 Medidas descritivas para a Cobertura do transporte de alta capacidade (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,471	0,992	0,998	0,947	0,999	1	0,126	28
2	0	0,357	0,759	0,628	0,955	1	0,360	86
3	0	0,025	0,276	0,334	0,551	0,970	0,316	90
4	0	0	0	0,104	0,093	1	0,212	99
5	0	0	0	0,211	0,448	1	0,329	26
Total	0	0	0,267	0,384	0,787	1	0,391	329

Tabela A.12 Medidas descritivas para a Cobertura do transporte de média capacidade (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0,056	0,554	0,524	0,952	1	0,411	28
2	0	0	0,014	0,251	0,546	0,994	0,324	86
3	0	0	0	0,118	0,118	1	0,222	90
4	0	0	0	0,024	0	0,581	0,088	99
5	0	0	0	0,065	0	0,601	0,164	26

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0,056	0,554	0,524	0,952	1	0,411	28
2	0	0	0,014	0,251	0,546	0,994	0,324	86
3	0	0	0	0,118	0,118	1	0,222	90
4	0	0	0	0,024	0	0,581	0,088	99
Total	0	0	0	0,155	0,155	1	0,281	329

Tabela A.13 Medidas descritivas para a Densidade urbana de linhas de ônibus (linhas/km²) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	11,765	32,813	58,454	62,486	89,581	129,630	31,142	28
2	4	11,976	18,780	21,641	26,965	57,813	12,603	86
3	2,008	7,453	11,239	11,654	14,174	28,311	5,447	90
4	2,020	5,387	8,310	9,943	12,414	31,298	6,601	99
5	1,408	4,120	5,292	6,240	8,111	17,722	3,687	26
Total	1,408	7,080	11,698	17,648	19,886	129,630	18,894	329

Tabela A.14 Medidas descritivas para o Intervalo médio de linhas de ônibus (minutos) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	12,303	13,582	14,531	15,142	15,795	21,899	2,258	28
2	10,563	13,109	14,533	15,113	16,634	29,432	3,047	86
3	10,355	12,632	14,097	14,585	16,714	19,405	2,503	90
4	7,063	11,438	12,554	12,815	14,411	17,681	2,140	99
5	15,009	17,661	19,311	20,746	22,701	42,500	5,444	26
Total	7,063	12,500	14,174	14,725	16,357	42,500	3,491	329

Tabela A.15 Medidas descritivas para o Acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos (nº empregos) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	824880,791	1270255,653	1450333,973	1487141,791	1767621,909	2162990,465	374385,587	28
2	98061,385	505827,409	764489,016	791808,066	1013796,162	1776214,737	387422,653	86
3	36961,922	156938,016	214906,115	317488,579	368343,535	937503,615	248114,089	90
4	8813,981	48303,550	86293,274	90282,989	118387,763	252252,277	54602,280	99
5	1597,423	30112,822	50678,884	78055,166	85796,715	424920,306	87732,133	26
Total	1597,423	89820,473	206110,261	453729,137	753638,870	2162990,465	495883,116	329

Tabela A.16 Medidas descritivas para a Cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0,255	0,501	0,457	0,685	0,832	0,293	28
2	0	0,025	0,128	0,171	0,296	0,663	0,166	86
3	0	0,032	0,156	0,161	0,262	0,435	0,133	90
4	0	0,008	0,057	0,081	0,127	0,293	0,079	99
5	0	0	0	0,041	0,071	0,239	0,069	26
Total	0	0,006	0,099	0,155	0,239	0,832	0,178	329

Tabela A.17 Medidas descritivas para o Número de vagas de Zona Azul (nº de vagas) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	139,500	328	388,643	545,500	1214,000	321,146	28
2	0	0	32,500	249,070	338,250	1843	404,922	86
3	0	0	0	36,300	8	383	84,777	90
4	0	0	0	3,818	0	195	22,839	99
5	0	0	0	0	0	0	0	26
Total	0	0	0	109,261	57	1843	265,776	329

Tabela A.18 Medidas descritivas para o Percentual de cruzamento de 4 ou mais vias (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,120	0,290	0,385	0,404	0,485	0,730	0,151	28
2	0,030	0,223	0,290	0,308	0,380	0,630	0,124	86
3	0,100	0,193	0,255	0,255	0,290	0,550	0,086	90
4	0,080	0,140	0,170	0,192	0,235	0,400	0,075	99
5	0,030	0,103	0,145	0,141	0,180	0,240	0,057	26
Total	0,030	0,170	0,240	0,254	0,310	0,730	0,121	329

Tabela A.19 Medidas descritivas para o Percentual de vias estruturais em relação ao viário (%) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,150	0,220	0,250	0,258	0,283	0,460	0,067	28
2	0,070	0,150	0,190	0,195	0,230	0,480	0,070	86
3	0,050	0,100	0,120	0,127	0,140	0,220	0,035	90
4	0,020	0,070	0,090	0,089	0,100	0,220	0,030	99
5	0,040	0,080	0,110	0,116	0,138	0,290	0,055	26

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0,150	0,220	0,250	0,258	0,283	0,460	0,067	28
2	0,070	0,150	0,190	0,195	0,230	0,480	0,070	86
3	0,050	0,100	0,120	0,127	0,140	0,220	0,035	90
4	0,020	0,070	0,090	0,089	0,100	0,220	0,030	99
Total	0,020	0,090	0,120	0,143	0,190	0,480	0,073	329

Tabela A.20 Medidas descritivas para o Acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos (nº de empregos) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	2180715,563	3581607,851	3730755,124	3617209,188	3812095,641	4036456,229	397166,873	28
2	1324094,956	2620504,849	3105183,526	3030698,414	3534938,506	3964083,435	597165,720	86
3	284934,941	1051141,813	1469651,458	1724550,398	2257396,325	3699754,103	899549,787	90
4	15059,817	357374,729	580061,851	608049,908	777731,983	2290462,160	375234,731	99
5	30652,436	413438,896	691318,607	811711,898	910467,019	3612569,617	741778,604	26
Total	15059,817	667616,772	1462248,861	1818945,006	3067684,630	4036456,229	1263108,865	329

Tabela A.21 Medidas descritivas para as Viagens de automóvel, sem motivo residência, com destino a estacionamento na via (nº de viagens) em cada zona, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	407,505	1965,754	3044,203	3259,184	4513,367	7171,812	1692,198	28
2	0	1208,740	2134,712	2758,997	3880,315	10751,320	2148,608	86
3	49,224	2241,017	3957,171	3894,075	5071,021	8413,305	1947,542	90
4	0	921,605	1946,660	2292,090	3071,652	8052,310	1743,152	99
5	0	388,208	1530,458	1434,327	1995,462	4249,780	1122,623	26
Total	0	1328,019	2341,961	2866,891	4205,782	10751,320	2008,302	329

Tabela A.22 Distribuição de frequências do Sexo do responsável nas famílias, por grupo.

	feminino	masculino	Total
1	943 (4,79%)	1153 (5,85%)	2096 (10,64%)
2	2291 (11,63%)	3373 (17,12%)	5664 (28,75%)
3	2131 (10,82%)	3168 (16,08%)	5299 (26,90%)
4	2168 (11%)	3200 (16,24%)	5368 (27,24%)
5	482 (2,45%)	793 (4,02%)	1275 (6,47%)
Total	8015 (40,7%)	11687 (59,3%)	19702 (100%)

Tabela A.23 Distribuição de frequências da Idade do responsável (anos) nas famílias, por grupo.

	1 - 39	40 - 49	50 - 59	60+	Total
1	757 (3,84%)	333 (1,70%)	386 (2%)	620 (3,15%)	2096 (10,64%)
2	1423 (7,22%)	1022 (5,20%)	1182 (6%)	2037 (10,34%)	5664 (28,75%)
3	1255 (6,37%)	1014 (5,15%)	1197 (6,08%)	1833 (9,30%)	5299 (26,90%)
4	1507 (7,65%)	1271 (6,45%)	1196 (6,07%)	1394 (7,08%)	5368 (27,24%)
5	355 (1,80%)	303 (1,54%)	263 (1,34%)	354 (1,80%)	1275 (6,47%)
Total	5297 (26,89%)	3943 (20,01%)	4224 (21,44%)	6238 (31,66%)	19702 (100%)

Tabela A.24 Distribuição de frequências do Grau de instrução do responsável nas famílias, por grupo.

	básico	superior	Total
1	712 (3,61%)	1384 (7%)	2096 (10,64%)
2	2397 (12,17%)	3267 (16,60%)	5664 (28,75%)
3	2818 (14,30%)	2481 (12,60%)	5299 (26,90%)
4	4594 (23,32%)	774 (3,93%)	5368 (27,24%)
5	1052 (5,34%)	223 (1,13%)	1275 (6,47%)
Total	11573 (58,74%)	8129 (41,26%)	19702 (100%)

Tabela A.25 Distribuição de frequências da Ocupação do responsável nas famílias, por grupo.

	administrativo	essencial	inativo	Total
1	1187 (6,02%)	387 (1,96%)	522 (2,65%)	2096 (10,64%)
2	2726 (13,84%)	1332 (6,76%)	1606 (8,15%)	5664 (28,75%)
3	2193 (11,13%)	1536 (7,80%)	1570 (7,97%)	5299 (26,90%)
4	1094 (5,55%)	2544 (12,91%)	1730 (8,78%)	5368 (27,24%)
5	292 (1,48%)	577 (2,93%)	406 (2,06%)	1275 (6,47%)
Total	7492 (38,03%)	6376 (32,36%)	5834 (29,61%)	19702 (100%)

Tabela A.26 Distribuição de frequências do Número de moradores nas famílias, por grupo.

	1	2	3	4+	Total
1	658 (3,34%)	779 (3,95%)	411 (2,09%)	248 (1,26%)	2096 (10,64%)
2	1150 (5,84%)	1956 (9,93%)	1358 (6,89%)	1200 (6,09%)	5664 (28,75%)
3	836 (4,24%)	1704 (8,65%)	1420 (7,21%)	1339 (6,80%)	5299 (26,90%)
4	667 (3,39%)	1391 (7,06%)	1519 (7,71%)	1791 (9,09%)	5368 (27,24%)
5	138 (0,70%)	324 (1,64%)	363 (1,84%)	450 (2,28%)	1275 (6,47%)
Total	3449 (17,51%)	6154 (31,24%)	5071 (25,74%)	5028 (25,52%)	19702 (100%)

Tabela A.27 Distribuição de frequências do Número de trabalhadores nas famílias, por grupo.

	0	1	2	3+	Total
1	321 (1,63%)	941 (4,78%)	695 (3,53%)	139 (0,71%)	2096 (10,64%)
2	807 (4,10%)	2296 (11,65%)	2018 (10,24%)	543 (2,76%)	5664 (28,75%)
3	729 (3,70%)	2142 (10,87%)	1909 (9,69%)	519 (2,63%)	5299 (26,90%)
4	805 (4,09%)	2325 (11,80%)	1720 (8,73%)	518 (2,63%)	5368 (27,24%)
5	170 (0,86%)	573 (2,91%)	410 (2,08%)	122 (0,62%)	1275 (6,47%)
Total	2832 (14,37%)	8277 (42,01%)	6752 (34,27%)	1841 (9,34%)	19702 (100%)

Tabela A.28 Distribuição de frequências da Presença de cônjuge nas famílias, por grupo.

	Não	Sim	Total
1	1206 (6,12%)	890 (4,52%)	2096 (10,64%)
2	2666 (13,53%)	2998 (15,22%)	5664 (28,75%)
3	2198 (11,16%)	3101 (15,74%)	5299 (26,90%)
4	2061 (10,46%)	3307 (16,79%)	5368 (27,24%)
5	471 (2,39%)	804 (4,08%)	1275 (6,47%)
Total	8602 (43,66%)	11100 (56,34%)	19702 (100%)

Tabela A.29 Distribuição de frequências do Número de filhos nas famílias, por grupo.

	0	1	2	3+	Total
1	1390 (7,06%)	473 (2,40%)	191 (0,97%)	42 (0,21%)	2096 (10,64%)
2	2927 (14,86%)	1627 (8,26%)	902 (4,58%)	208 (1,06%)	5664 (28,75%)
3	2415 (12,26%)	1646 (8,35%)	965 (4,90%)	273 (1,39%)	5299 (26,90%)
4	1818 (9,23%)	1840 (9,34%)	1178 (5,98%)	532 (2,70%)	5368 (27,24%)
5	428 (2,17%)	429 (2,18%)	297 (1,51%)	121 (0,61%)	1275 (6,47%)
Total	8978 (45,57%)	6015 (30,53%)	3533 (17,93%)	1176 (5,97%)	19702 (100%)

Tabela A.30 Distribuição de frequências da Presença de filhos de até 12 anos incompletos nas famílias, por grupo.

	Não	Sim	Total
1	1868 (9,48%)	228 (1,16%)	2096 (10,64%)
2	4758 (24,15%)	906 (4,60%)	5664 (28,75%)
3	4310 (21,88%)	989 (5,02%)	5299 (26,90%)
4	3926 (19,93%)	1442 (7,32%)	5368 (27,24%)
5	940 (4,77%)	335 (1,70%)	1275 (6,47%)
Total	15802 (80,21%)	3900 (19,79%)	19702 (100%)

Tabela A.31 Distribuição de frequências da Presença de idosos nas famílias, por grupo.

	Não	Sim	Total
1	1376 (6,98%)	720 (3,65%)	2096 (10,64%)
2	3264 (16,57%)	2400 (12,18%)	5664 (28,75%)
3	3099 (15,73%)	2200 (11,17%)	5299 (26,90%)
4	3690 (18,73%)	1678 (8,52%)	5368 (27,24%)
5	841 (4,27%)	434 (2,20%)	1275 (6,47%)
Total	12270 (62,28%)	7432 (37,72%)	19702 (100%)

Tabela A.32 Distribuição de frequências da Presença de família estendida nas famílias, por grupo.

	Não	Sim	Total
1	1697 (8,61%)	399 (2,03%)	2096 (10,64%)
2	4460 (22,64%)	1204 (6,11%)	5664 (28,75%)
3	4193 (21,28%)	1106 (5,61%)	5299 (26,90%)
4	4343 (22,04%)	1025 (5,20%)	5368 (27,24%)
5	986 (5%)	289 (1,47%)	1275 (6,47%)
Total	15679 (79,58%)	4023 (20,42%)	19702 (100%)

Tabela A.33 Distribuição de frequências da Posse de veículo motorizado nas famílias, por grupo.

	Não	Sim	Total
1	942 (4,78%)	1154 (5,86%)	2096 (10,64%)
2	1794 (9,11%)	3870 (19,64%)	5664 (28,75%)
3	1585 (8,04%)	3714 (18,85%)	5299 (26,90%)
4	2564 (13,01%)	2804 (14,23%)	5368 (27,24%)
5	573 (2,91%)	702 (3,56%)	1275 (6,47%)
Total	7458 (37,85%)	12244 (62,15%)	19702 (100%)

Tabela A.34 Medidas descritivas para a Renda familiar (R\$) em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	2732,576	4350	4900,946	6000	20000	3330,102	160
2	0	3000	5223,902	6713,284	8225	43000	5703,484	772
3	0	1937,500	3930	4962,820	6516	32000	4449,908	428
4	0	1300	2500	2984,354	4000	20000	2362,841	474
5	0	1400	2600	3540,204	4500	33000	4010,983	199
Total	0	2000	3830	5022,124	6000	43000	4744,572	2033

Tabela A.35 Medidas descritivas para o Número de viagens por modo coletivo em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	2	1,547	2	13	1,790	2096
2	0	0	0	1,379	2	17	1,775	5664
3	0	0	2	1,734	2	17	2,039	5299
4	0	0	2	2,351	4	16	2,148	5368
5	0	0	2	2,320	4	14	2,176	1275
Total	0	0	2	1,811	2	17	2,026	19702

Tabela A.36 Medidas descritivas para as Viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (%) em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	0,400	0,468	1	1	0,459	2096
2	0	0	0	0,371	1	1	0,435	5664
3	0	0	0,267	0,419	1	1	0,437	5299
4	0	0	0,800	0,595	1	1	0,442	5368
5	0	0	0,750	0,591	1	1	0,437	1275
Total	0	0	0,444	0,470	1	1	0,450	19702

Tabela A.37 Medidas descritivas para o Número de viagens por modo ativo em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	2	2,058	3	20	2,554	2096
2	0	0	0	1,796	2	23	2,623	5664
3	0	0	0	1,473	2	22	2,369	5299
4	0	0	0	1,810	2	32	2,862	5368
5	0	0	0	1,588	2	17	2,624	1275
Total	0	0	0	1,727	2	32	2,625	19702

Tabela A.38 Medidas descritivas para as Viagens por modo ativo em relação ao total de viagens (%) em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	0,333	0,363	0,667	1	0,375	2096
2	0	0	0	0,293	0,500	1	0,363	5664
3	0	0	0	0,234	0,455	1	0,329	5299
4	0	0	0	0,271	0,500	1	0,354	5368
5	0	0	0	0,236	0,500	1	0,332	1275
Total	0	0	0	0,275	0,500	1	0,353	19702

Tabela A.39 Medidas descritivas para o Número de viagens com motivo discricionário em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	1	1,482	2	15	1,888	2096
2	0	0	1	1,438	2	29	1,983	5664
3	0	0	1	1,534	2	18	2,089	5299
4	0	0	0	1,245	2	17	1,896	5368
5	0	0	0	1,290	2	20	1,950	1275
Total	0	0	0	1,406	2	29	1,980	19702

Tabela A.40 Medidas descritivas para as Viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens (%) em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	0,167	0,316	0,500	1	0,374	2096
2	0	0	0,125	0,300	0,500	1	0,376	5664
3	0	0	0,100	0,296	0,500	1	0,373	5299
4	0	0	0	0,256	0,500	1	0,365	5368
5	0	0	0	0,266	0,500	1	0,366	1275
Total	0	0	0	0,286	0,500	1	0,372	19702

Tabela A.41 Medidas descritivas para o Número de viagens com até 30 minutos em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	0	1,144	2	20	1,932	2096
2	0	0	0	1,688	2	30	2,662	5664
3	0	0	1	1,890	2	31	2,906	5299
4	0	0	0	1,181	2	25	2,244	5368
5	0	0	0	1,155	2	20	2,148	1275
Total	0	0	0	1,512	2	31	2,545	19702

Tabela A.42 Medidas descritivas para as Viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas (%) em cada família, por grupo.

	Mínimo	Q1	Mediana	Média	Q3	Máximo	Desvio Padrão	n
1	0	0	0	0,273	0,500	1	0,375	2096
2	0	0	0	0,336	0,667	1	0,398	5664
3	0	0	0,143	0,330	0,667	1	0,384	5299
4	0	0	0	0,223	0,500	1	0,344	5368
5	0	0	0	0,226	0,500	1	0,343	1275
Total	0	0	0	0,290	0,5	1	0,378	19702

Tabela A.43 Distribuição de frequências do Perfil familiar, por grupo.

	Unipessoal	Casal	Anaparental	Monoparental	Biparental	Total
1	658 (3,34%)	459 (2,33%)	273 (1,38%)	275 (1,39%)	431 (2,19%)	2096 (10,63%)
2	1150 (5,83%)	1233 (6,25%)	544 (2,76%)	972 (4,93%)	1765 (8,95%)	5664 (28,72%)
3	836 (4,24%)	1160 (5,88%)	419 (2,13%)	943 (4,78%)	1941 (9,85%)	5299 (26,88%)
4	667 (3,38%)	881 (4,47%)	270 (1,37%)	1124 (5,70%)	2426 (12,31%)	5368 (27,23%)
5	138 (0,70%)	222 (1,13%)	68 (0,34%)	265 (1,34%)	582 (2,95%)	1275 (6,46%)
Total	3449 (17,49%)	3955 (20,06%)	1574 (7,98%)	3579 (18,15%)	7145 (36,24%)	19702 (100%)

Tabela A.44 Distribuição de frequências da Renda familiar média, por grupo.

	Renda 1	Renda 2	Renda 3	Renda 4	Total
1	223 (1,13%)	680 (3,45%)	847 (4,30%)	346 (1,76%)	2096 (10,63%)
2	688 (3,49%)	1624 (8,24%)	2067 (10,48%)	1285 (6,52%)	5664 (28,73%)
3	929 (4,71%)	1698 (8,61%)	1701 (8,63%)	971 (4,93%)	5299 (26,88%)
4	2162 (10,97%)	2261 (11,47%)	731 (3,71%)	214 (1,09%)	5368 (27,23%)
5	505 (2,56%)	512 (2,60%)	201 (1,02%)	57 (0,29%)	1275 (6,47%)
Total	4507 (22,86%)	6775 (34,36%)	5547 (28,14%)	2873 (14,57%)	19702 (100%)

Tabela A.45 Fatores da análise fatorial e suas respectivas cargas.

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
POP_AU	-0,090	-0,010	-0,040
EMP_AU	-0,100	0,000	-0,010
ENS_AU	0,070	0,030	-0,050
HW_MD_MIN	-0,170	0,040	-0,030
LN_AU	-0,470	0,030	-0,010
ATMC_AU	0,520	-0,060	0,030
ATAC_AU	0,610	-0,040	-0,040
SHANNON	0,610	0,010	-0,080
PART_EMP	0,670	-0,040	0,140
DESENV	0,850	-0,060	0,030
MERC_AU	0,530	-0,050	0,050
AV_AU	0,130	0,000	-0,040
CC_ADEQ_PERC	0,840	-0,070	0,070

VIA_4_PERC	0,610	-0,080	0,060
VIA_ESTR_PERC	0,710	-0,020	-0,060
CICLO_VIA_PERC	0,460	-0,020	-0,020
CMATP_EMP	-0,150	-0,010	-0,040
CMATI_EMP	-0,170	0,010	-0,050
VG_MEIOF	-0,030	0,030	-0,010
VAGA_ZA	0,550	-0,030	-0,040
ZN16_AU	0,540	-0,050	-0,030
resp_sexo	0,020	-0,150	-0,110
resp_idade	-0,050	-0,410	0,190
resp_instr	0,410	-0,080	0,270
resp_ocup	0,270	0,300	0,050
fam_num	-0,230	0,740	0,130
fam_trabalha	0,040	0,590	0,060
fam_conjuge	-0,120	0,360	0,210
fam_filhos	-0,220	0,680	0,060
fam_filho_inf	-0,110	0,510	0,060
fam_60	-0,030	-0,410	0,160

fam_estend	-0,020	0,070	-0,020
fam_renda	-0,010	0,000	-0,010
fam_auto	0,080	0,050	0,450
sum_viag	0,000	0,750	0,440
vg_atv	0,140	0,230	-0,300
vgm_tp	-0,200	0,100	-0,440
vgm_t30	0,070	-0,020	0,620
vg_dis	-0,020	-0,540	0,230
modo_col	-0,210	0,310	-0,200
modo_ind	0,060	0,210	0,920
modo_atv	0,090	0,520	-0,160
motv_zero	-0,210	0,090	-0,140
motv_obrig	0,010	0,920	0,200
motv_dis	0,000	-0,150	0,420
duram_30	0,020	0,240	0,840

Tabela A.46 Proporção da variância explicada por cada fator da análise fatorial

	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Variância explicada	0,13	0,10	0,07
Variância explicada cumulativa	0,13	0,22	0,29
Proporção da variância explicada	0,43	0,33	0,24
Proporção da variância explicada cumulativa	0,43	0,76	1,00

Tabela A.47 Coeficientes lineares da análise discriminante.

	LD1	LD2	LD3	LD4
POP_AU	2,68E-15	-2,1E-15	1,72E-16	1,5E-14
EMP_AU	1,24E-15	-2,4E-16	-3,7E-15	1,56E-14
ENS_AU	9,4E-15	-4,2E-15	-2,7E-15	-9,1E-16
HW_MD_MIN	-2,2E-16	3,18E-16	-1,1E-15	-2,9E-15
LN_AU	1,99E-16	4,06E-16	-1,5E-16	-4,4E-16
ATMC_AU	-1,06401	1,455999	-0,38502	0,342545

ATAC_AU	-1,27914	0,23214	-0,28685	0,045138
SHANNON	-1,55705	-0,56525	0,502198	2,581452
PART_EMP	-4,72946	-0,53213	8,712648	4,12704
DESENV	-4,0659	-2,8003	-2,26909	-3,05595
MERC_AU	-0,72125	-0,08348	1,981068	0,442887
AV_AU	-0,40167	1,673167	-0,75604	1,465112
CC_ADEQ_PERC	-2,26506	-3,54897	-1,63208	-0,31207
VIA_4_PERC	-1,63483	3,029222	2,712187	-1,18097
VIA_ESTR_PERC	-5,41013	5,901103	1,071804	2,965685
CICLO_VIA_PERC	-2,42766	3,710081	1,541379	1,751352
CMATP_EMP	-1,1E-14	6,76E-15	-2,1E-16	-1,4E-14
CMATI_EMP	-1,9E-15	1,83E-15	-1,7E-15	-5,7E-15
VG_MEIOF	-6,9E-16	1,16E-16	-1,3E-15	-7,5E-16
VAGA_ZA	3,23E-05	0,000528	-0,00143	-0,00045
ZN16_AU	-1,54618	3,258529	0,603565	-2,16022
id_fam	8,89E-09	-1,2E-08	2,22E-08	1,12E-08
fe_fam	3,81E-16	-1,4E-15	-3,4E-16	-8,7E-16
resp_sexo	0,008258	0,013331	0,056177	-0,06046

resp_idade	0,000933	-0,00599	0,00514	0,000299
resp_instr	-0,04316	-0,08312	0,129742	0,167342
resp_ocup	0,045313	0,00923	0,00049	0,0623
fam_num	-0,02863	-0,02364	0,058745	0,082773
fam_trabalha	-0,00396	-0,00167	-0,00398	-0,05556
fam_conjuge	0,036511	-0,00111	-0,06323	0,048215
fam_filhos	0,001493	-0,03297	-0,08649	-0,04908
fam_filho_inf	-0,0019	-0,02523	-0,01549	-0,03837
fam_60	-0,03256	0,033206	0,024719	0,095583
fam_estend	0,020432	-0,03861	-0,03837	0,061436
fam_renda	6,92E-16	-1,3E-16	-1,6E-15	-3,6E-15
fam_auto	0,024115	-0,06929	0,084256	0,116379
sum_viag	0,008383	0,009015	-0,01124	0,001604
vg_atv	-0,01744	0,120723	0,046011	-0,04295
vgm_tp	0,03156	0,121177	-0,20699	-0,10229
vgm_t30	0,030167	0,074717	-0,16588	0,154845
vg_dis	-0,02551	0,017103	-0,05079	0,054222
modo_col	0,003335	0,014961	0,013067	0,000495
modo_ind	0,015458	0,010743	-0,02314	0,027165
modo_atv	-0,00439	-0,00374	-0,00111	-0,0318

motv_zero	0,047721	0,040394	-0,05385	0,025951
motv_obrig	0,00376	0,004401	-0,01082	0,002431
motv_dis	0,018361	0,018598	-0,00605	-0,00199
duram_30	-0,01814	-0,0332	0,084112	-0,04476
PFbiparental	0,018543	-0,00313	-0,06505	0,031091
PFcasal	0,029272	0,002729	-0,00432	0,029358
PFmonoparental	0,087941	-0,03184	-0,12766	0,202091
PFunipessoal	0,042185	0,030088	-0,09157	0,11551
RMFrenda2	-0,02268	-0,03434	0,197386	0,09667
RMFrenda3	-0,10807	-0,14769	0,345148	0,321549
RMFrenda4	-0,1805	-0,27558	0,41003	0,387062

Tabela A.48 Proporção do traço explicada por cada função da análise discriminante

	LD1	LD2	LD3	LD4
Proporção do traço explicado	0,892	0,069	0,023	0,016
Traço acumulado explicado	0,892	0,961	0,984	1,000

Tabela A.49 Matriz de confusão da análise discriminante.

Grupo real	Grupo predito					Total
	1	2	3	4	5	
1	1917	298	0	0	0	2215
2	179	4995	275	1	0	5450
3	0	371	4491	160	224	5246
4	0	0	533	5149	687	6369
5	0	0	0	58	364	422
Total	2096	5664	5299	5368	1275	19702

Tabela A.50 Coeficientes do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 1.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercept)	-0,4703	0,01925	-24,431	< 2E-16

POP_AU	-8,5E-16	6,37E-17	-13,277	< 2E-16
EMP_AU	-5,5E-16	6,81E-17	-8,006	1,25E-15
ENS_AU	-9,5E-16	1,19E-16	-7,96	1,81E-15
HW_MD_MIN	1,09E-16	1,36E-17	8,013	1,18E-15
LN_AU	3,2E-17	5,18E-18	6,173	6,81E-10
ATMC_AU	0,2896	0,006079	47,646	< 2E-16
ATAC_AU	0,09051	0,004925	18,377	< 2E-16
SHANNON	0,0471	0,0131	3,595	0,000325
PART_EMP	0,2891	0,02965	9,751	< 2E-16
DESENV	0,03333	0,01538	2,167	0,030249
MERC_AU	0,07577	0,006113	12,394	< 2E-16
AV_AU	0,2133	0,005093	41,875	< 2E-16
CC_ADEQ_PERC	-0,3401	0,01111	-30,624	< 2E-16
VIA_4_PERC	0,4217	0,01729	24,397	< 2E-16
VIA_ESTR_PERC	0,7994	0,03311	24,146	< 2E-16
CICLO_VIA_PERC	0,6412	0,03129	20,494	< 2E-16
CMATP_EMP	2,23E-15	2,75E-16	8,121	4,91E-16
CMATI_EMP	4,86E-16	4,92E-17	9,871	< 2E-16

VG_MEIOF	7,9E-17	2,15E-17	3,673	0,00024
VAGA_ZA	0,00016	6,51E-06	24,536	< 2E-16
ZN16_AU	0,4519	0,009767	46,266	< 2E-16
resp_sexo	-0,00184	0,003536	-0,521	0,60254
resp_idade	-0,00062	0,000156	-3,974	0,000071
resp_instr	-0,00205	0,004153	-0,493	0,621967
resp_ocup	-0,00084	0,002549	-0,33	0,741121
fam_num	-0,00568	0,004789	-1,185	0,236052
fam_trabalha	0,000811	0,002516	0,322	0,747119
fam_conjuge	-0,00131	0,008315	-0,158	0,874835
fam_filhos	-0,00143	0,004791	-0,298	0,766079
fam_filho_inf	-0,00243	0,005145	-0,473	0,636536
fam_60	-0,00037	0,004834	-0,077	0,938572
fam_estend	-0,0076	0,007324	-1,038	0,299359
fam_renda	-5,4E-17	2,1E-16	-0,258	0,79609
fam_auto	-0,00689	0,003798	-1,814	0,069714
sum_viag	0,002428	0,001546	1,57	0,116458
vg_atv	0,02058	0,008574	2,401	0,016372
vgm_tp	0,01827	0,006375	2,866	0,004167

vgm_t30	0,005577	0,007278	0,766	0,443533
vg_dis	0,001569	0,007526	0,208	0,83487
modo_col	0,000919	0,001667	0,551	0,581554
modo_ind	-0,00079	0,001904	-0,415	0,677795
modo_atv	NA	NA	NA	NA
motv_zero	0,004666	0,003352	1,392	0,164026
motv_obrig	-0,0007	0,001445	-0,484	0,628413
motv_dis	NA	NA	NA	NA
duram_30	-0,00137	0,001734	-0,787	0,431064
PFbiparental	0,000248	0,006067	0,041	0,967452
PFcasal	NA	NA	NA	NA
PFmonoparental	-0,00523	0,008289	-0,63	0,5285
PFunipessoal	-0,00035	0,00787	-0,045	0,964387
RMFrenda2	-0,00646	0,004351	-1,485	0,137579
RMFrenda3	-0,01808	0,005554	-3,256	0,001133
RMFrenda4	-0,05016	0,00696	-7,207	5,93E-13

Tabela A.51 Coeficientes do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 2.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercept)	-1,18E-01	3,10E-02	-3,818	1,35E-04
POP_AU	6,99E-16	1,03E-16	6,814	9,75E-12
EMP_AU	4,71E-16	1,10E-16	4,296	1,75E-05
ENS_AU	-1,63E-16	1,91E-16	-0,854	0,393
HW_MD_MIN	-2,53E-17	2,19E-17	-1,154	0,249
LN_AU	-7,46E-17	8,34E-18	-8,947	< 2E-16
ATMC_AU	-3,40E-01	9,78E-03	-34,799	< 2E-16
ATAC_AU	1,06E-01	7,92E-03	13,319	< 2E-16
SHANNON	-9,33E-02	2,11E-02	-4,424	9,72E-06
PART_EMP	2,88E-01	4,77E-02	6,043	1,54E-09
DESENV	7,03E-01	2,47E-02	28,401	< 2E-16
MERC_AU	7,73E-02	9,84E-03	7,859	4,08E-15
AV_AU	-2,43E-01	8,19E-03	-29,613	< 2E-16
CC_ADEQ_PERC	1,19E+00	1,79E-02	66,475	< 2E-16
VIA_4_PERC	-3,88E-01	2,78E-02	-13,946	< 2E-16
VIA_ESTR_PERC	-5,65E-01	5,33E-02	-10,613	< 2E-16

CICLO_VIA_PER C	-6,74E-01	5,03E-02	-13,385	< 2E-16
CMATP_EMP	-1,49E-15	4,42E-16	-3,376	0,001
CMATI_EMP	-2,21E-16	7,92E-17	-2,783	0,005
VG_MEIOF	-1,37E-17	3,46E-17	-0,396	0,692
VAGA_ZA	-2,57E-04	1,05E-05	-24,541	< 2E-16
ZN16_AU	-5,30E-01	1,57E-02	-33,734	< 2E-16
resp_sexo	1,04E-02	5,69E-03	1,832	0,067
resp_idade	7,64E-04	2,51E-04	3,038	0,002
resp_instr	2,33E-02	6,68E-03	3,481	0,001
resp_ocup	-2,54E-04	4,10E-03	-0,062	0,951
fam_num	9,49E-03	7,71E-03	1,231	0,218
fam_trabalha	-4,95E-03	4,05E-03	-1,224	0,221
fam_conjuge	-1,19E-02	1,34E-02	-0,891	0,373
fam_filhos	1,46E-03	7,71E-03	0,189	0,850
fam_filho_inf	5,48E-03	8,28E-03	0,662	0,508
fam_60	-6,88E-03	7,78E-03	-0,885	0,376
fam_estend	4,87E-03	1,18E-02	0,413	0,680
fam_renda	4,38E-17	3,37E-16	0,130	0,897

fam_auto	2,17E-03	6,11E-03	0,354	0,723
sum_viag	1,41E-03	2,49E-03	0,568	0,570
vg_atv	-3,02E-02	1,38E-02	-2,187	0,029
vgm_tp	-2,59E-02	1,03E-02	-2,527	0,012
vgm_t30	-5,07E-03	1,17E-02	-0,433	0,665
vg_dis	-1,70E-02	1,21E-02	-1,408	0,159
modo_col	-4,34E-03	2,68E-03	-1,616	0,106
modo_ind	-3,78E-03	3,06E-03	-1,233	0,218
modo_atv	NA	NA	NA	NA
motv_zero	-2,81E-03	5,39E-03	-0,520	0,603
motv_obrig	-2,04E-03	2,32E-03	-0,876	0,381
motv_dis	NA	NA	NA	NA
duram_30	2,93E-03	2,79E-03	1,049	0,294
PFbiparental	-9,94E-03	9,76E-03	-1,018	0,309
PFcasal	NA	NA	NA	NA
PFmonoparental	-1,24E-02	1,33E-02	-0,928	0,353
PFunipessoal	-1,31E-03	1,27E-02	-0,103	0,918
RMFrenda2	2,88E-03	7,00E-03	0,412	0,681
RMFrenda3	4,12E-02	8,93E-03	4,614	3,98E-06
RMFrenda4	9,02E-02	1,12E-02	8,053	8,55E-16

Tabela A.52 Coeficientes do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 3.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercept)	1,589	0,021	74,957	<2E-16
POP_AU	1,48E-16	7,02E-17	2,103	0,035
EMP_AU	7,46E-17	7,50E-17	0,996	0,319
ENS_AU	1,11E-15	1,31E-16	8,480	<2E-16
HW_MD_MIN	-8,38E-17	1,50E-17	-5,593	2,27E-08
LN_AU	4,26E-17	5,71E-18	7,466	8,60E-14
ATMC_AU	0,051	0,007	7,572	3,84E-14
ATAC_AU	-0,196	0,005	-36,157	<2E-16
SHANNON	0,046	0,014	3,200	0,001
PART_EMP	-0,577	0,033	-17,689	<2E-16
DESENV	-0,736	0,017	-43,471	<2E-16
MERC_AU	-0,153	0,007	-22,743	<2E-16
AV_AU	0,029	0,006	5,234	1,67E-07

CC_ADEQ_PERC	-0,848	0,012	-69,323	<2E-16
VIA_4_PERC	-0,034	0,019	-1,782	0,075
VIA_ESTR_PERC	-0,234	0,036	-6,425	0,000
CICLO_VIA_PERC	0,032	0,034	0,943	0,345
CMATP_EMP	-7,40E-16	3,03E-16	-2,443	0,015
CMATI_EMP	-2,66E-16	5,42E-17	-4,900	9,67E-07
VG_MEIOF	-6,53E-17	2,37E-17	-2,758	0,006
VAGA_ZA	9,72E-05	7,16E-06	13,575	<2E-16
ZN16_AU	0,078	0,011	7,269	3,76E-13
resp_sexo	-0,009	0,004	-2,204	0,028
resp_idade	-1,43E-04	1,72E-04	-0,829	0,407
resp_instr	-0,021	0,005	-4,640	0,000
resp_ocup	0,001	0,003	0,391	0,696
fam_num	-0,004	0,005	-0,723	0,470
fam_trabalha	0,004	0,003	1,495	0,135
fam_conjuge	0,013	0,009	1,445	0,148
fam_filhos	-3,29E-05	0,005	-0,006	0,995

fam_filho_inf	-0,003	0,006	-0,538	0,590
fam_60	0,007	0,005	1,363	0,173
fam_estend	0,003	0,008	0,339	0,735
fam_renda	1,03E-17	2,31E-16	0,045	0,964
fam_auto	0,005	0,004	1,130	0,258
sum_viag	-0,004	0,002	-2,256	0,024
vg_atv	0,010	0,009	1,016	0,310
vgm_tp	0,008	0,007	1,090	0,276
vgm_t30	-0,001	0,008	-0,063	0,950
vg_dis	0,015	0,008	1,868	0,062
modo_col	0,003	0,002	1,861	0,063
modo_ind	0,005	0,002	2,179	0,029
modo_atv	NA	NA	NA	NA
motv_zero	-0,002	0,004	-0,504	0,614
motv_obrig	0,003	0,002	1,719	0,086
motv_dis	NA	NA	NA	NA
duram_30	-0,002	0,002	-0,818	0,413
PFbiparental	0,010	0,007	1,451	0,147
PFcasal	NA	NA	NA	NA
PFmonoparental	0,018	0,009	1,929	0,054

PFunipessoal	0,002	0,009	0,192	0,848
RMFrenda2	0,004	0,005	0,747	0,455
RMFrenda3	-0,023	0,006	-3,784	1,55E-04
RMFrenda4	-0,040	0,008	-5,221	1,80E-07

Tabela A.53 Matriz de confusão das regressões logísticas.

Grupo real	Grupo predito			Total
	1	2	3	
1	1743	385	0	2128
2	632	6154	400	7186
3	0	611	9777	10388
Total	2375	7150	10177	19702

Tabela A.54 Coeficientes das regressões estruturais do modelo de equações estruturais.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística z	Valor-p	Padronização para variáveis latentes	Padronização o total
Tipologia urbana ~						
Perfil familiar	0,052	0,002	1,04	0,299	0,005	0,005

Mobilidade sustentável ~

Perfil familiar	-0,001	0,001	-1,099	0,272	NA	NA
Tipologia urbana	-0,005	0,004	-1,189	0,234	NA	NA

Tabela A.55 Coeficientes das cargas fatoriais do modelo de equações estruturais.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística z	Valor-p	Padronização para variáveis latentes	Padronização total
Tipologia urbana ~						
DESENV	1,000				0,187	0,879
CC_ADEQ_PERC	1,197	0,008	156,895	< 0,001	0,224	0,843
K5	-5,561	0,031	-179,577	< 0,001	-1,041	-0,937
Mobilidade sustentável ~						
vg_atv	1,000				NA	NA

vgm_tp	1,716	0,067	25,779	< 0,001	NA	NA
vgm_t30	1,767	0,080	22,162	< 0,001	NA	NA

Perfil familiar ~

fam_num	1,000				0,410	0,314
fam_trabalha	3,449	0,429	8,041	< 0,001	1,415	1,558
RMF	0,402	0,012	33,014	< 0,001	0,165	0,167

Tabela A.56 Coeficientes das métricas de avaliação de modelo, do modelo de equações estruturais.

Estatística	GL	Valor-p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Qui-quadrado						
9179,602	24	< 0,001	0,859	0,788	0,139	-0,13

Tabela A.57 Coeficientes do modelo beta para o percentual de viagens por modo ativo em relação ao total de viagens.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	0,341	0,044	7,829	5,17e-15
K52	-0,091	0,030	-3,044	0,002
K53	-0,233	0,031	-7,625	2,56e-14
K54	-0,212	0,032	-6,553	5,79e-11
K55	-0,210	0,045	-4,712	2,47e-06
PFanaparental	-0,051	0,046	-1,103	0,270
PFbiparental	-0,062	0,04	-1,756	0,079
PFcasal	-0,043	0,040	-1,078	0,281
PFmonoparental	-0,040	0,038	-1,041	0,298
RMFrenda2	-0,257	0,026	-9,988	< 2e-16
RMFrenda3	-0,438	0,028	-15,637	< 2e-16
RMFrenda4	-0,673	0,032	-20,8	< 2e-16

Tabela A.58 Coeficientes do modelo beta para o percentual de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	0,230	0,079128	2,906	0,004

K52	-0,090	0,042614	-2,102	0,036
K53	-0,093	0,042278	-2,211	0,027
K54	-0,011	0,044777	-0,241	0,809
K55	0,043	0,056713	0,75	0,453
PFanaparental	0,003	0,077382	0,034	0,973
PFbiparental	-0,259	0,066855	-3,868	0,0001
PFcasal	-0,200	0,070723	-2,829	0,005
PFmonoparental	-0,084	0,069652	-1,204	0,229
RMFrenda2	-0,075	0,041784	-1,806	0,071
RMFrenda3	-0,145	0,04272	-3,389	0,001
RMFrenda4	-0,390	0,046197	-8,443	< 2e-16

Tabela A.59 Coeficientes do modelo beta para o percentual de viagens por motivo discricionário em relação ao total de viagens.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	-0,288	0,045	-6,338	2,38e-10
K52	0,015	0,032	0,467	0,641
K53	0,063	0,032	1,964	0,050
K54	0,073	0,035	2,091	0,037
K55	0,101	0,047	2,128	0,033
PFanaparental	0,061	0,045	1,352	0,176
PFbiparental	-0,230	0,036	-6,450	1,15e-10
PFcasal	0,053	0,038	1,394	0,163
PFmonoparental	-0,034	0,039	-0,893	0,372
RMFrenda2	-0,150	0,030	-4,978	6,48e-07
RMFrenda3	-0,268	0,031	-8,633	< 2e-16
RMFrenda4	-0,247	0,034	-7,277	3,53e-13

Tabela A.60 Coeficientes do modelo beta para o percentual de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	-0,155	0,054	-2,861	0.004
K52	0,102	0,037	2,767	0.006
K53	0,069	0,037	1,883	0.06
K54	-0,053	0,040	-1,334	0.182
K55	-0,061	0,053	-1,155	0.248
PFanaparental	-0,119	0,055	-2,184	0.029
PFbiparental	0,074	0,041	1,791	0.073
PFcasal	0,004	0,046	0,091	0.927
PFmonoparental	-0,042	0,045	-0,943	0.346
RMFrenda2	-0,016	0,034	-0,483	0.629
RMFrenda3	0,013	0,035	0,367	0.714
RMFrenda4	0,122	0,037	3,259	0.001

Tabela A.61 Coeficientes do modelo binomial negativo para o número de viagens por modo ativo.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	-0,025	0,035	-0,707	0,480
K52	-0,231	0,031	-7,532	5,20e-14
K53	-0,081	0,031	-2,624	0,009
K54	0,077	0,032	2,426	0,015
K55	0,086	0,041	2,083	0,037
PFanaparental	0,736	0,037	19,845	< 2e-16
PFbiparental	1,009	0,027	36,795	< 2e-16
PFcasal	0,372	0,031	12,066	< 2e-16
PFmonoparental	0,901	0,030	30,288	< 2e-16
RMFrenda2	0,067	0,022	3,042	0,002
RMFrenda3	-0,135	0,025	-5,468	4,61e-08
RMFrenda4	-0,420	0,031	-13,548	< 2e-16

Tabela A.62 Coeficientes do modelo binomial negativo para o número de viagens por modo coletivo.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	0,437	0,048	9,112	< 2e-16
K52	-0,311	0,041	-7,602	3,04e-14
K53	-0,603	0,042	-14,366	< 2e-16
K54	-0,670	0,044	-15,243	< 2e-16
K55	-0,799	0,059	-13,470	< 2e-16
PFanaparental	0,694	0,051	13,532	< 2e-16
PFbiparental	1,319	0,037	35,734	< 2e-16
PFcasal	0,461	0,041	11,148	< 2e-16
PFmonoparental	0,989	0,041	24,186	< 2e-16
RMFrenda2	-0,287	0,031	-9,212	< 2e-16
RMFrenda3	-0,505	0,035	-14,573	< 2e-16
RMFrenda4	-0,617	0,042	-14,728	< 2e-16

Tabela A.63 Coeficientes do modelo binomial negativo para o número de viagens com motivo discricionário.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	0,083	0,044	1,873	0,061
K52	-0,060	0,038	-1,573	0,116
K53	0,028	0,038	0,720	0,471
K54	-0,051	0,041	-1,255	0,210
K55	-0,033	0,055	-0,597	0,550
PFanaparental	0,174	0,046	3,820	0,000
PFbiparental	0,113	0,033	3,456	0,001
PFcasal	0,246	0,035	6,938	4,09e-12
PFmonoparental	0,060	0,037	1,628	0,103
RMFrenda2	0,032	0,030	1,060	0,289

RMFrenda3	0,218	0,033	6,706	2,06e-11
RMFrenda4	0,507	0,038	13,345	< 2e-16

Tabela A.64 Coeficientes do modelo binomial negativo para o número de viagens com até 30 minutos.

	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(> t)
(Intercepto)	-1,196	0,053	-22,427	< 2e-16
K52	0,228	0,044	5,229	1,72e-07
K53	0,350	0,044	7,963	1,78e-15
K54	0,092	0,047	1,980	0,048
K55	0,071	0,063	1,136	0,256
PFanaparental	0,230	0,055	4,187	2,83e-05
PFbiparental	1,149	0,038	30,015	< 2e-16
PFcasal	0,475	0,042	11,170	< 2e-16
PFmonoparental	0,644	0,043	14,934	< 2e-16
RMFrenda2	0,473	0,035	13,536	< 2e-16
RMFrenda3	0,849	0,037	22,797	< 2e-16
RMFrenda4	1,198	0,043	28,109	< 2e-16

APÊNDICE B

Figuras

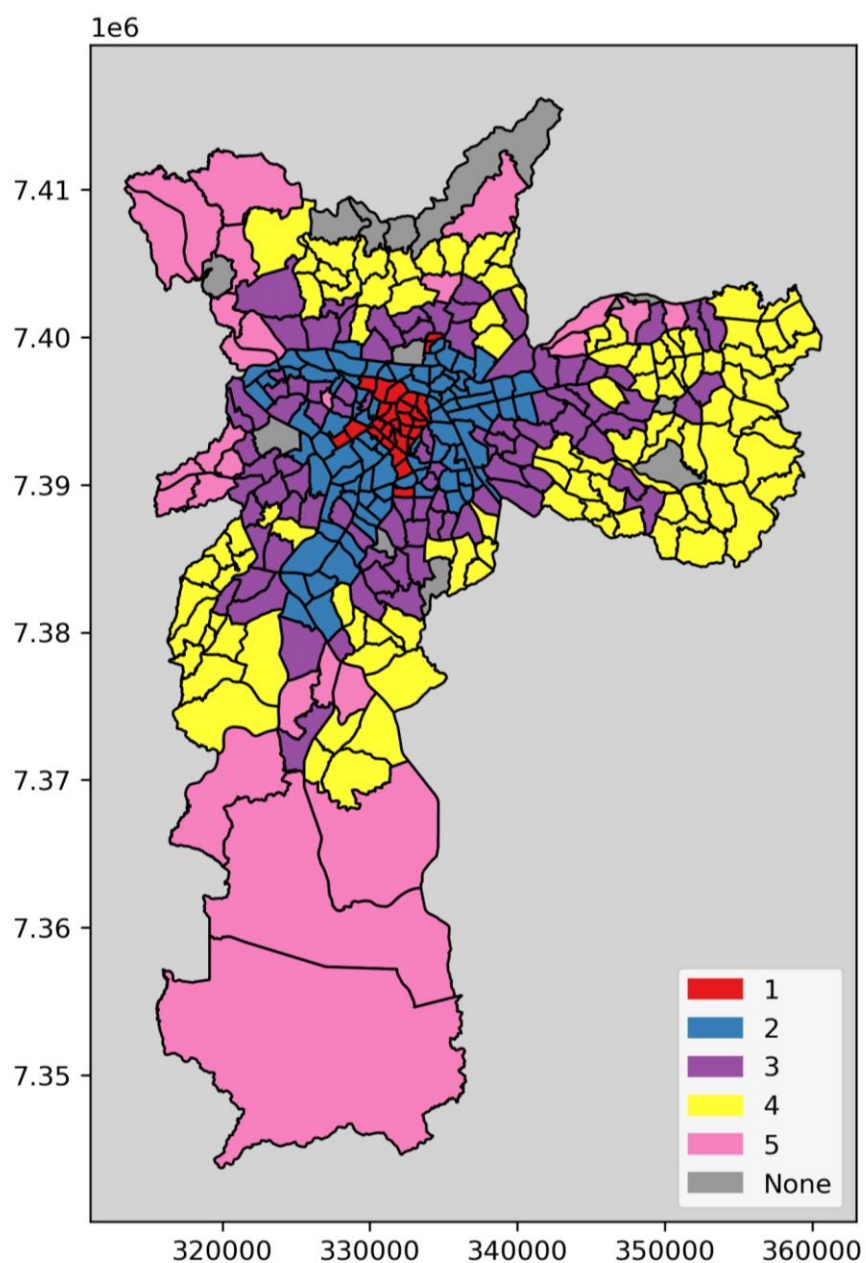


Figura B.1 Gráfico geoespacial dos 5 grupos obtidos por k-Médias entre as Zonas da cidade de São Paulo.

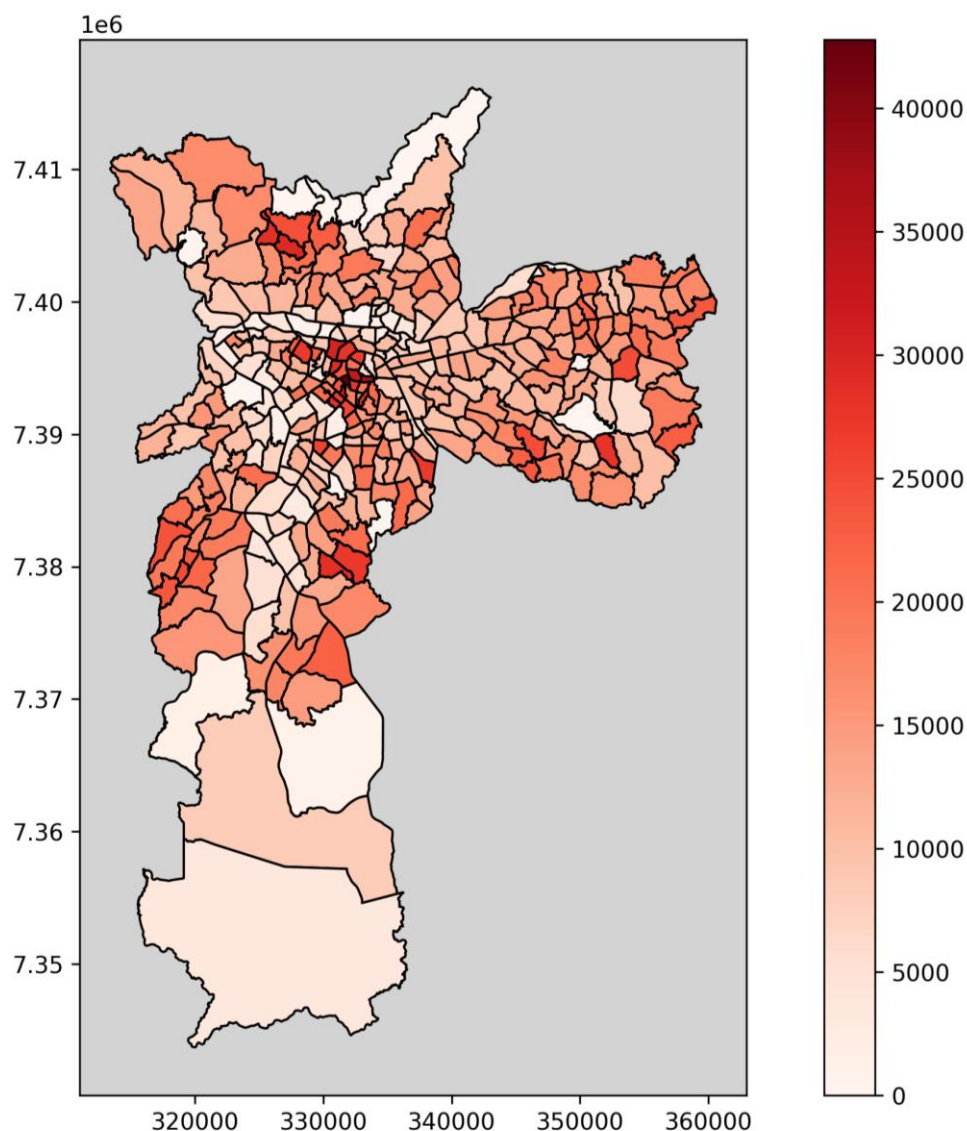


Figura B.2 Densidade urbana de habitantes (habitantes/km²).

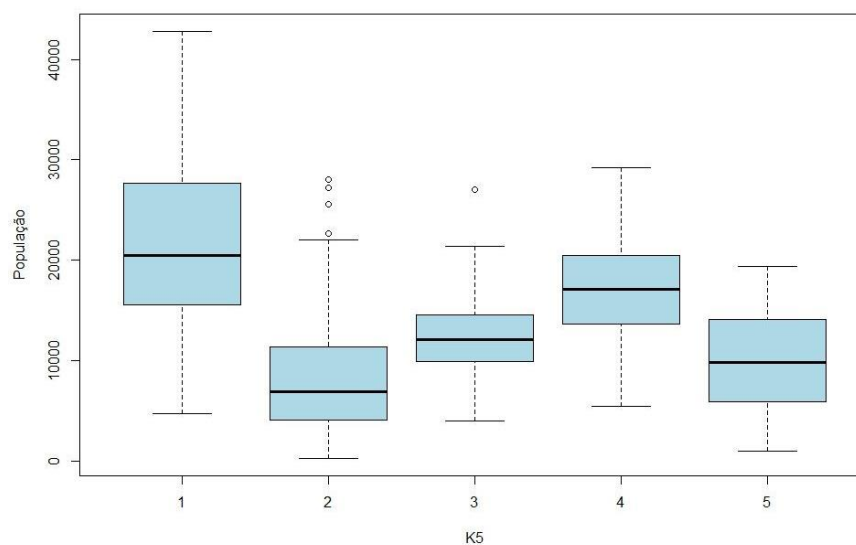


Figura B.3 *Box plot* da densidade urbana de habitantes por grupo.

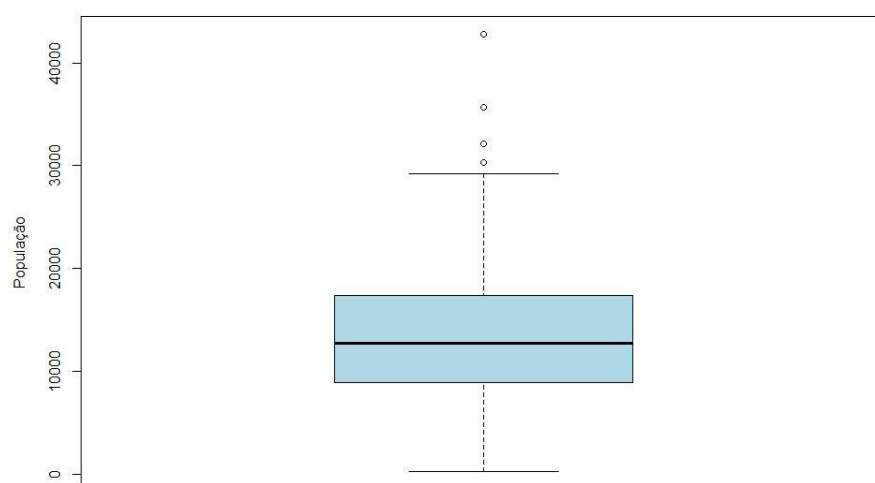


Figura B.4 *Box plot* da densidade urbana de habitantes das zonas.

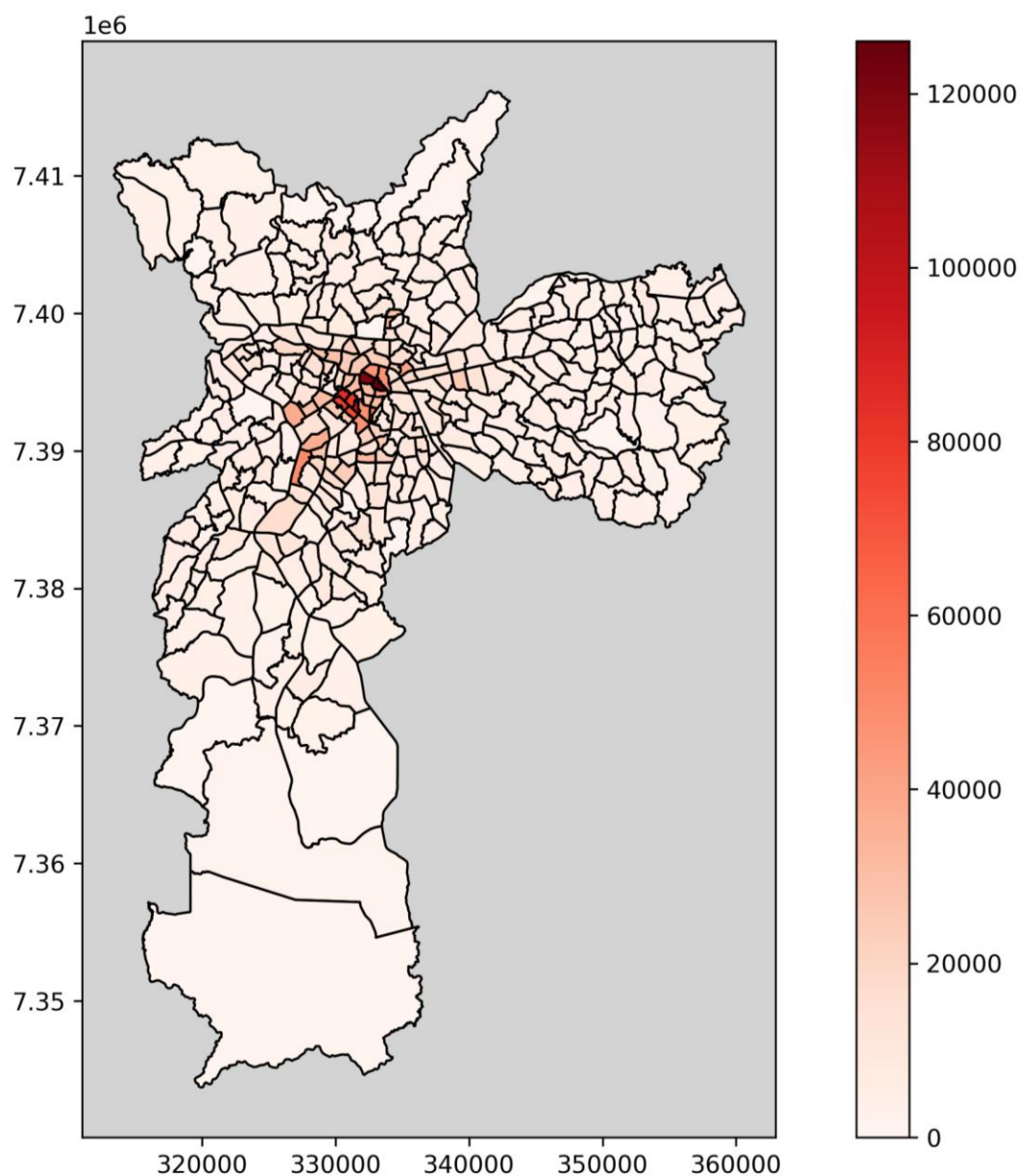


Figura B.5 Densidade urbana de empregos (empregos/km²).

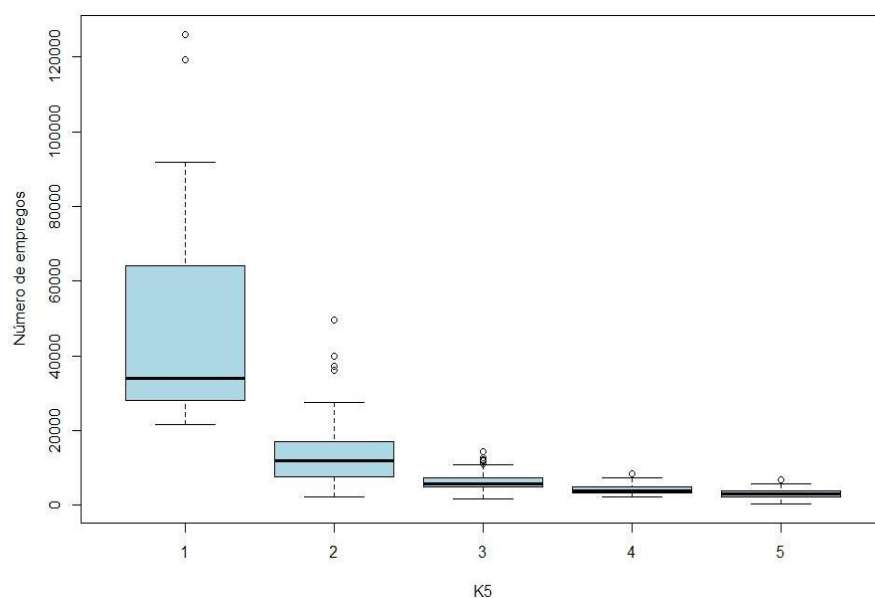


Figura B.6 *Blox plot* da densidade urbana de empregos por grupo.

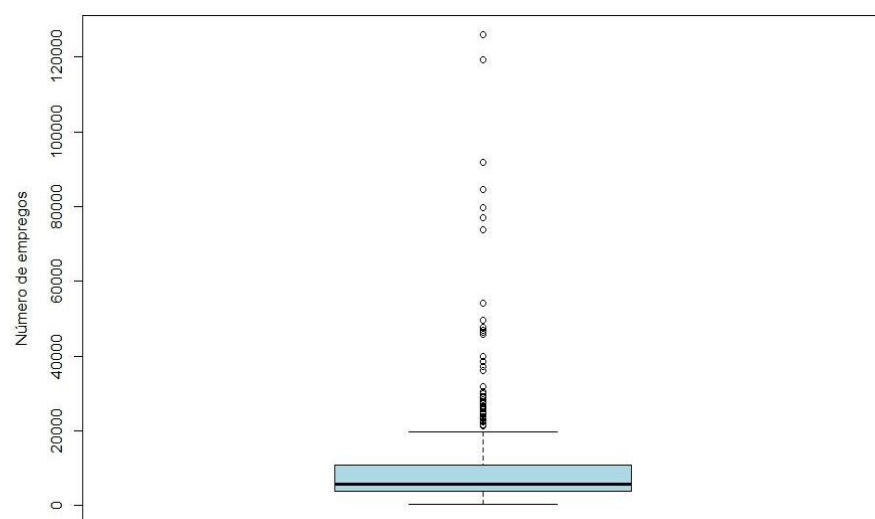


Figura B.7 *Blox plot* da densidade urbana de empregos das zonas.

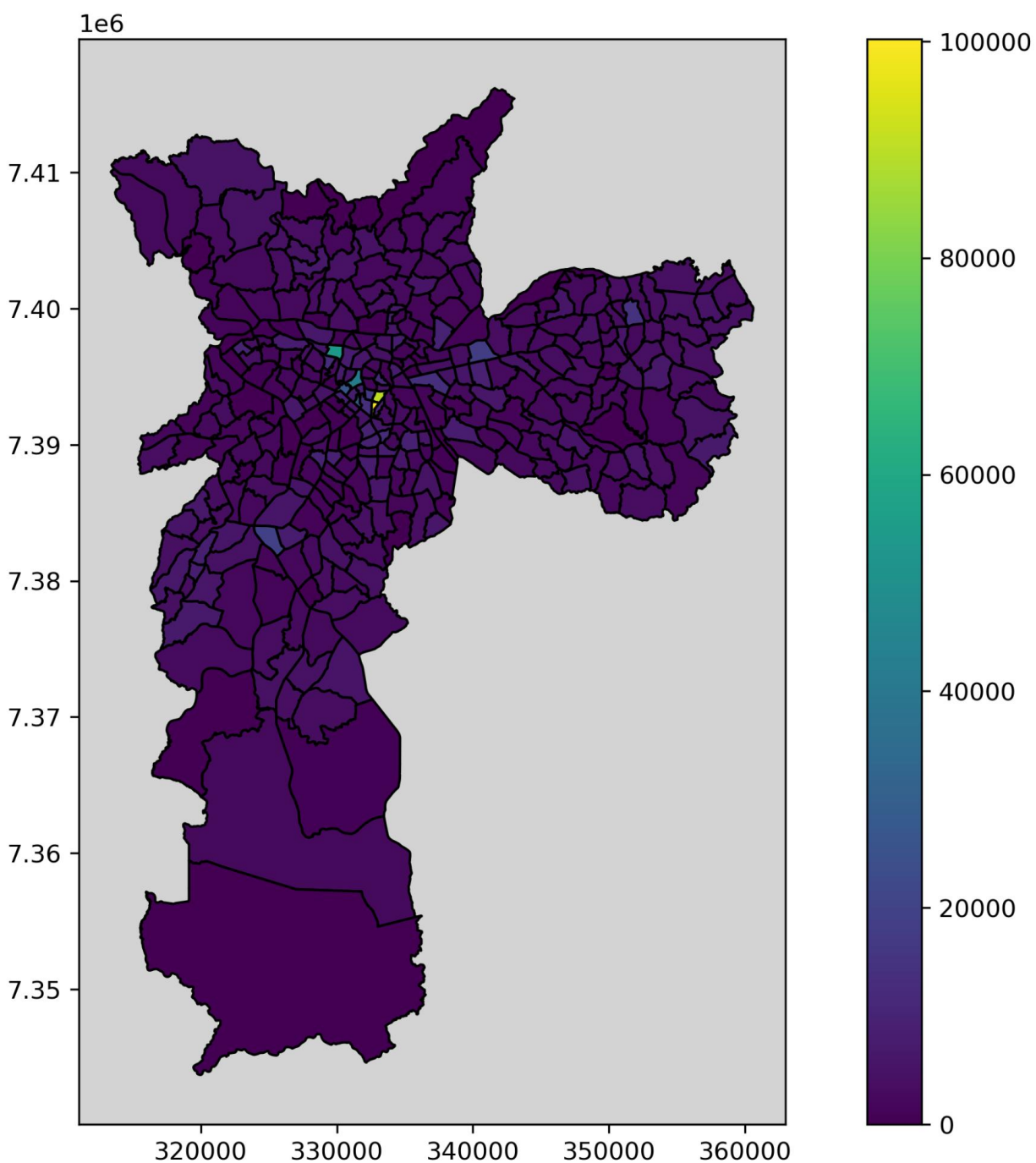


Figura B.8 Densidade urbana de escolas (escolas/km²).

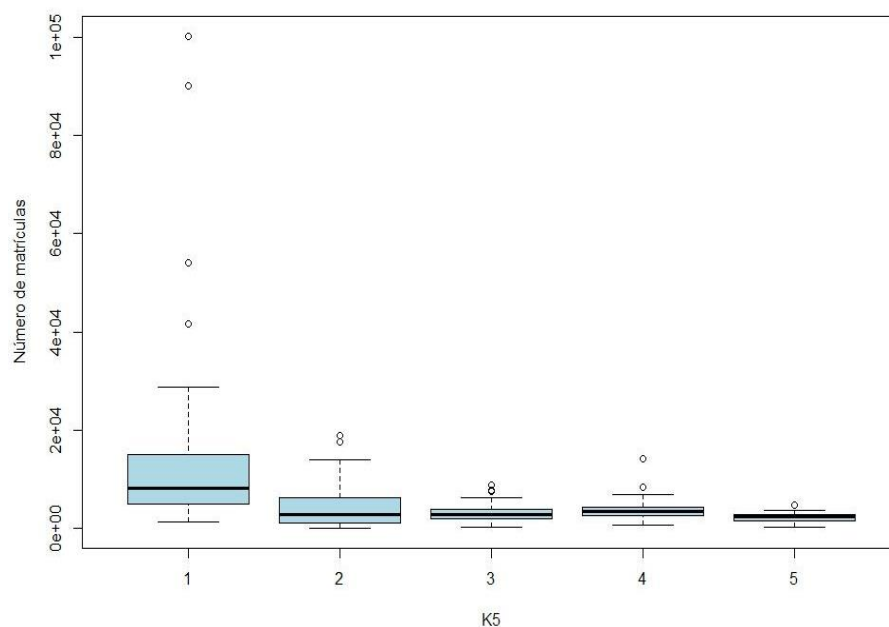


Figura B.9 *Box plot* da densidade urbana de escolas por grupo.

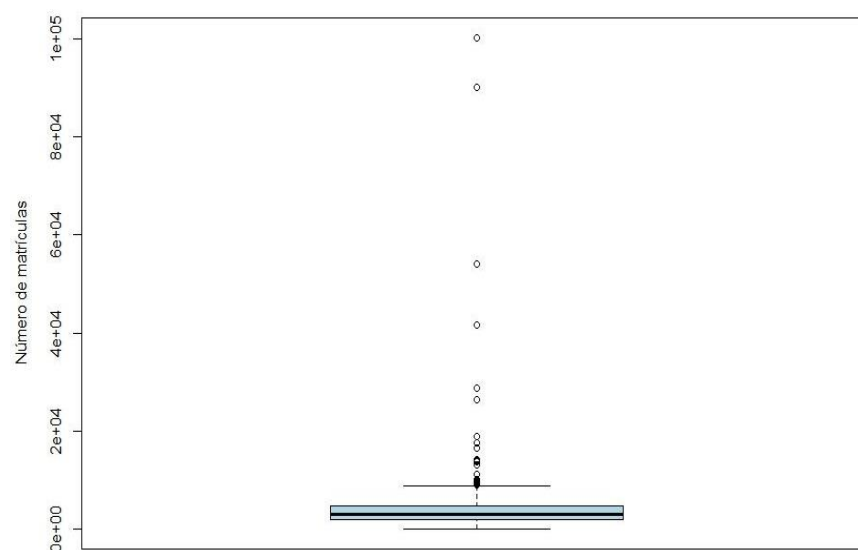


Figura B.10 *Box plot* da densidade urbana de escolas das zonas.

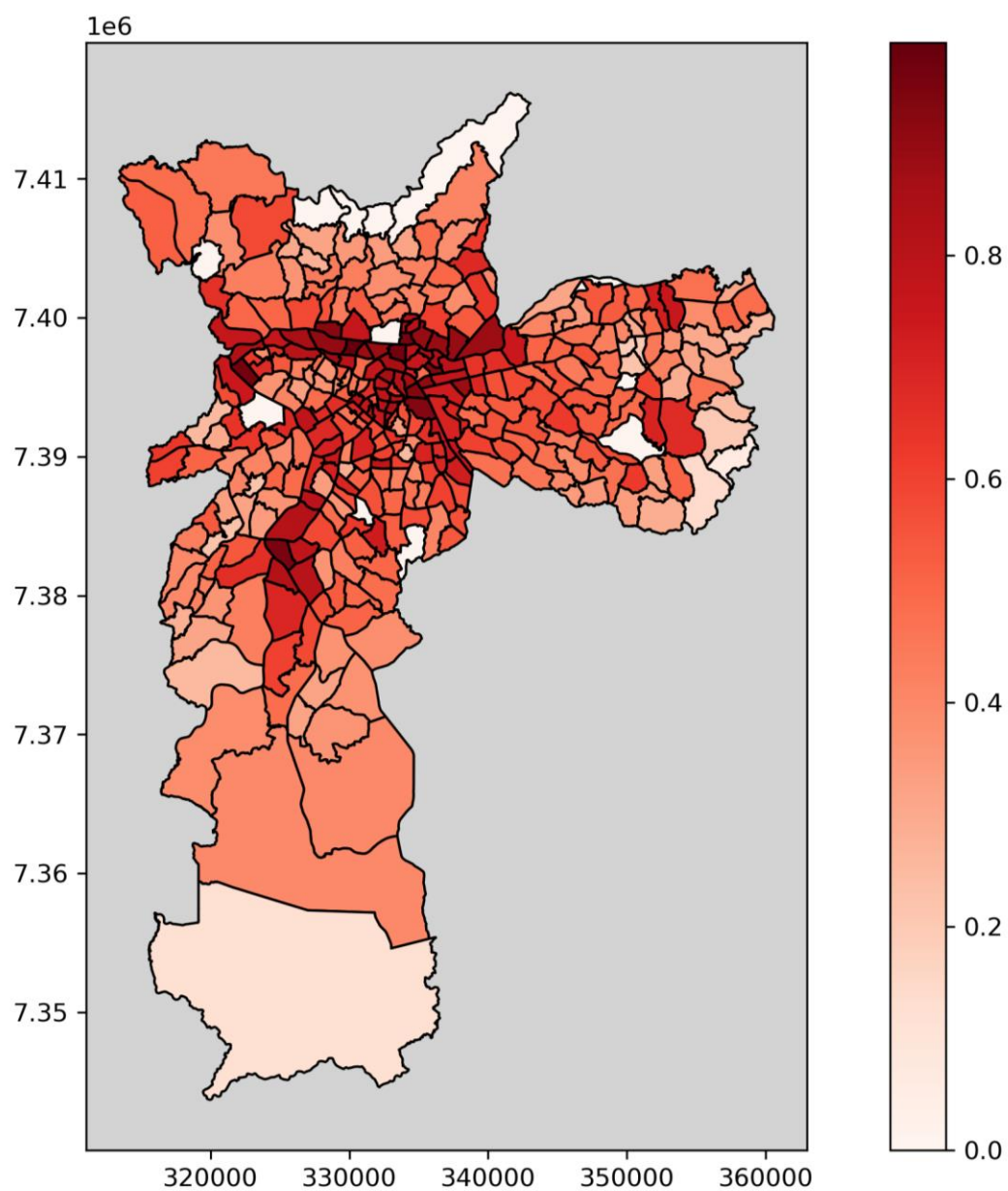


Figura B.11 Índice de entropia de Shannon (%).

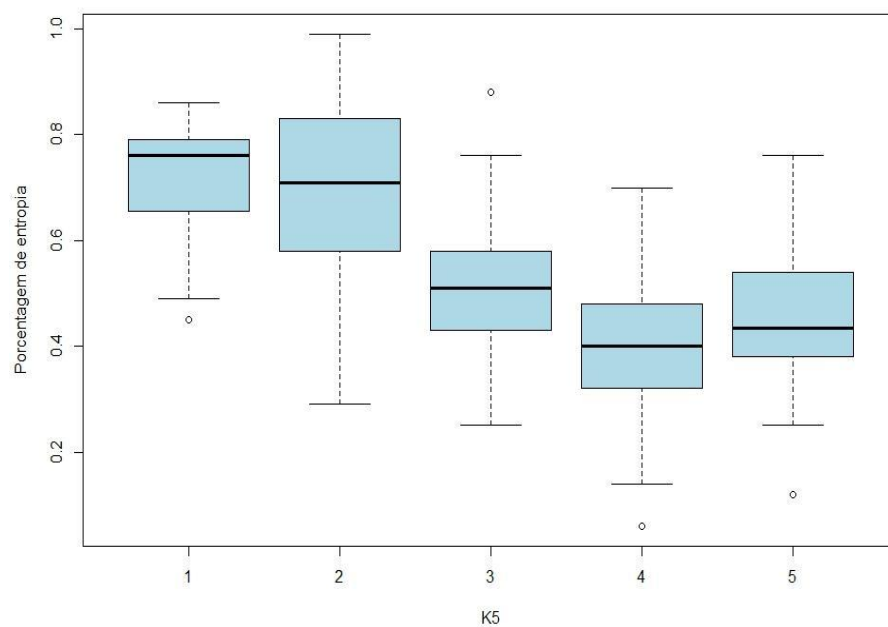


Figura B.12 *Box plot* do índice de entropia de Shannon por grupo.

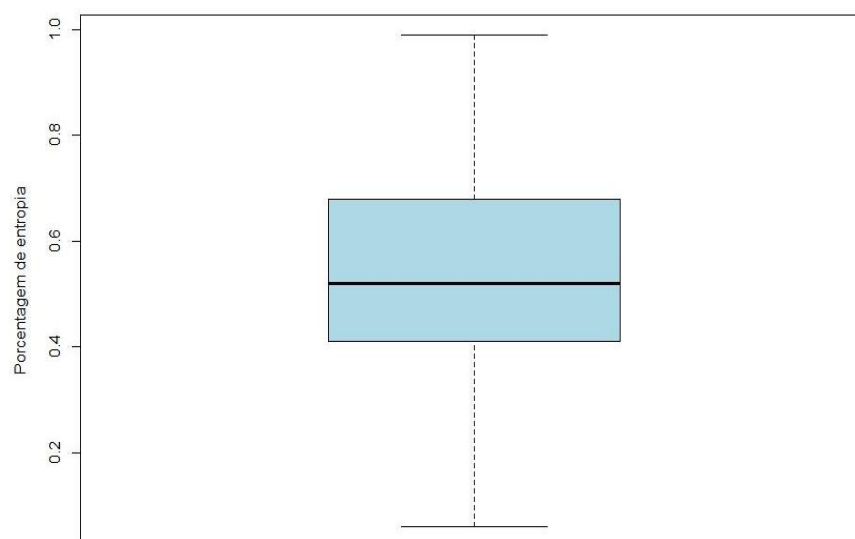


Figura B.13 *Box plot* do índice de entropia de Shannon das zonas.

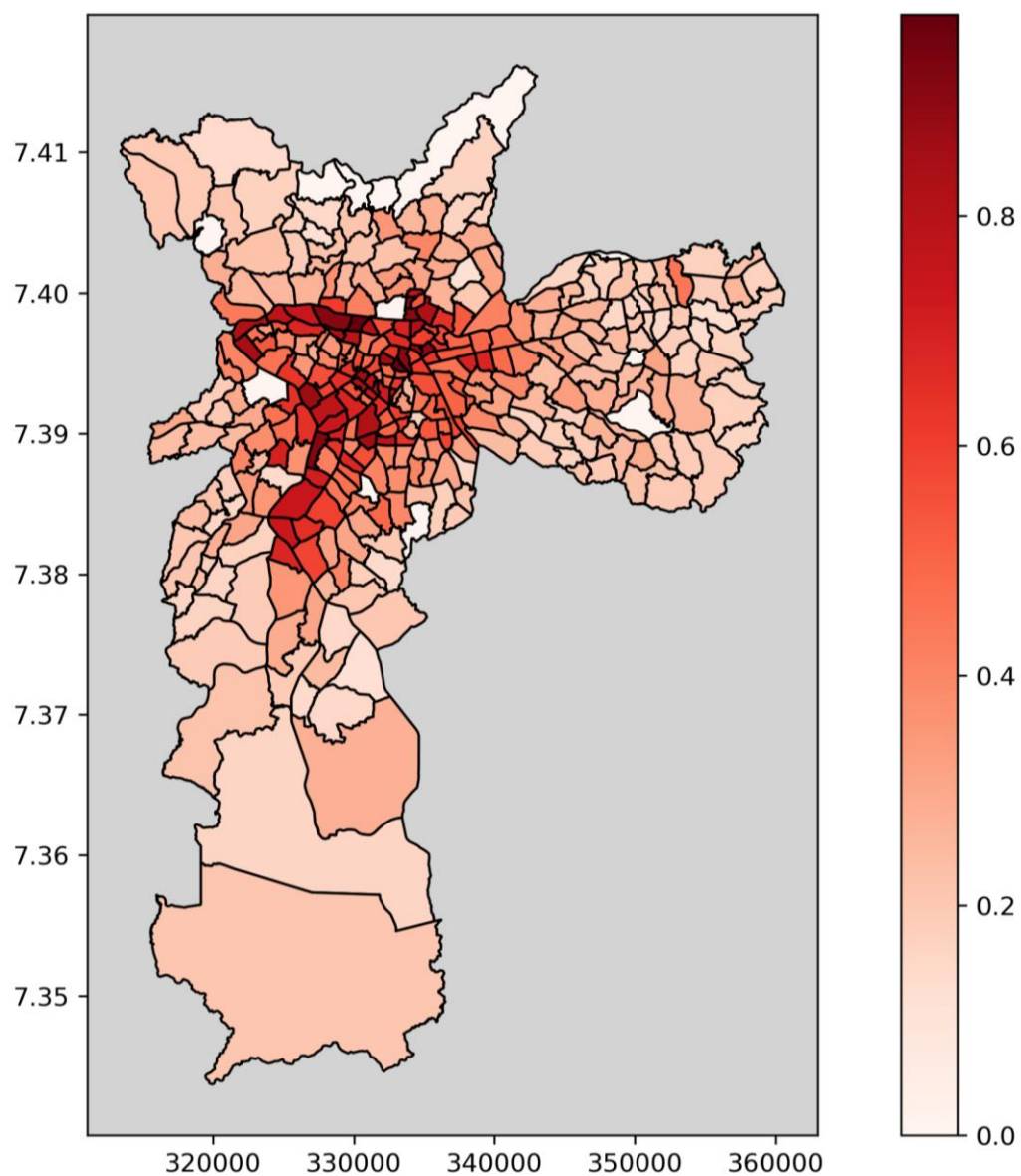


Figura B.14 Índice de desenvolvimento (%).

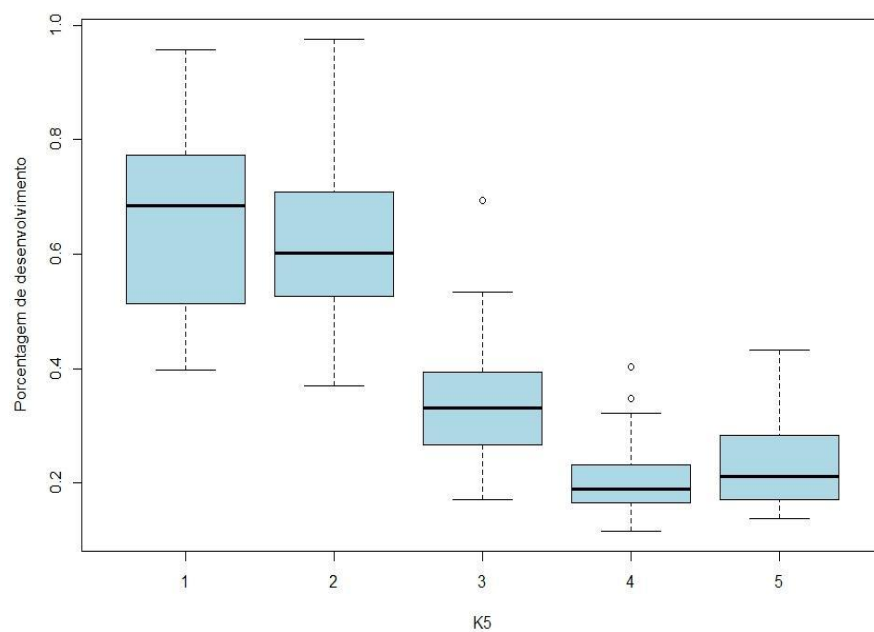


Figura B.15 *Box plot* do índice de desenvolvimento por grupo.

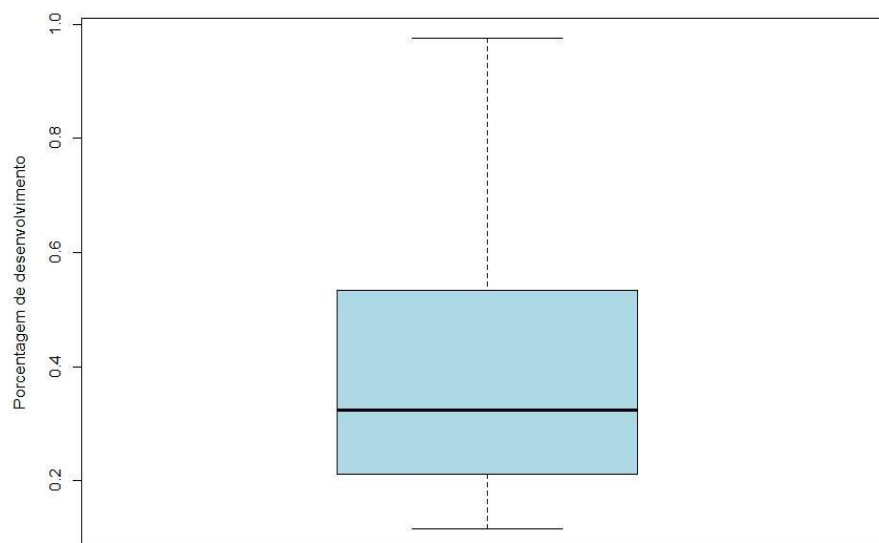


Figura B.16 *Box plot* do índice de desenvolvimento das zonas.

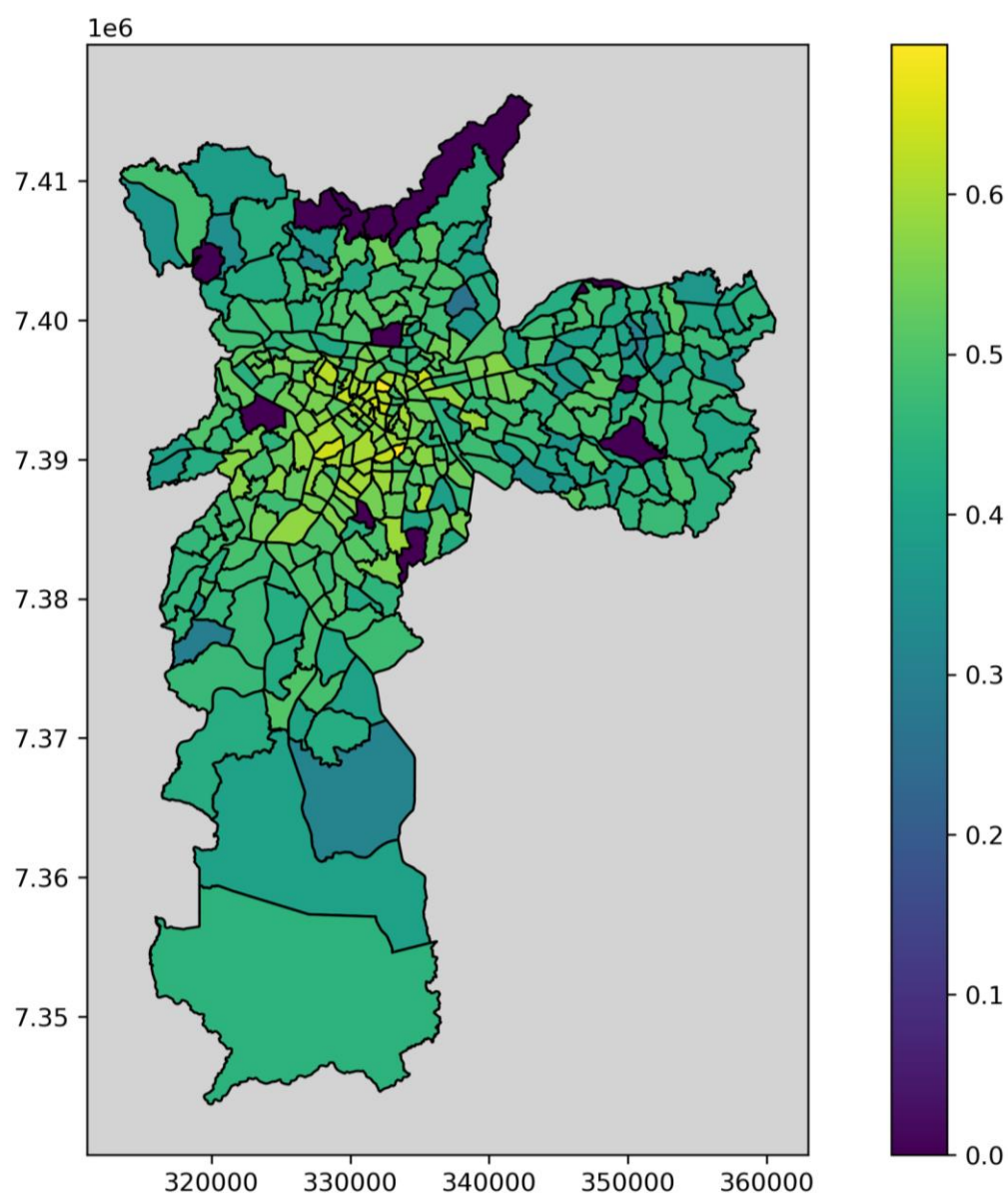


Figura B.17 Participação da população empregada (%).

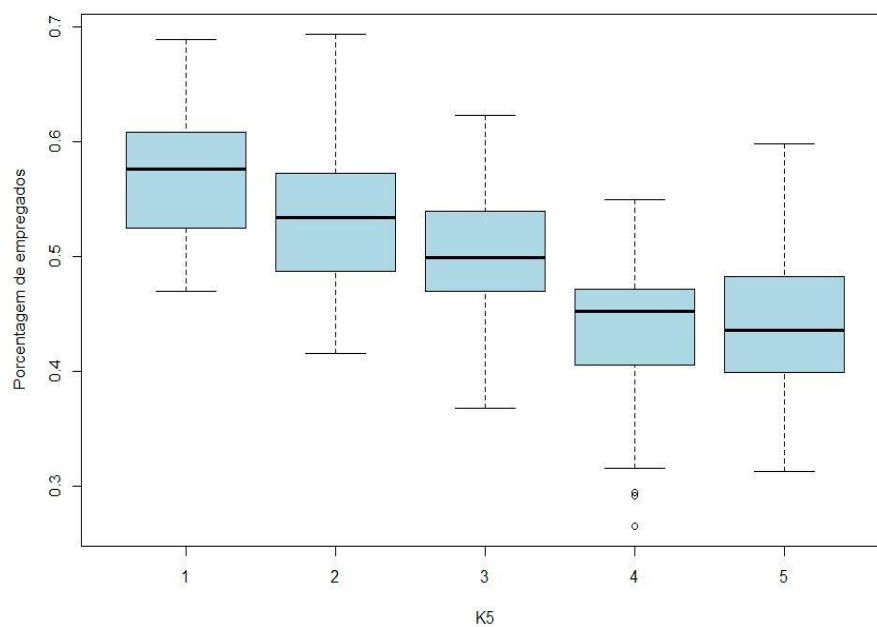


Figura B.18 *Box plot* da participação da população empregada por grupo.

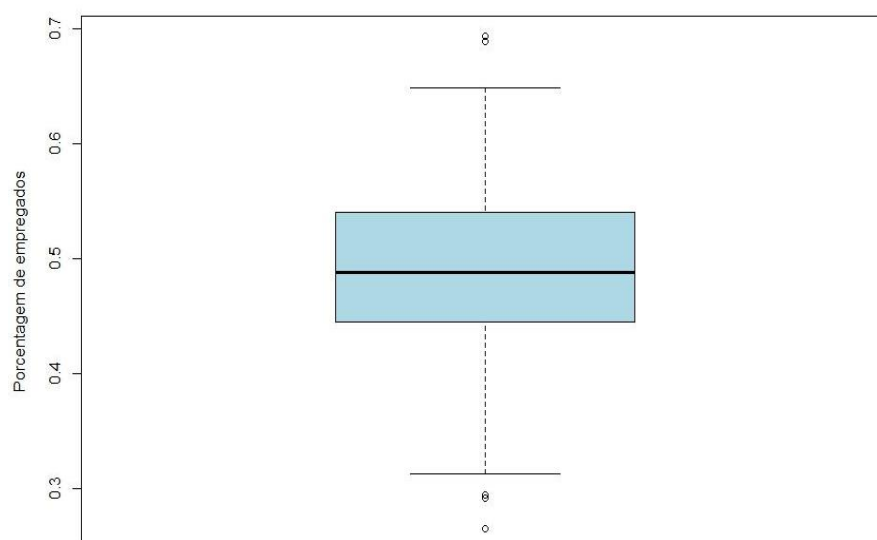


Figura B.19 *Box plot* da participação da população empregada das zonas.

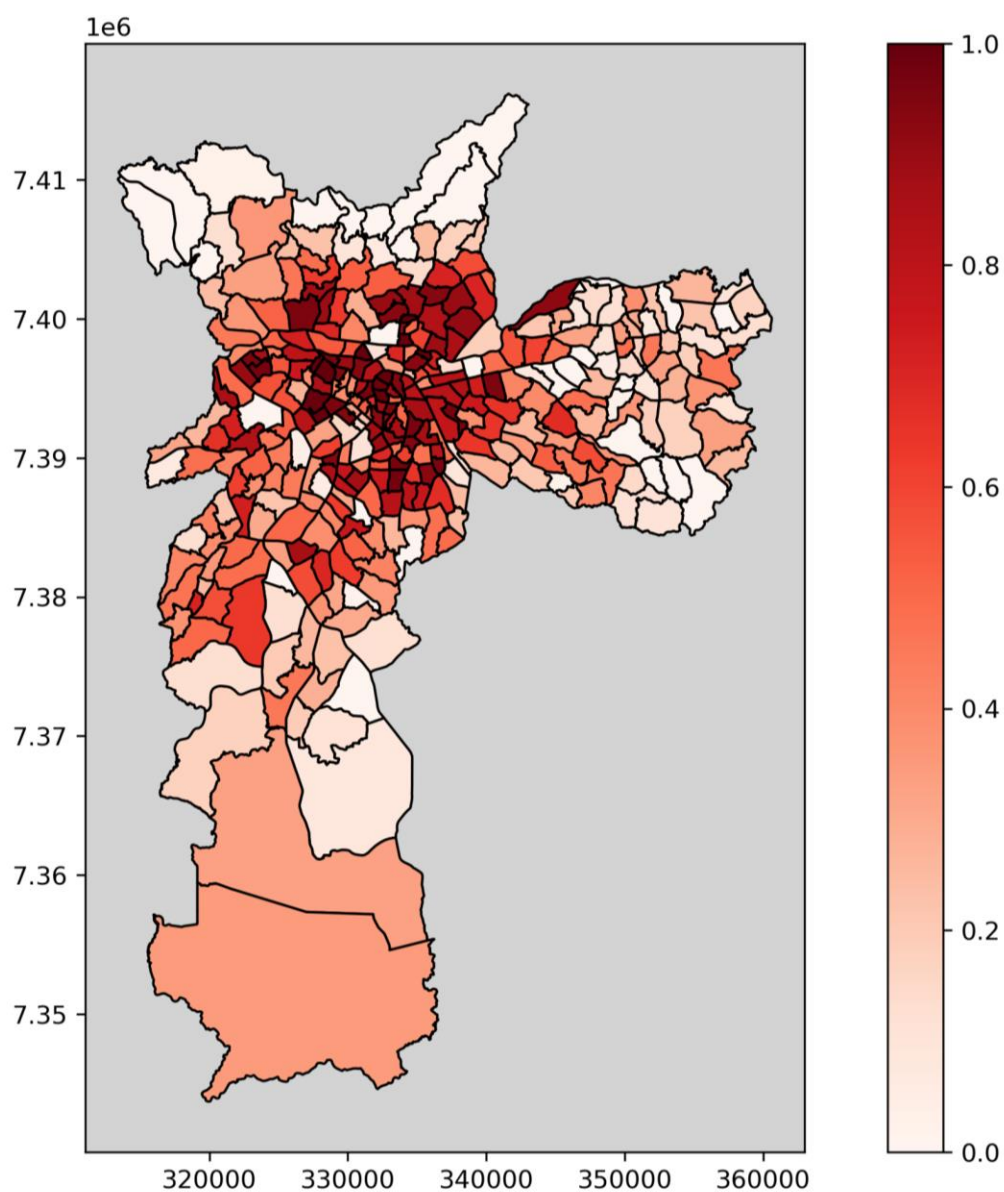


Figura B.20 Cobertura de mercados/lojas de conveniência (%).

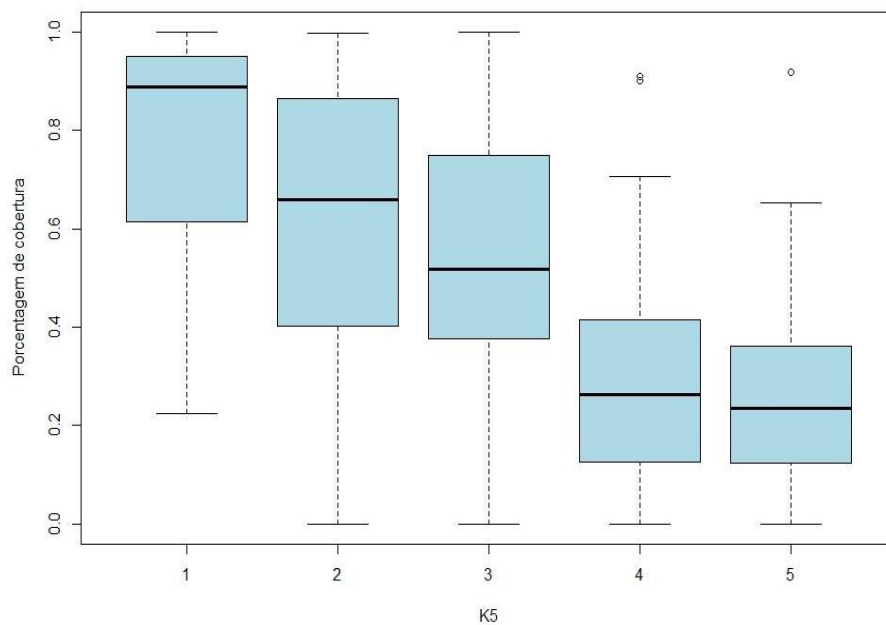


Figura B.21 Box plot da cobertura de mercados/lojas de conveniência por grupo.

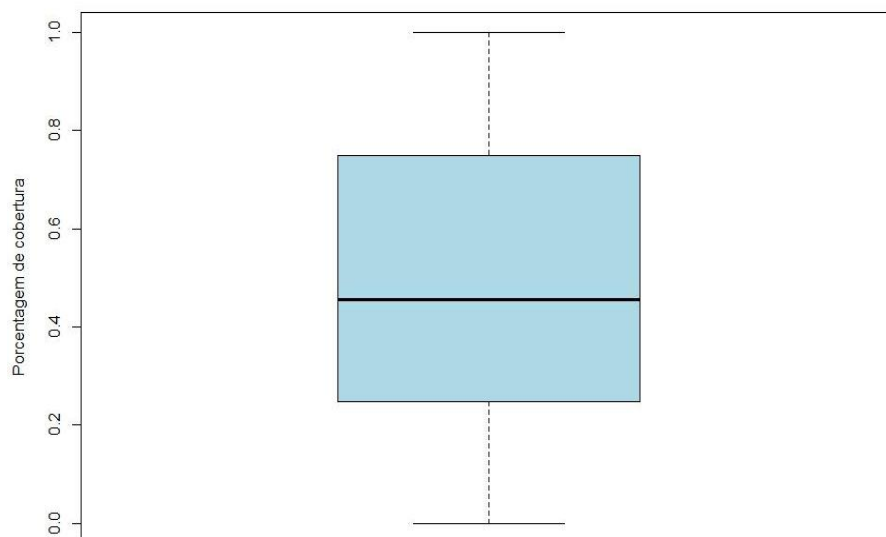


Figura B.22 Box plot da cobertura de mercados/lojas de conveniência das zonas.

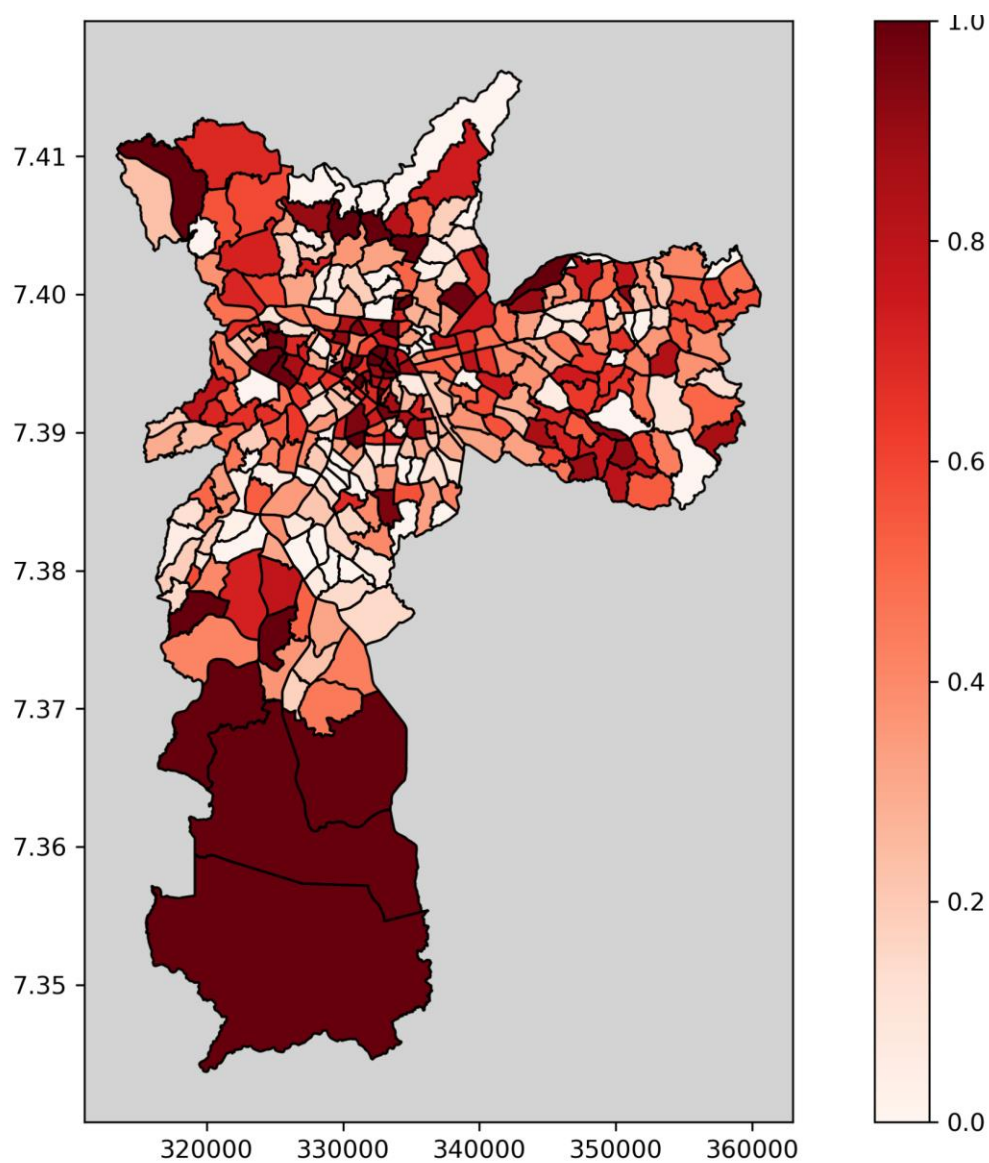


Figura B.23 Cobertura de áreas verdes (%).

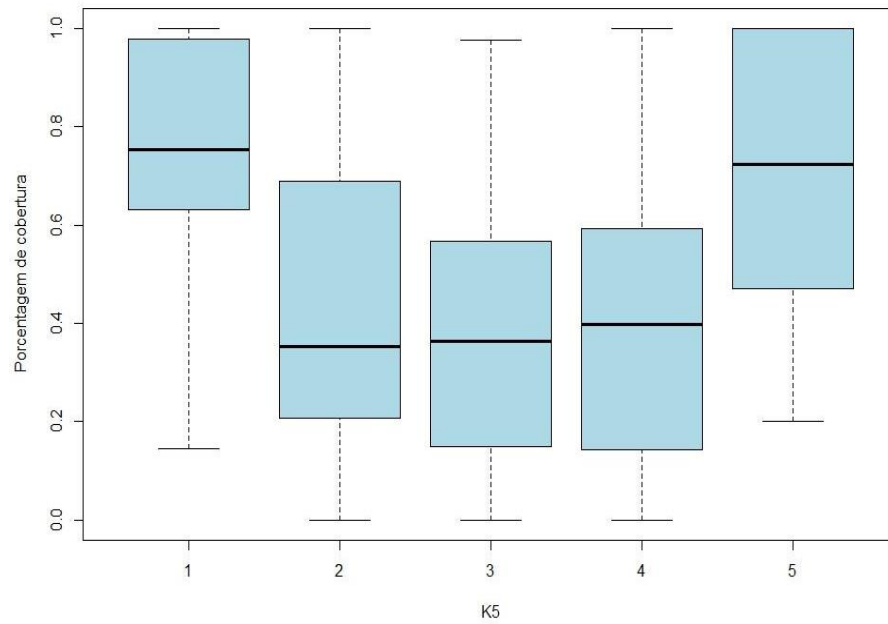


Figura B.24 *Box plot* da cobertura de áreas verdes por grupo.

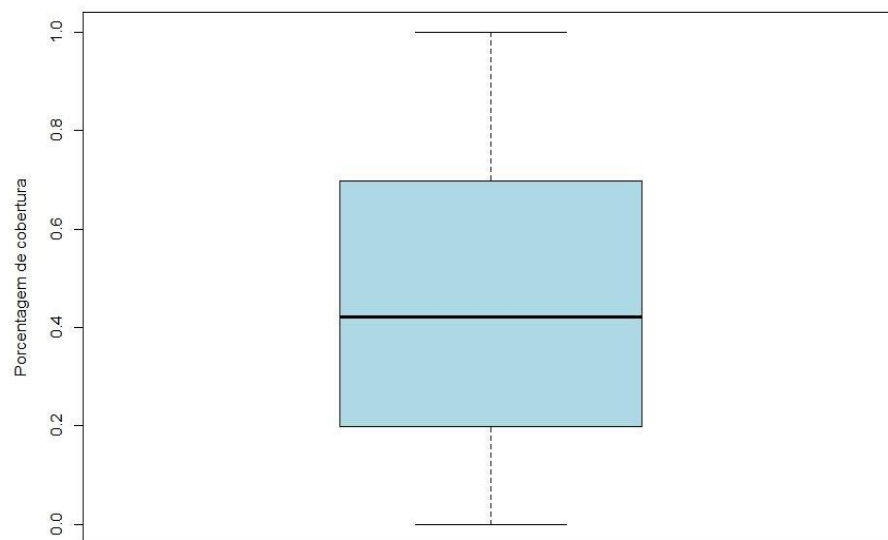


Figura B.25 *Box plot* da cobertura de áreas verdes das zonas.

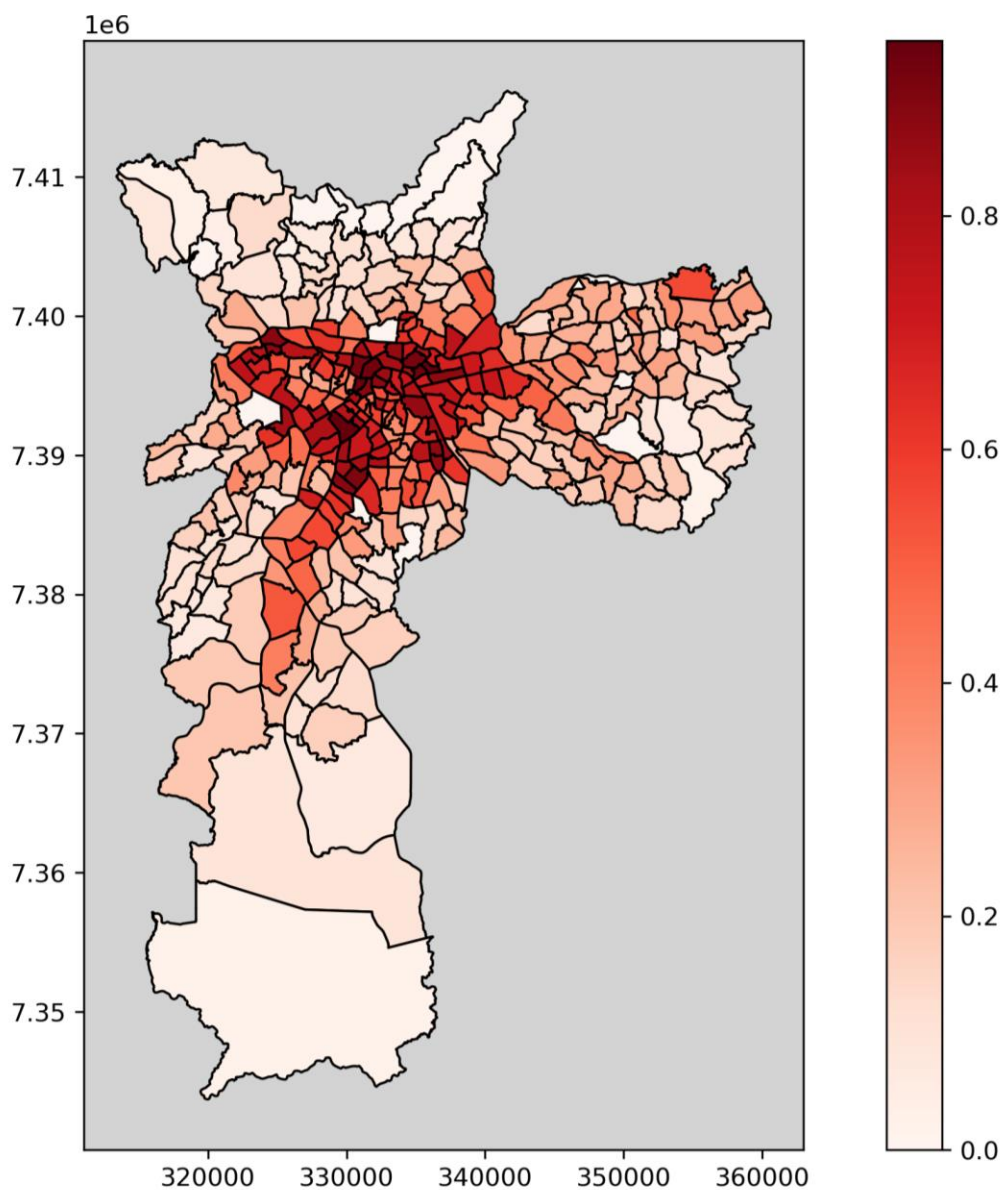


Figura B.26 Percentual de calçadas adequadas (%).

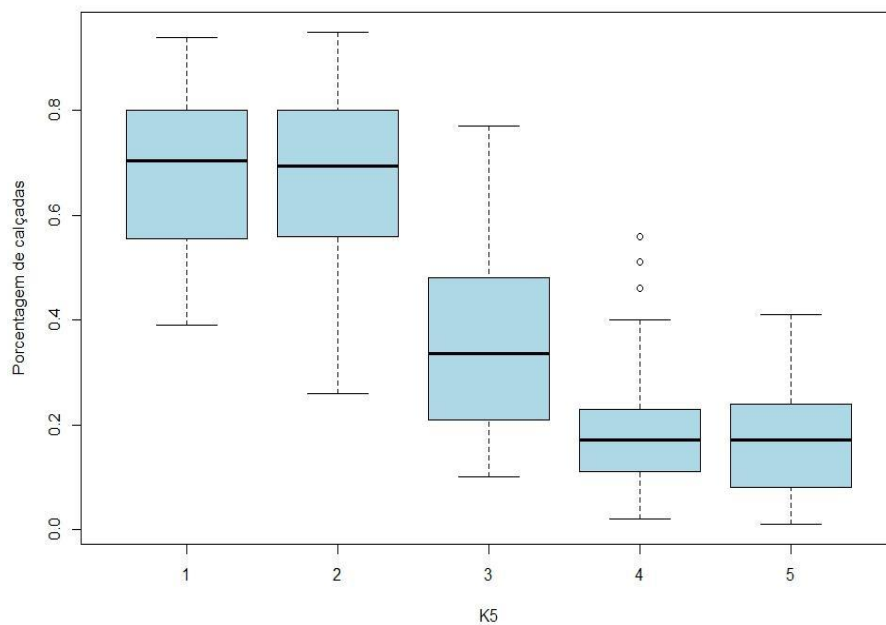


Figura B.27 *Box plot* do percentual de calçadas adequadas por grupo.

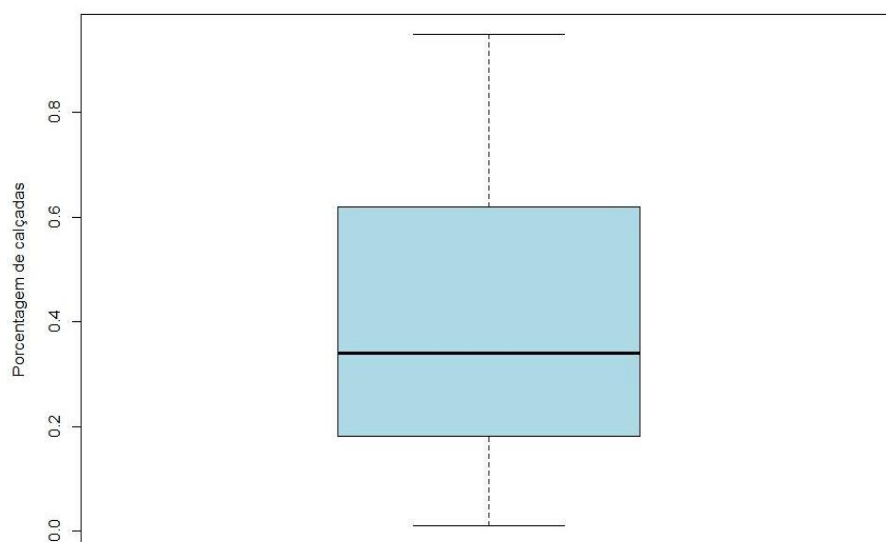


Figura B.28 *Box plot* do percentual de calçadas adequadas das zonas.

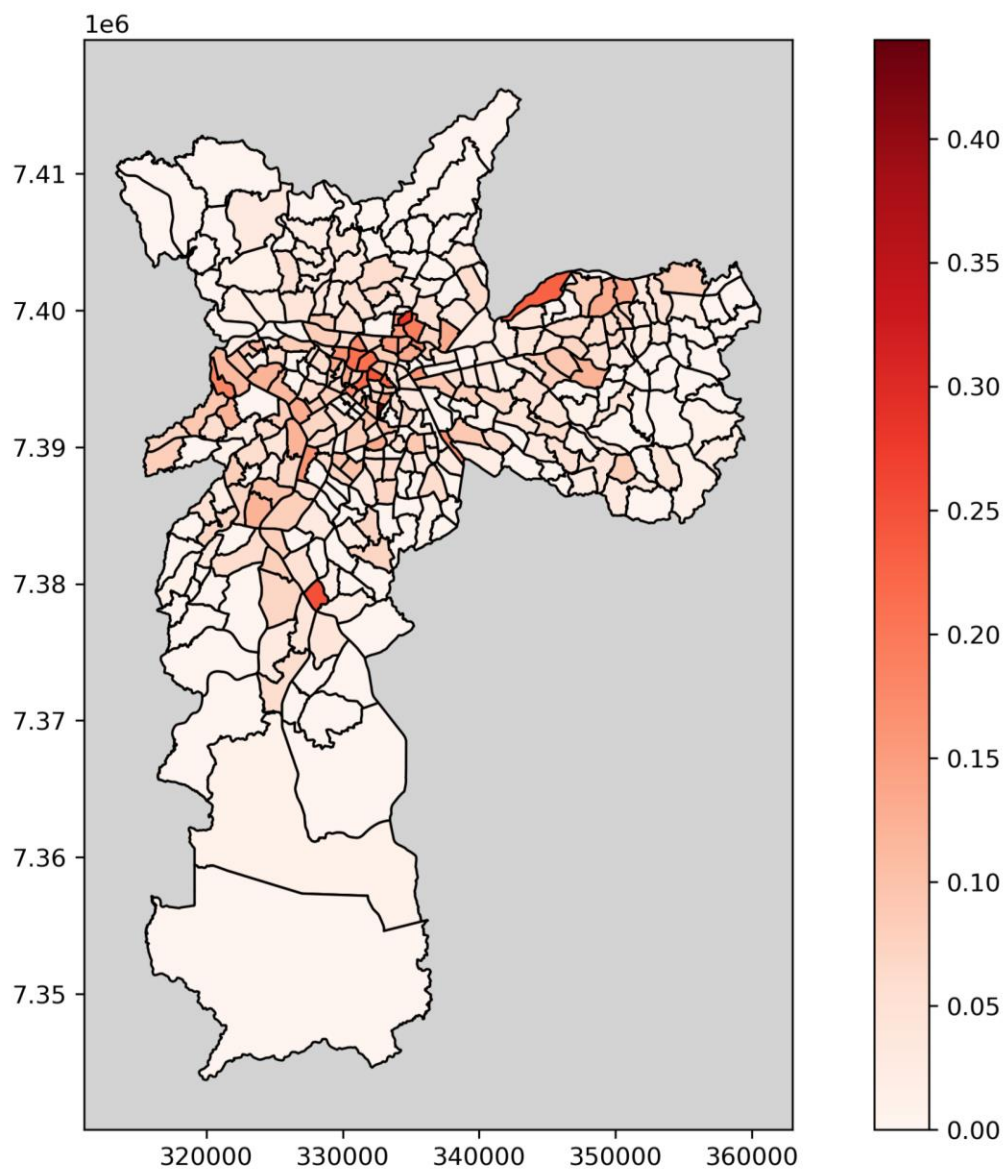


Figura B.29 Percentual de ciclovias em relação ao viário (%).

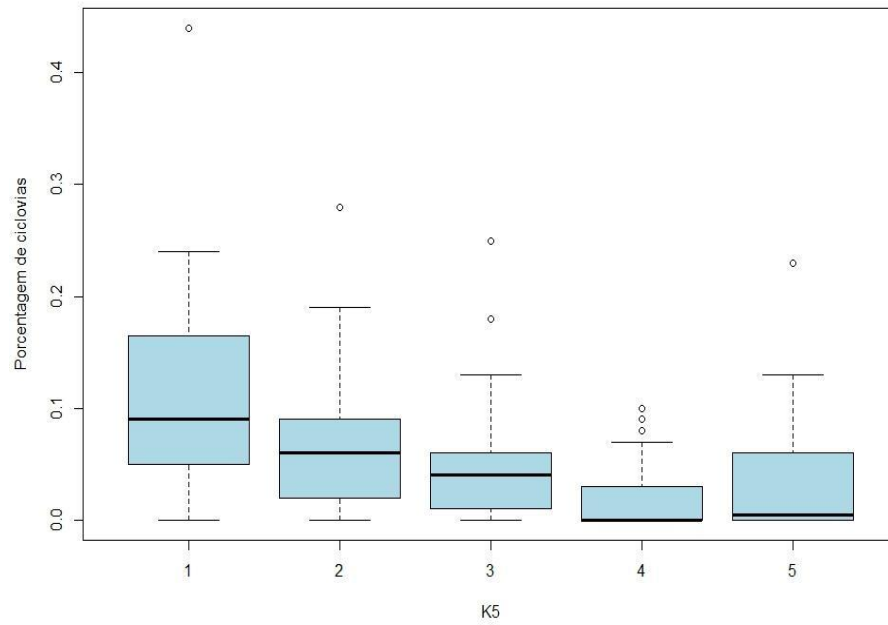


Figura B.30 Box plot do percentual de ciclovias em relação ao viário por grupo.

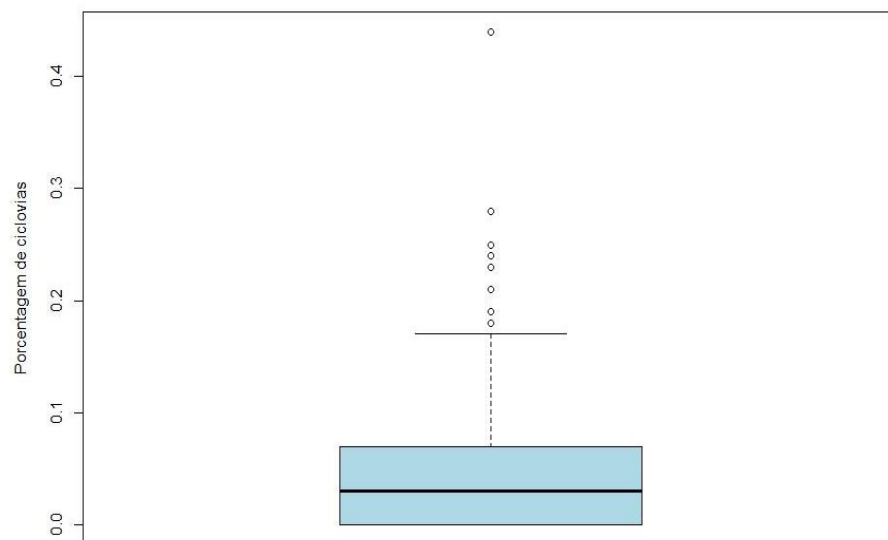


Figura B.31 Box plot do percentual de ciclovias em relação ao viário das zonas.

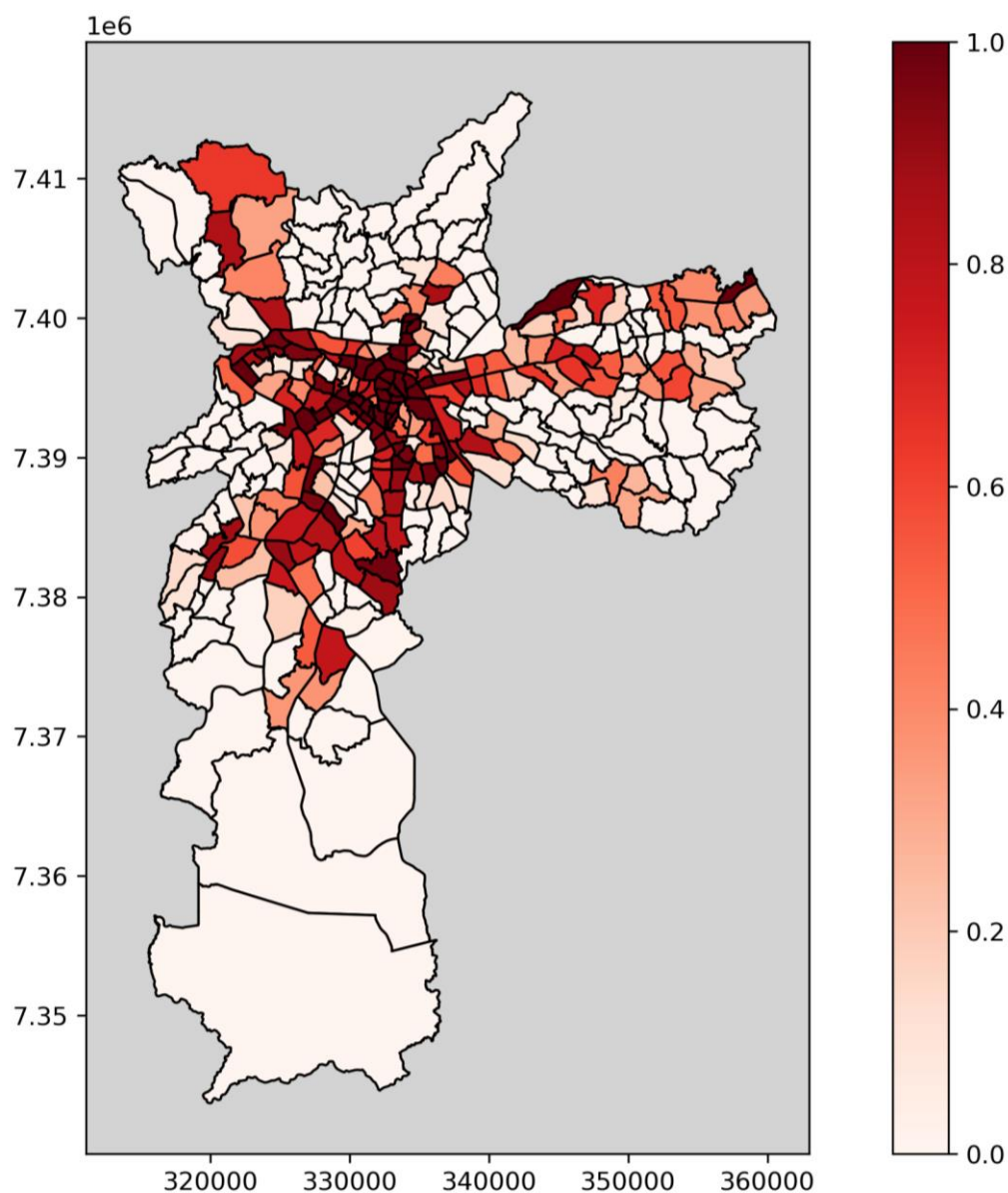


Figura B.32 Cobertura do transporte de alta capacidade (%).

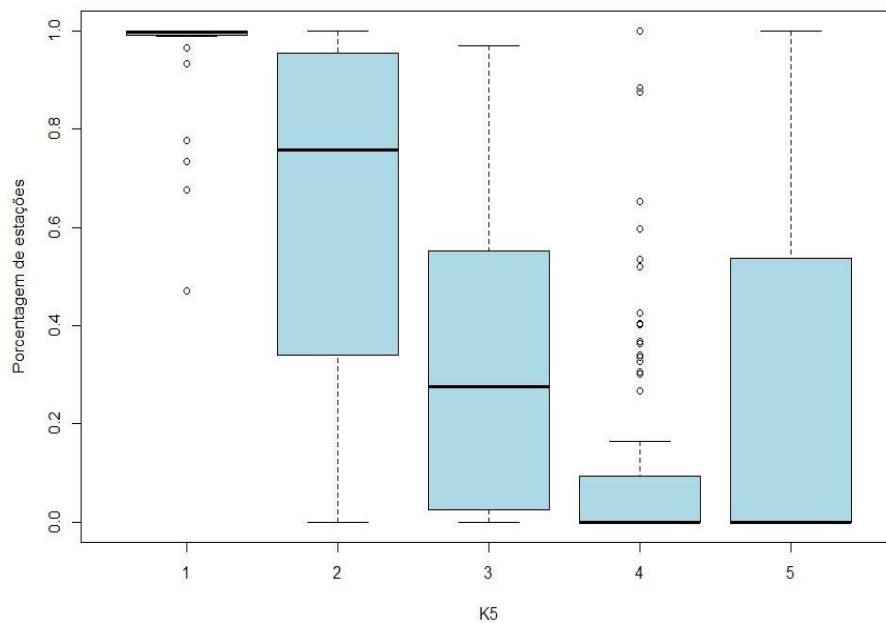


Figura B.33 *Box plot* da cobertura do transporte de alta capacidade por grupo.

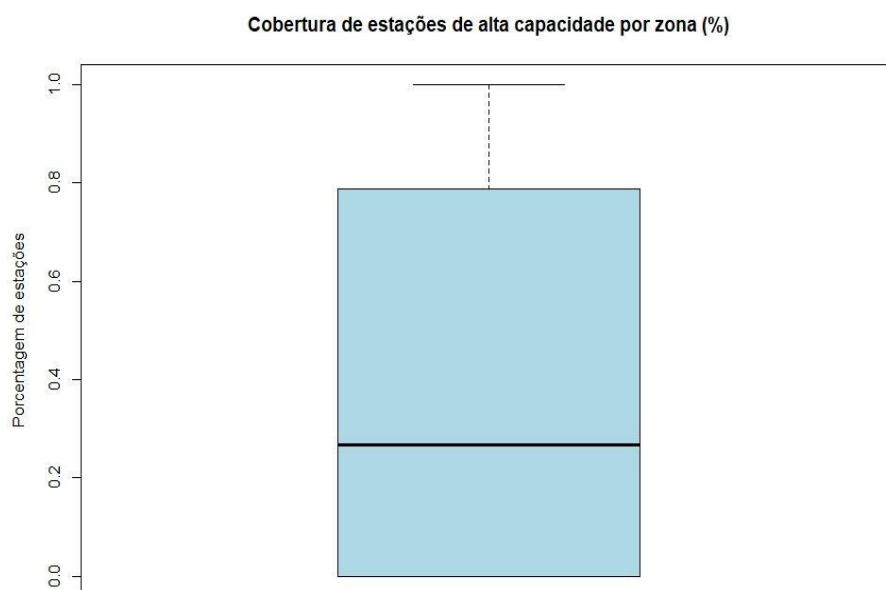


Figura B.34 *Box plot* da cobertura do transporte de alta capacidade das zonas.

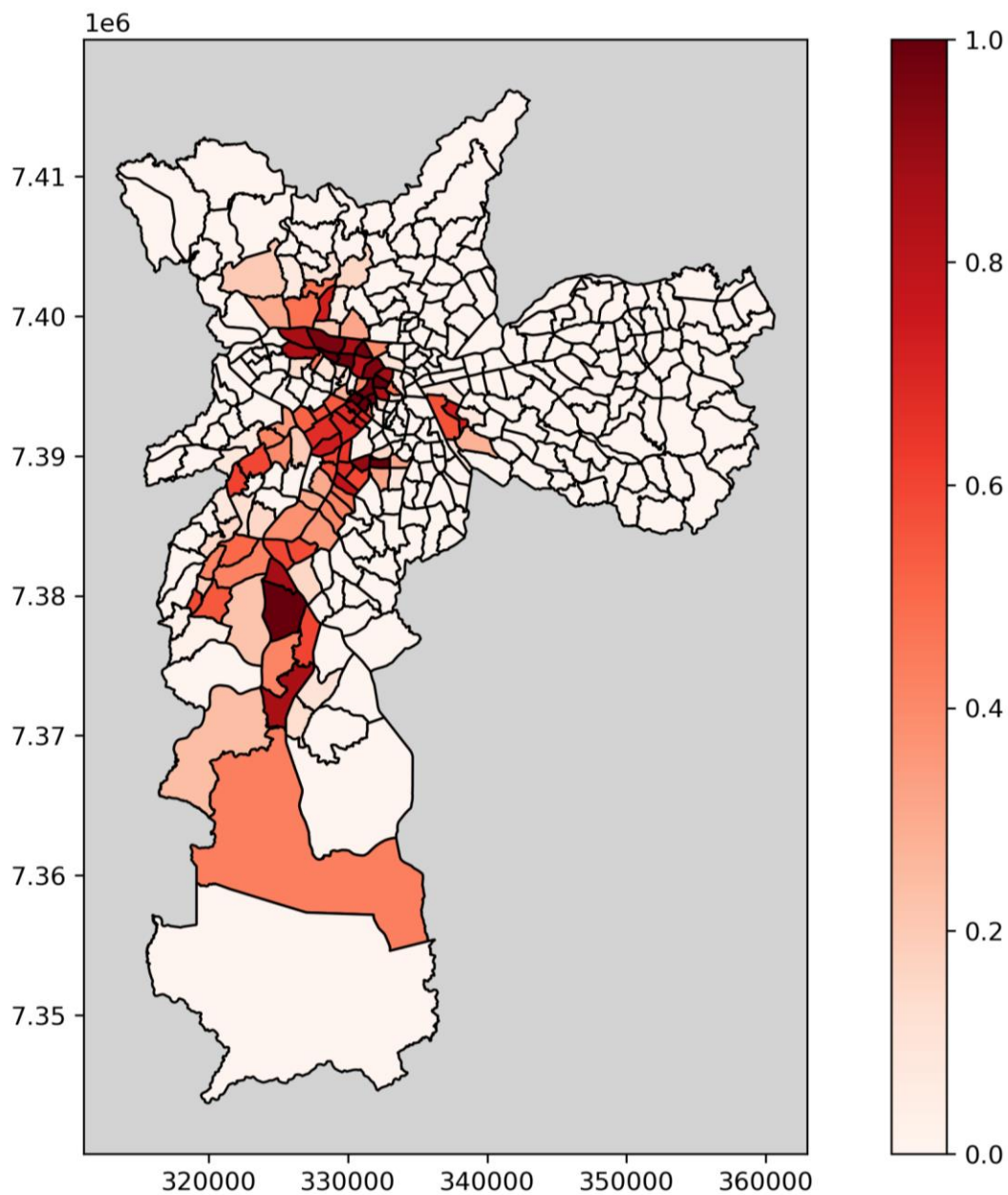


Figura B.35 Cobertura do transporte de média capacidade (%).

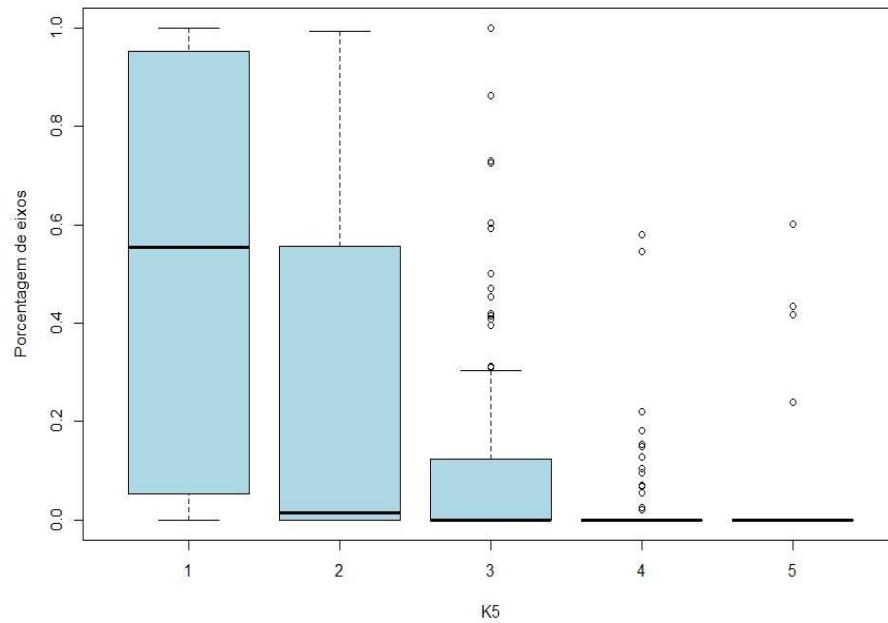


Figura B.36 *Box plot* da cobertura do transporte de média capacidade por grupo.

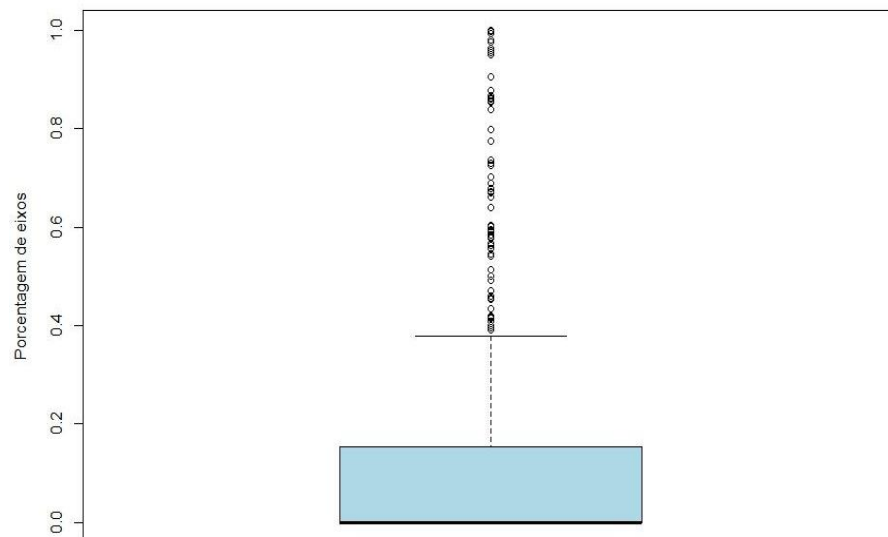


Figura B.37 *Box plot* da cobertura do transporte de média capacidade das zonas.

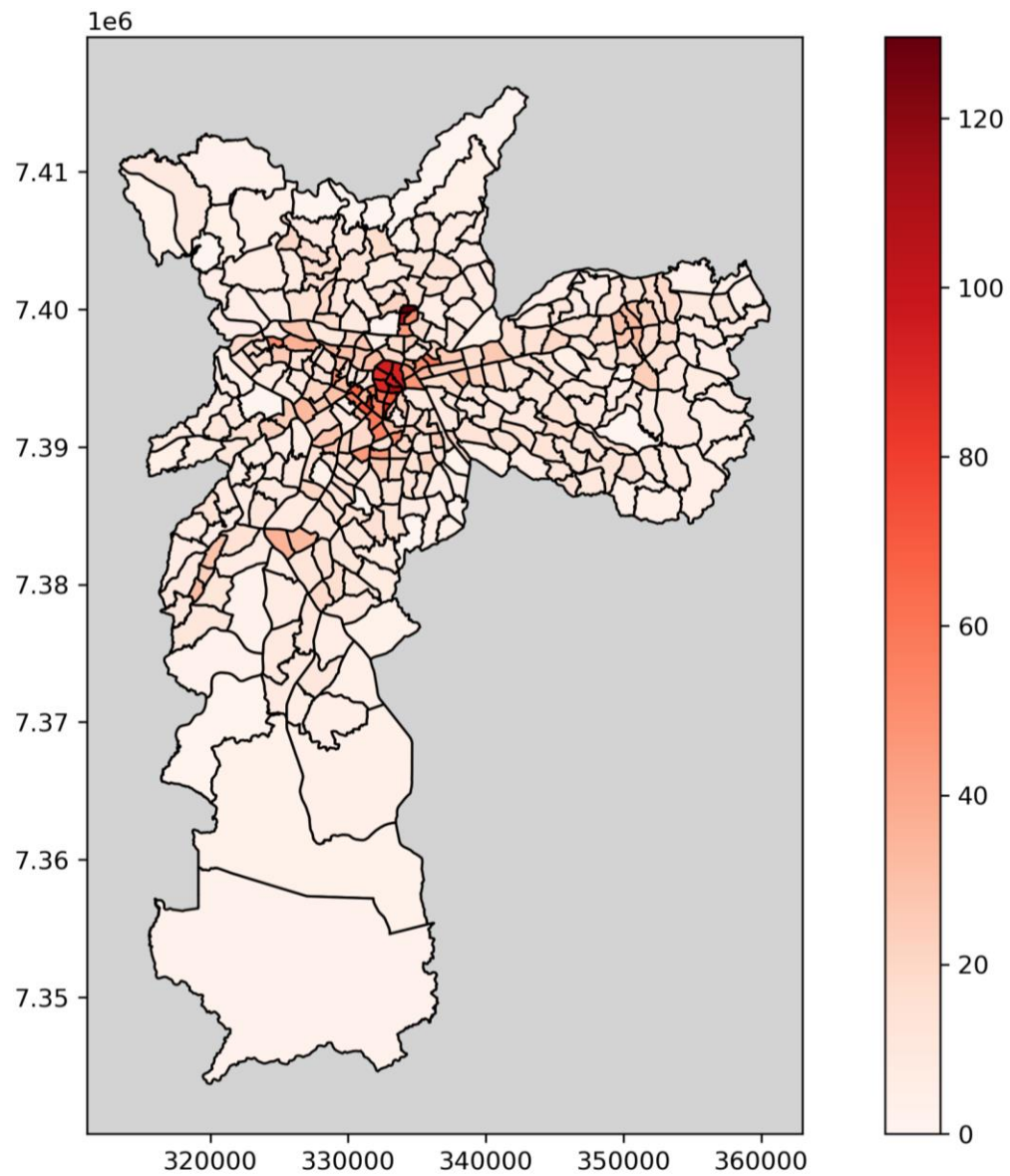


Figura B.38 Densidade urbana de linhas de ônibus (linhas/km²).

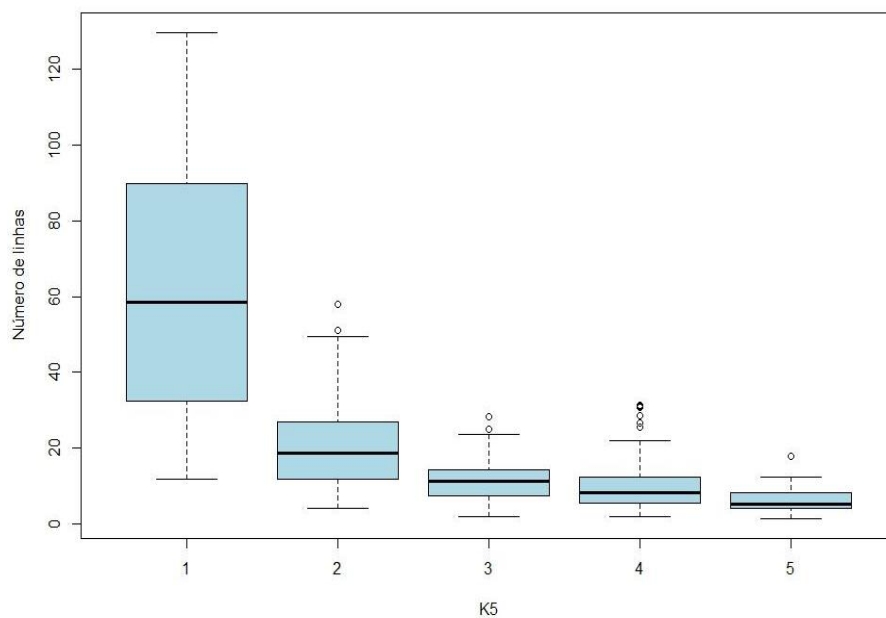


Figura B.39 *Box plot* da densidade urbana de linhas de ônibus por grupo.

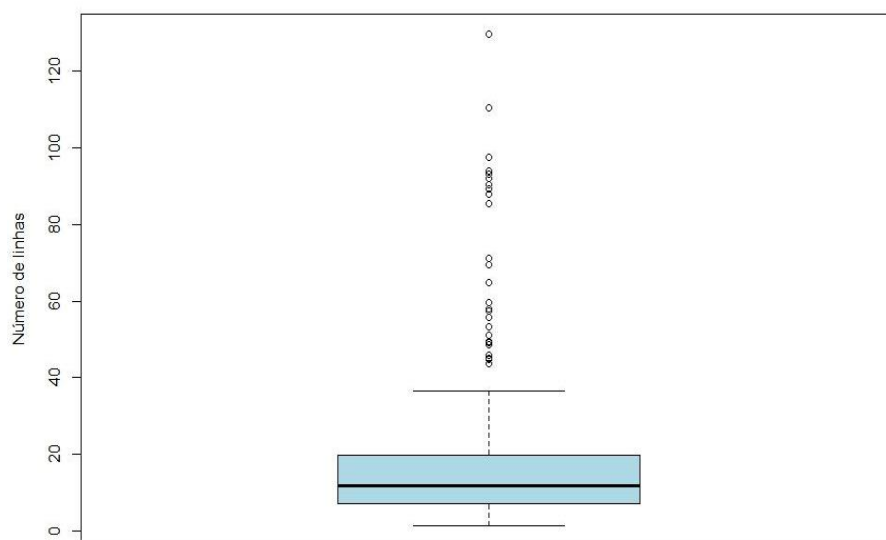


Figura B.40 *Box plot* da densidade urbana de linhas de ônibus das zonas.

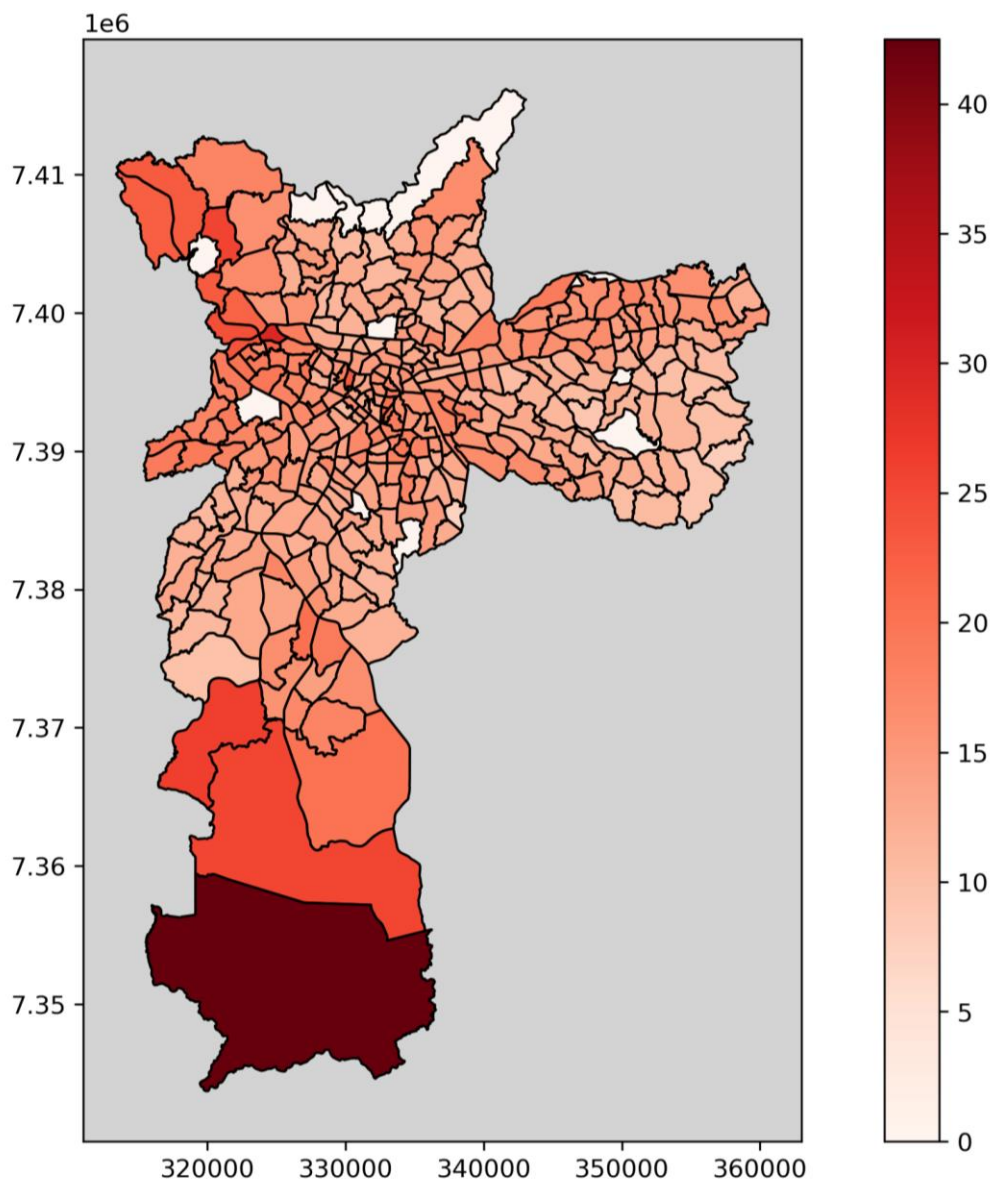


Figura B.41 Intervalo médio de linhas de ônibus (minutos).

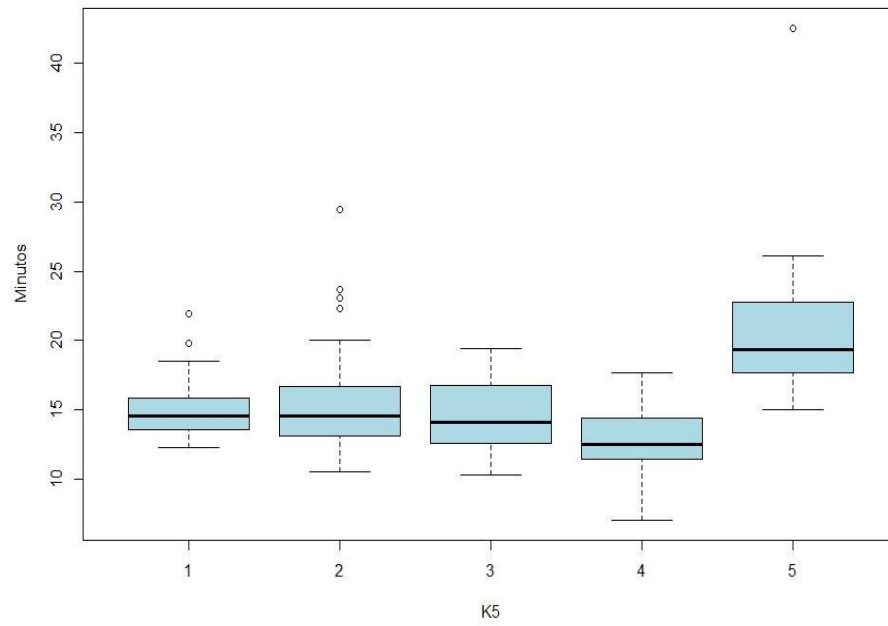


Figura B.42 Box plot do intervalo médio de linhas de ônibus por grupo.

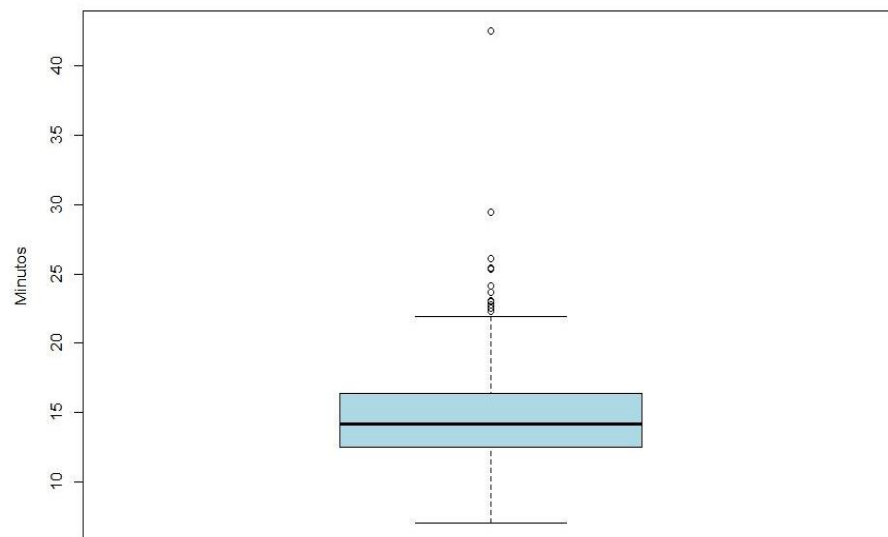


Figura B.43 Box plot do intervalo médio de linhas de ônibus das zonas.

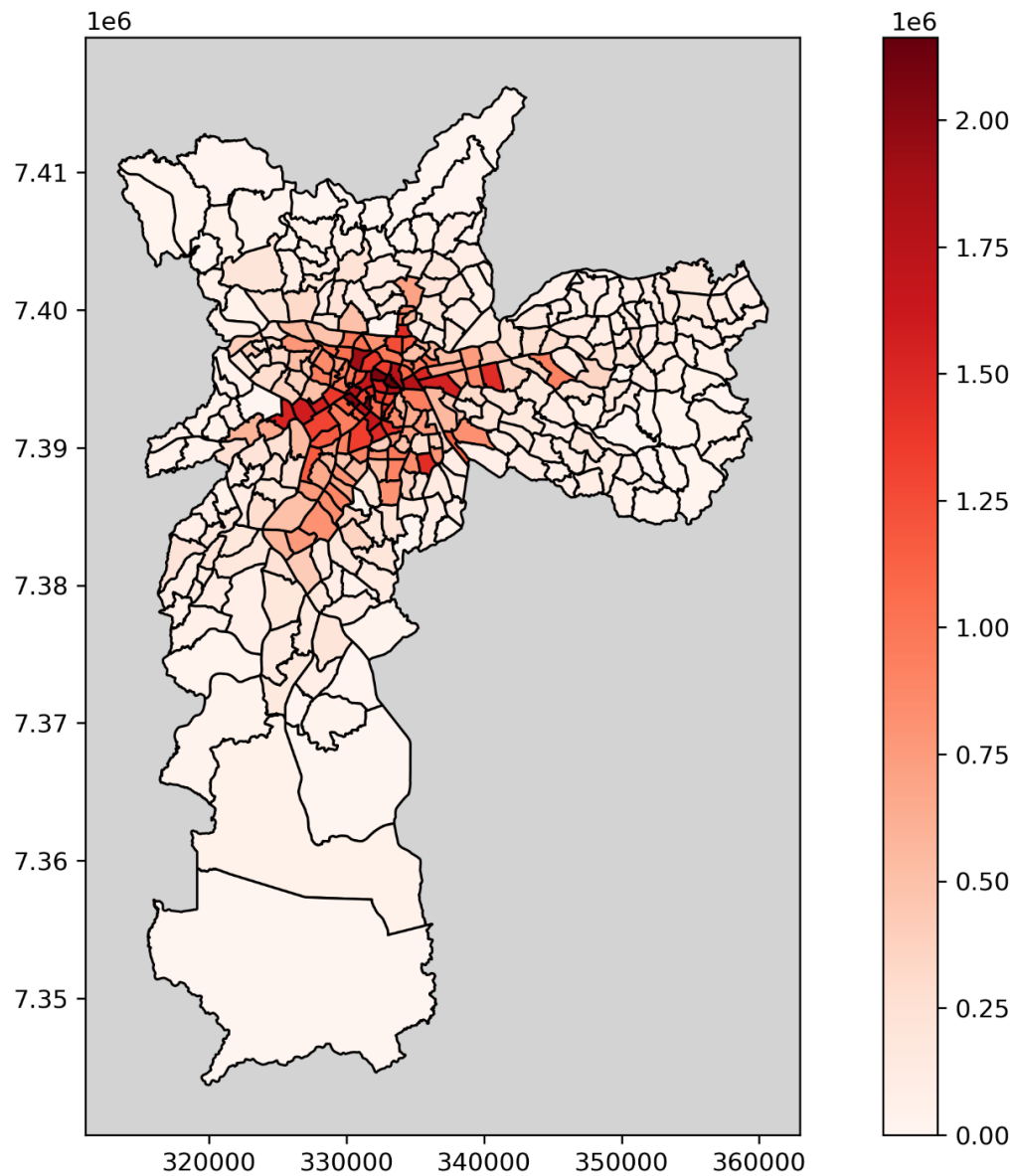


Figura B.44 Acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos (nº empregos).

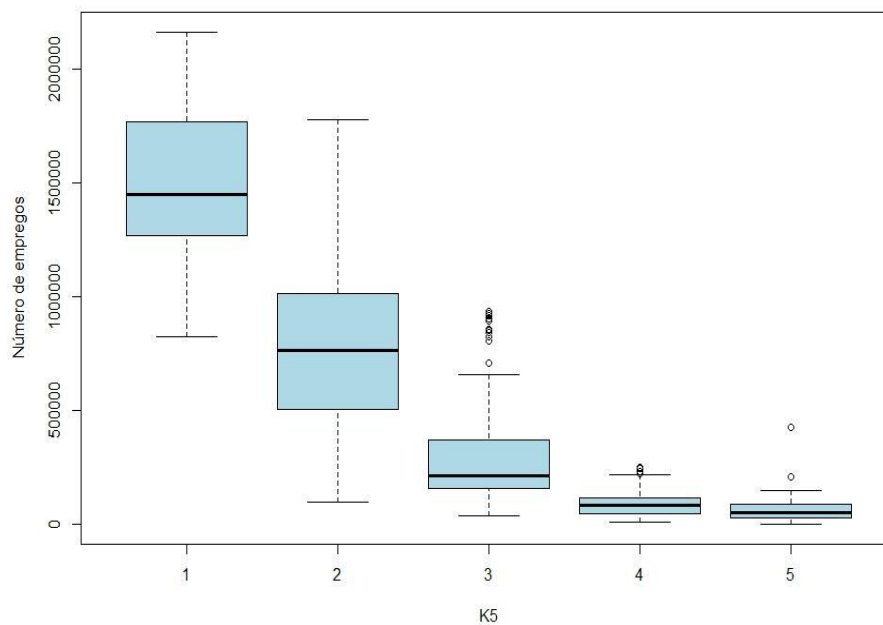


Figura B.45 *Box plot* do acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos por grupo.

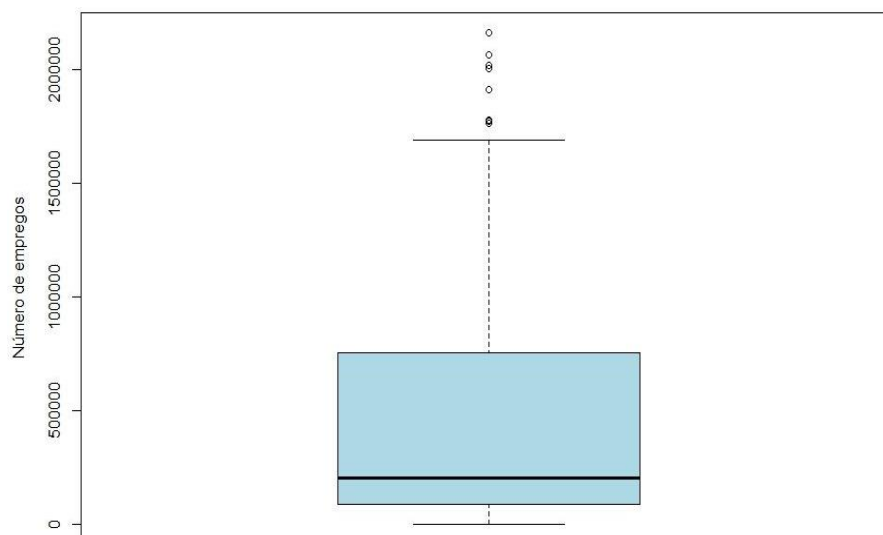


Figura B.46 *Box plot* do acesso cumulativo a empregos por transporte público em 30 minutos das zonas.

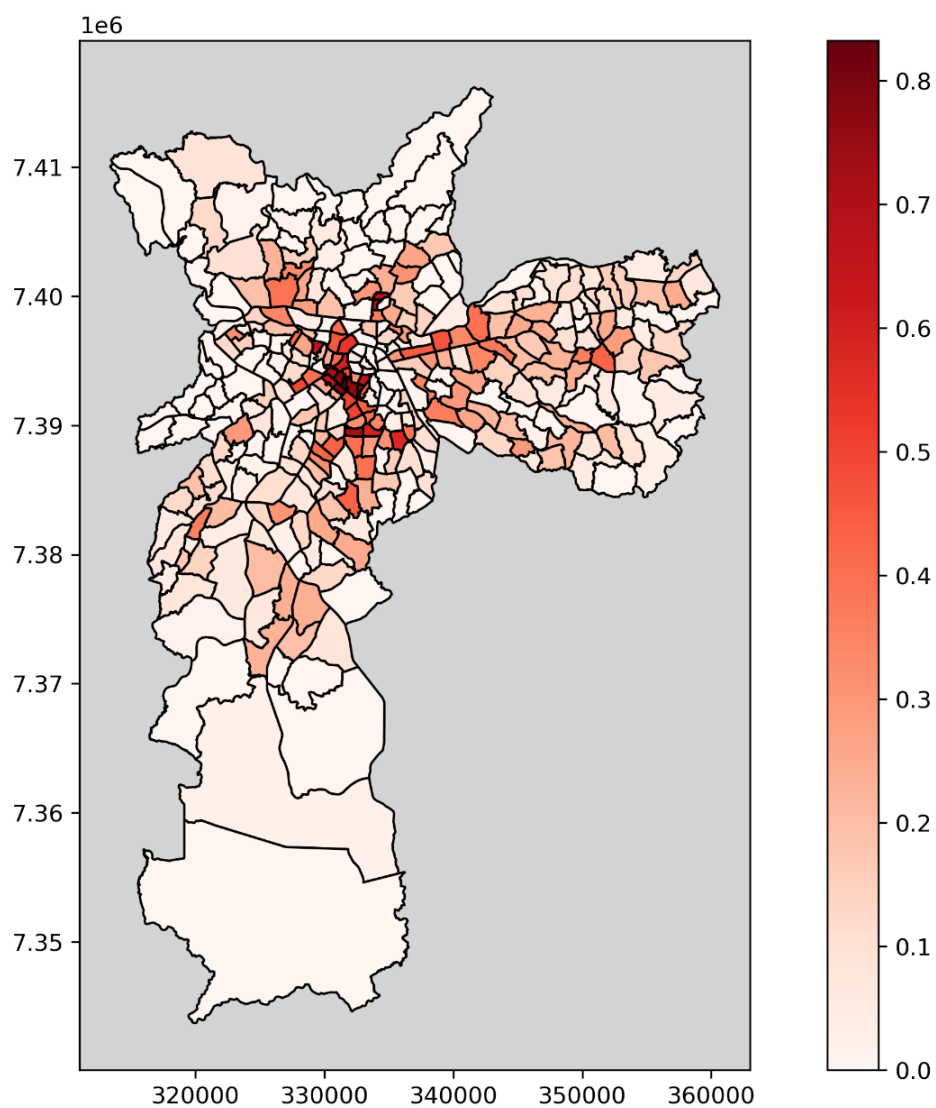


Figura B.47 Cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana (%).

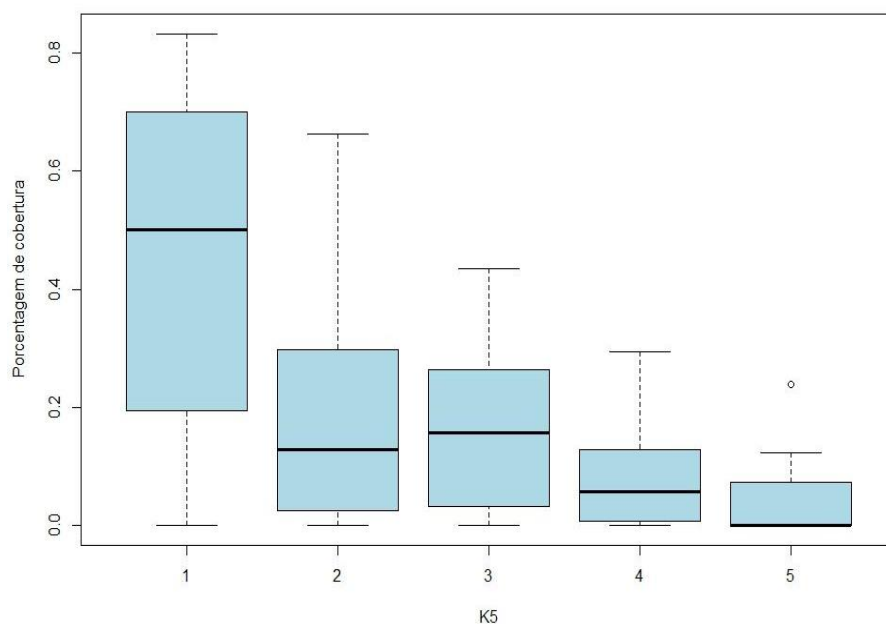


Figura B.48 Box plot da cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana por grupo.

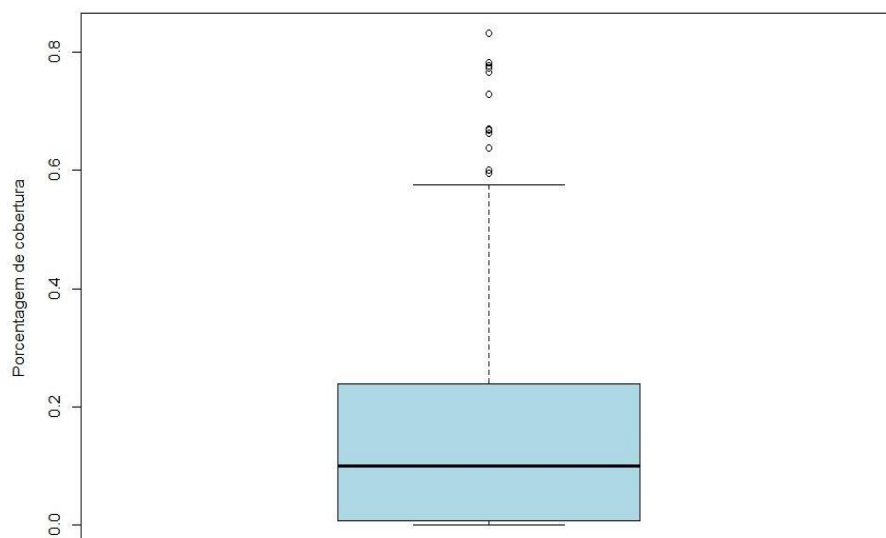


Figura B.49 Box plot da cobertura das zonas urbanísticas articuladas ao transporte público em relação à área urbana das zonas.

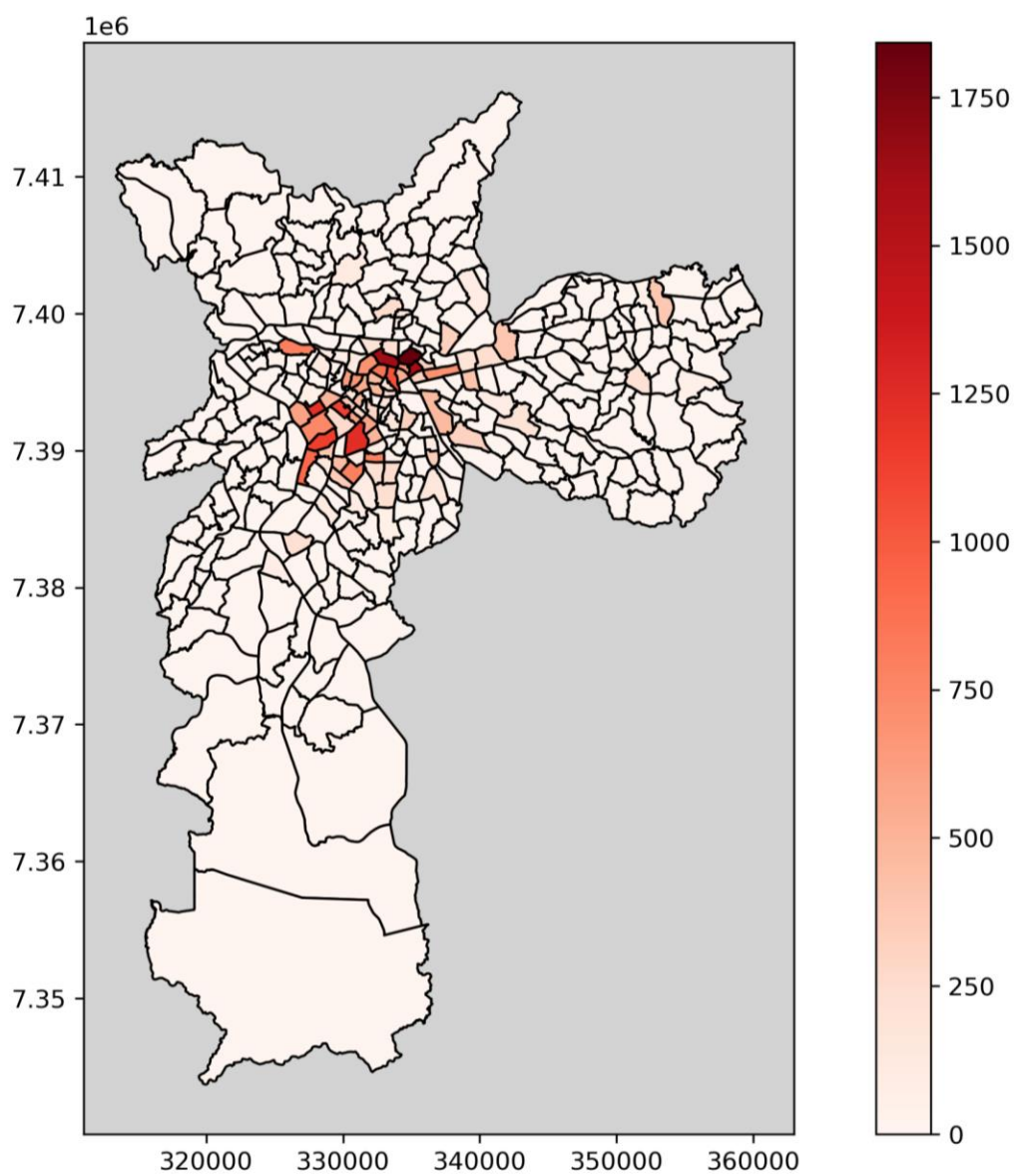


Figura B.50 Número de vagas de Zona Azul (nº de vagas).

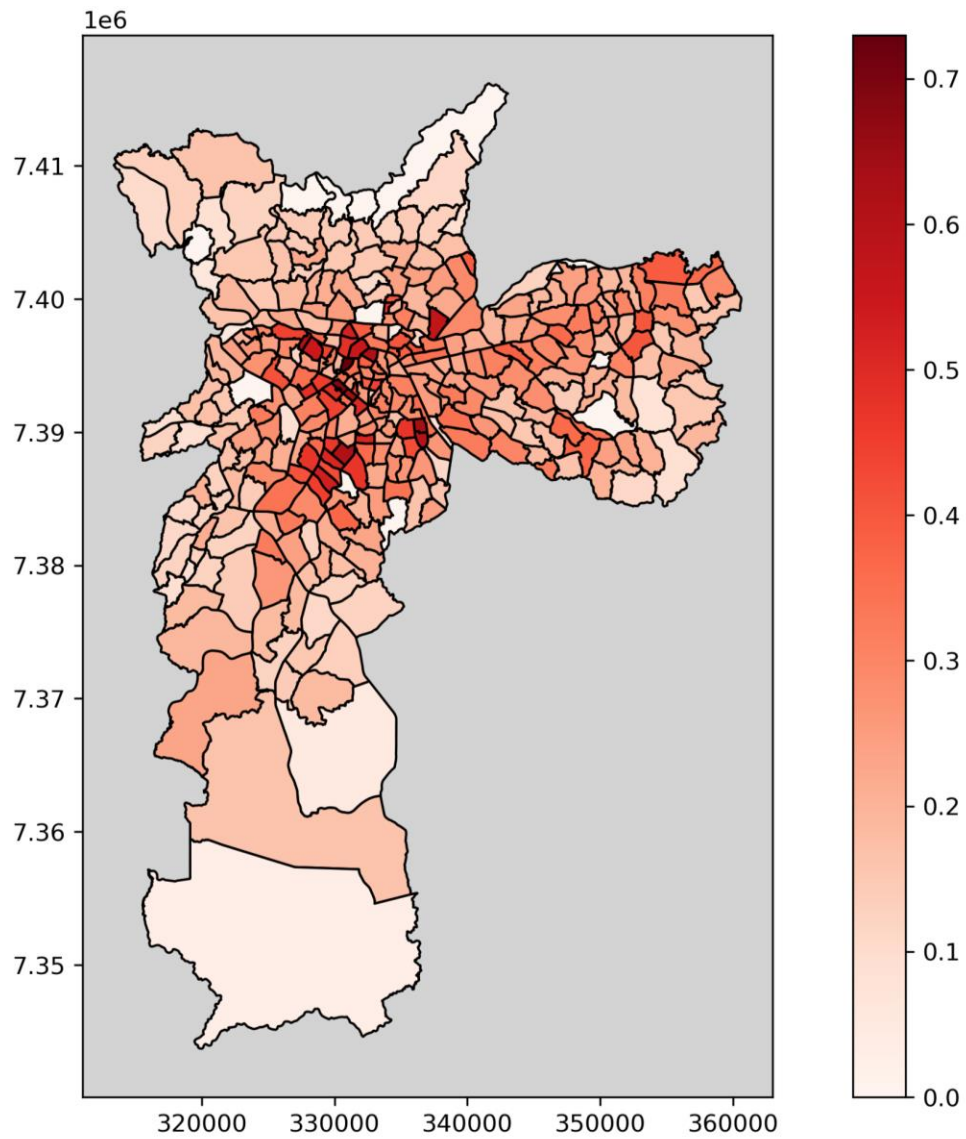


Figura B.53 Percentual de cruzamento de 4 ou mais vias (%).

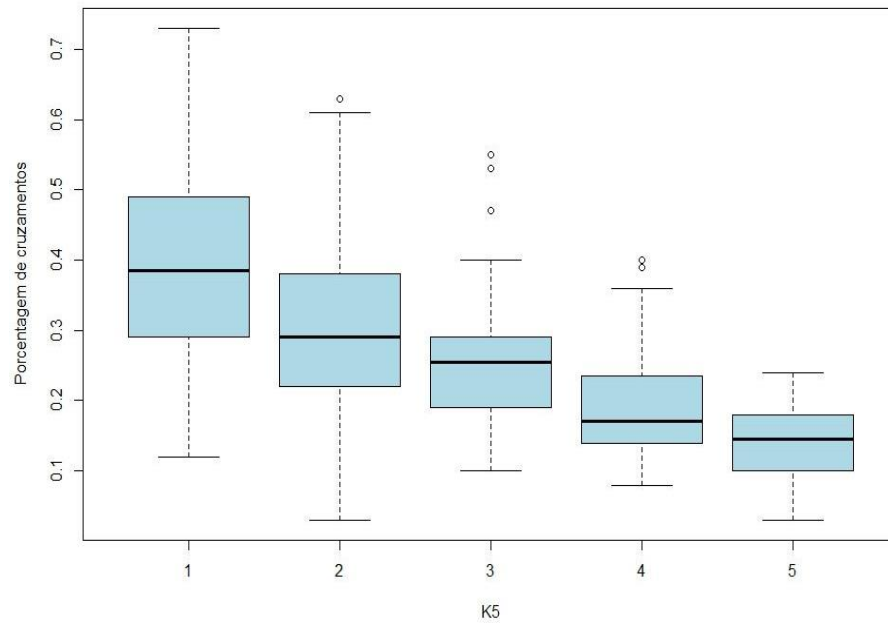


Figura B.54 *Box plot* do percentual de cruzamento de 4 ou mais vias por grupo.

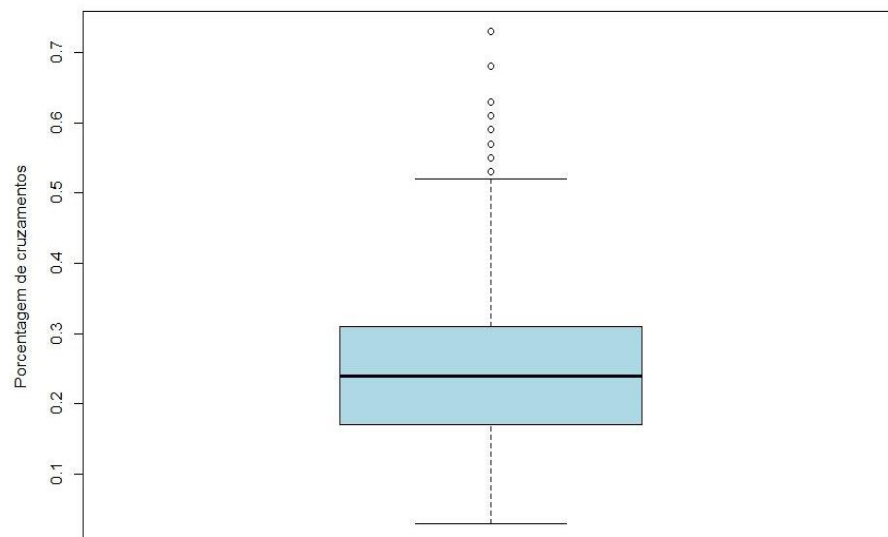


Figura B.55 *Box plot* do percentual de cruzamento de 4 ou mais vias das zonas.

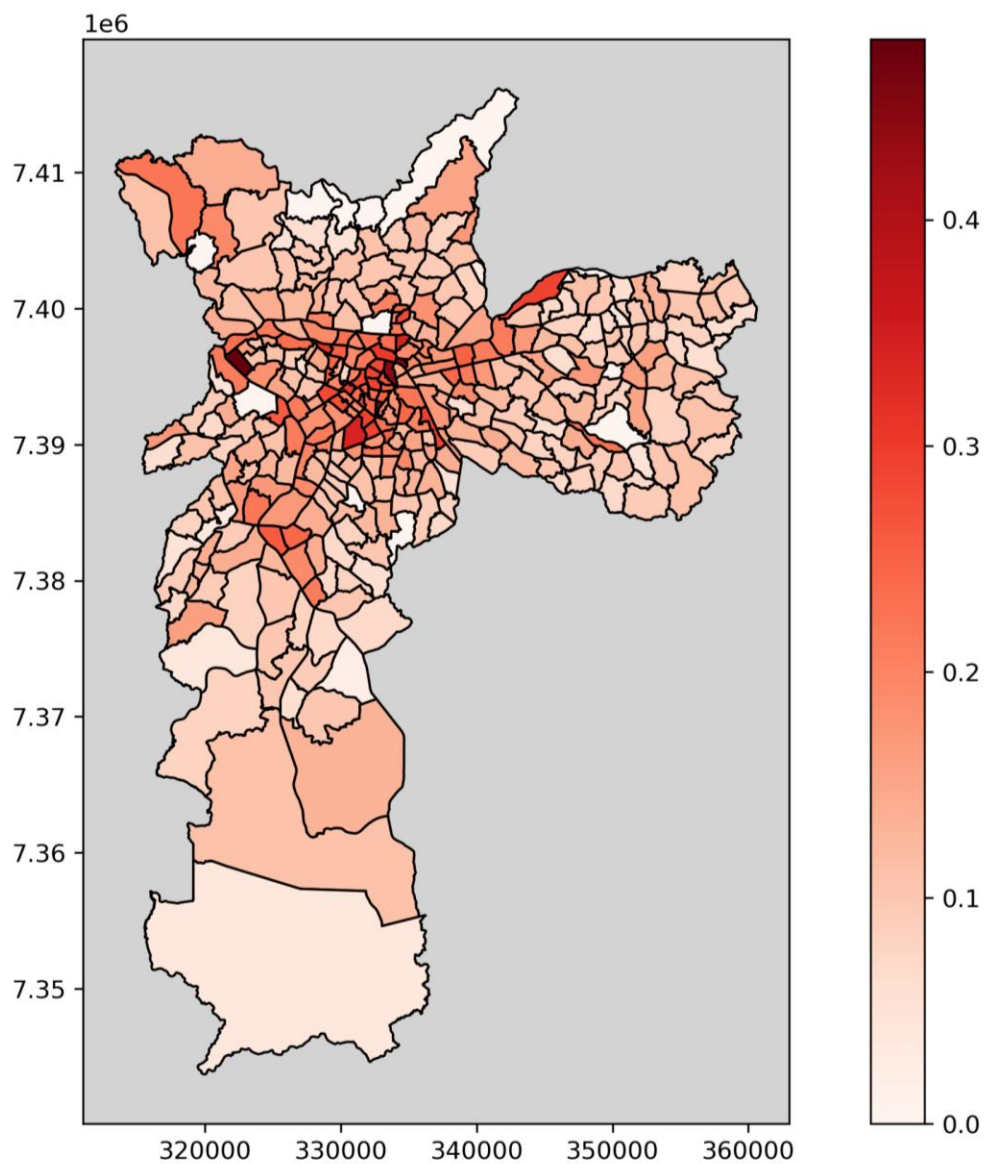


Figura B.56 Percentual de vias estruturais em relação ao viário (%).

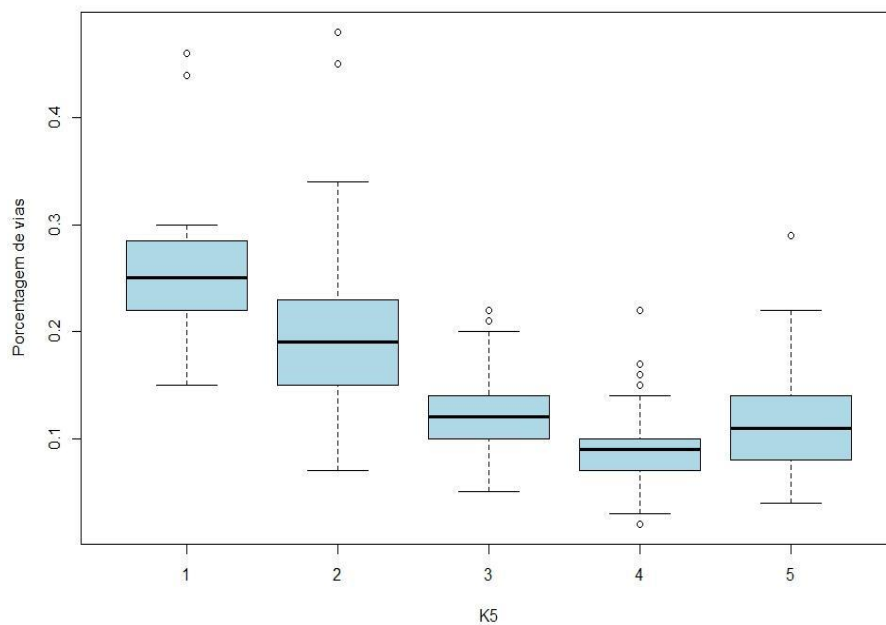


Figura B.57 *Box plot* do percentual de vias estruturais em relação ao viário por grupo.

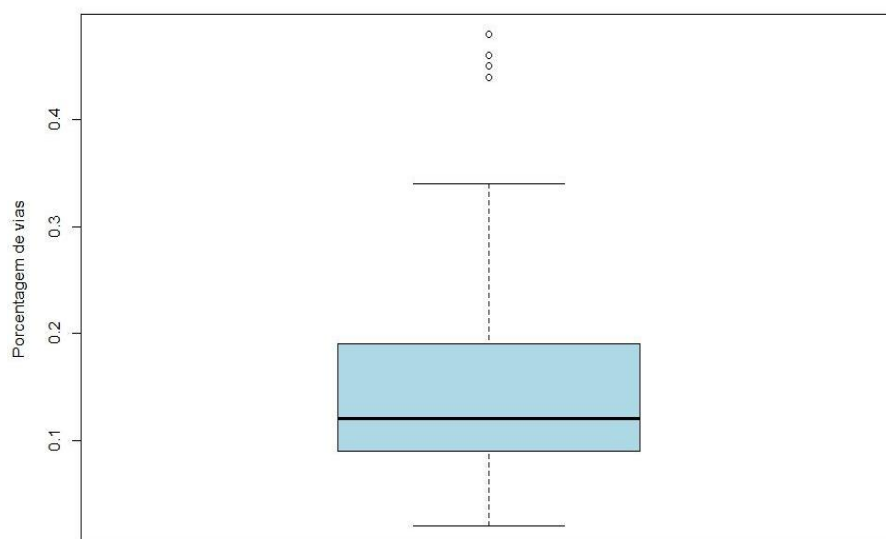


Figura B.58 *Box plot* do percentual de vias estruturais em relação ao viário das zonas.

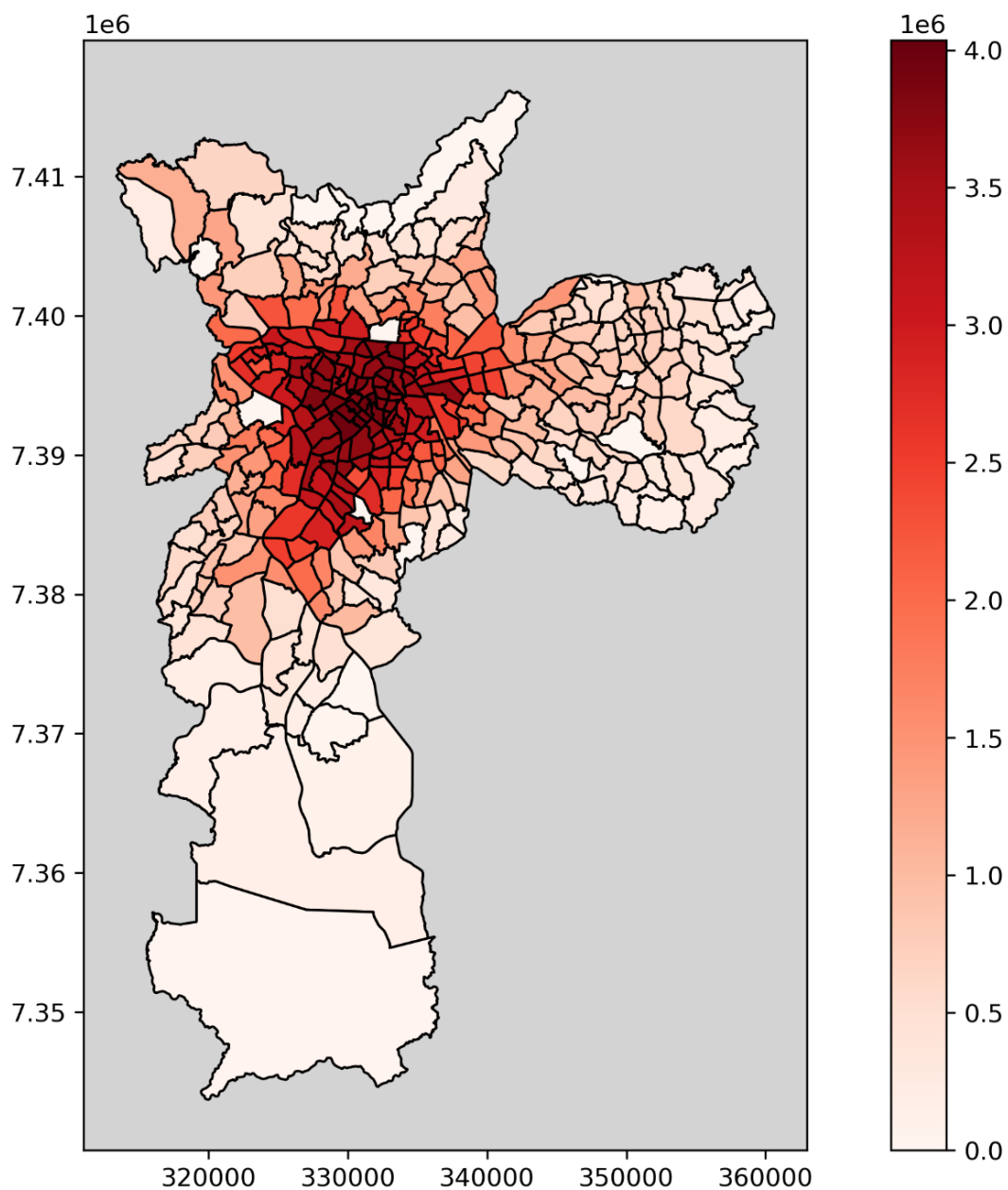


Figura B.59 Acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos (nº de empregos).

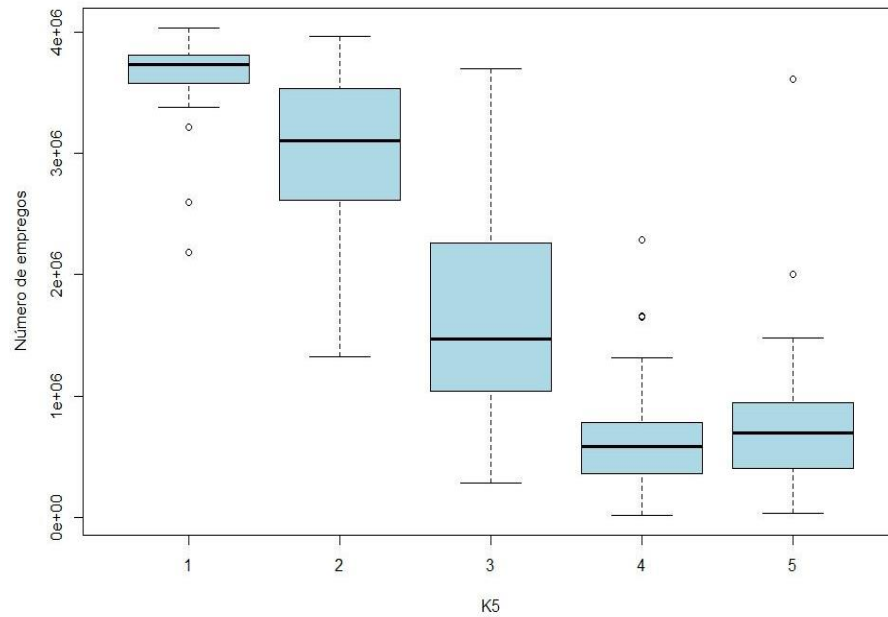


Figura B.60 Box plot do acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos por grupo.

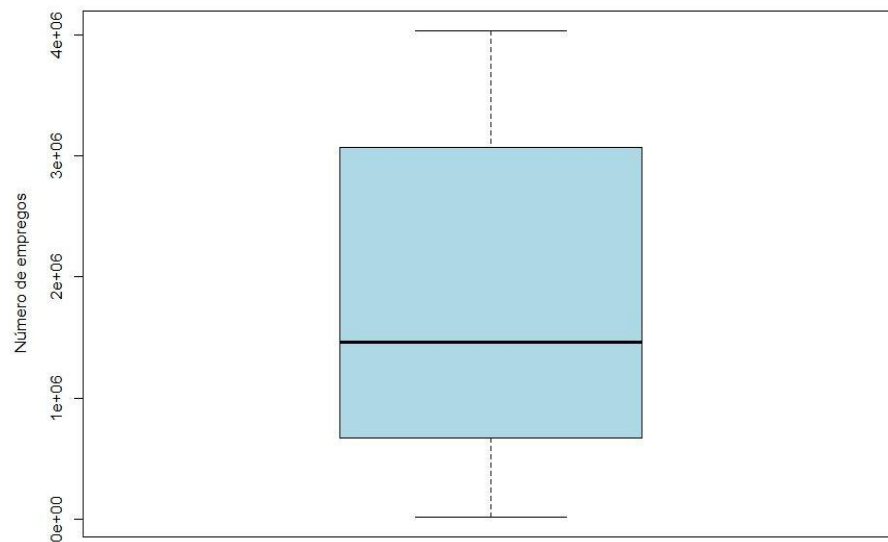


Figura B.61 Box plot do acesso cumulativo a empregos por transporte individual em 30 minutos das zonas.

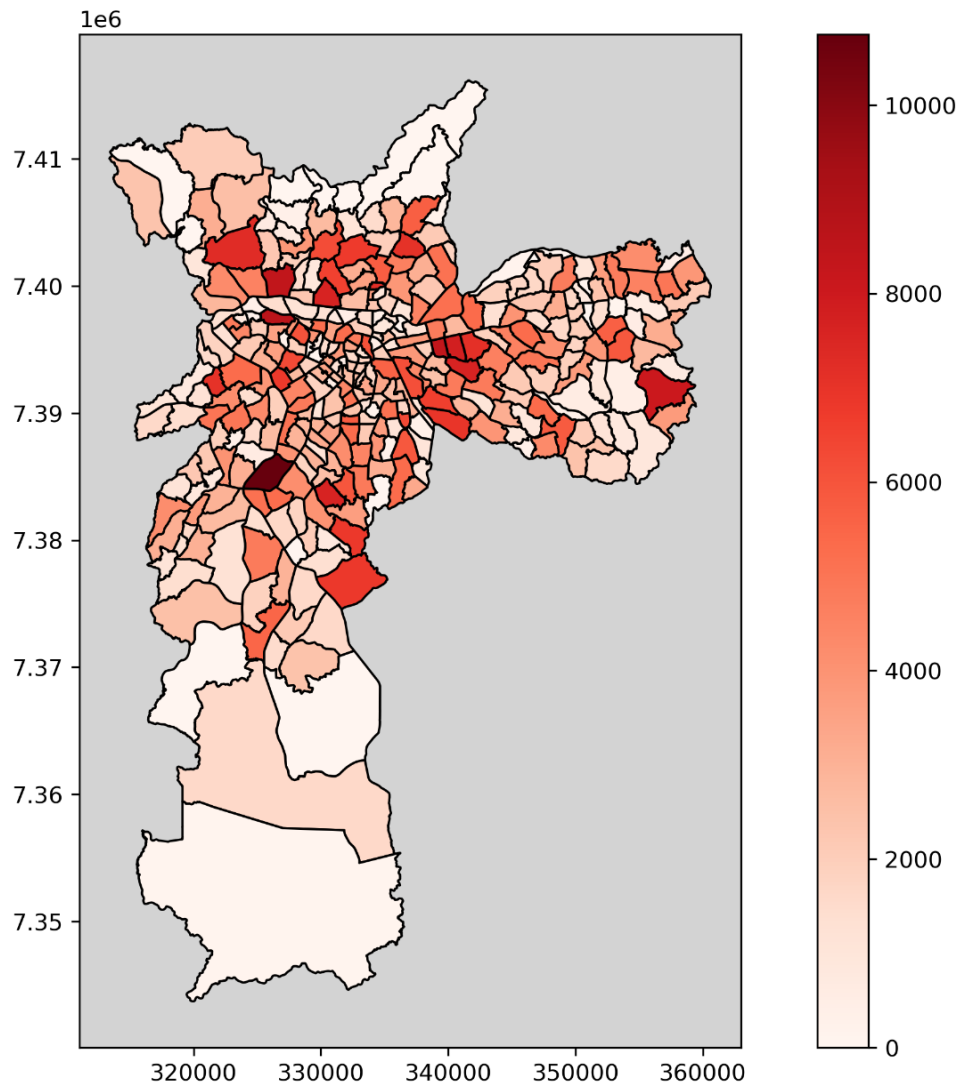


Figura B.62 Viagens de automóvel, sem motivo residencial, com destino a estacionamento na via (nº de viagens).

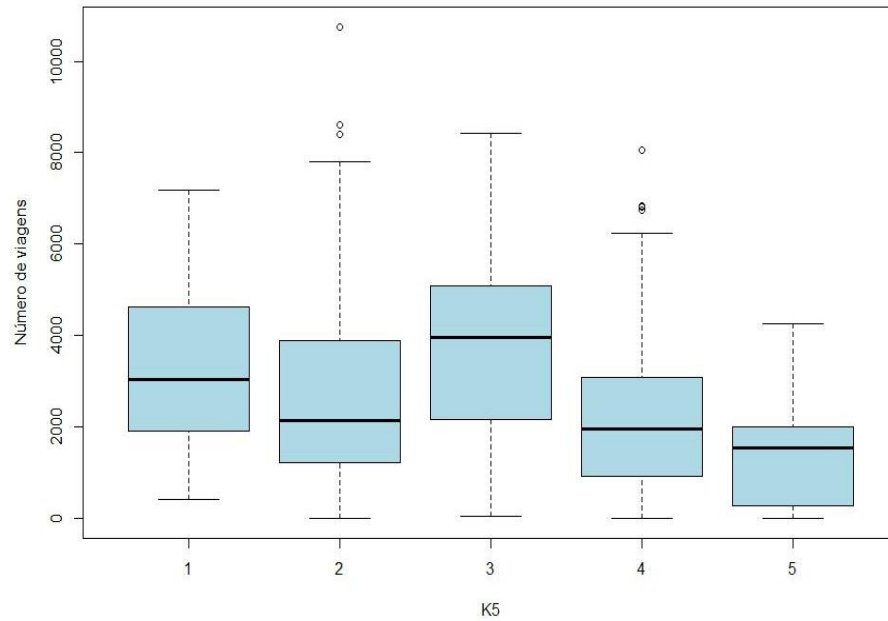


Figura B.63 Box plot de viagens de automóvel, sem motivo residencial, com destino a estacionamento na via por grupo.

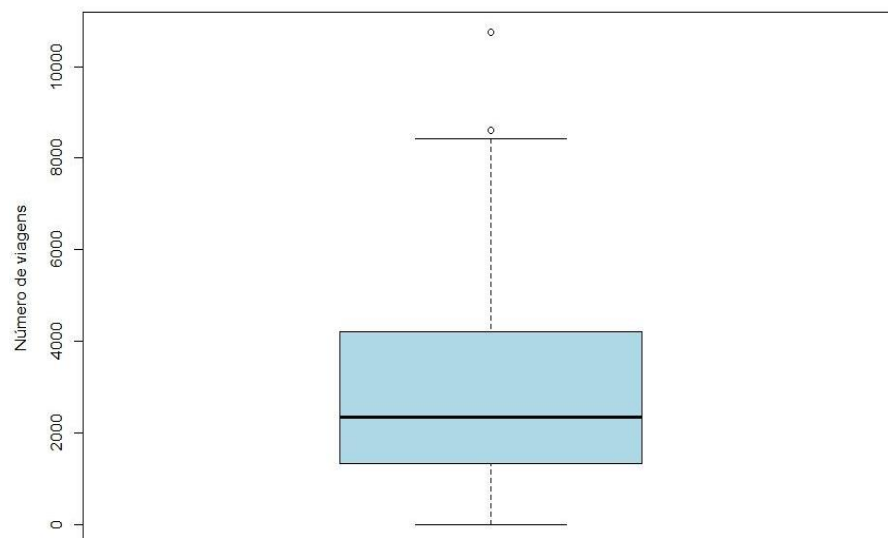


Figura B.64 Box plot de viagens de automóvel, sem motivo residencial, com destino a estacionamento na via das zonas.

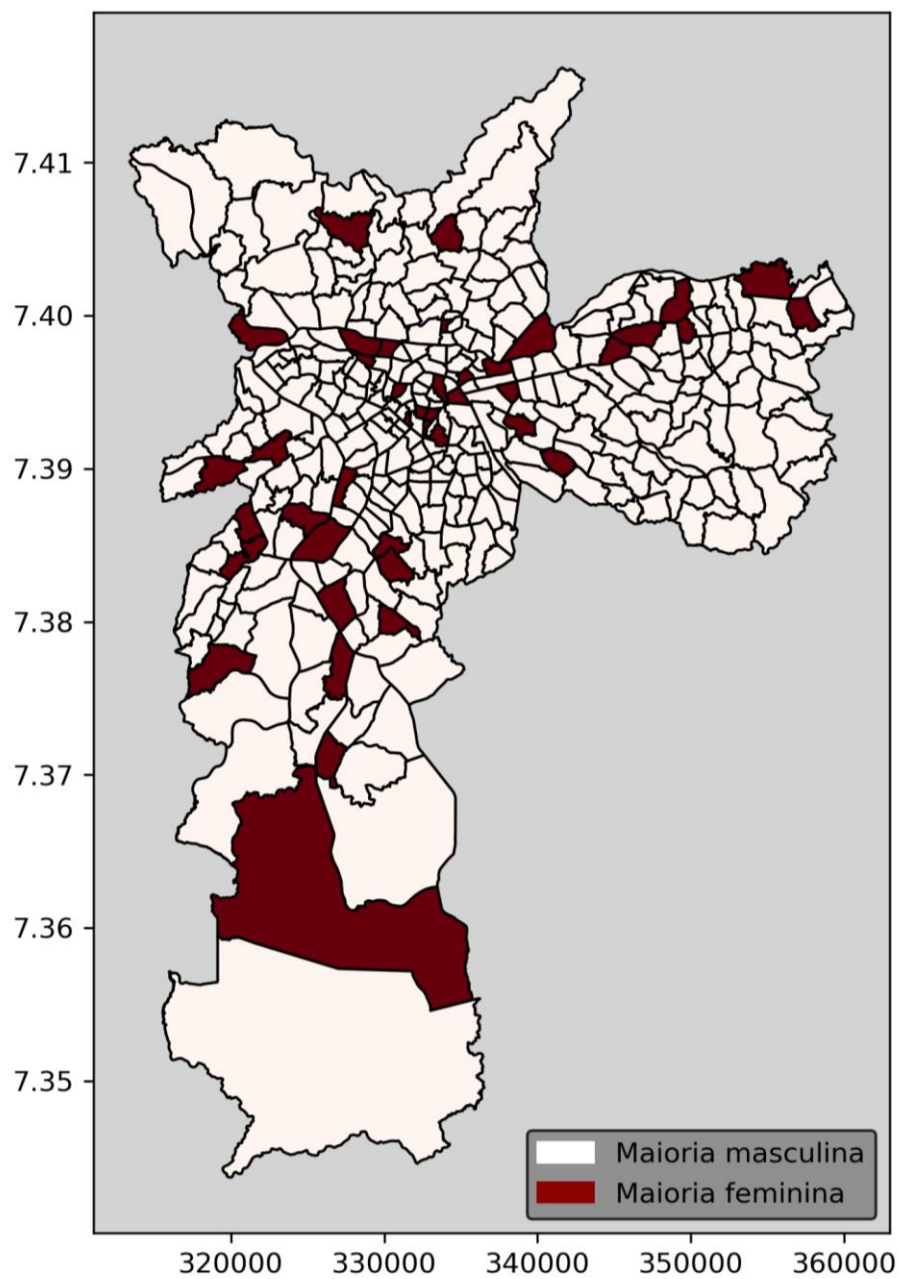


Figura B.65 Sexo do responsável.

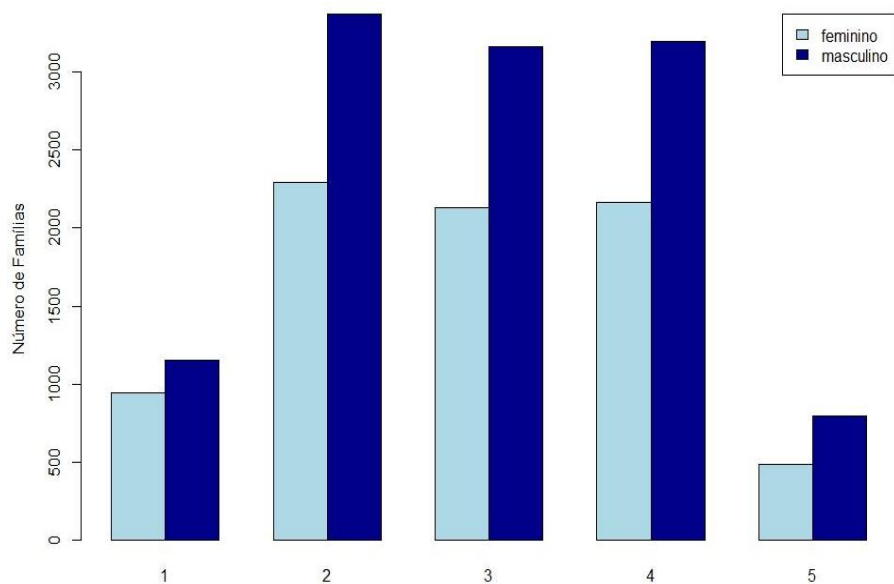


Figura B.66 Gráfico de barras do responsável por grupo.

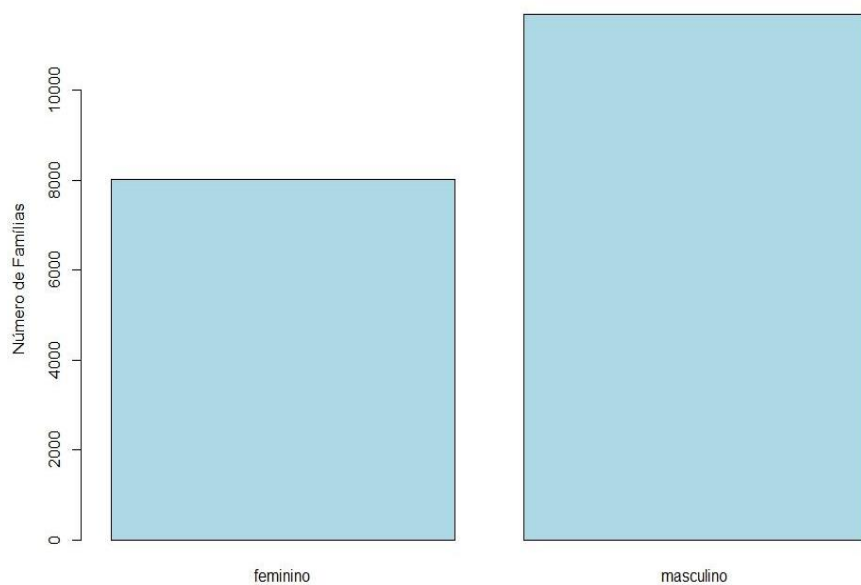


Figura B.67 Gráfico de barras do sexo do responsável das zonas.

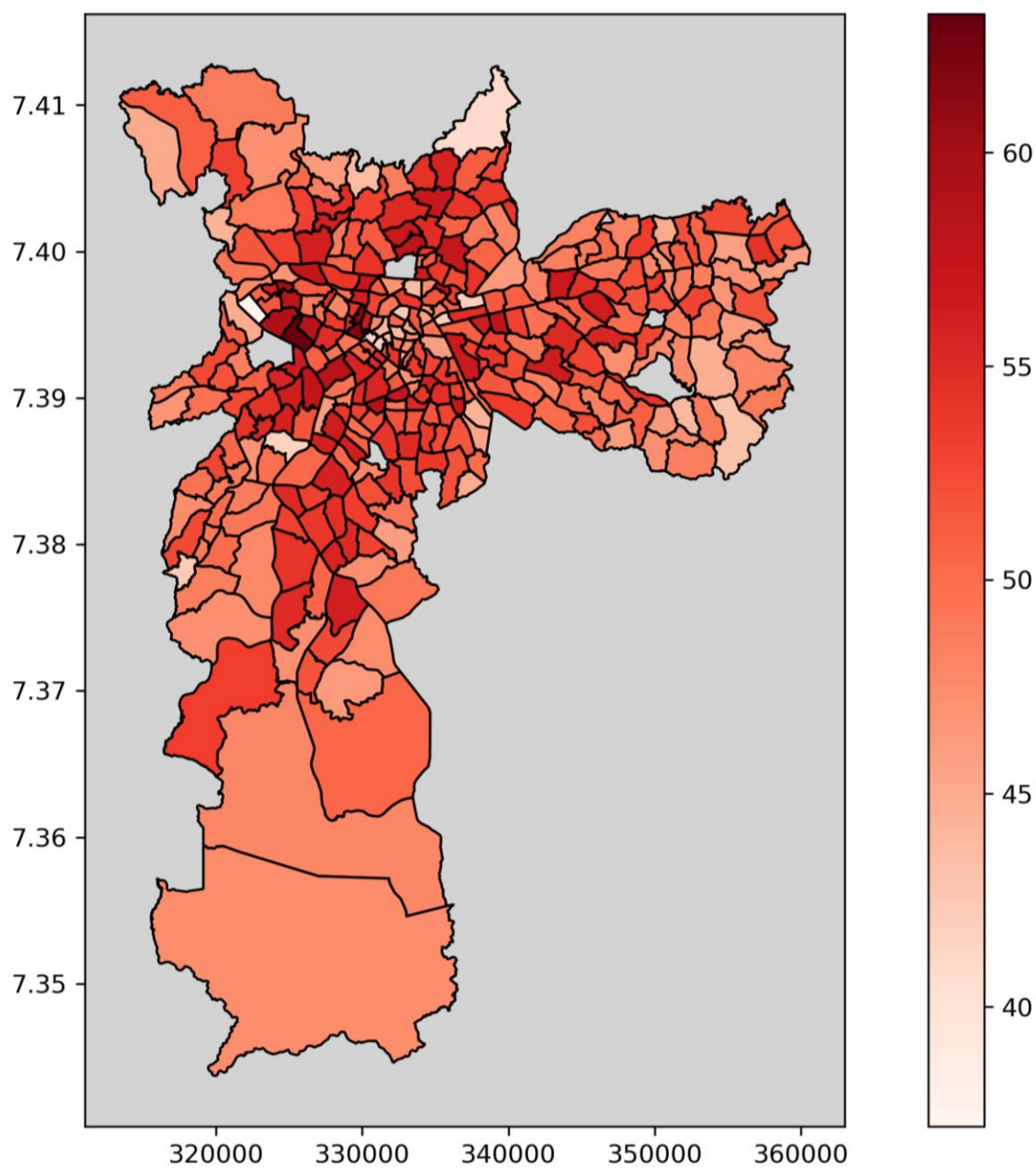


Figura B.68 Idade do responsável (anos).

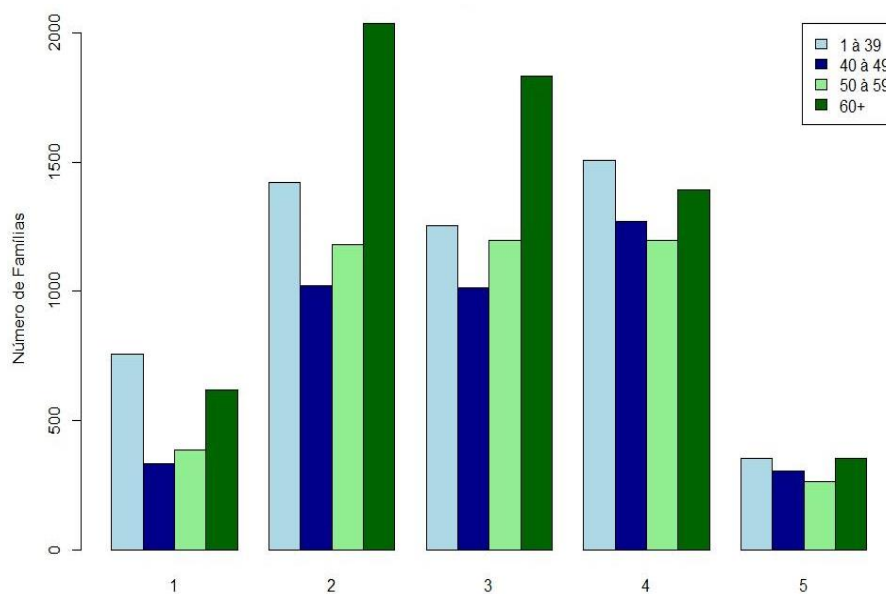


Figura B.69 Gráfico de barra da idade do responsável por grupo.

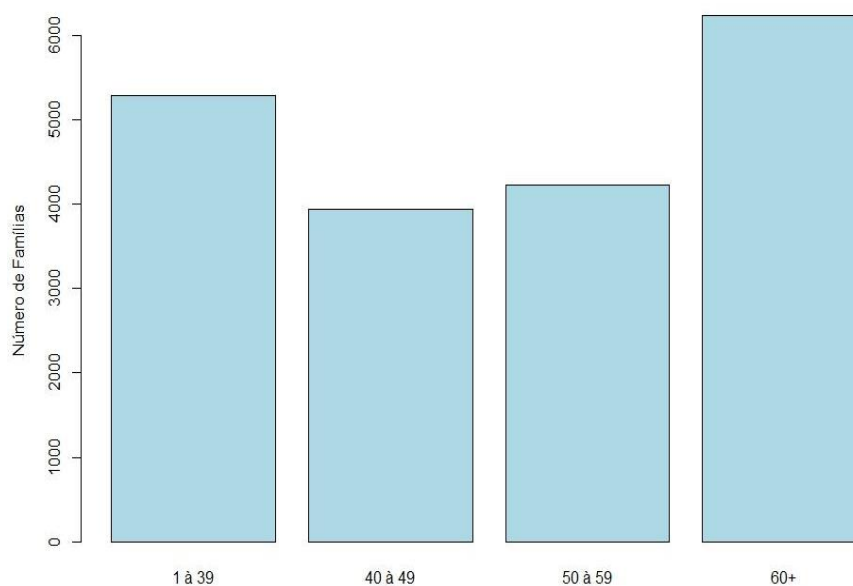


Figura B.70 Gráfico de barra da idade do responsável das zonas.

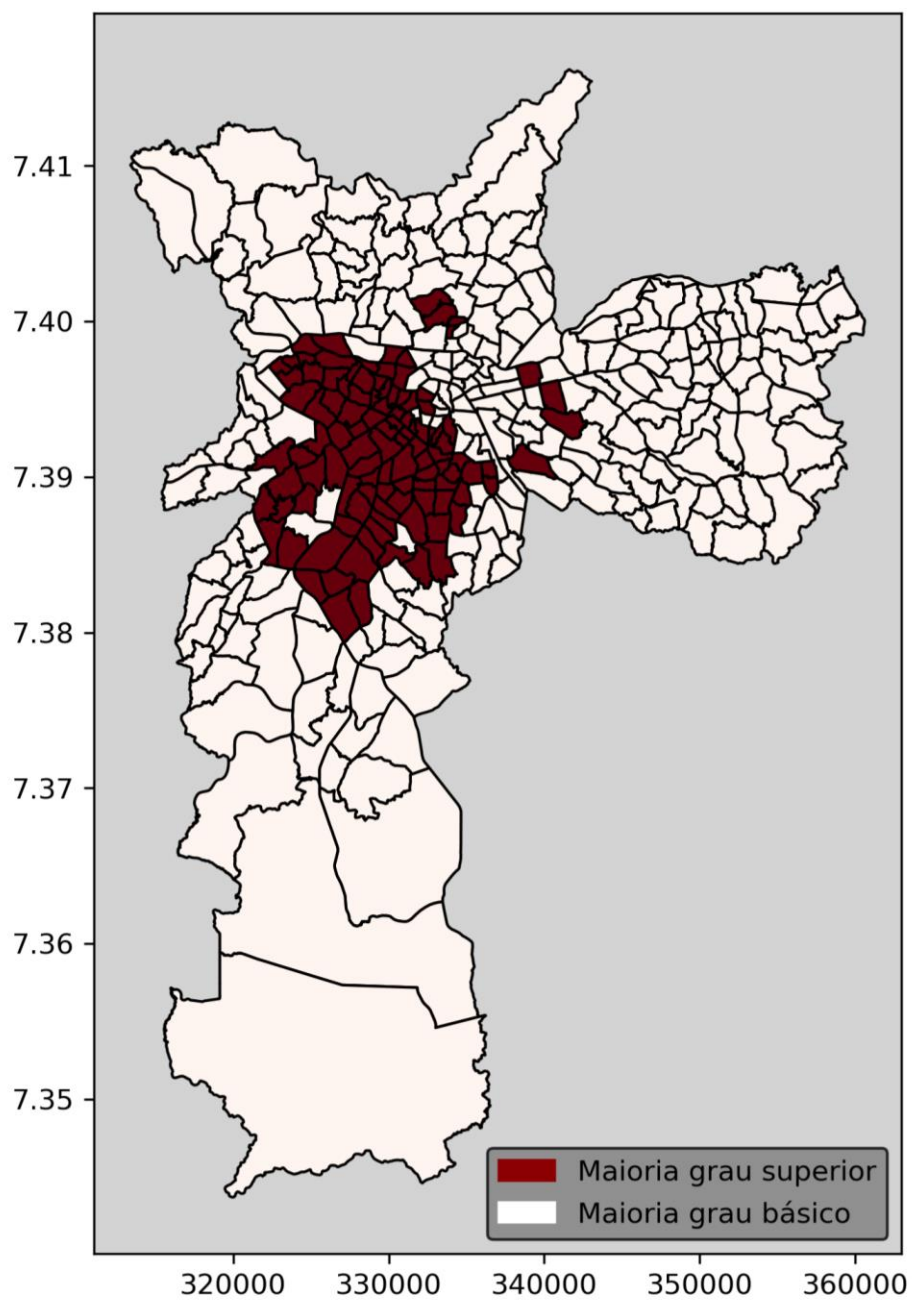


Figura B.71 Grau de instrução do responsável.

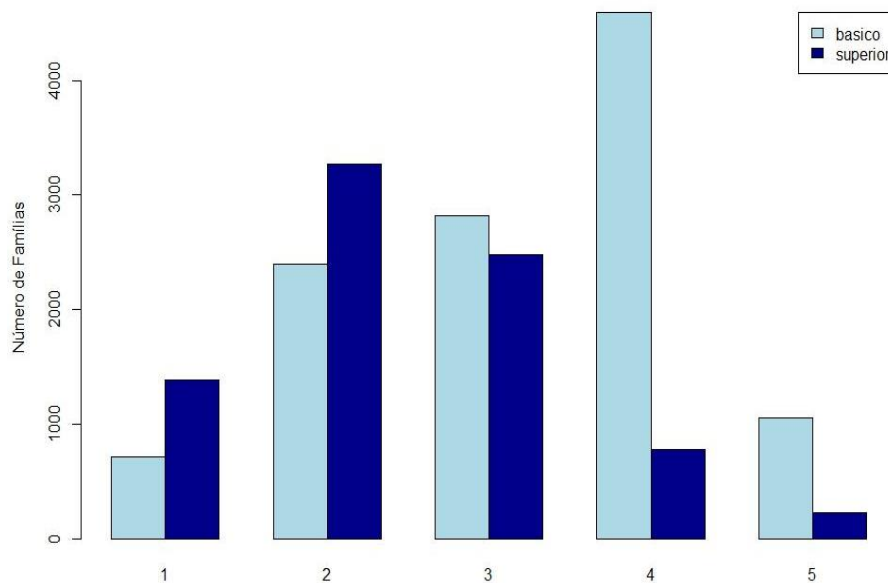


Figura B.72 Gráfico de barras do grau de instrução do responsável por grupo.

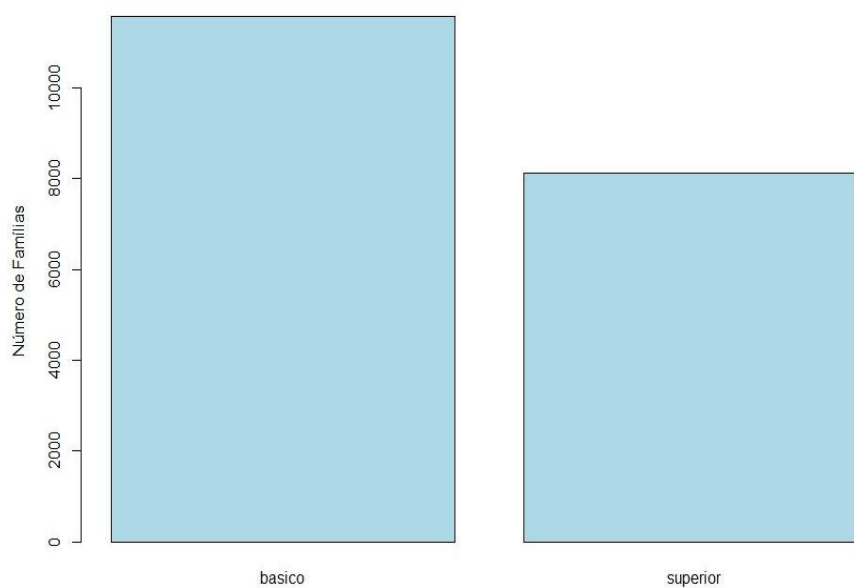


Figura B.73 Gráfico de barras do grau de instrução do responsável das zonas.

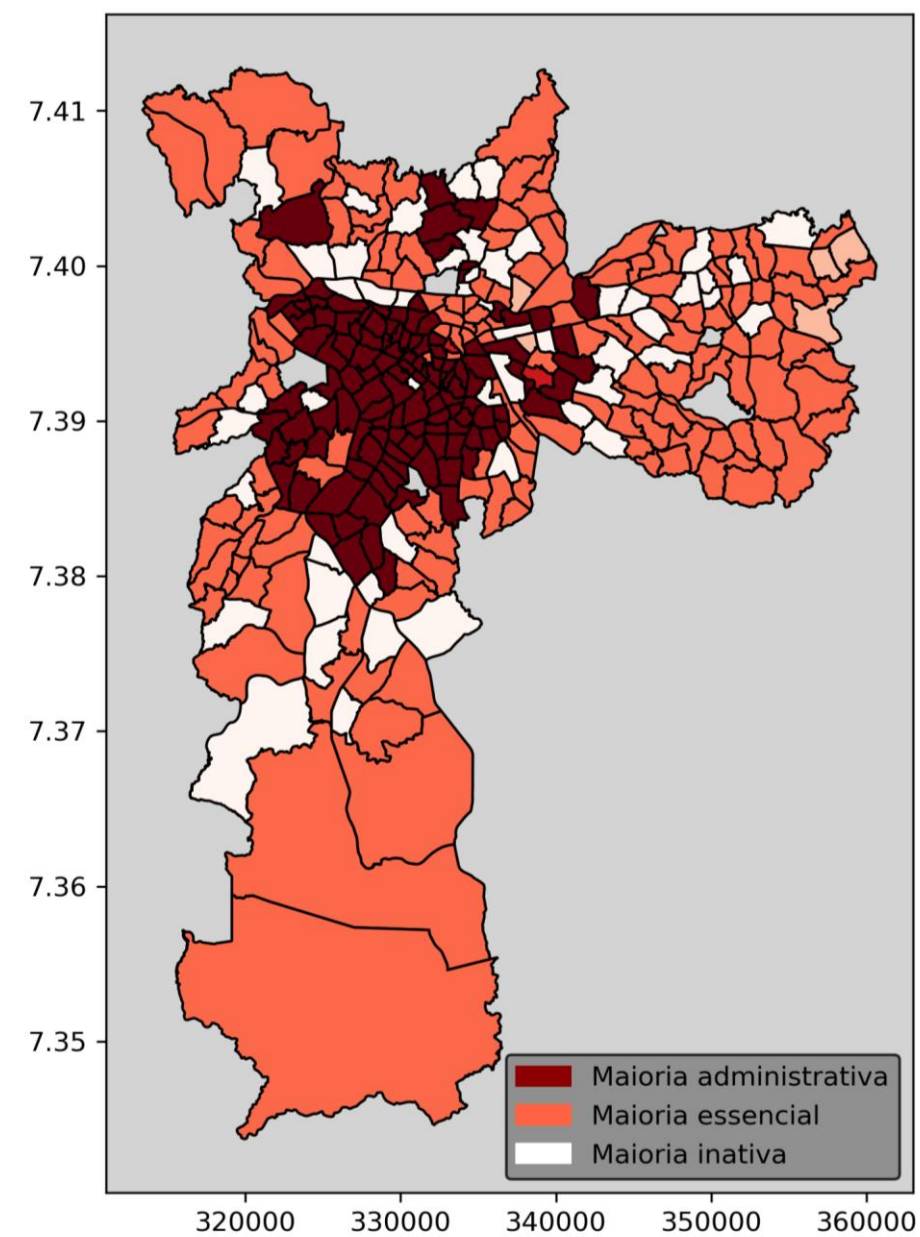


Figura B.74 Ocupação do responsável.

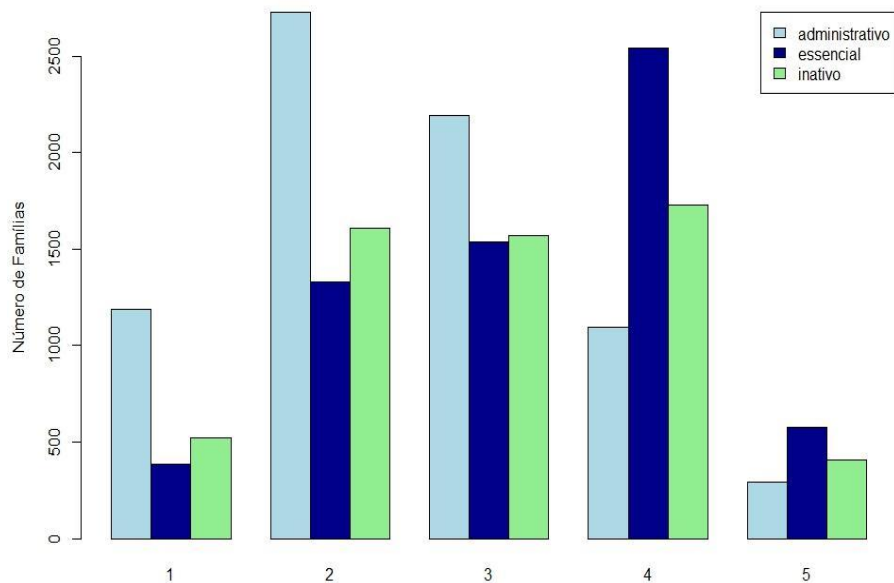


Figura B.75 Gráfico de barras da frequência da ocupação do responsável por grupo.

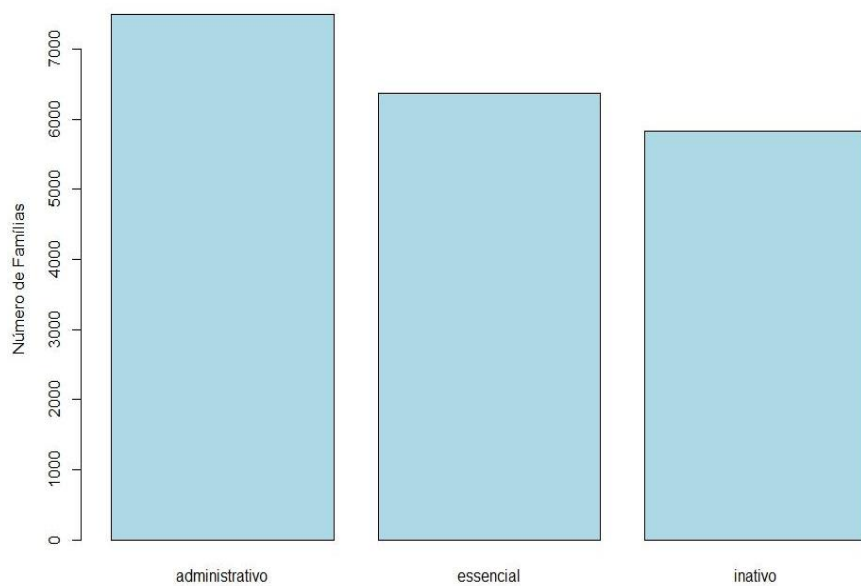


Figura B.76 Gráfico de barras da frequência da ocupação do responsável das zonas.

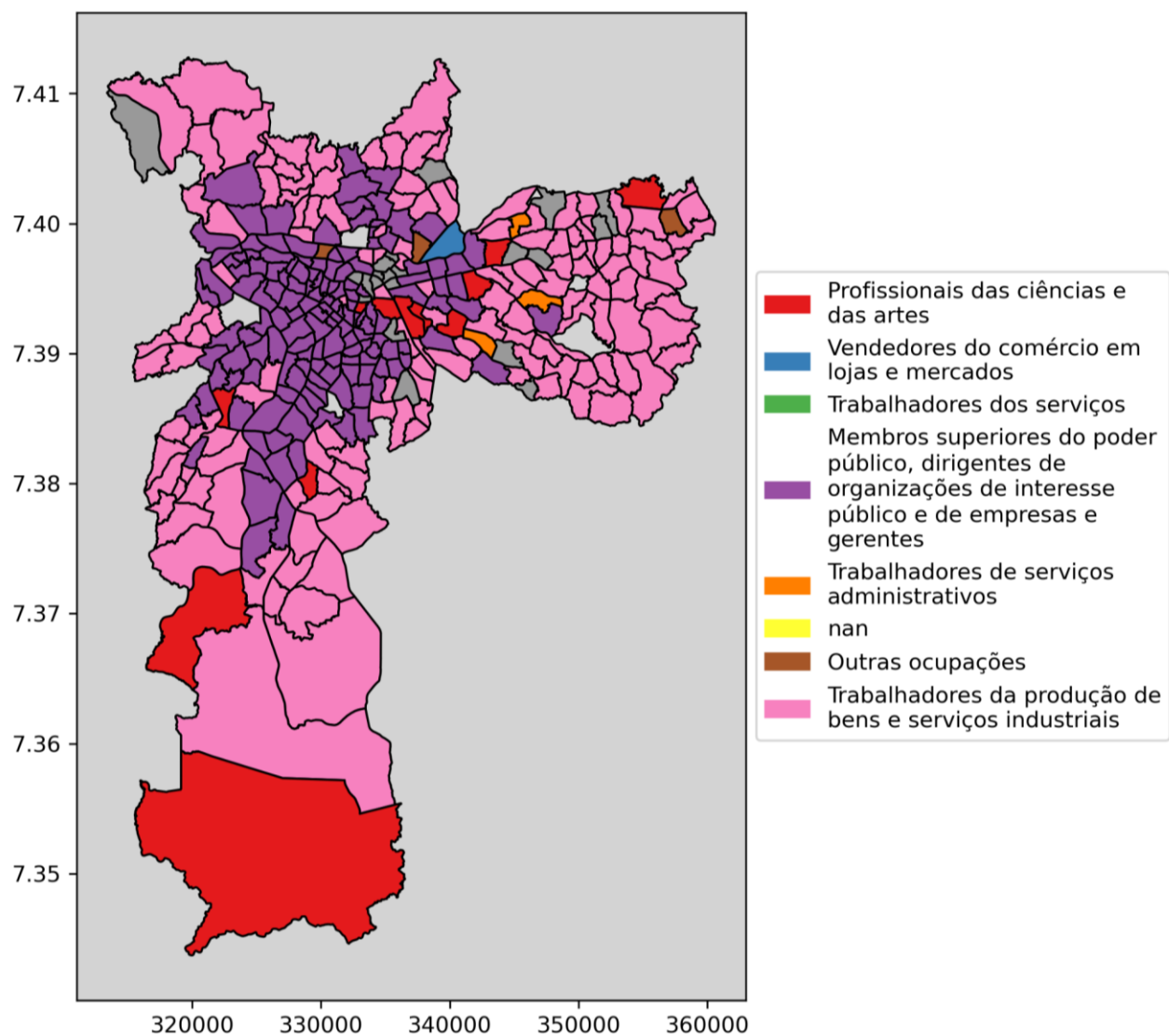


Figura B.77 Ocupação do 1º trabalho.

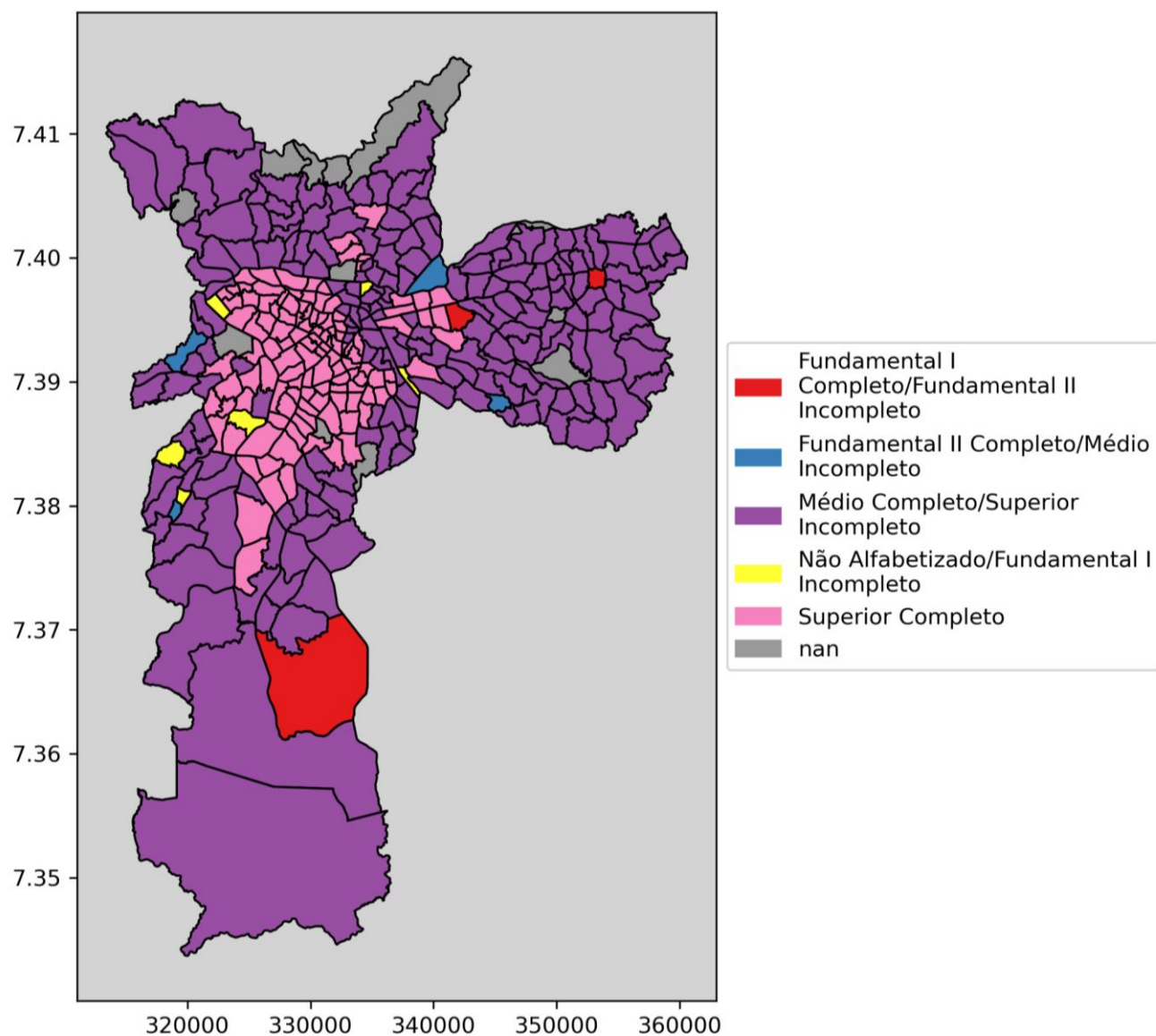


Figura B.78 Grau de instrução.

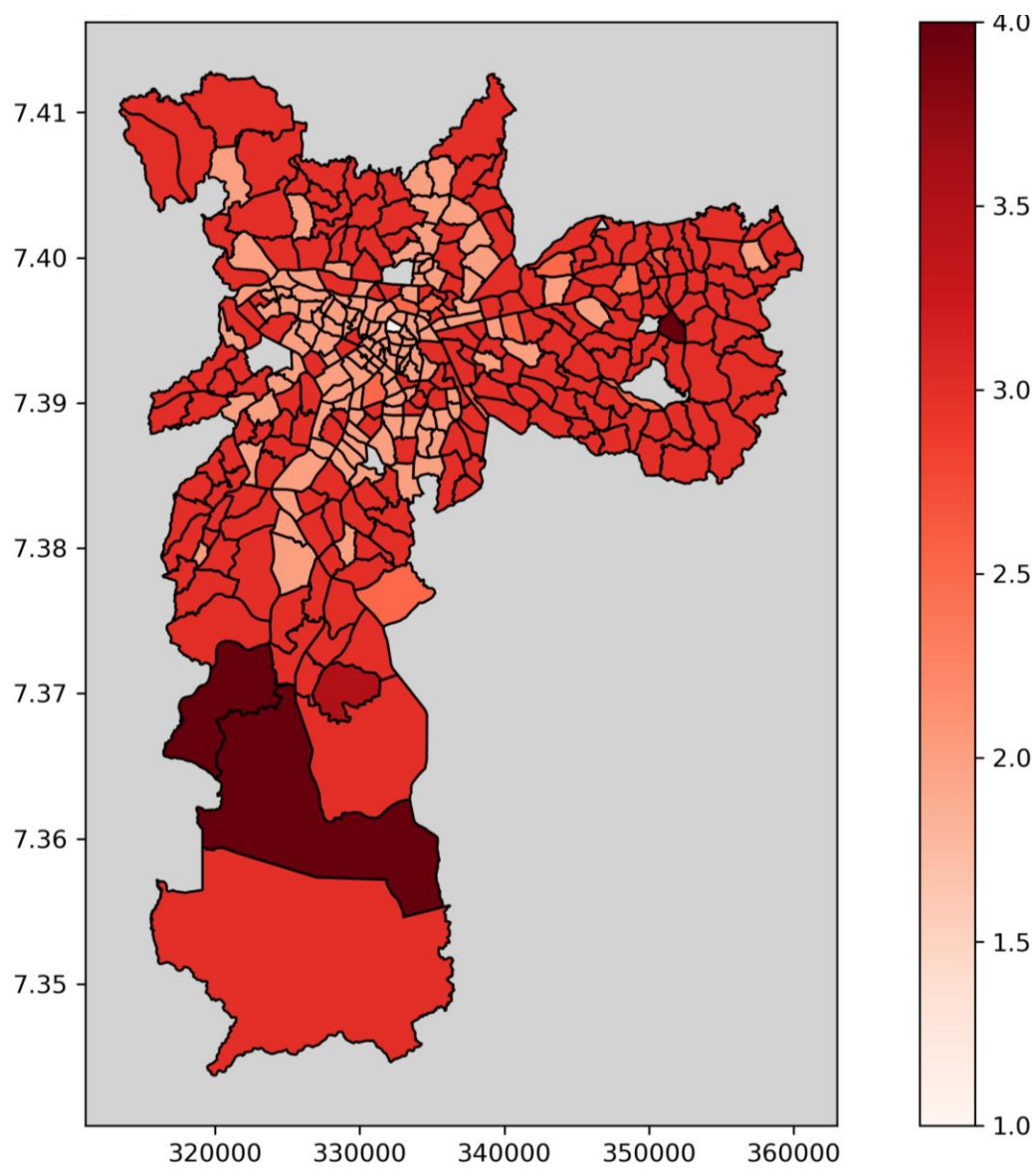


Figura B.79 Número de moradores.

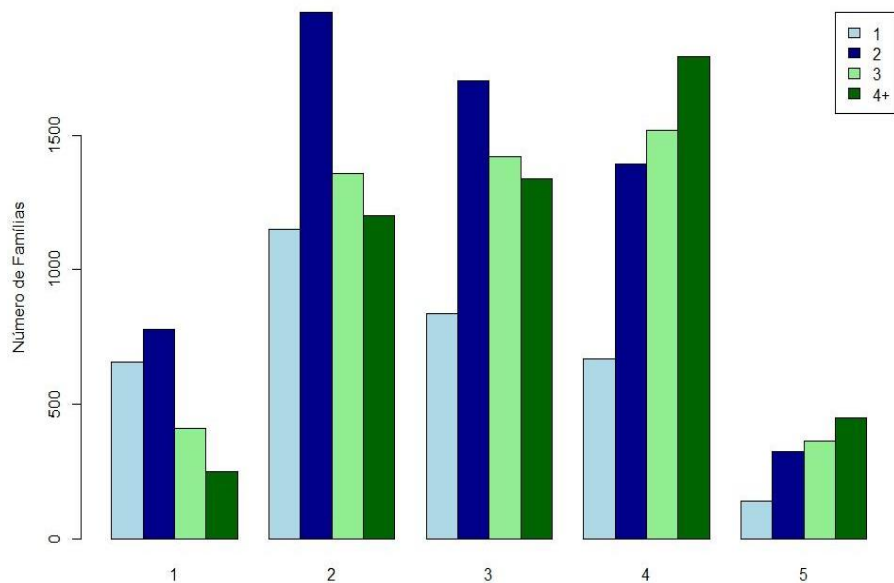


Figura B.80 Gráfico de barras da frequência do número de moradores por grupo.

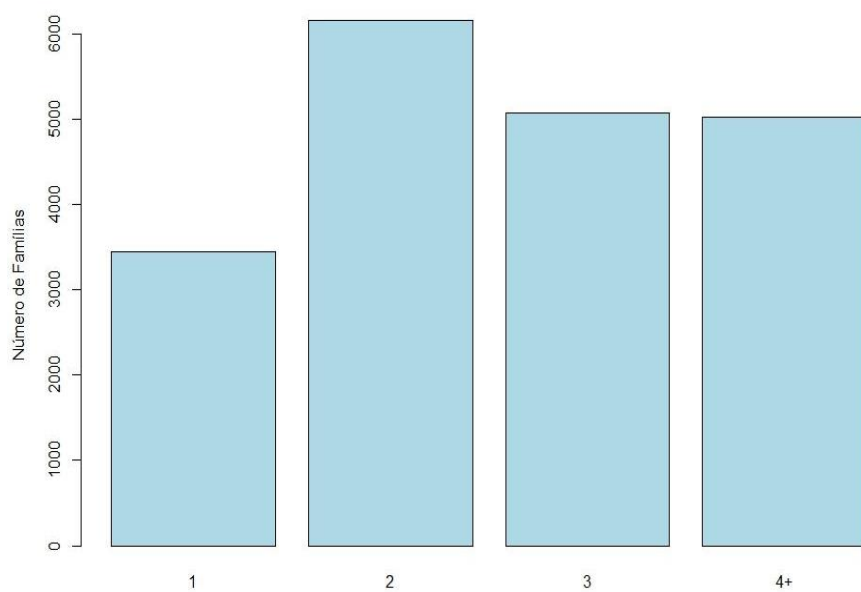


Figura B.81 Gráfico de barras da frequência do número de moradores das zonas.

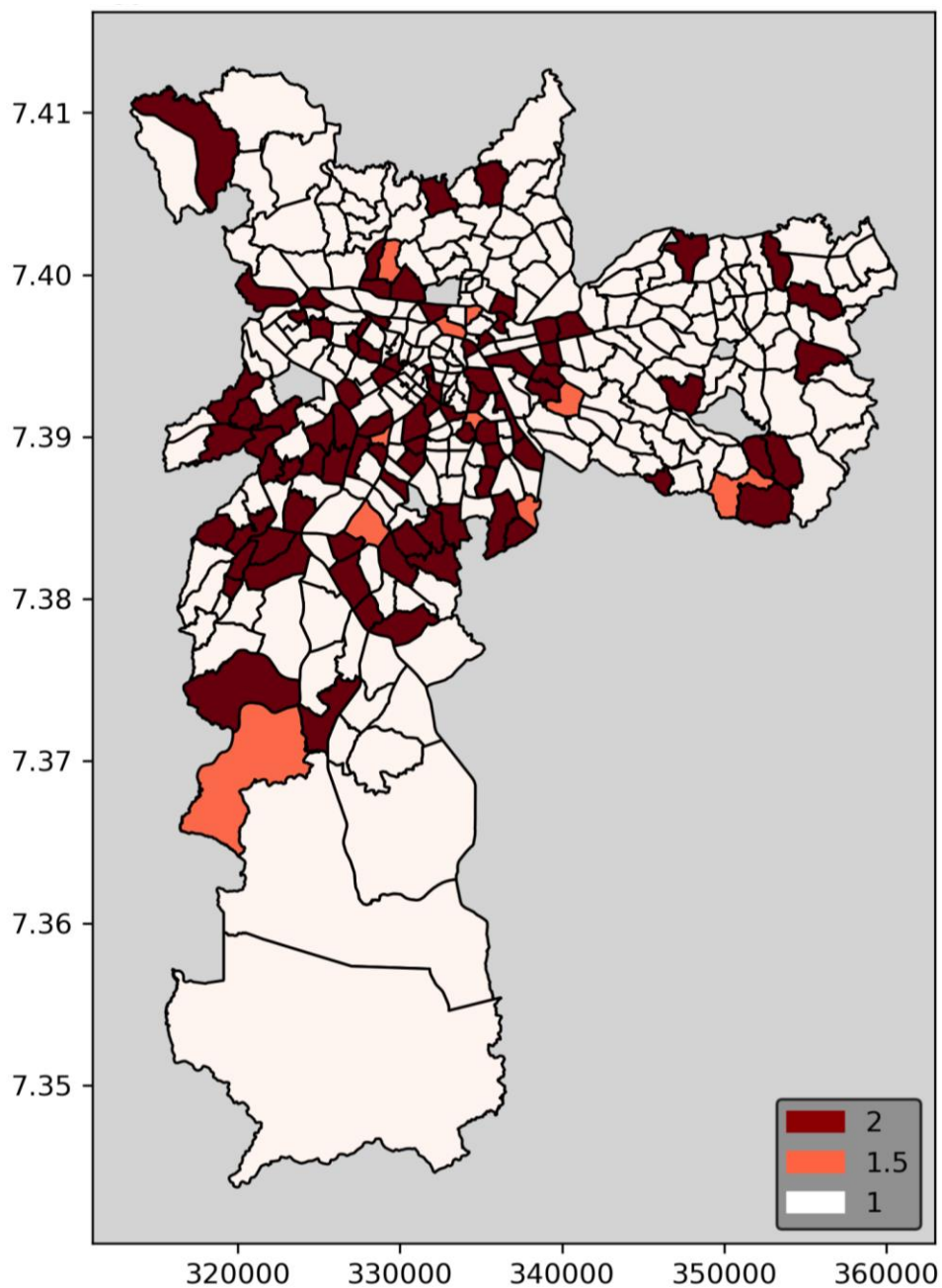


Figura B.82 Número de trabalhadores.

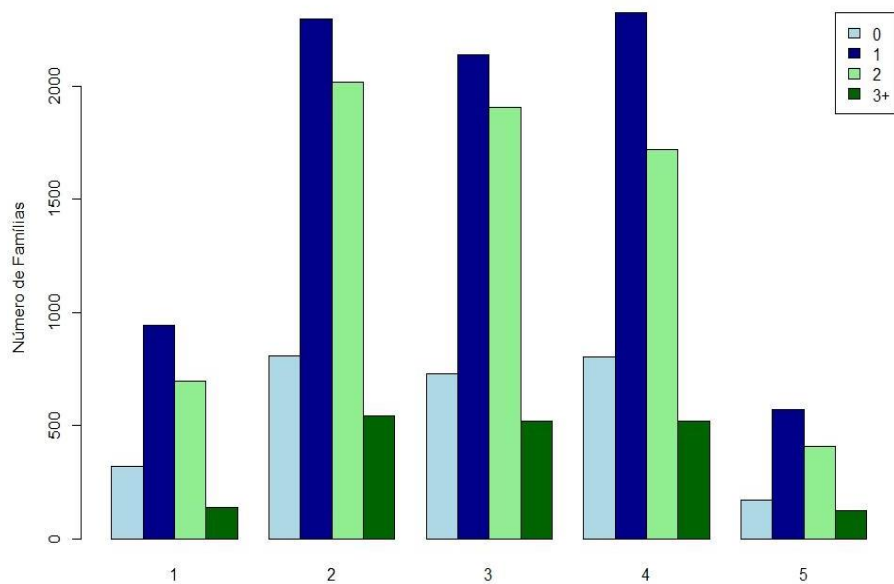


Figura B.83 Gráfico de barras da frequência do número de trabalhadores por grupo.

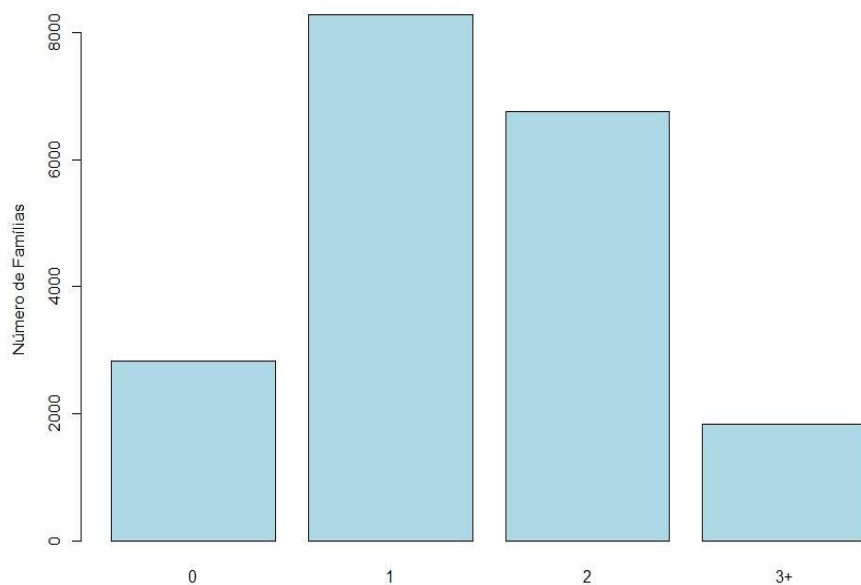


Figura B.84 Gráfico de barras da frequência do número de trabalhadores das zonas.

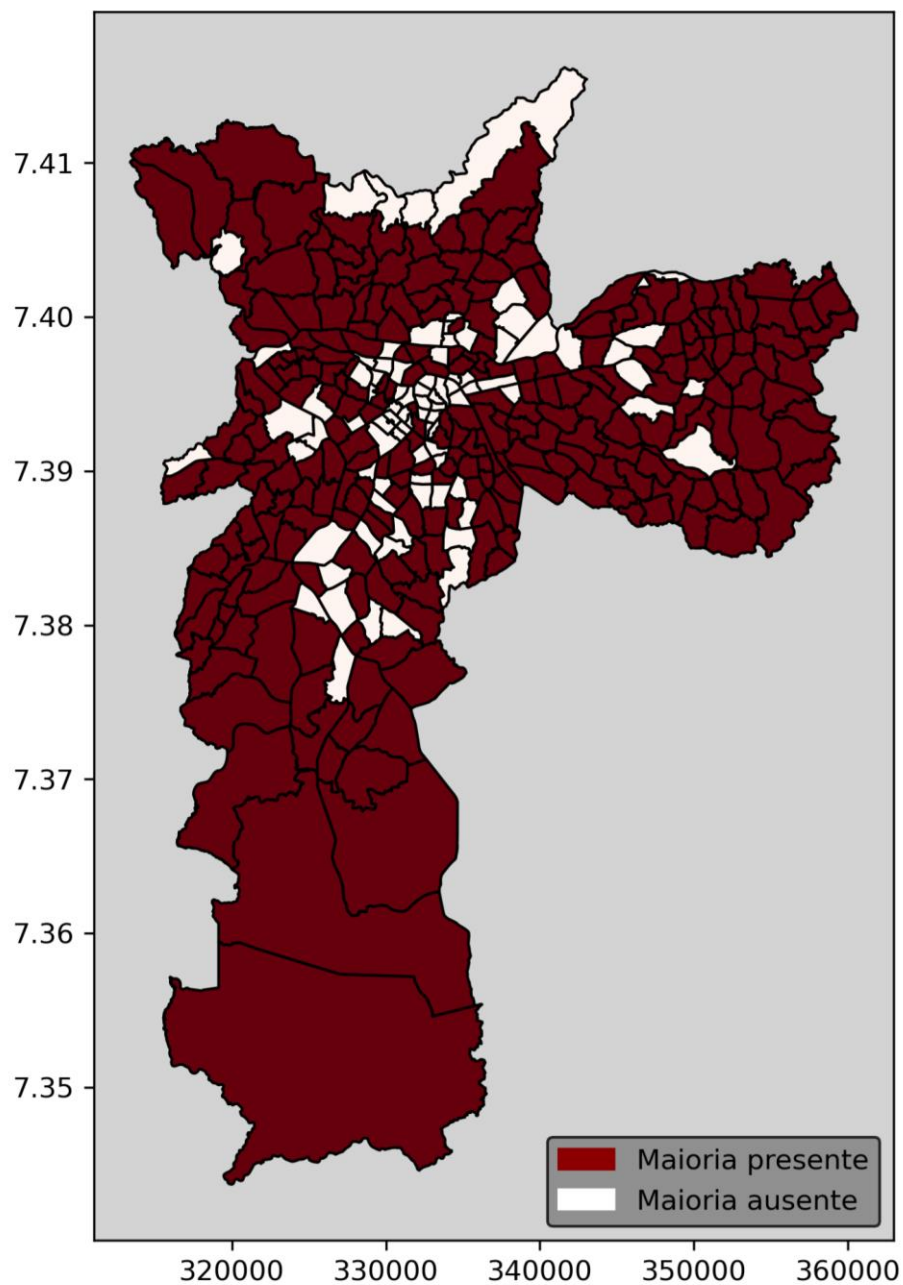


Figura B.85 Presença de cônjuge.

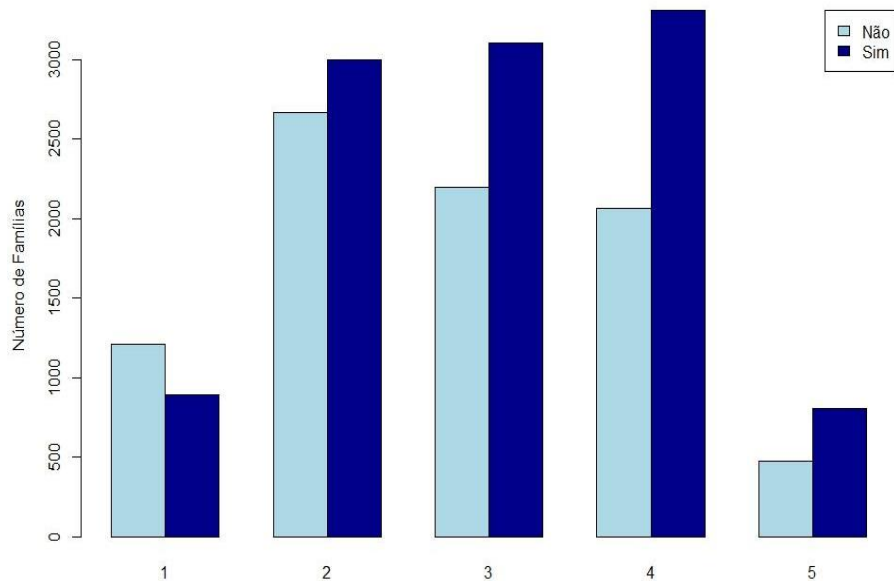


Figura B.86 Gráfico de barras de frequência da presença de cônjuge por grupo.

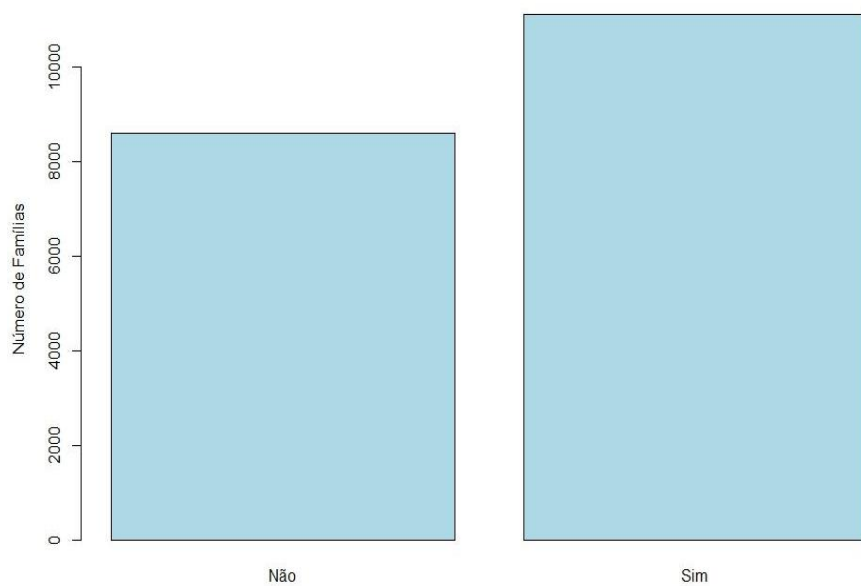


Figura B.87 Gráfico de barras de frequência da presença de cônjuge das zonas.

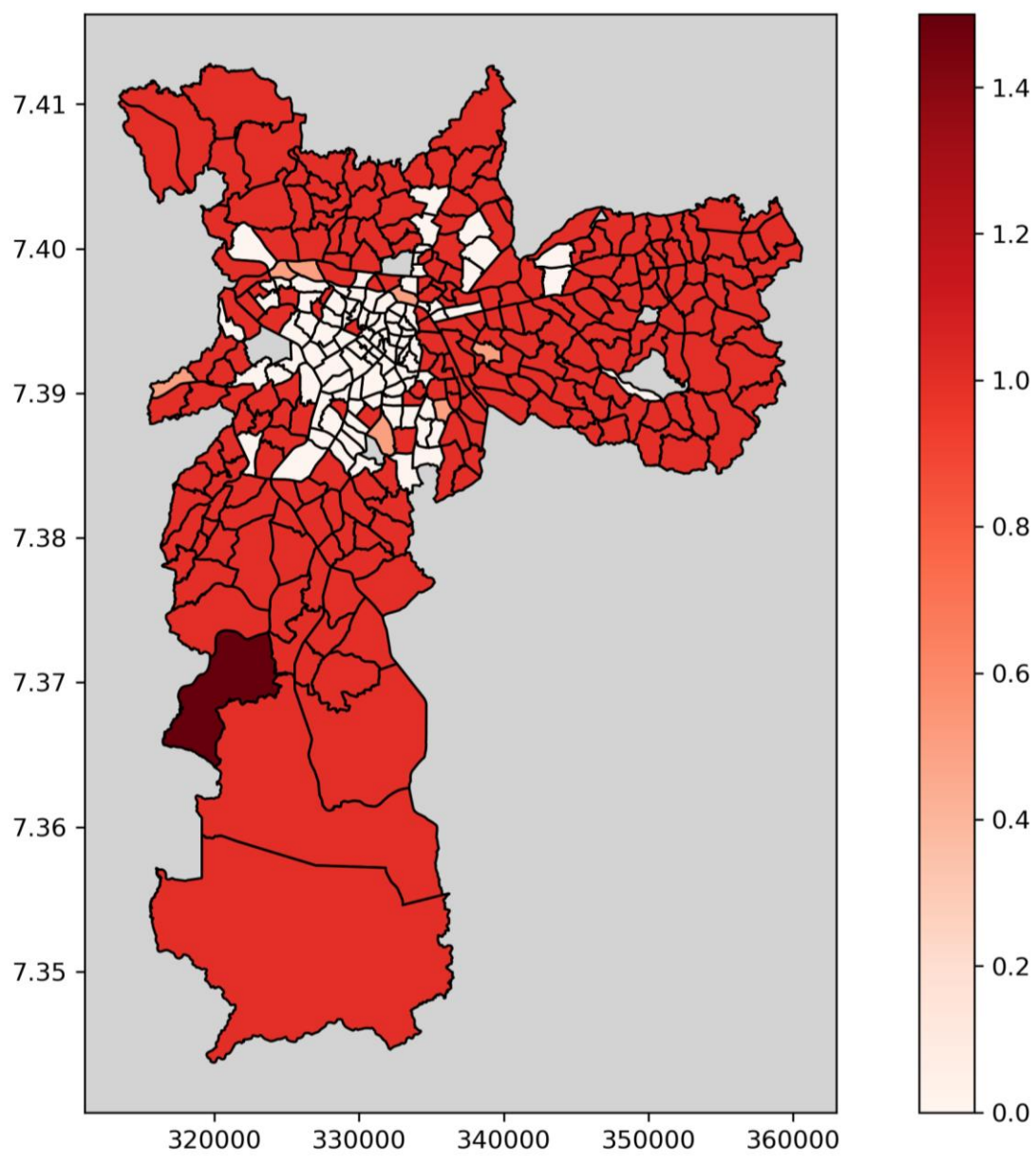


Figura B.88 Número de filhos.

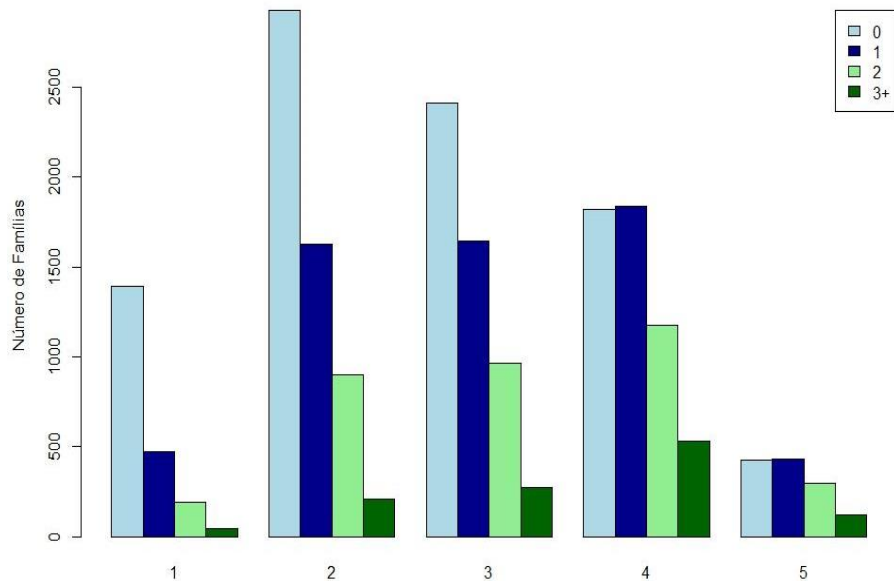


Figura B.89 Gráfico de barras da frequência de número de filhos por grupo.

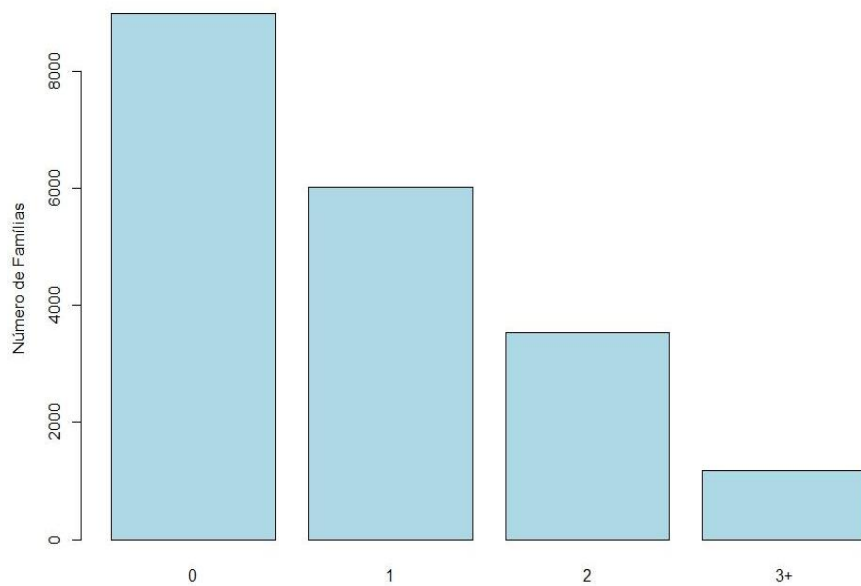


Figura B.90 Gráfico de barras da frequência de número de filhos das zonas.

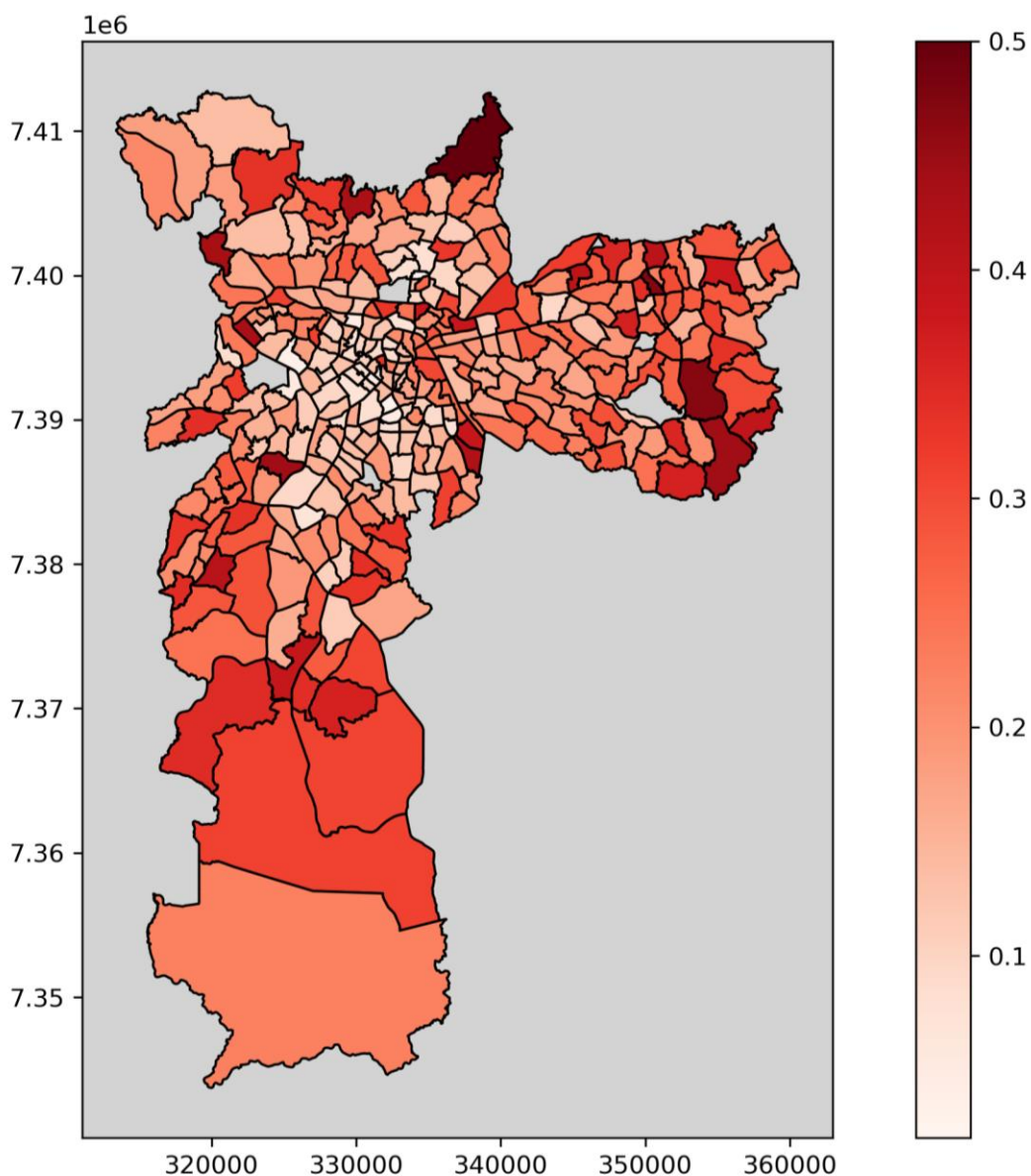


Figura B.91 Presença de filhos até 12 anos incompletos (%).

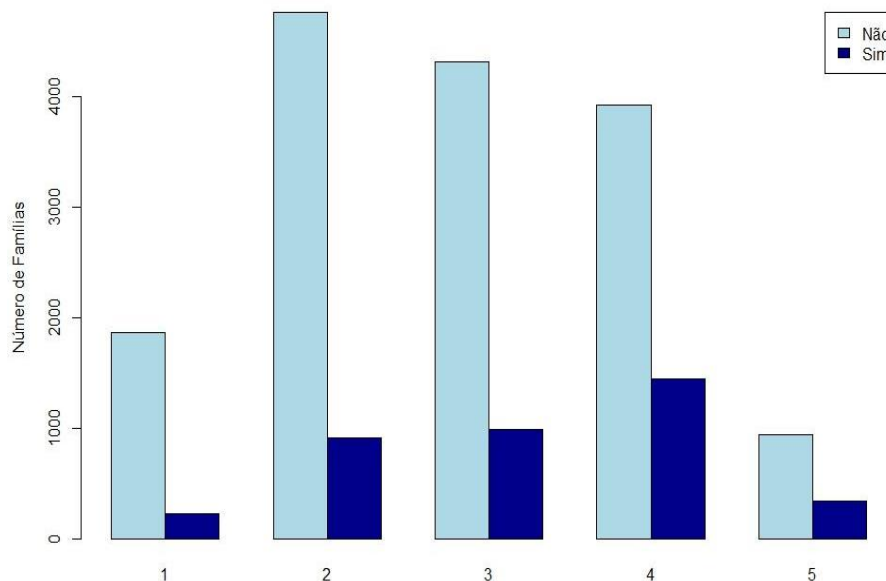


Figura B.92 Gráfico de barras da frequência da presença de filhos de até 12 anos incompletos por grupo.

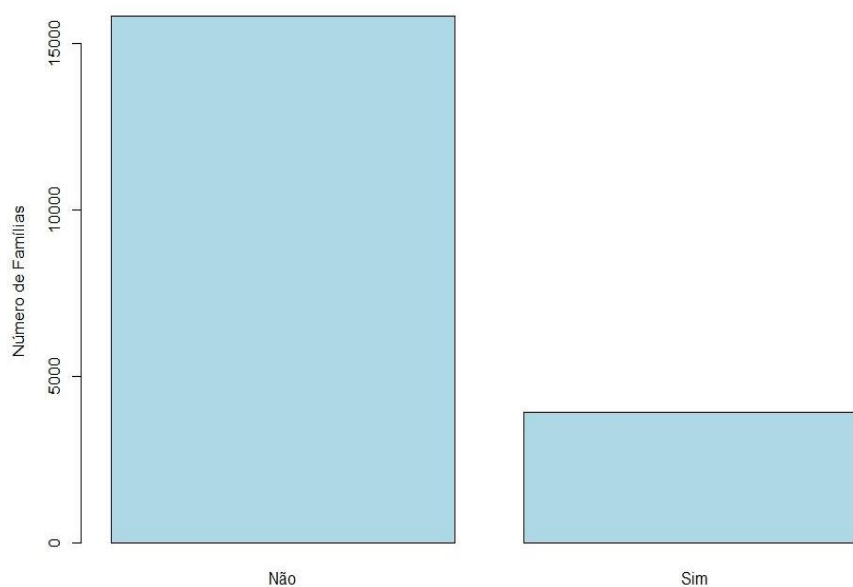


Figura B.93 Gráfico de barras da frequência da presença de filhos de até 12 anos incompletos das zonas.

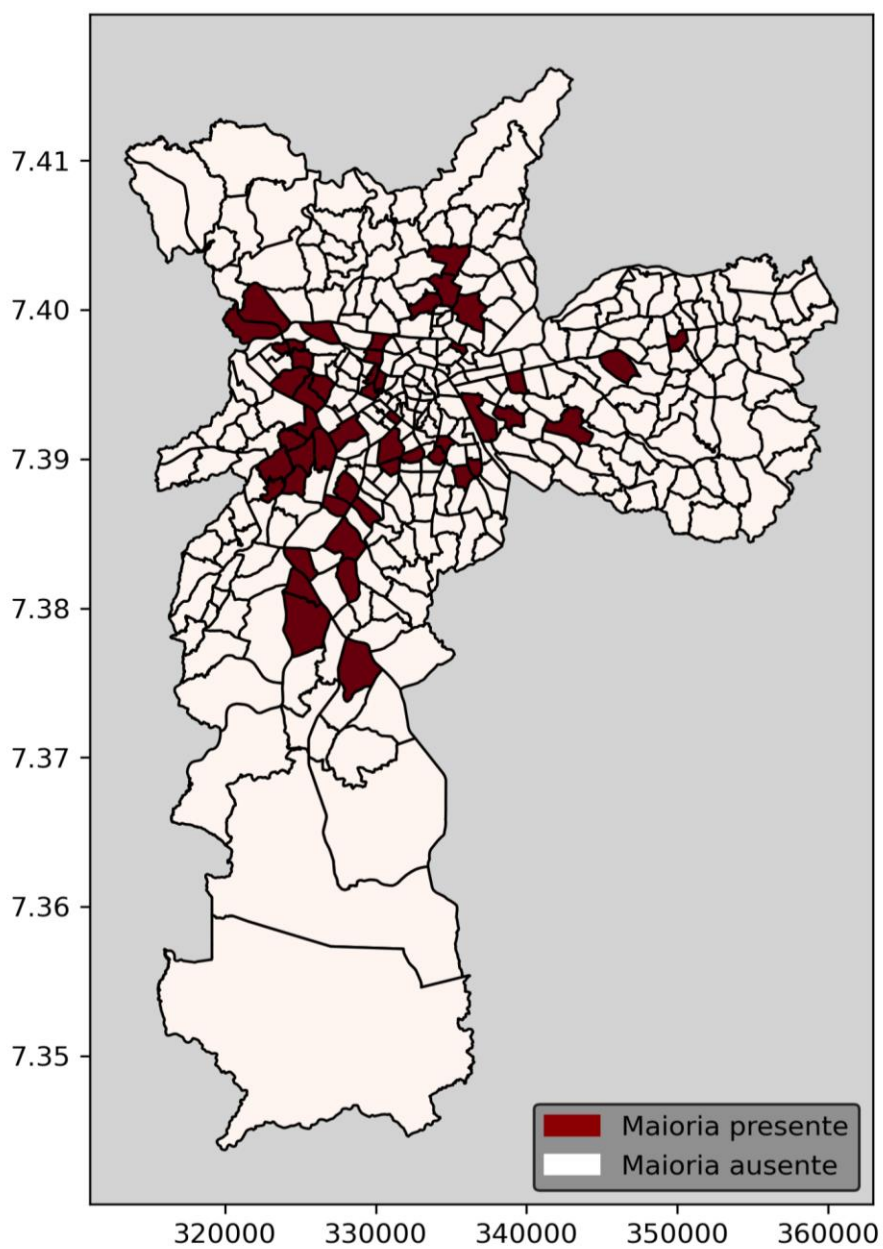


Figura B.94 Presença de idosos na família.

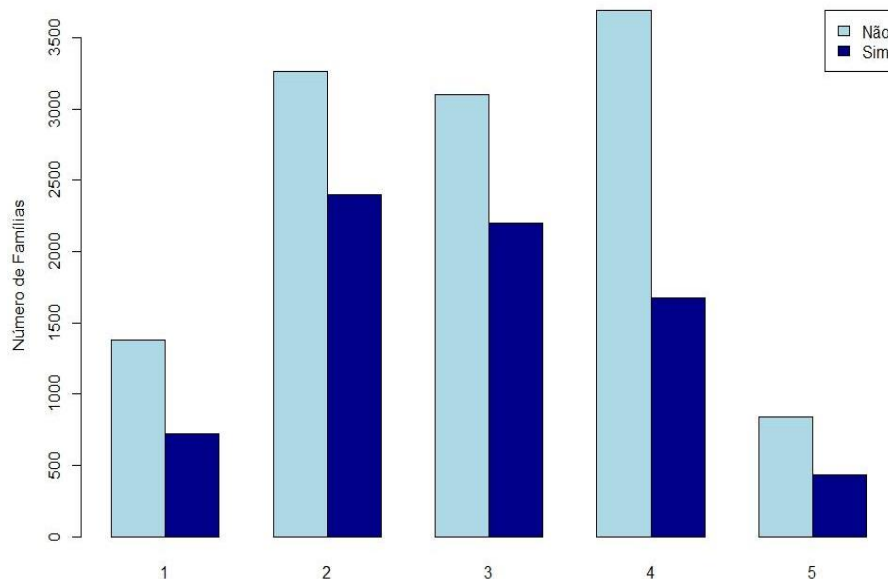


Figura B.95 Gráfico de barras da frequência de presença de idosos na família por grupo.

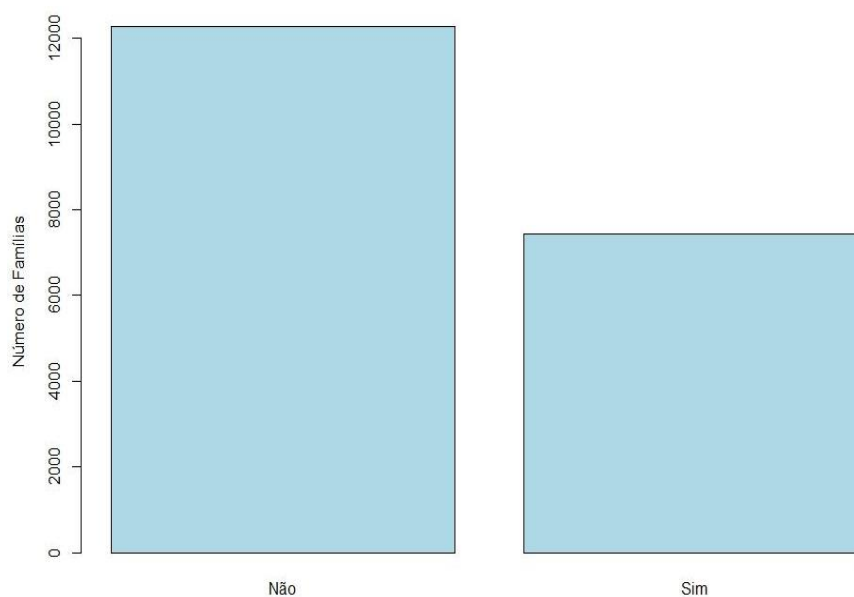


Figura B.96 Gráfico de barras da frequência de presença de idosos na família das zonas.

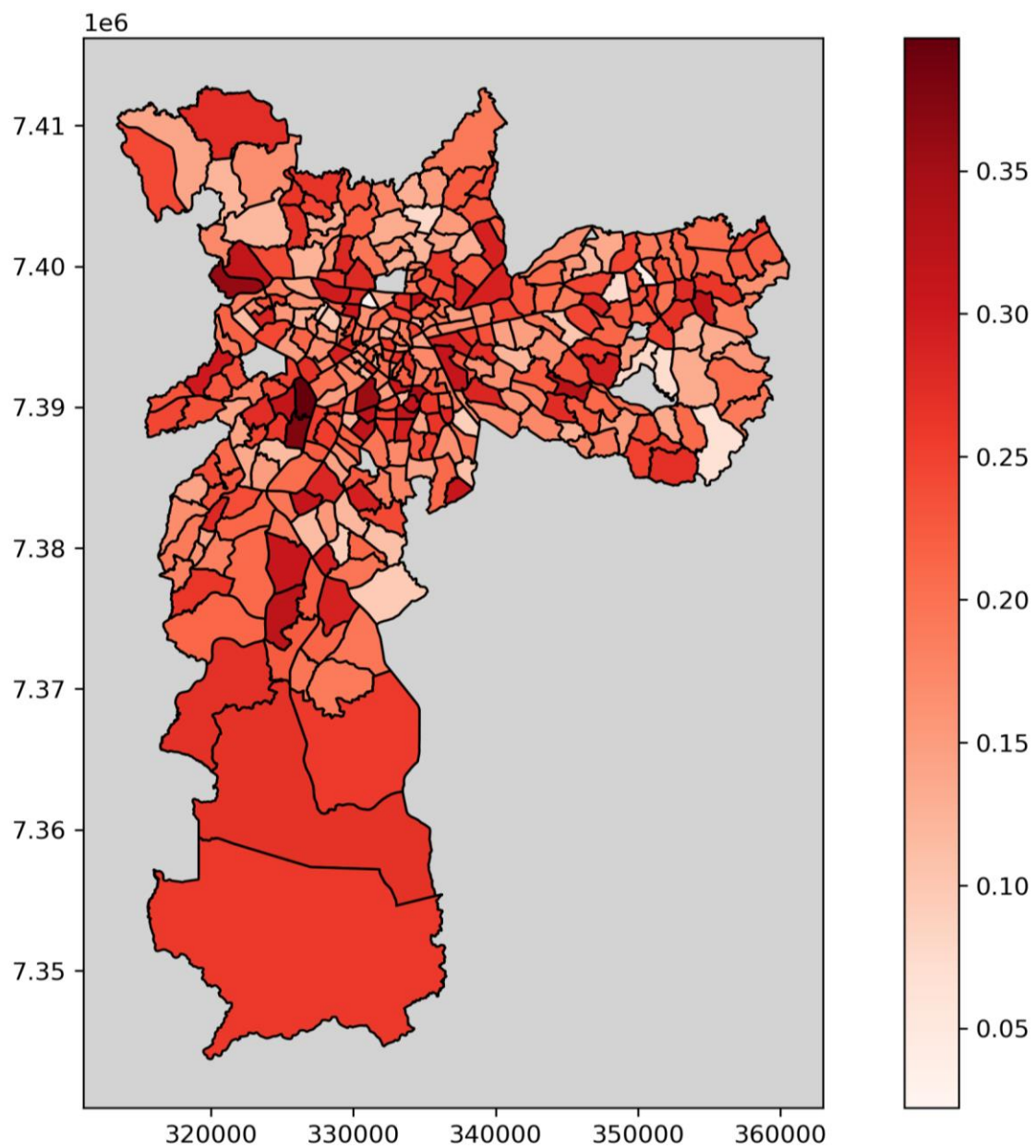


Figura B.97 Presença de família estendida (%).

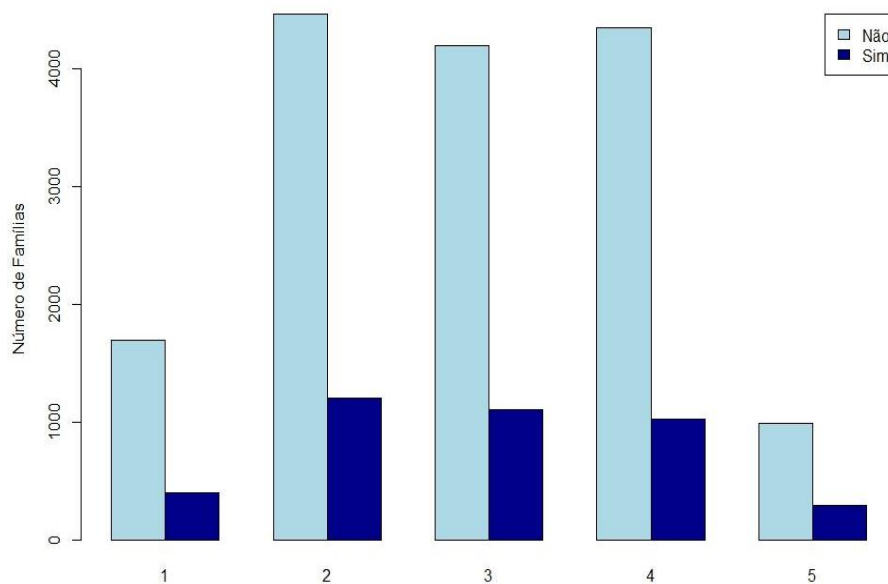


Figura B.98 Gráfico de barras da frequência de presença de família estendida por grupo.

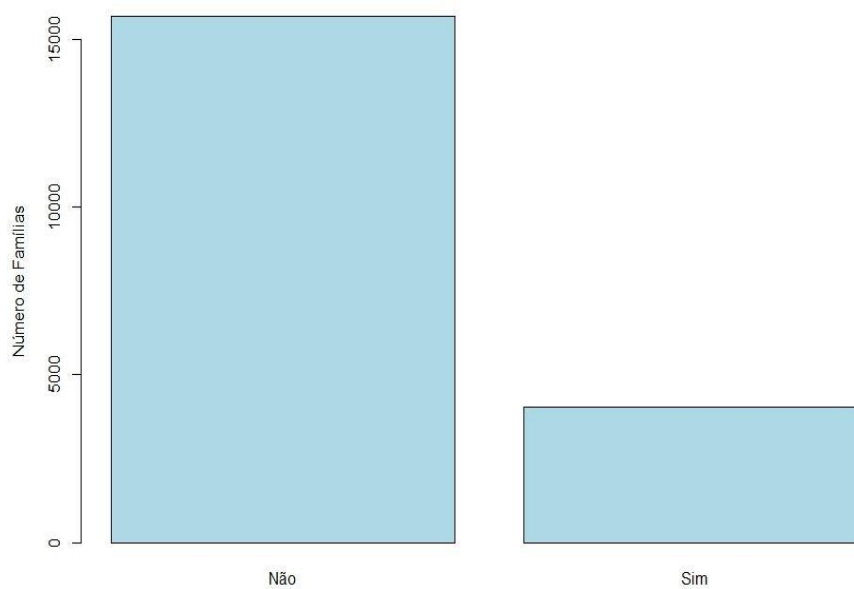


Figura B.99 Gráfico de barras da frequência de presença de família estendida das zonas.

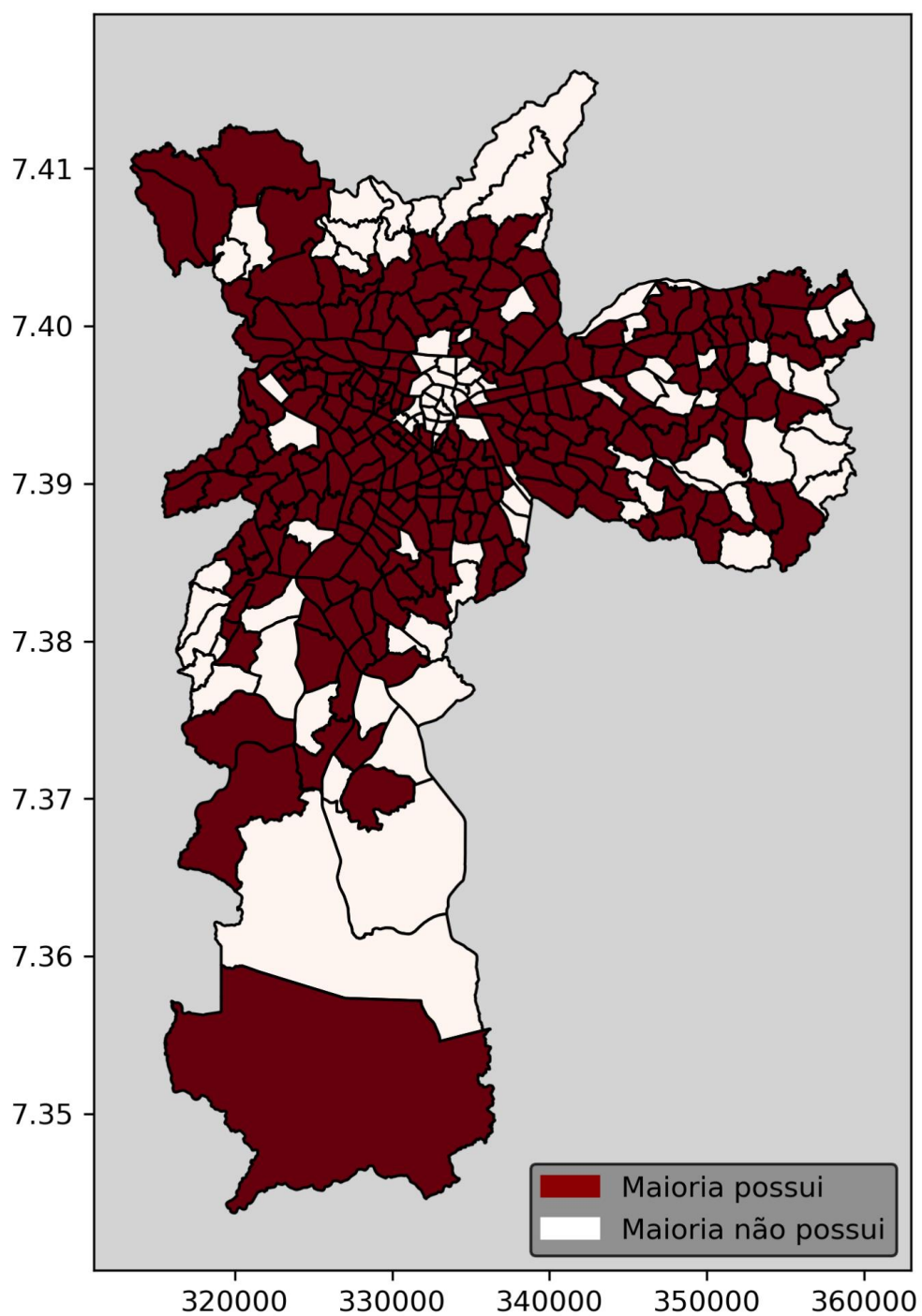


Figura B.100 Posse de veículo motorizado.

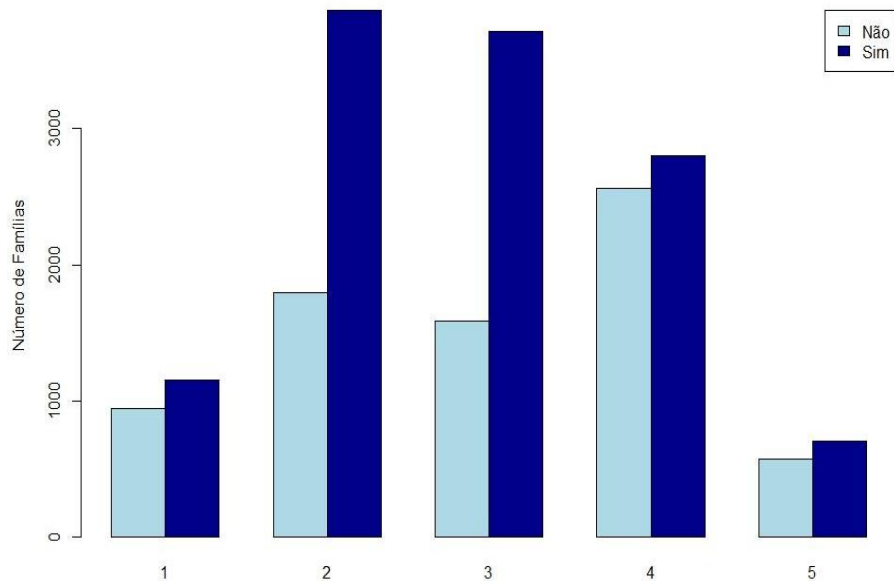


Figura B.101 Gráfico de barras da frequência de posse de veículo motorizado por grupo.

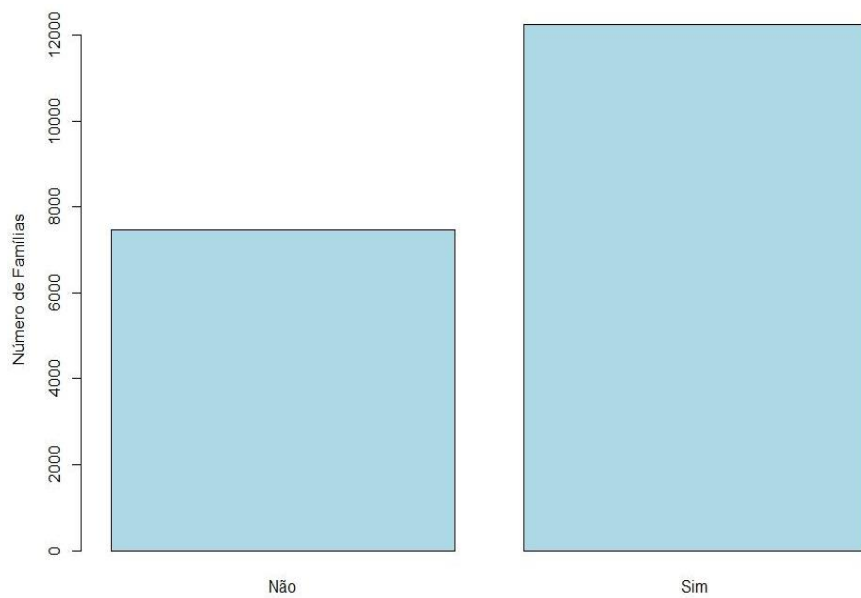


Figura B.102 Gráfico de barras da frequência de posse de veículo motorizado das zonas.

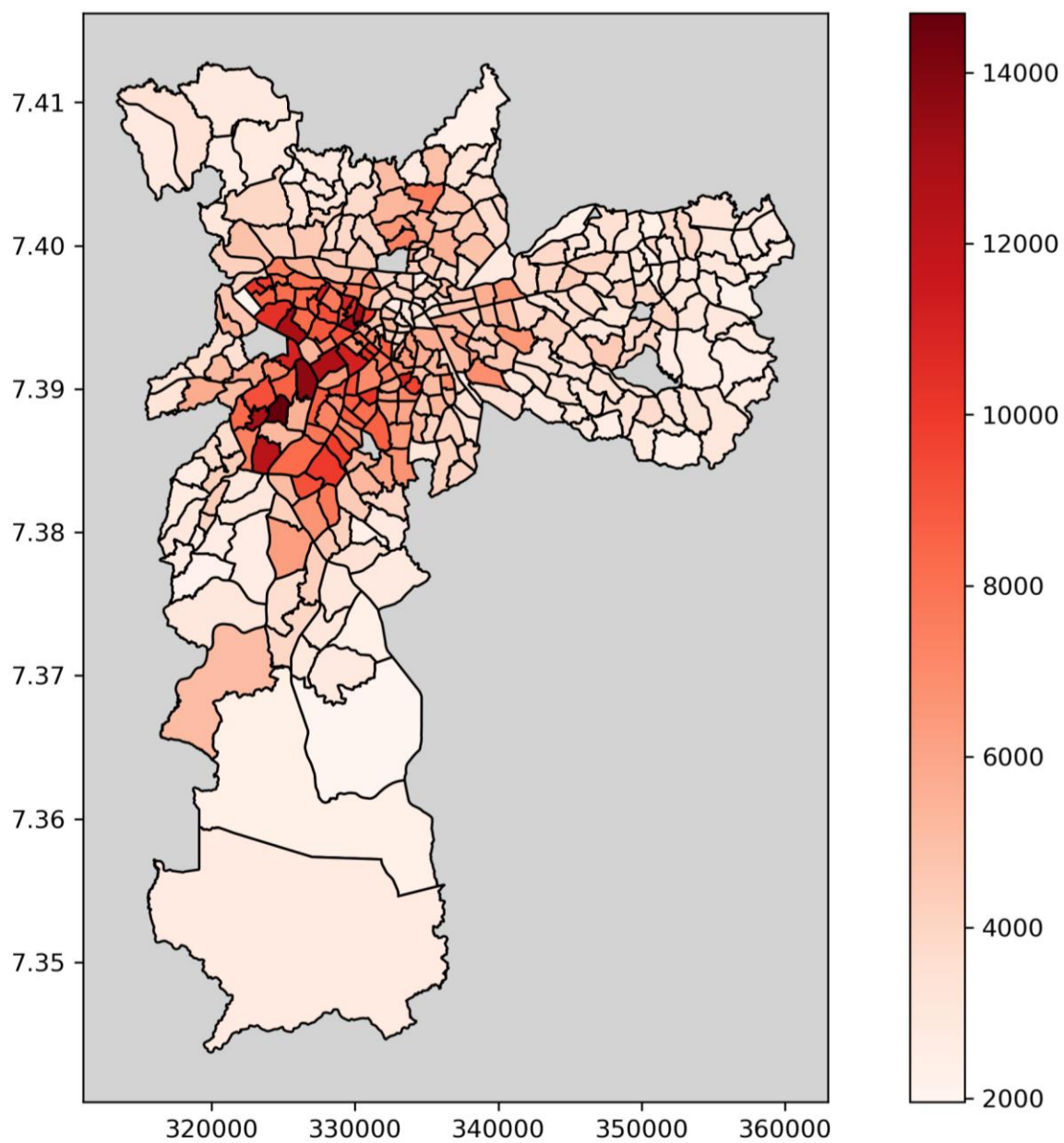


Figura B.103 Renda familiar (R\$).

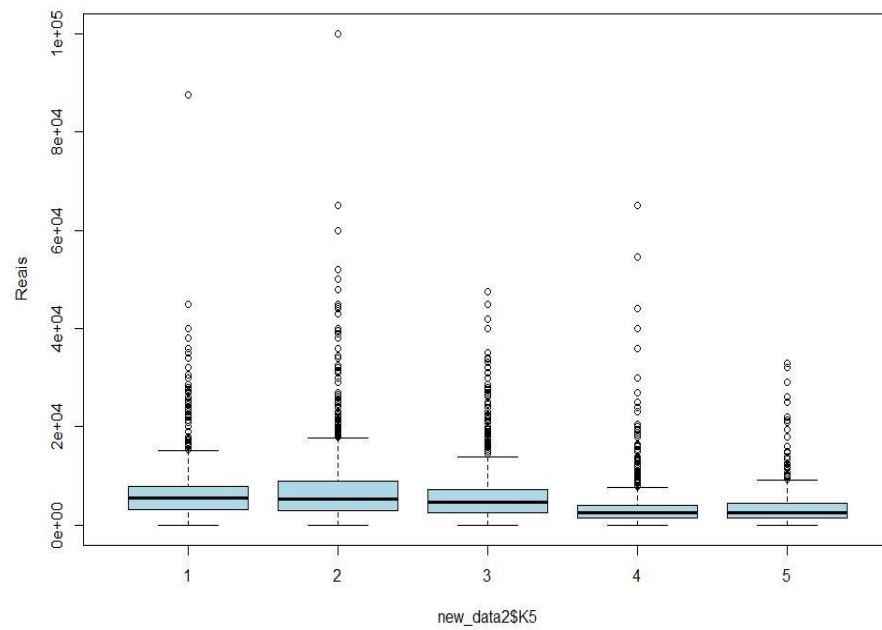


Figura B.104 *Box plot* da renda familiar por grupo.

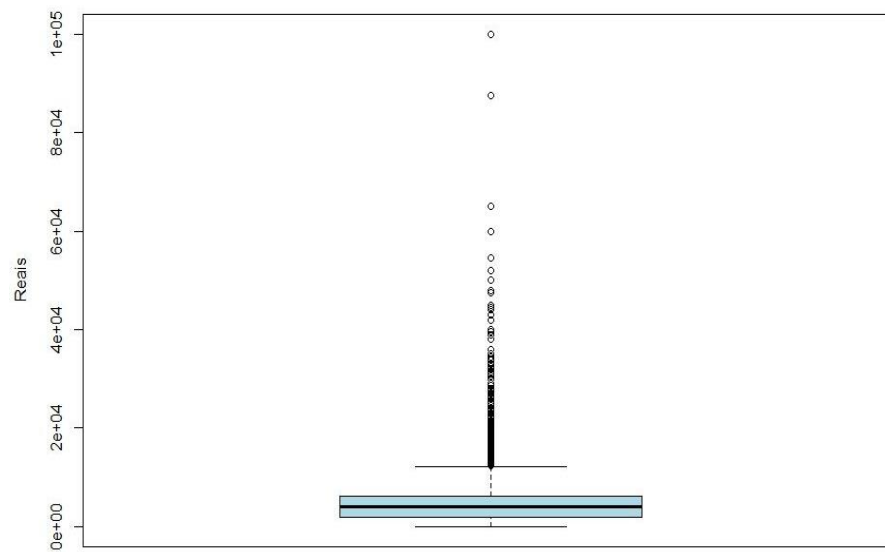


Figura B.105 *Box plot* da renda familiar das zonas.

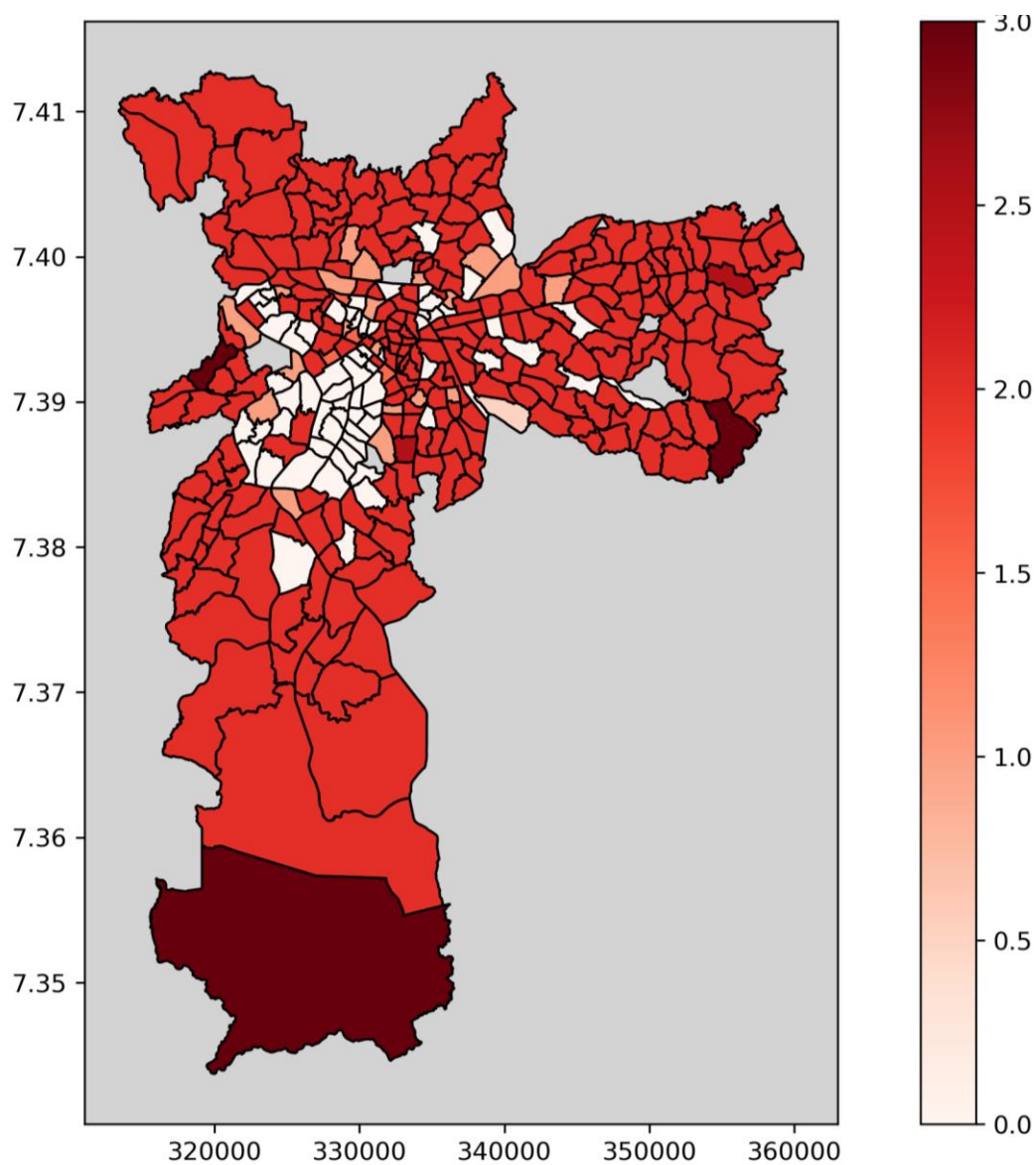


Figura B.106 Número de viagens por modo coletivo.

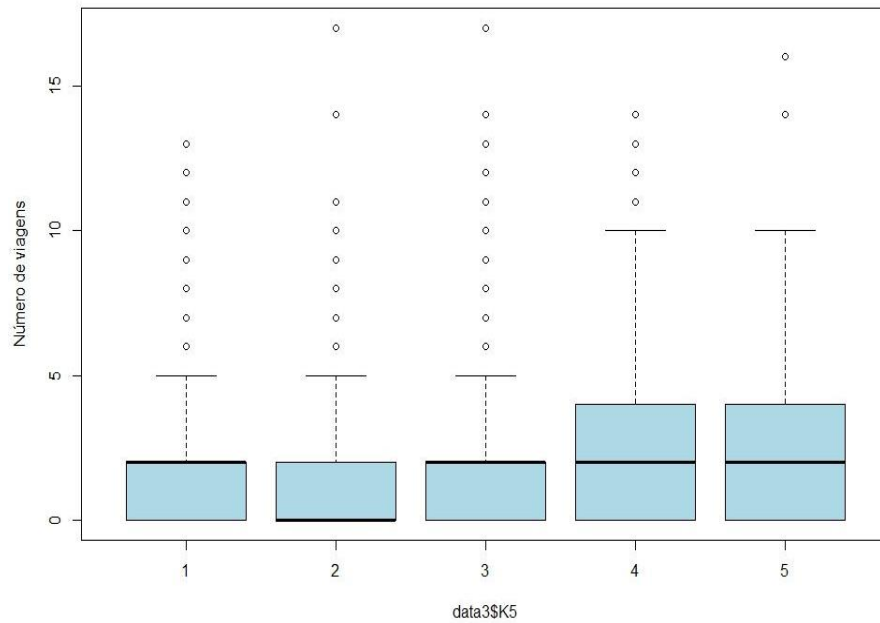


Figura B.107 *Box plot* do número de viagens por modo coletivo por grupo.

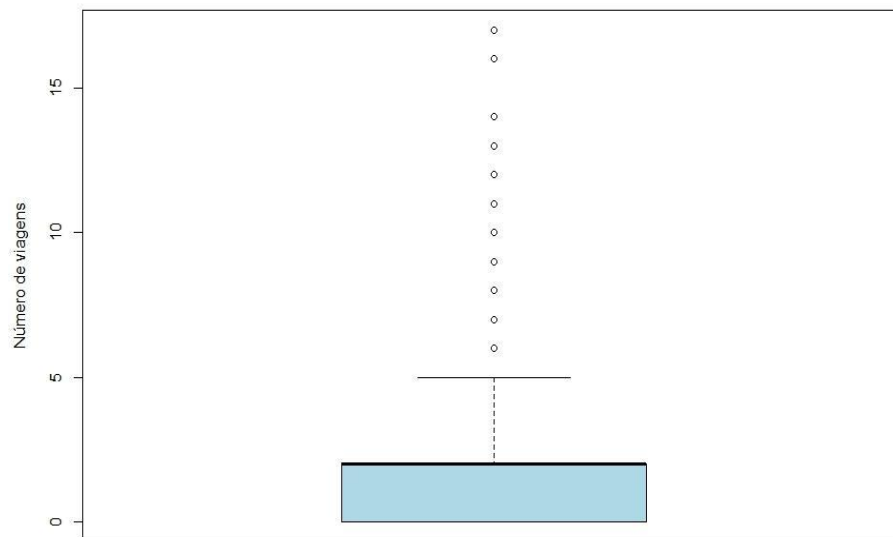


Figura B.108 *Box plot* do número de viagens por modo coletivo das zonas.

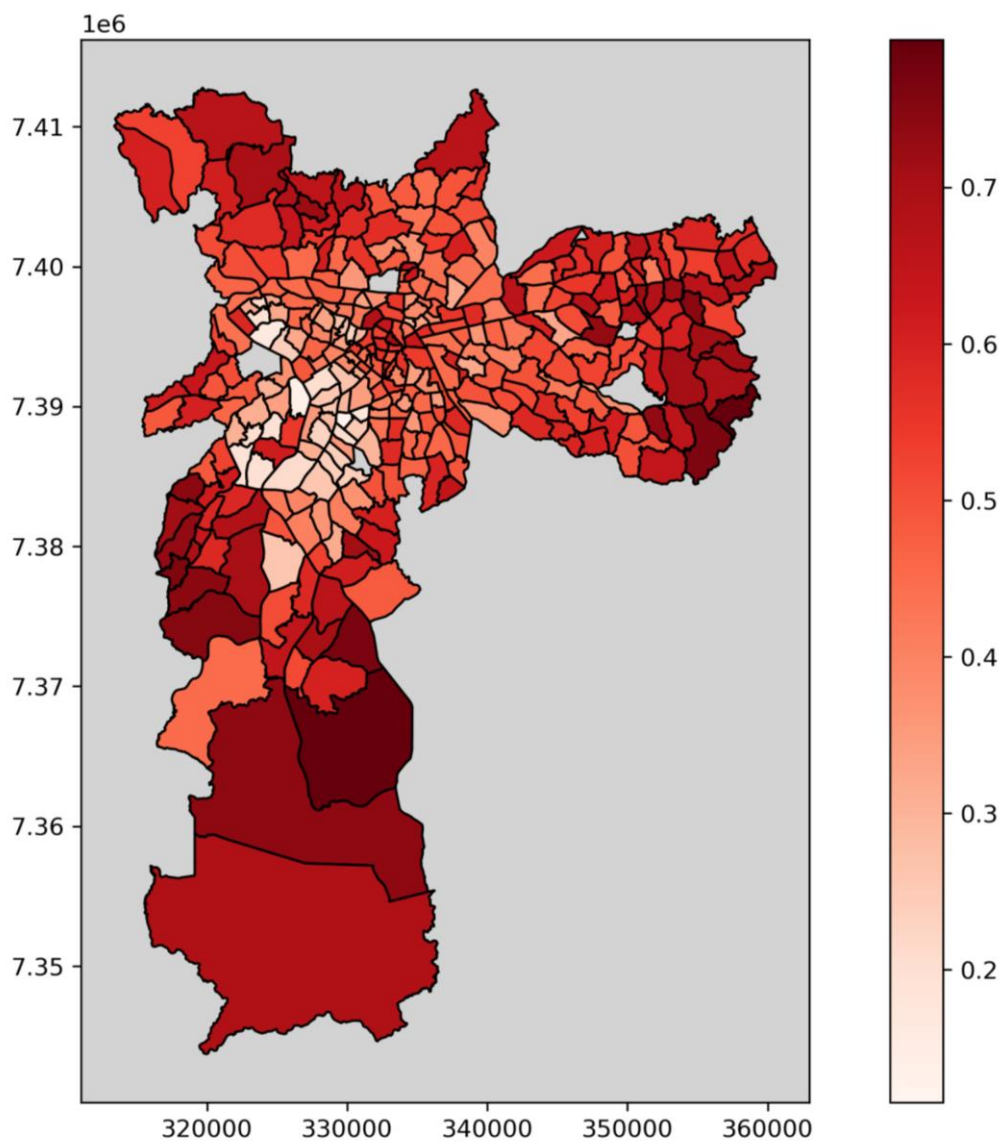


Figura B.109 Viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas (%).

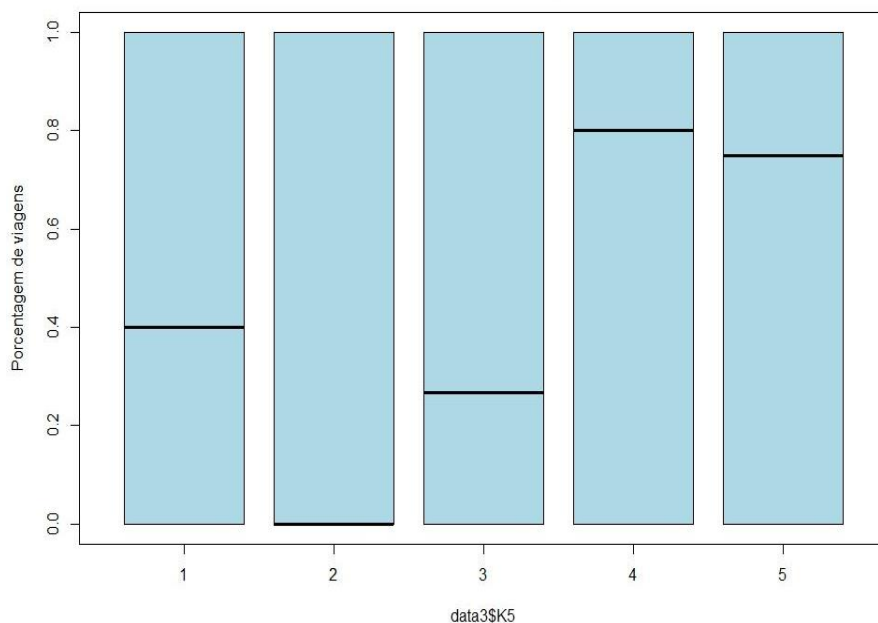


Figura B.110 *Box plot* do percentual de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas por grupo.

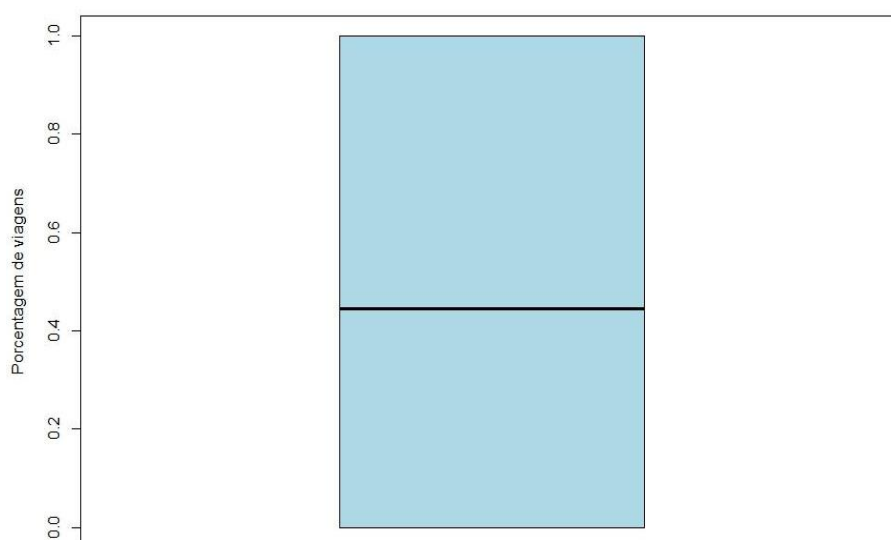


Figura B.111 *Box plot* do percentual de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas das zonas.

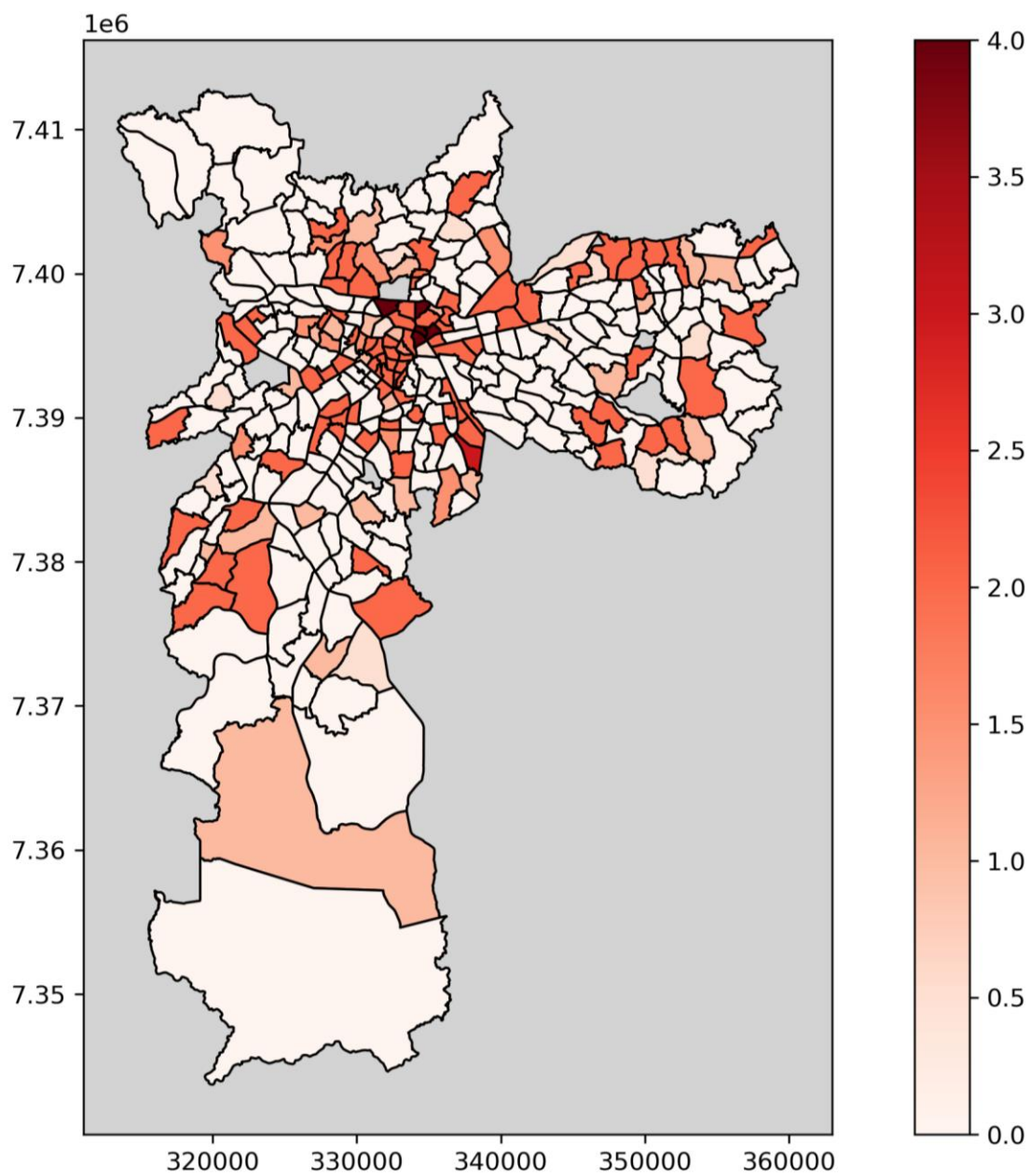


Figura B.112 Número de viagens por modo ativo.

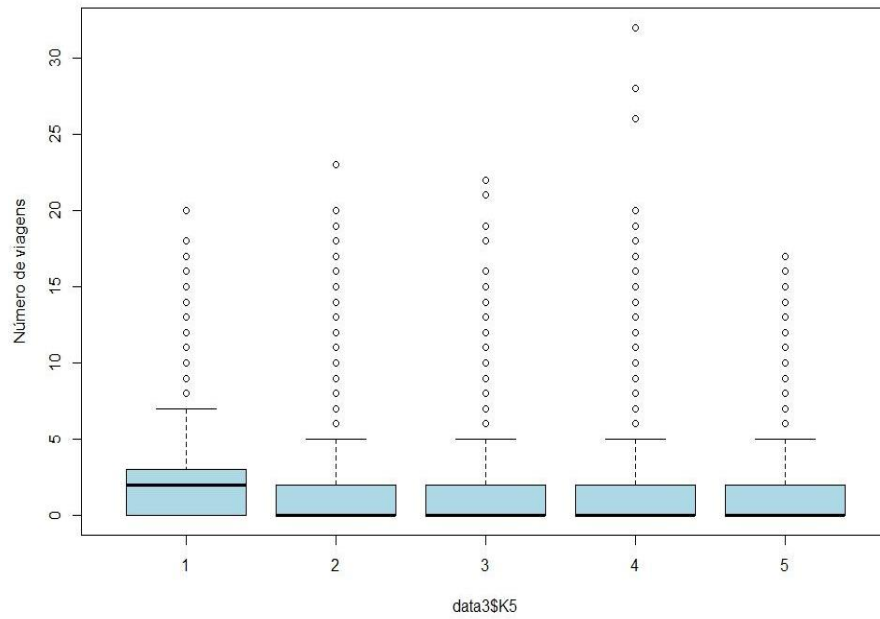


Figura B.113 Box plot do número de viagens por modo ativo por grupo.

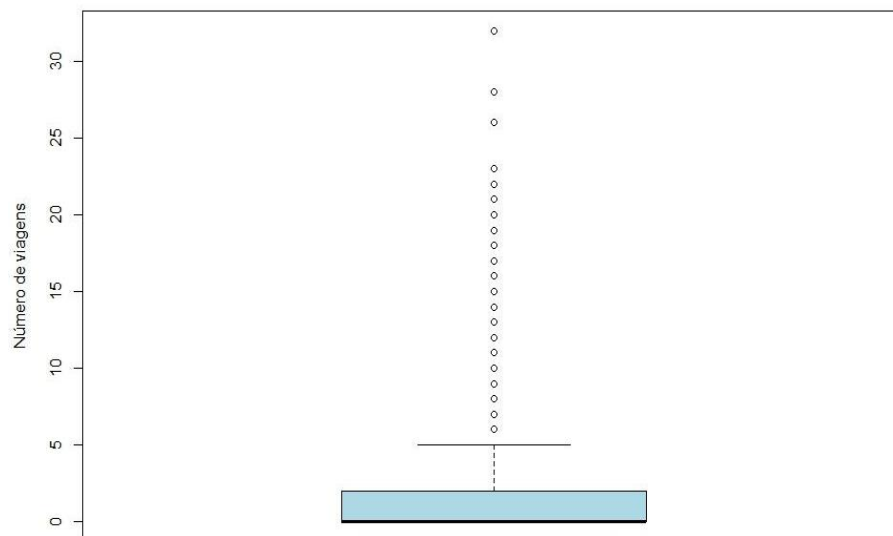


Figura B.114 Box plot do número de viagens por modo ativo das zonas.

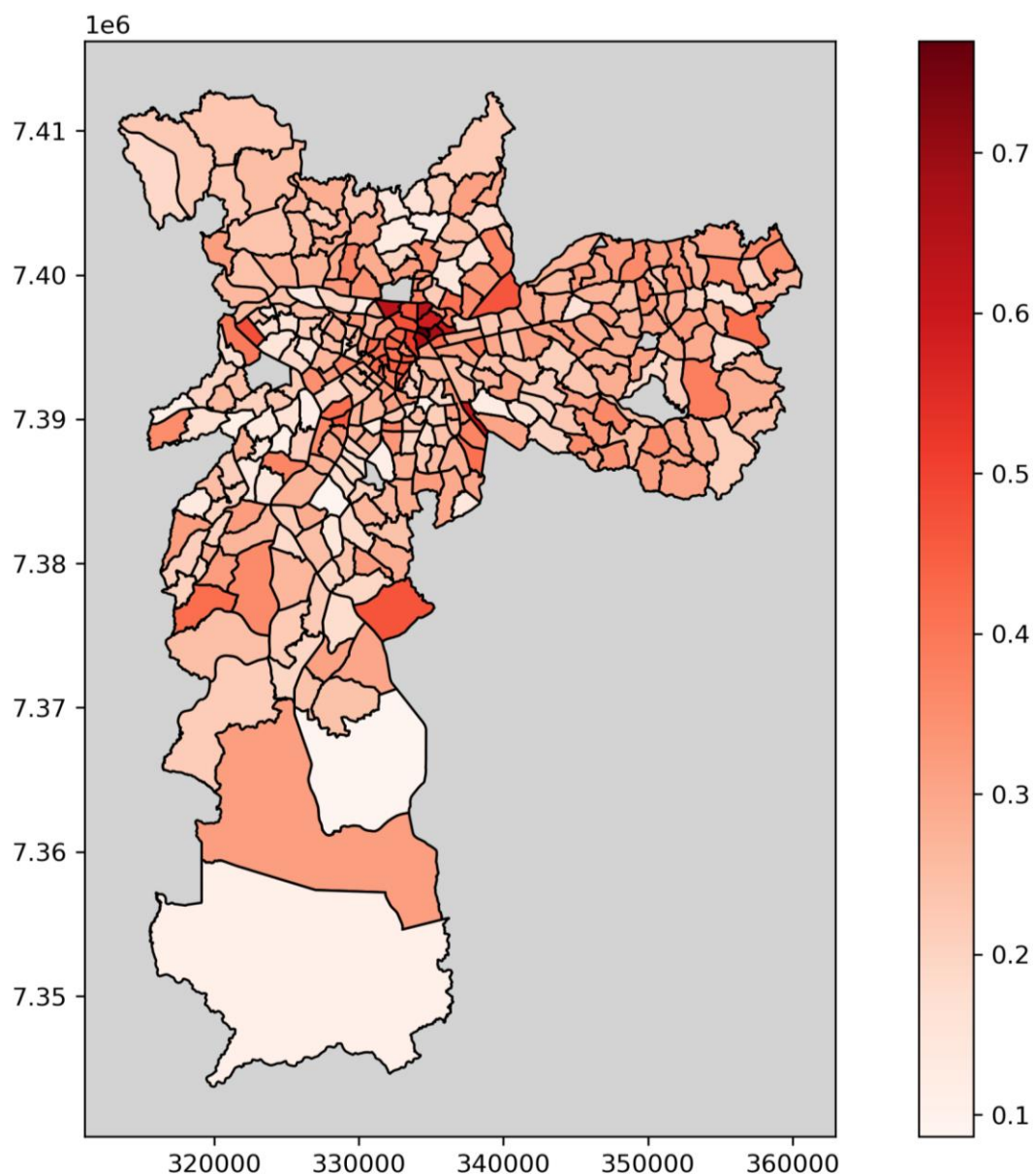


Figura B.115 Viagens por modo ativo em relação ao total de viagens (%).

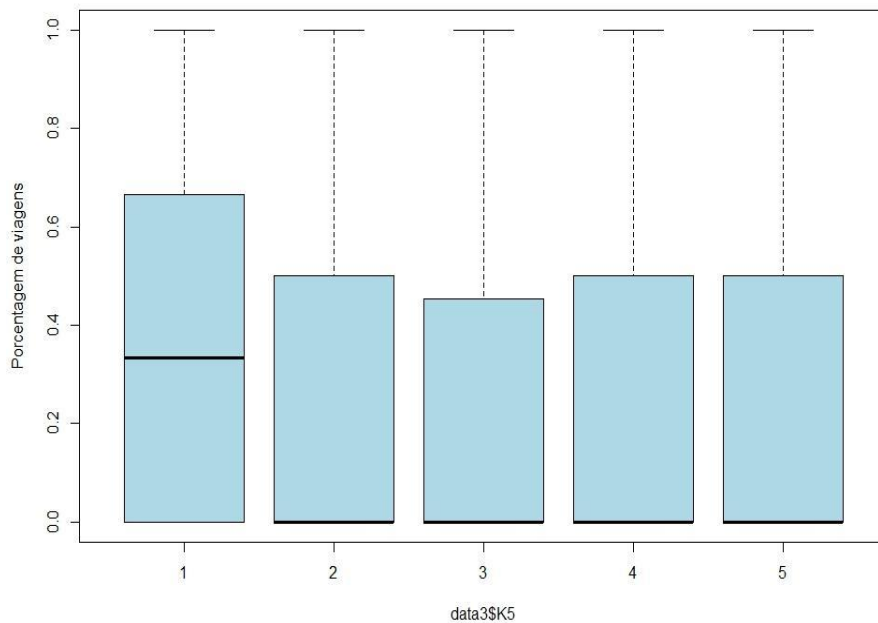


Figura B.116 *Box plot* do percentual de viagens por modo ativo em relação ao total de viagens por grupo.

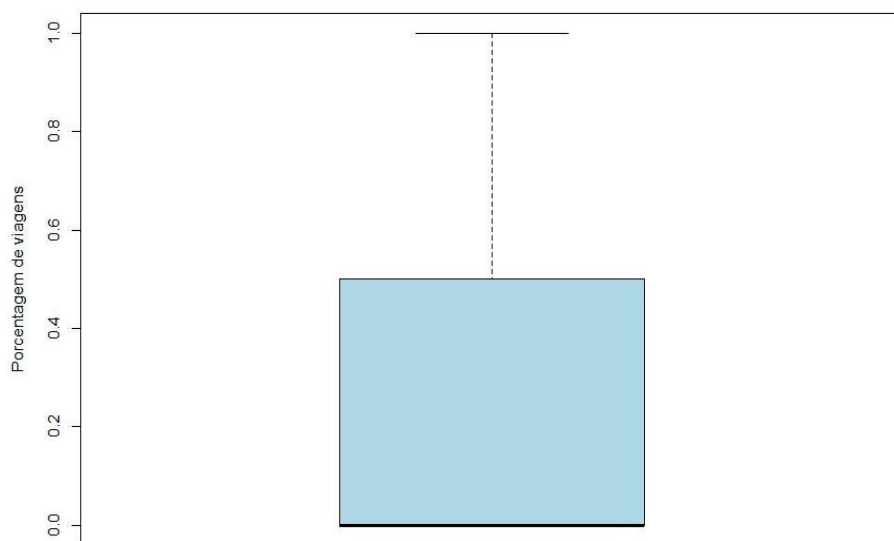


Figura B.117 *Box plot* do percentual de viagens por modo ativo em relação ao total de viagens das zonas.

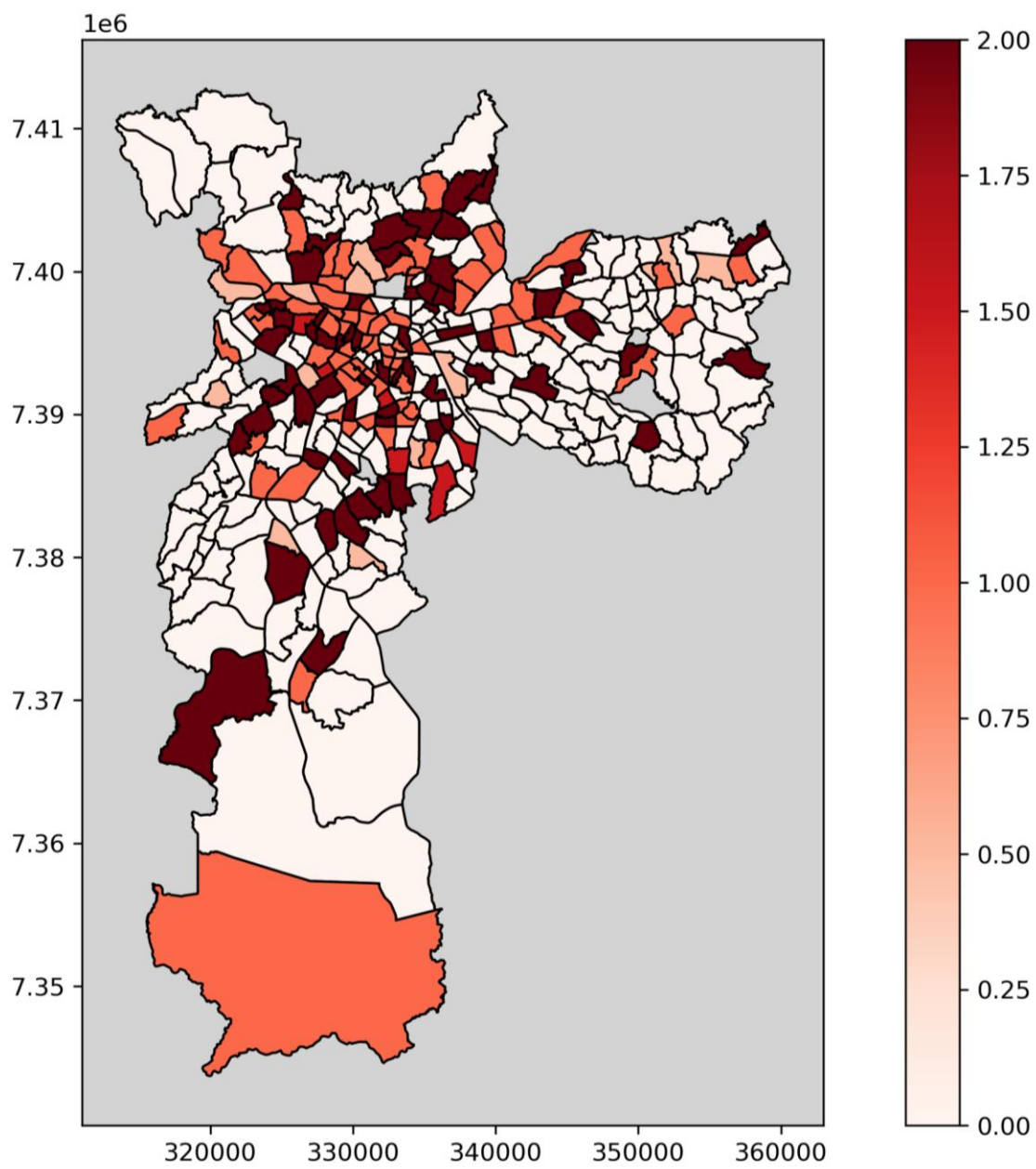


Figura B.118 Número de viagens com motivo discricionário.

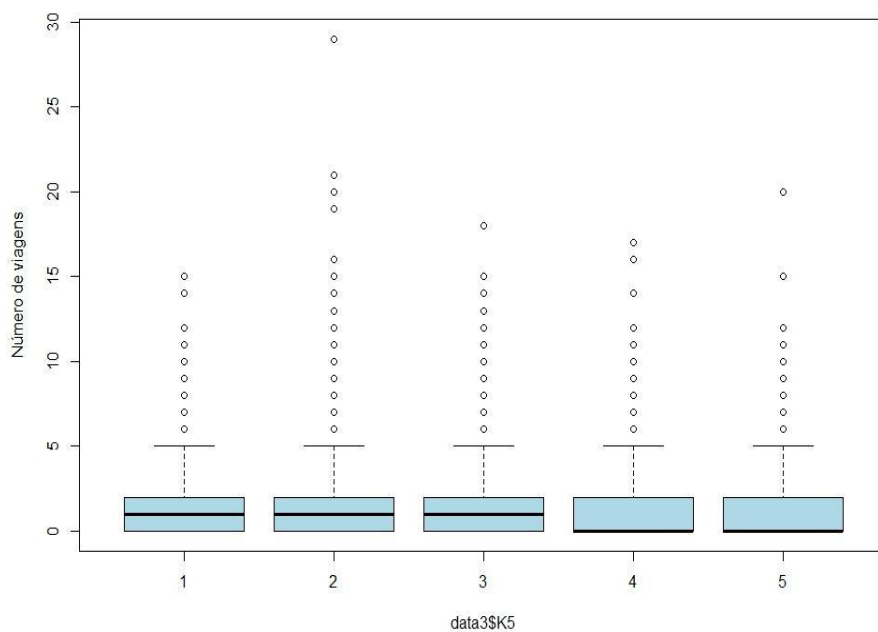


Figura B.119 Box plot do número de viagens com motivo discricionário por grupo.

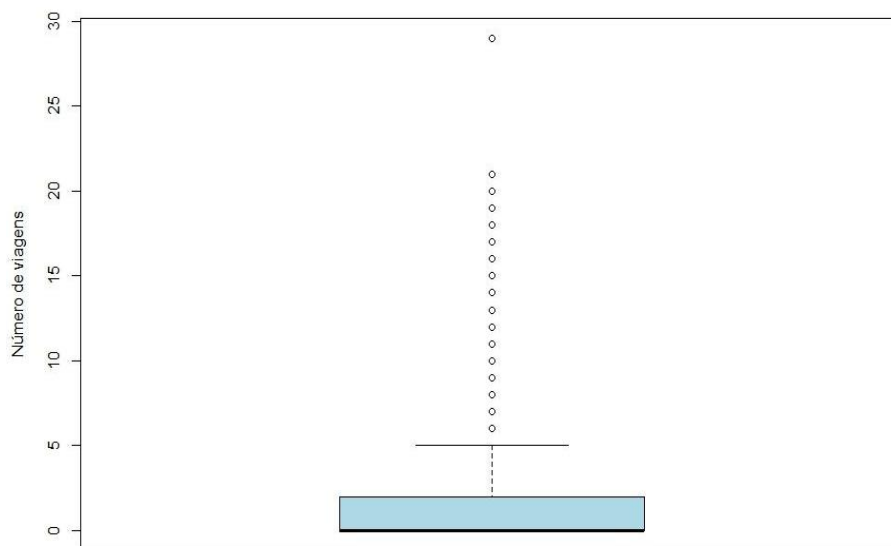


Figura B.120 Box plot do número de viagens com motivo discricionário das zonas.

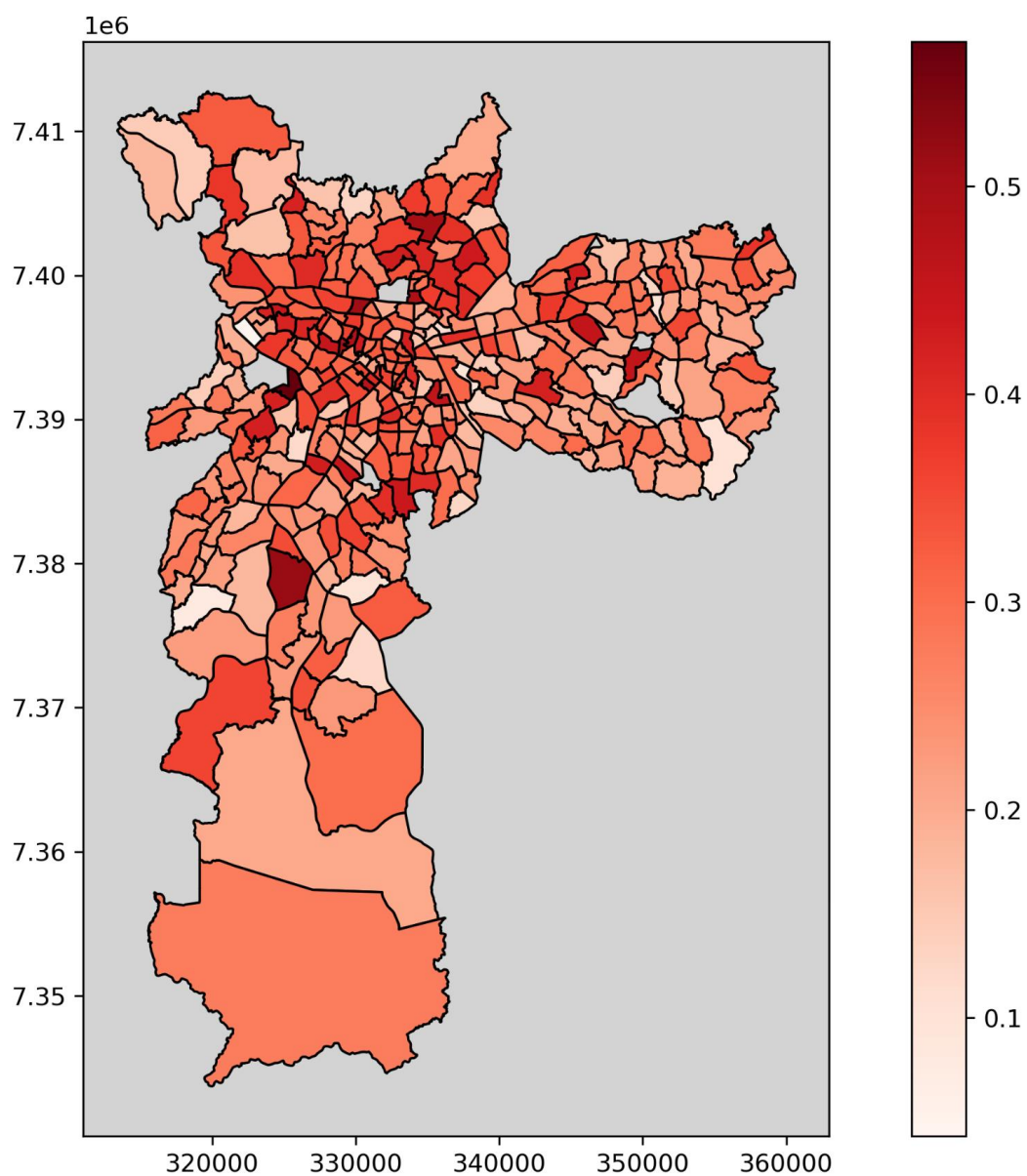


Figura B.121 Viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens (%).

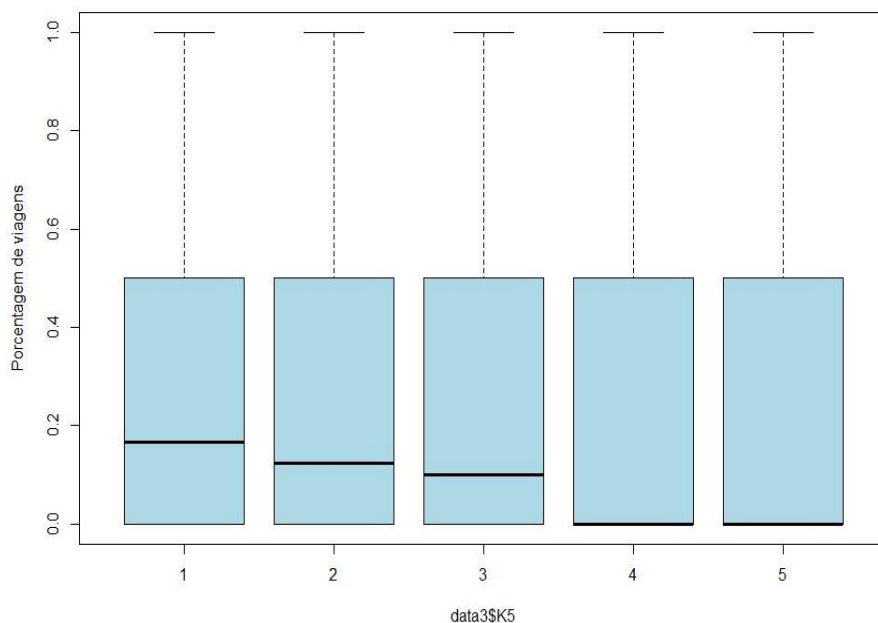


Figura B.122 *Box plot* do percentual de viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens por grupo.

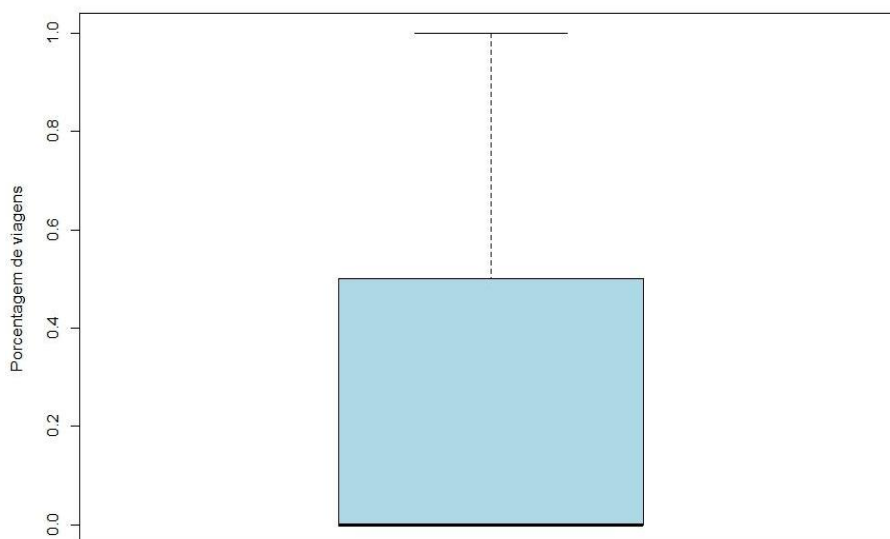


Figura B.123 *Box plot* do percentual de viagens com motivo discricionário em relação ao total de viagens das zonas.

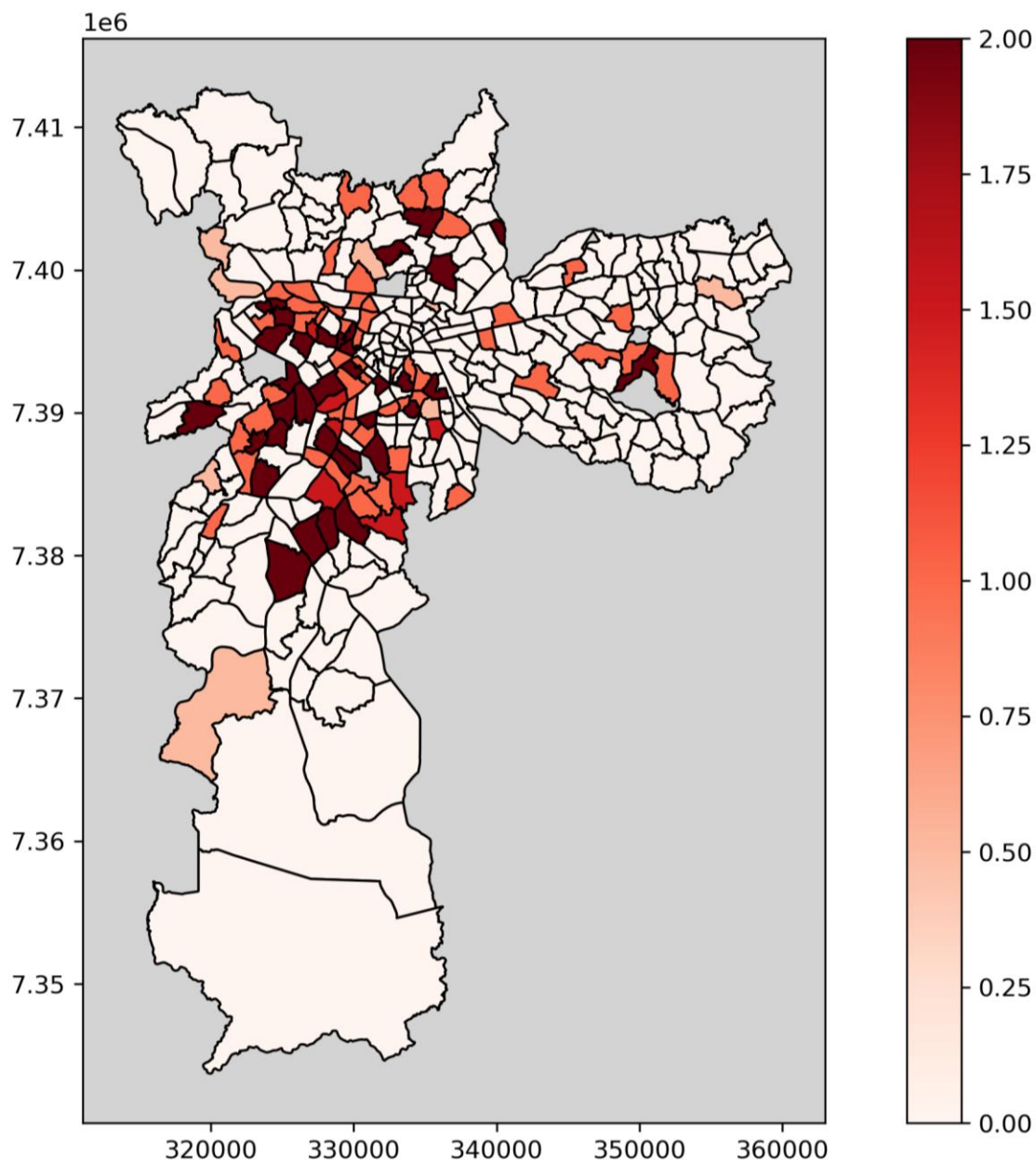


Figura B.124 Número de viagens com até 30 minutos.

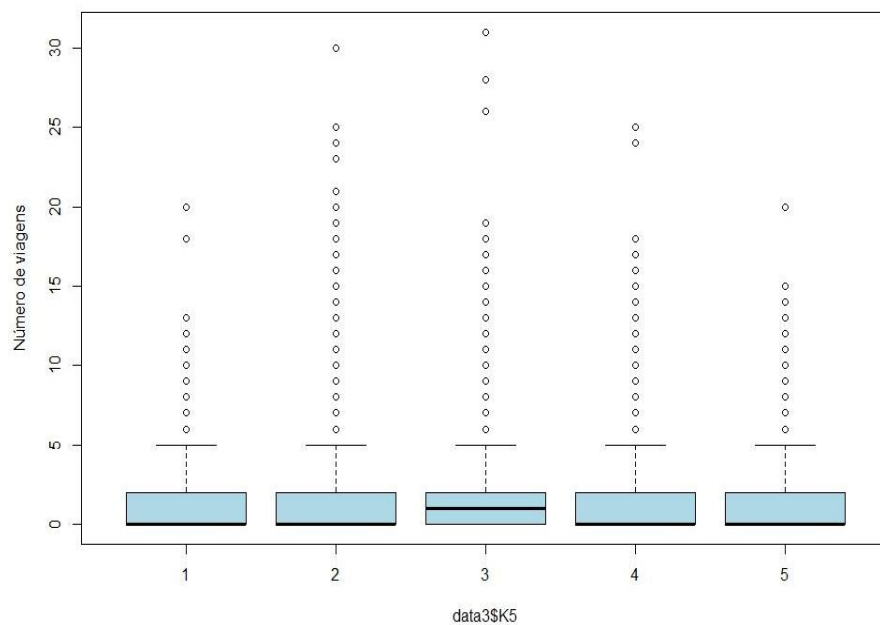


Figura B.125 *Box plot* do número de viagens com até 30 minutos por grupo.

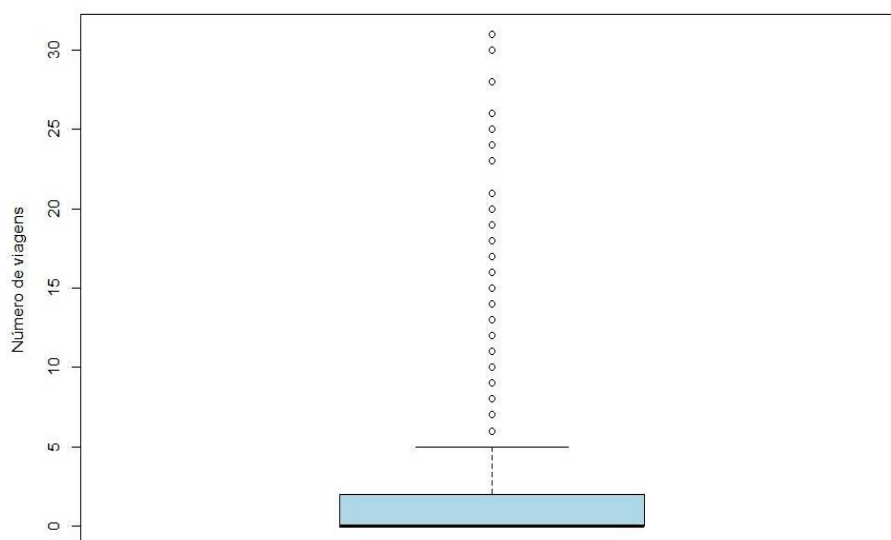


Figura B.126 *Box plot* do número de viagens com até 30 minutos das zonas.

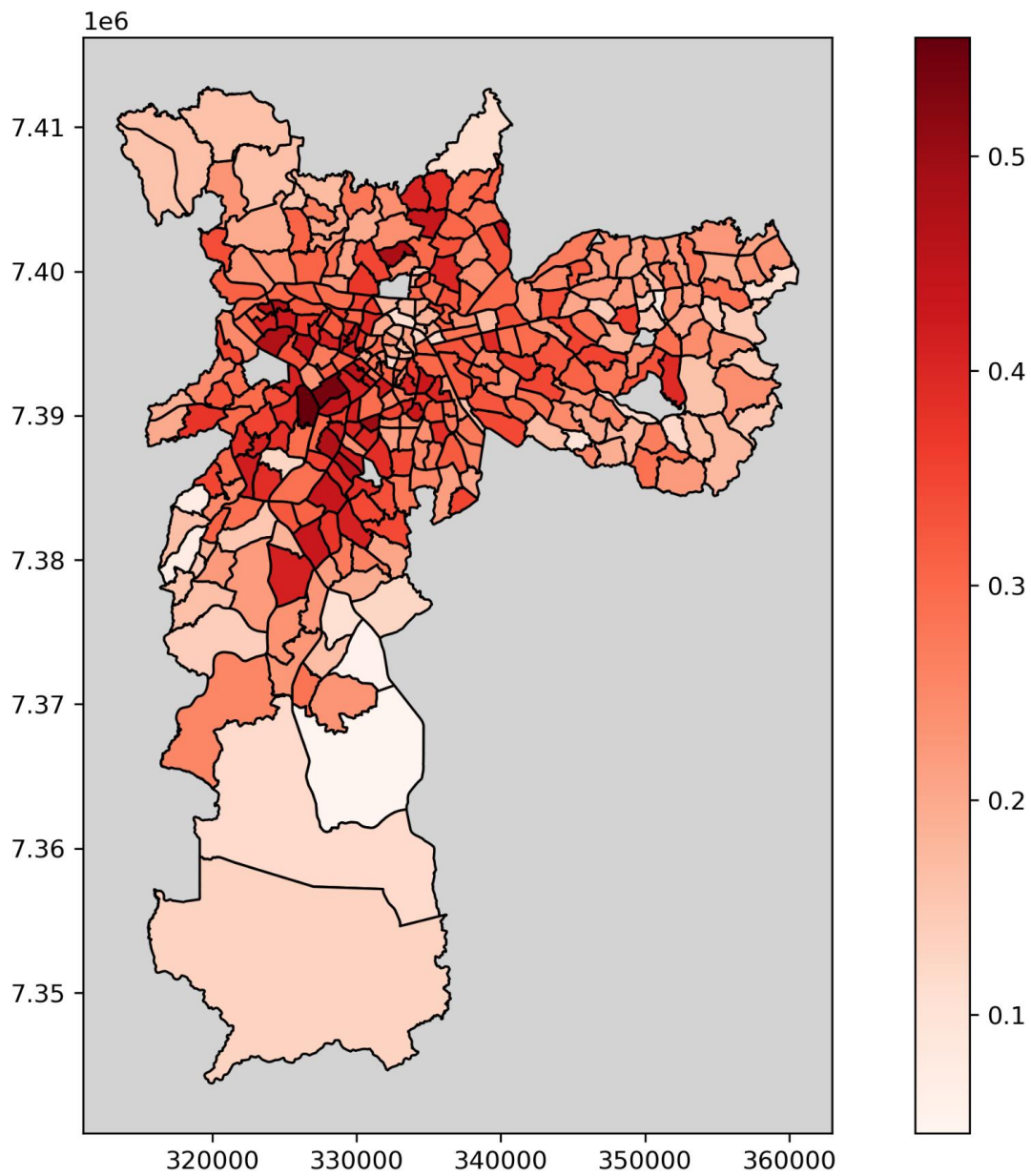


Figura B.127 Viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas (%).

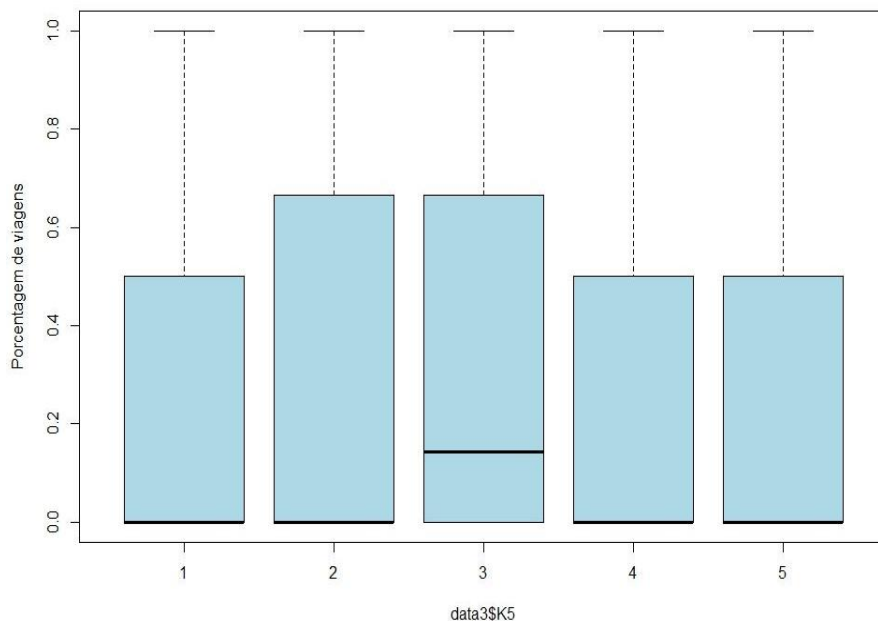


Figura B.128 *Box plot* do percentual de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas por grupo.

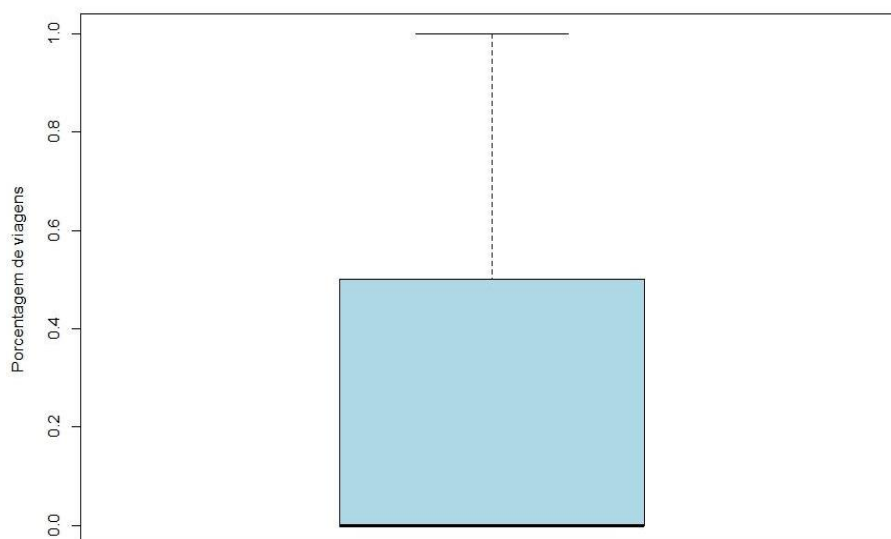


Figura B.129 *Box plot* do percentual de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas das zonas.

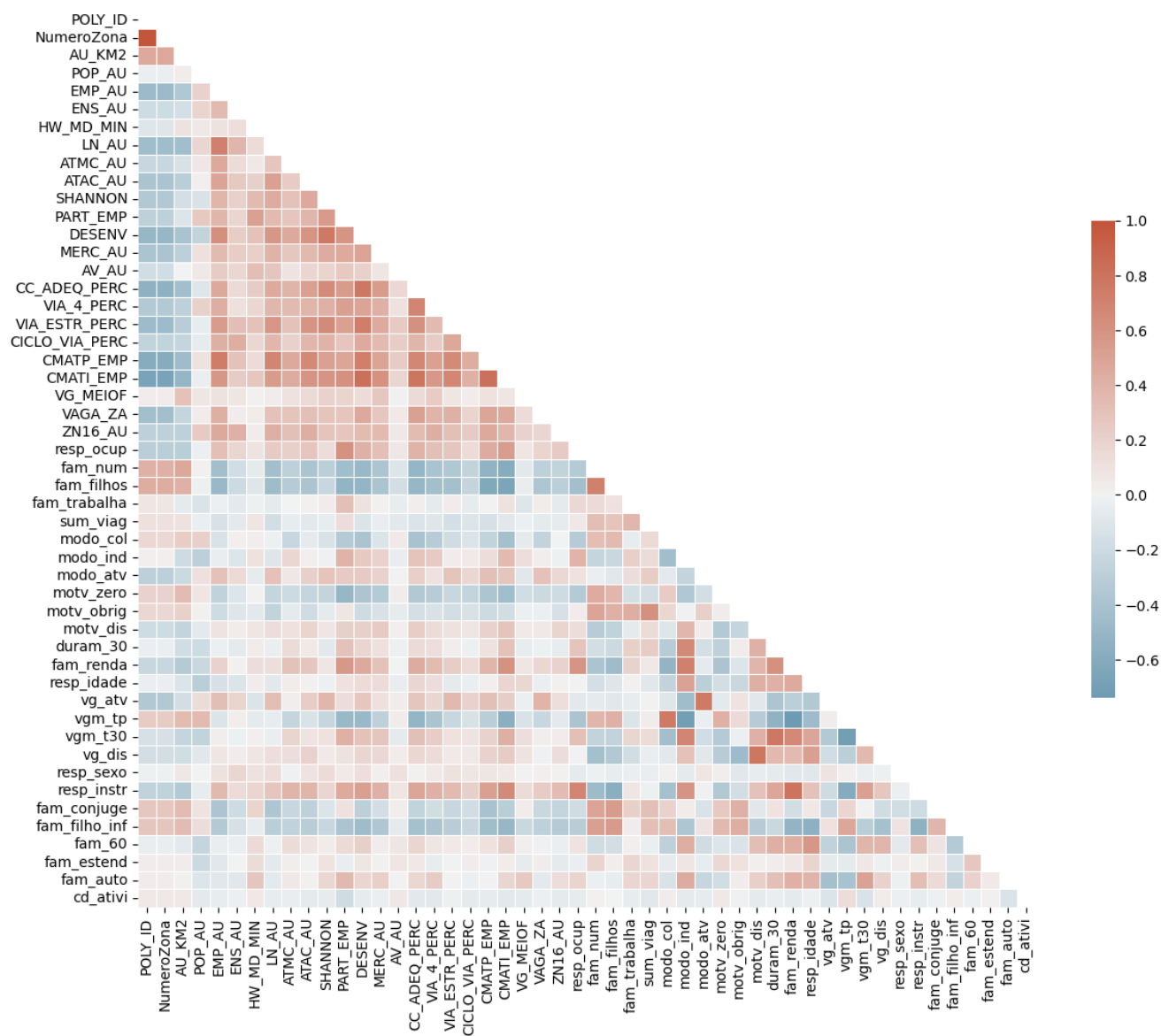


Figura B.130 Gráfico de calor (*heat map*) das correlações de Pearson entre todas as variáveis.

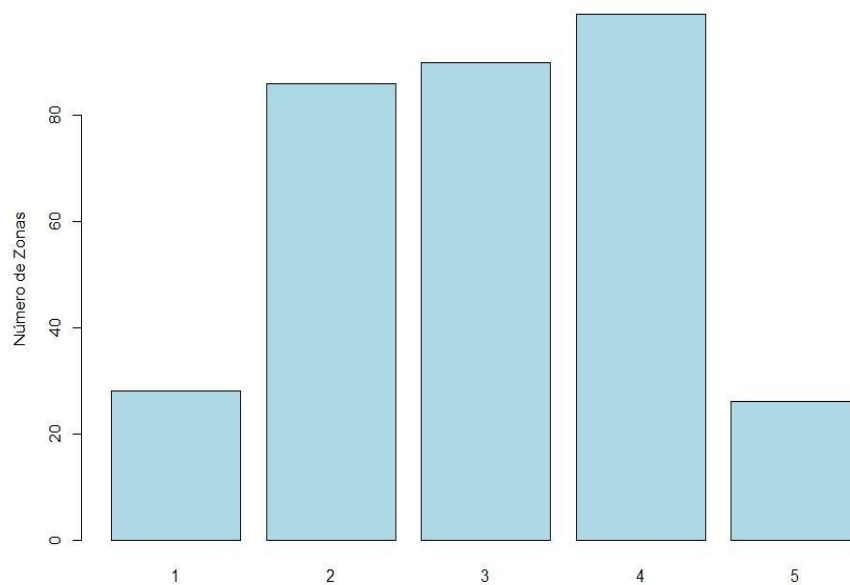


Figura B.131 Gráfico de barras da distribuição do número de zonas por grupo.

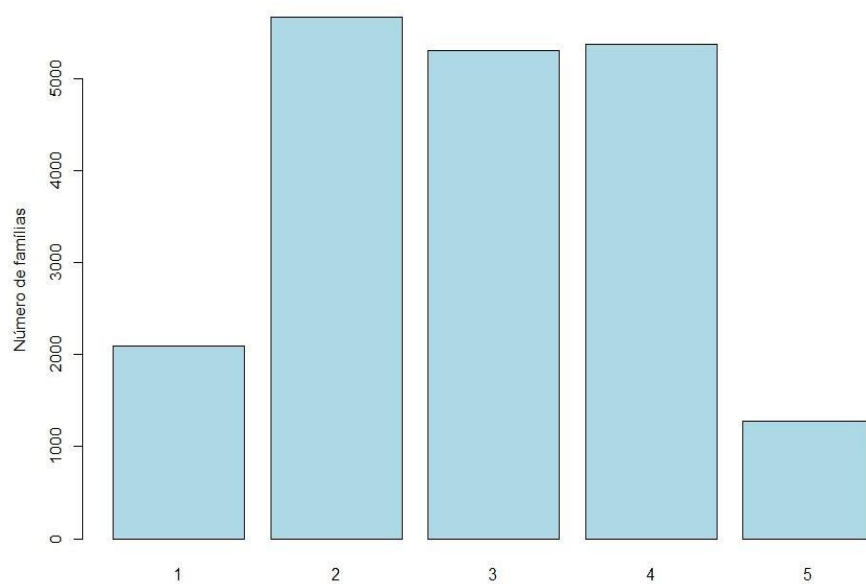


Figura B.132 Gráfico de barras da distribuição do número de famílias por grupo.

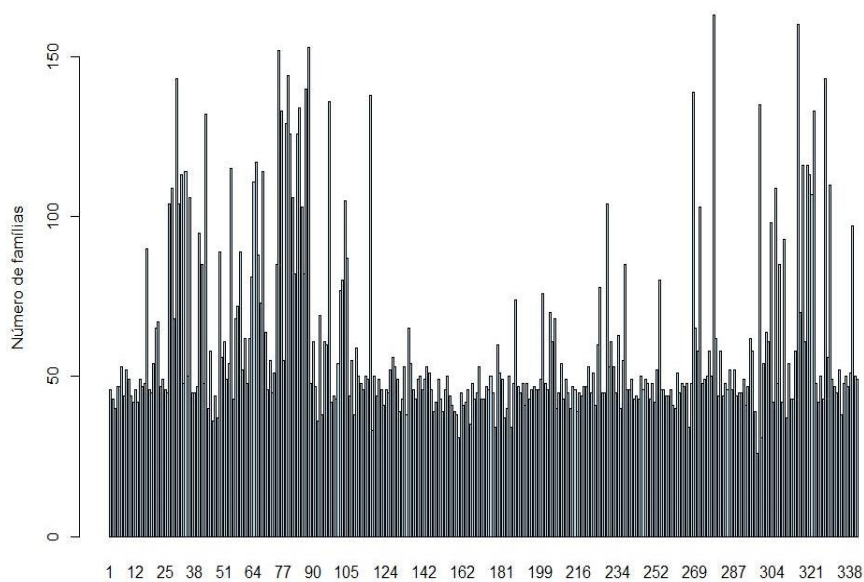


Figura B.133 Gráfico de barras da distribuição do número de famílias por zona.

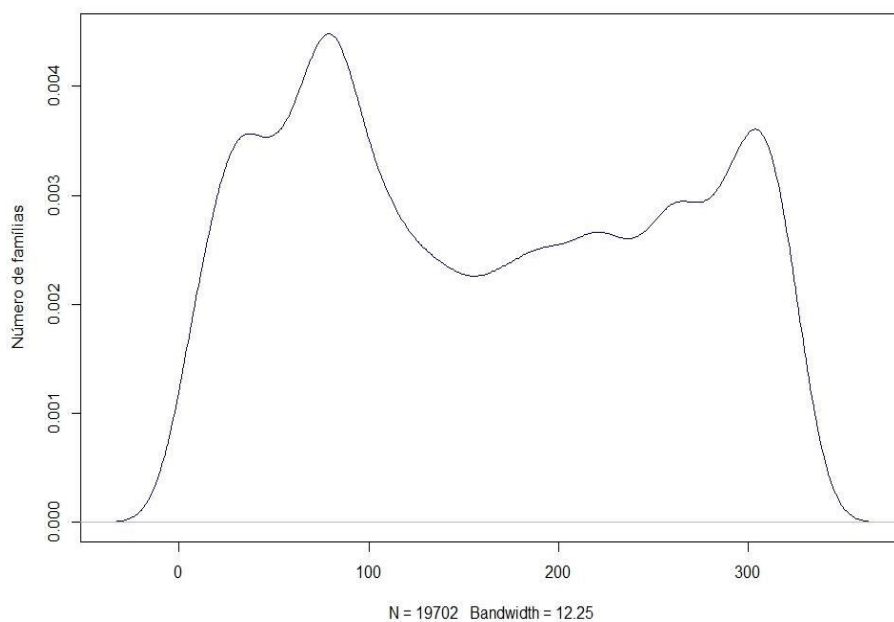


Figura B.134 Gráfico da densidade aproximada da distribuição do número de famílias por zona.

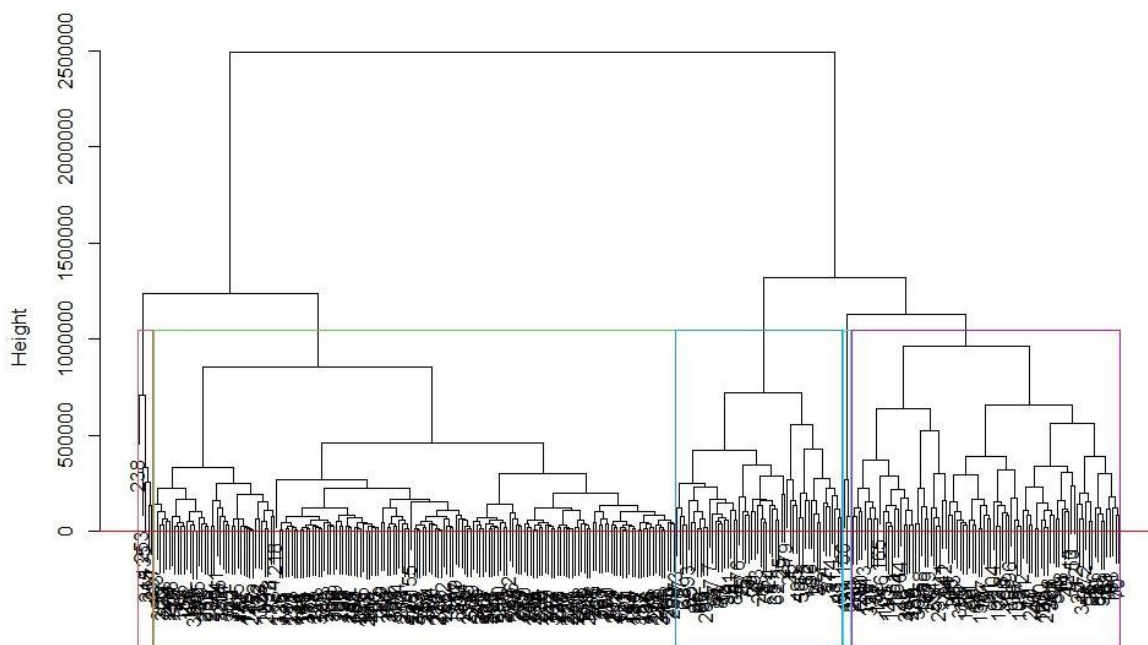


Figura B.135 Dendrograma gerado com base nas variáveis de ambiente construído, com 5 agrupamentos, gerados por meio de clusterização hierárquica pelo método de ligação média.

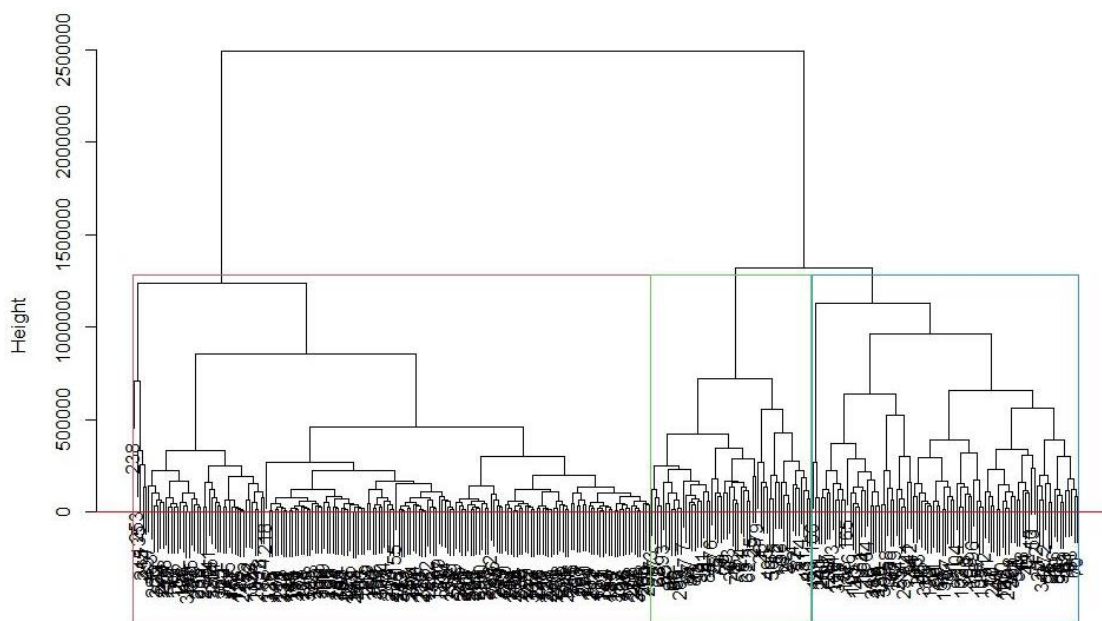


Figura B.136 Dendrograma gerado com base nas variáveis de ambiente construído, com 3 agrupamentos, gerados por meio de clusterização hierárquica pelo método de ligação média.

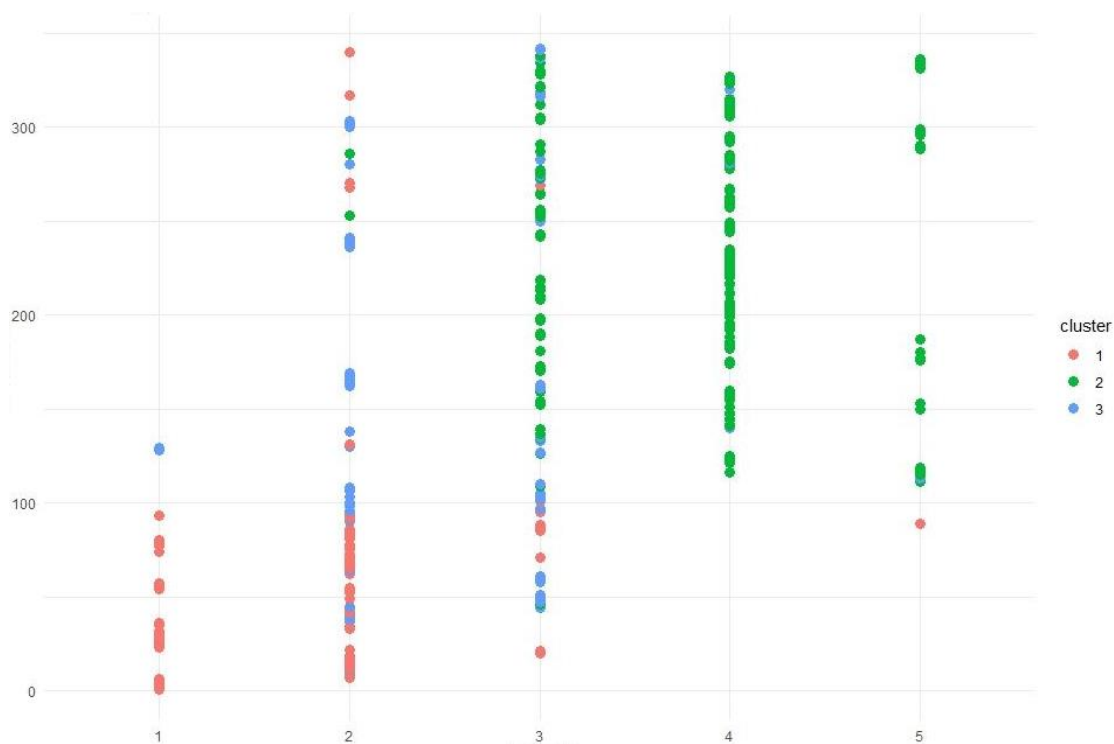


Figura B.137 Dispersão das zonas em 3 agrupamentos gerados pelo método k-Médias pelos 5 grupos utilizados na análise descritiva.

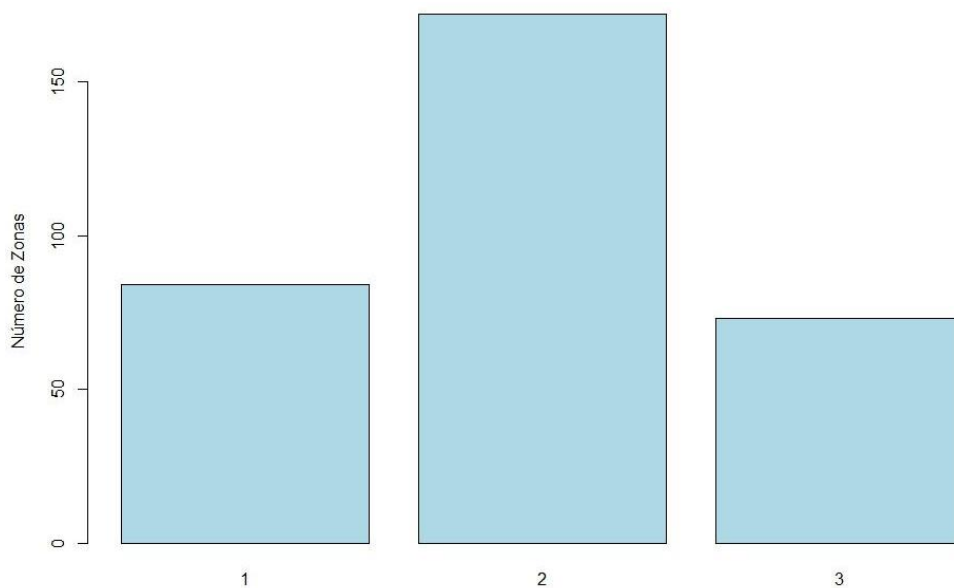


Figura B.138 Número de zonas em cada um dos 3 agrupamentos obtidos pelo método k-Médias.

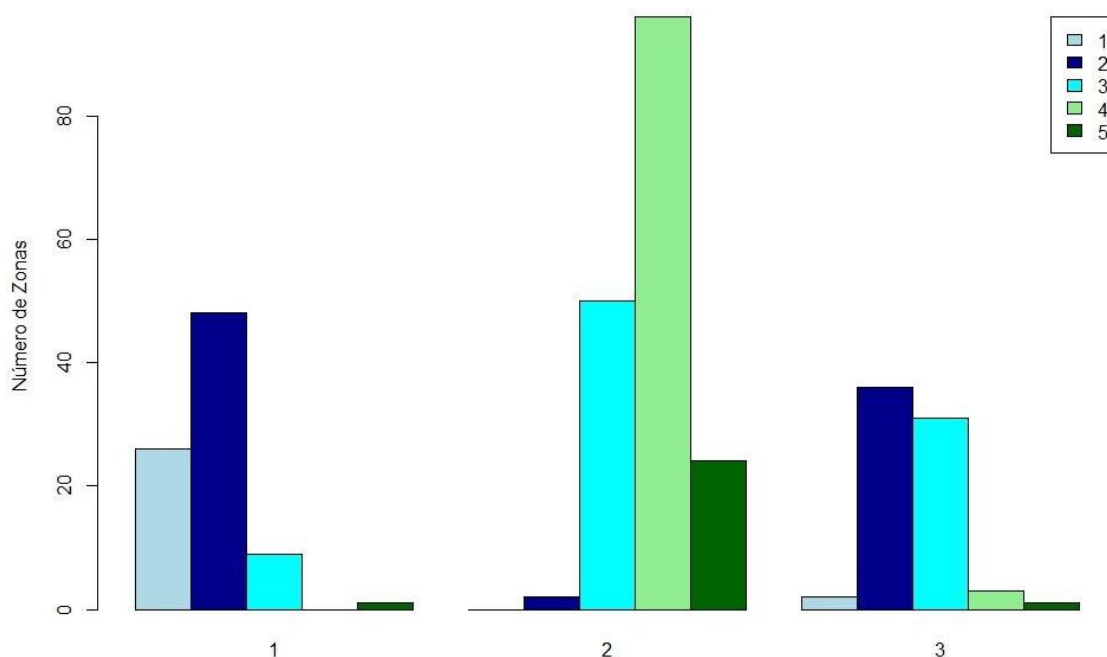


Figura B.139 Número de zonas em cada um dos 3 agrupamentos obtidos pelo método k-Médias pertencentes a cada um dos grupos utilizados na análise descritiva.



Figura B.140 Dispersão das zonas em 5 agrupamentos gerados pelo método k-Médias pelos 5 grupos utilizados na análise descritiva.

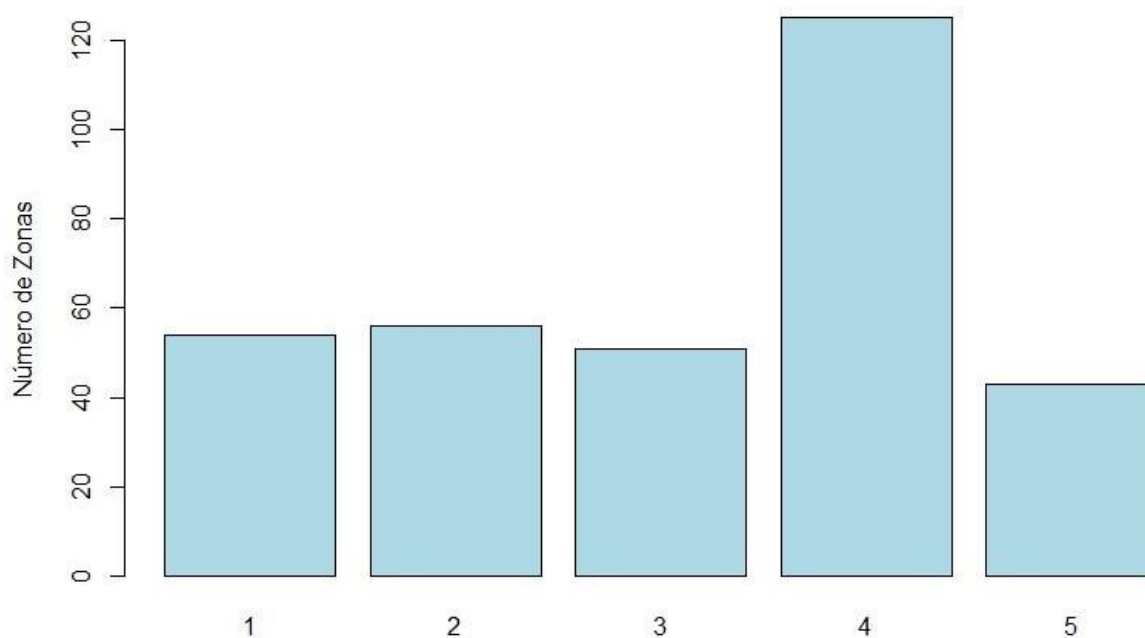


Figura B.141 Número de zonas em cada um dos 5 agrupamentos obtidos pelo método k-Médias.

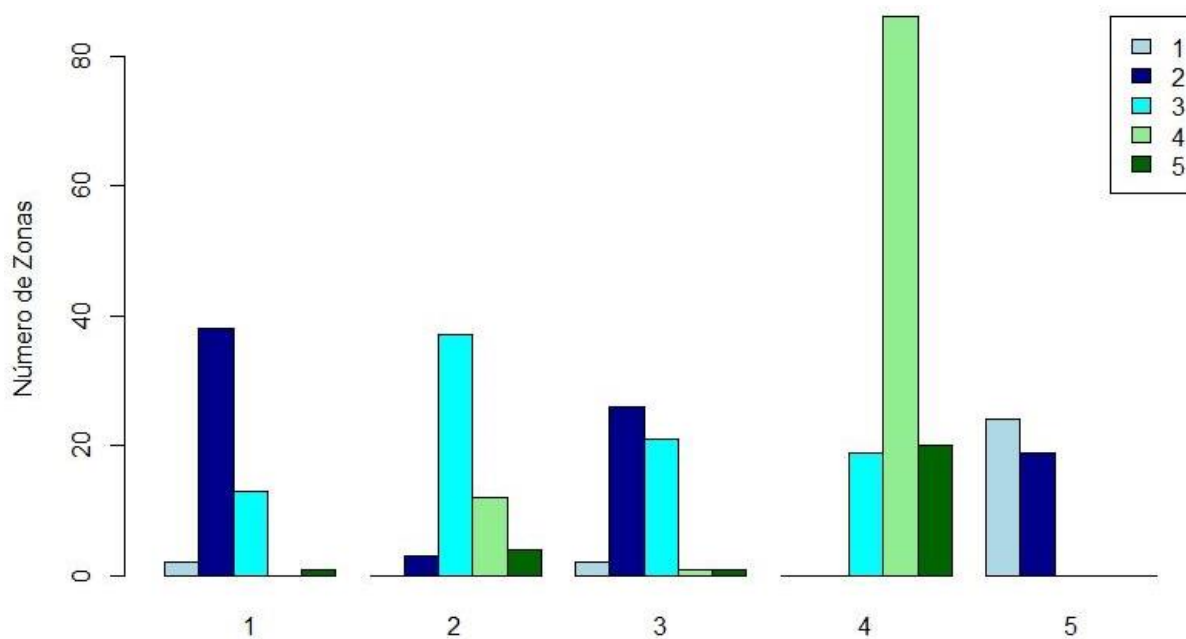


Figura B.142 Número de zonas em cada um dos 5 agrupamentos obtidos pelo método k-Médias pertencentes a cada um dos grupos utilizados na análise descritiva.

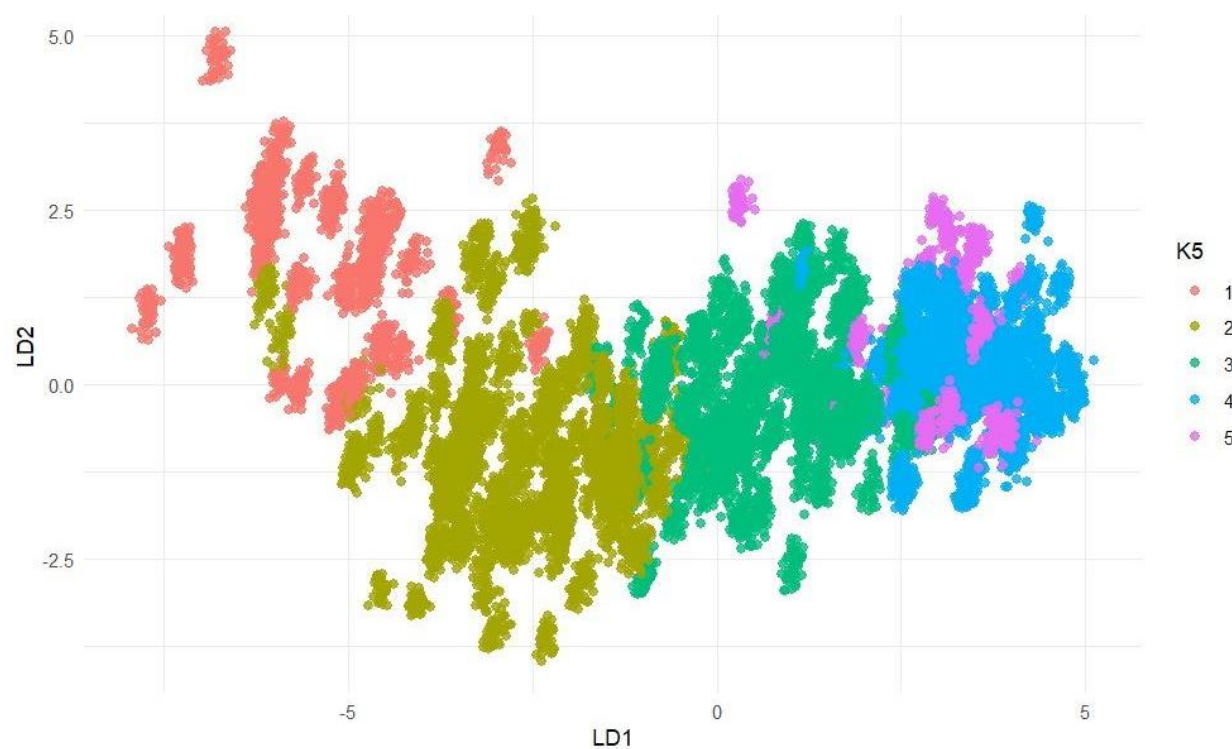


Figura B.143 Valores das duas primeiras funções discriminantes por família e grupo.

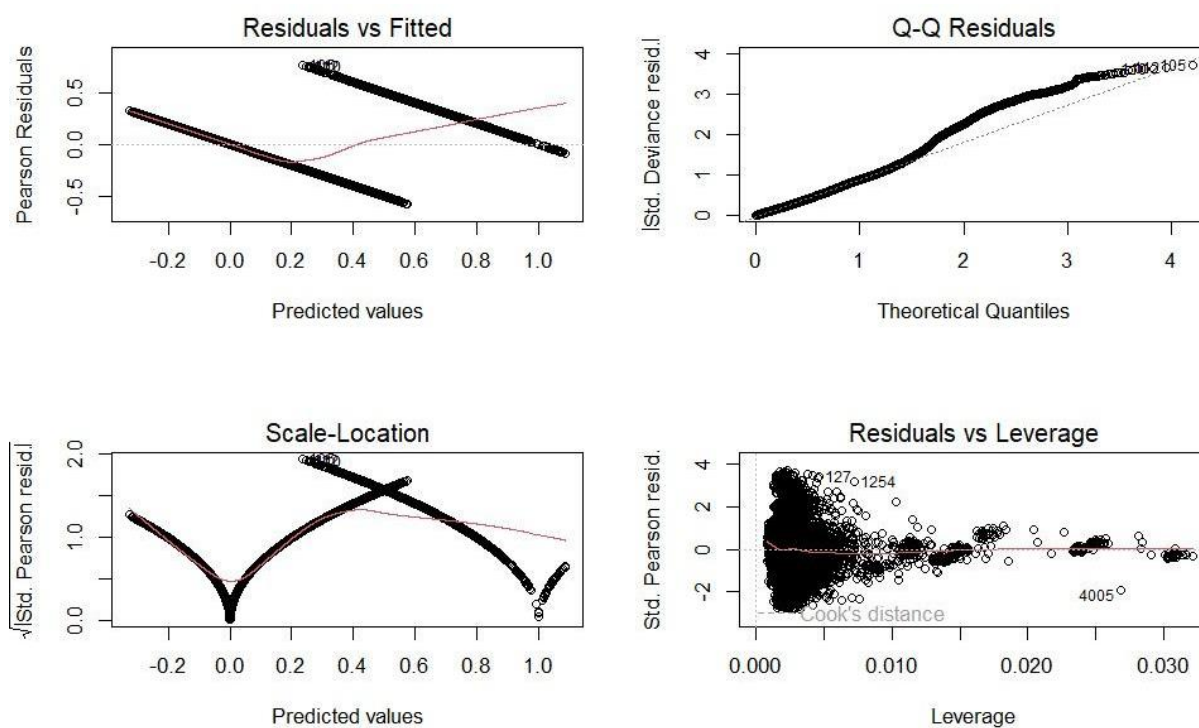


Figura B.144 Resíduos do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 1.

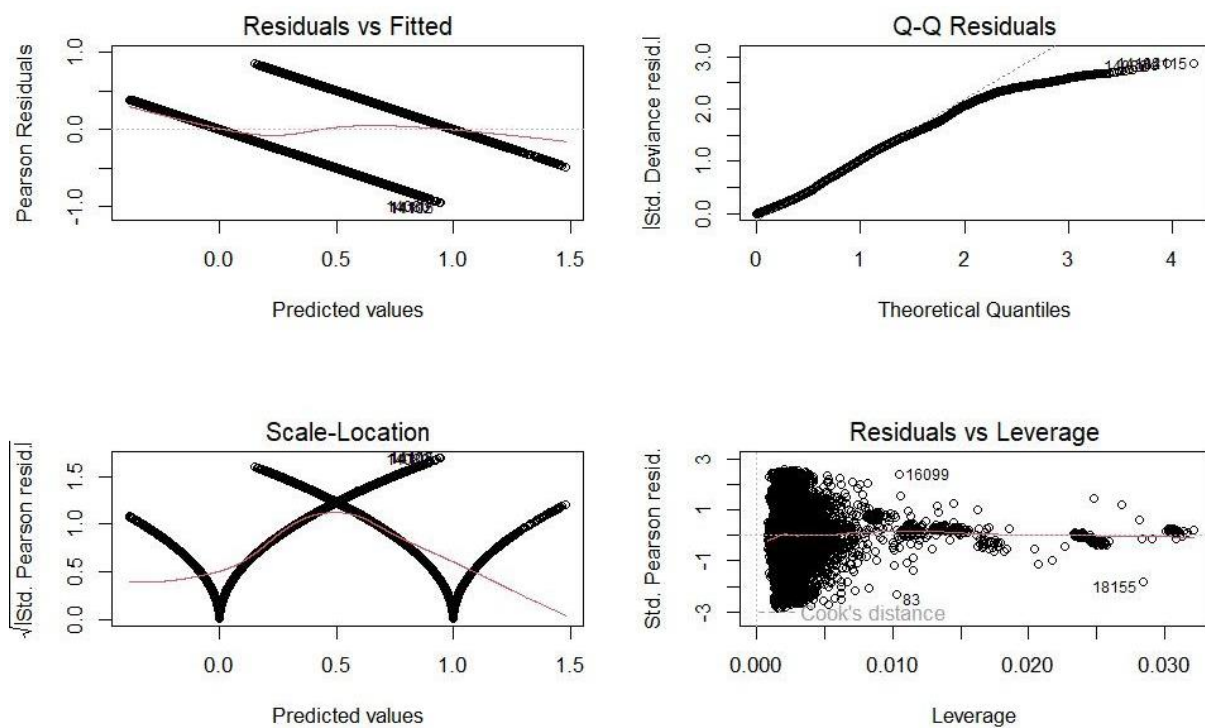


Figura B.145 Resíduos do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 2.

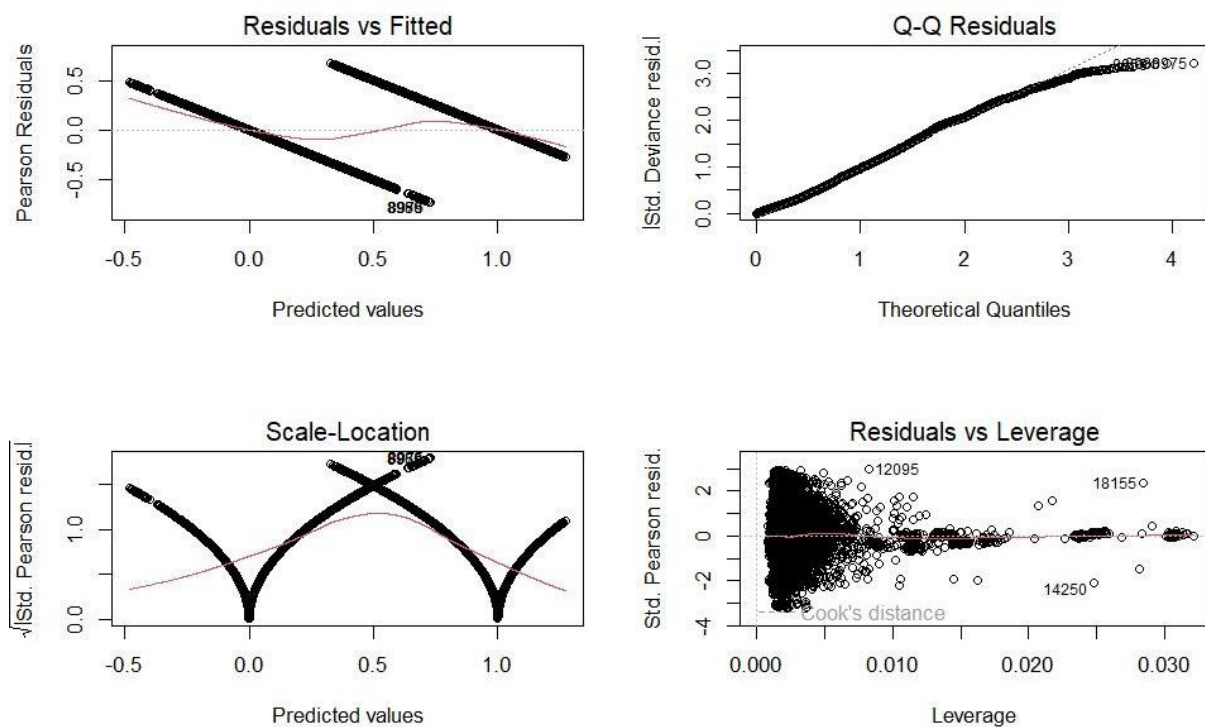


Figura B.146 Resíduos do modelo de regressão logística para previsão do Grupo 3.

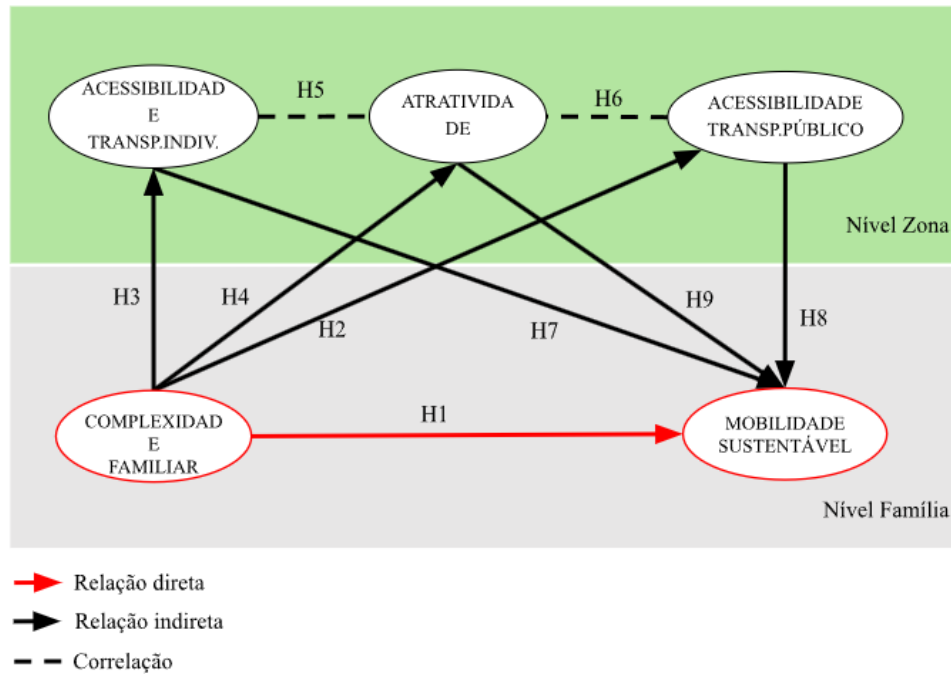


Figura B.147 Esquematização original da aplicação do modelo de equações estruturais.

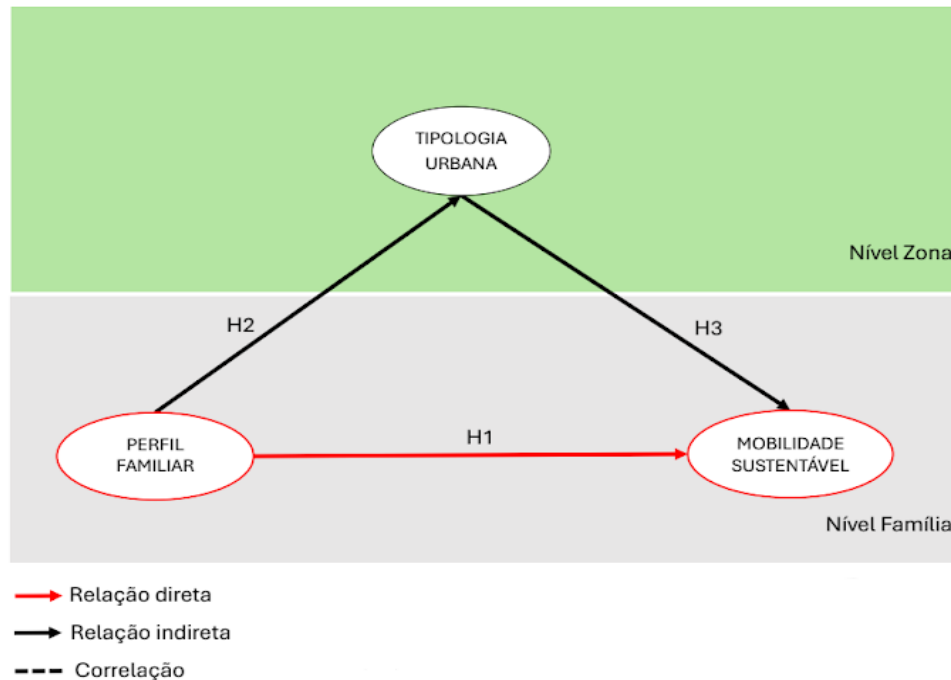


Figura B.148 Esquematização reduzida da aplicação do modelo de equações estruturais.

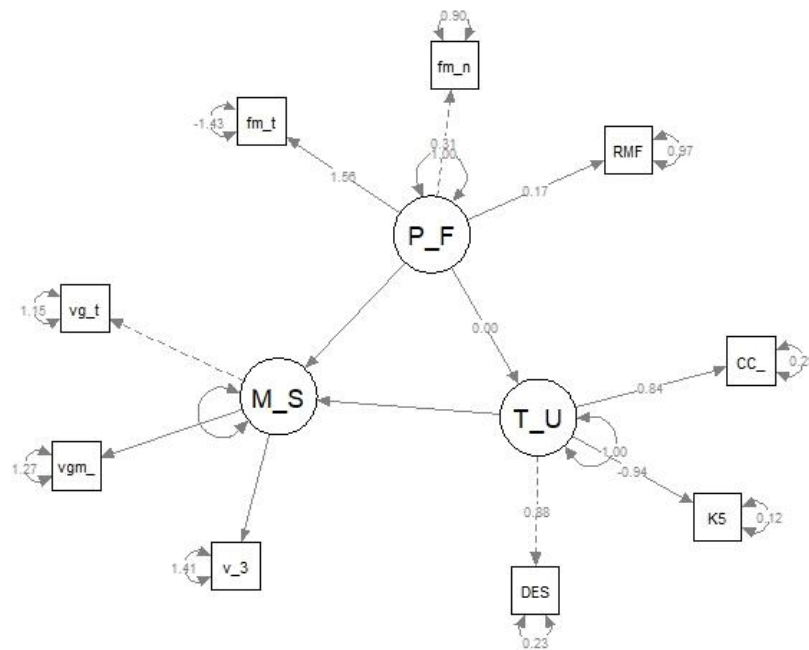


Figura B.149 Grafo obtido pelo modelo de equações estruturais, com suas respectivas cargas fatoriais padronizadas.

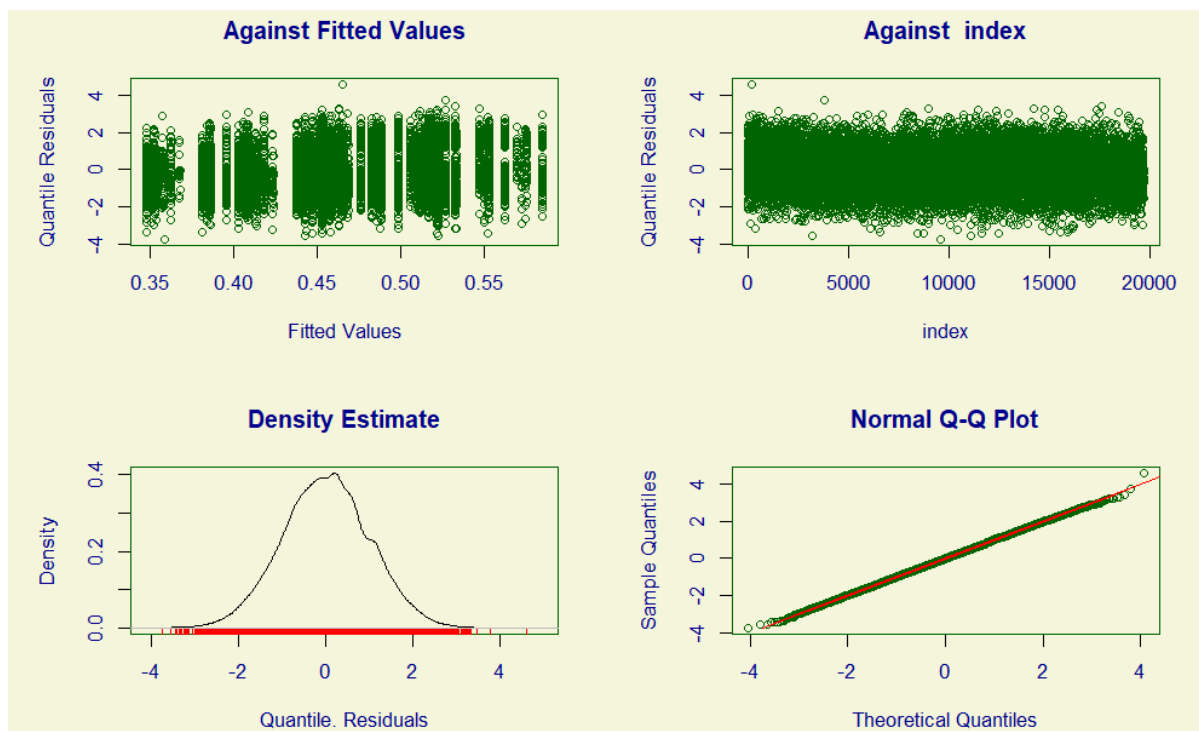


Figura B.150 Resíduos do modelo beta para o percentual de viagens por modo ativo em relação ao total de viagens.

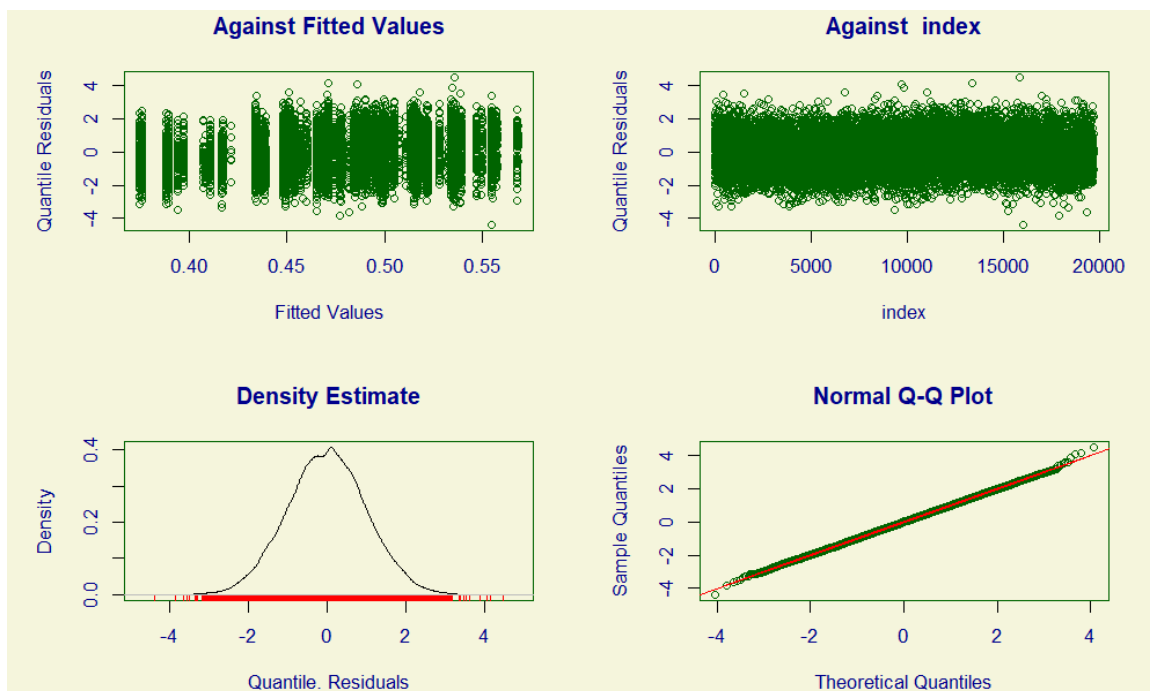


Figura B.151 Resíduos do modelo beta para o percentual de viagens por modo coletivo em relação às viagens motorizadas.

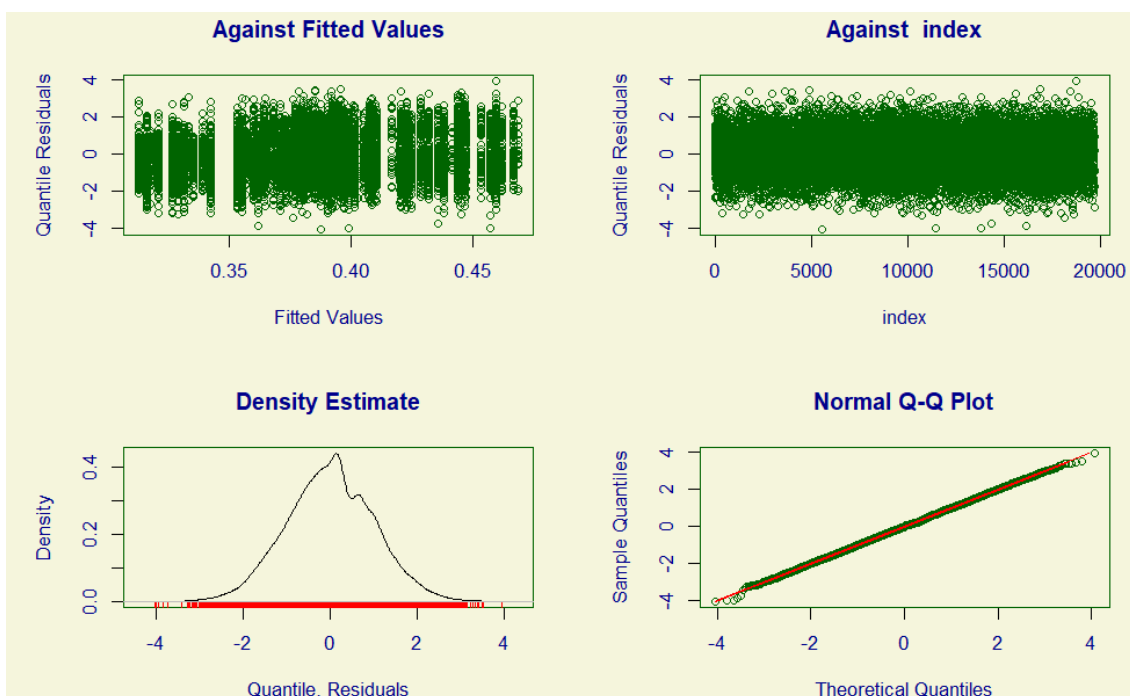


Figura B.152 Resíduos do modelo beta para o percentual de viagens por motivo discricionário em relação ao total de viagens.

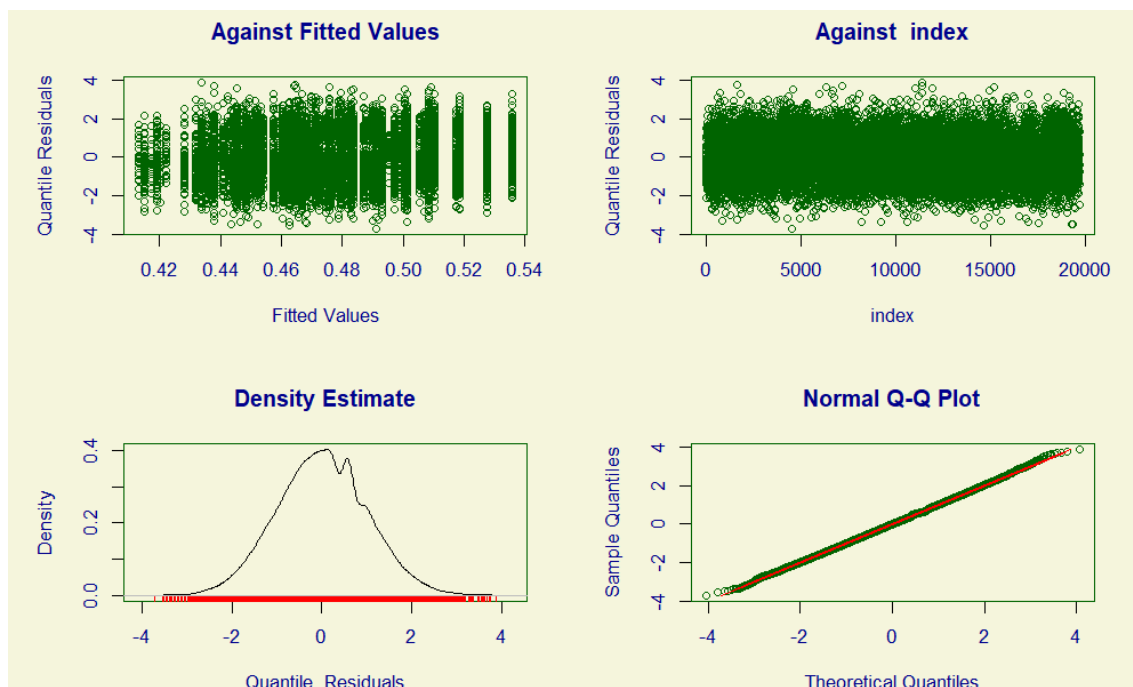


Figura B.153 Resíduos do modelo beta para o percentual de viagens com até 30 minutos em relação às viagens motorizadas

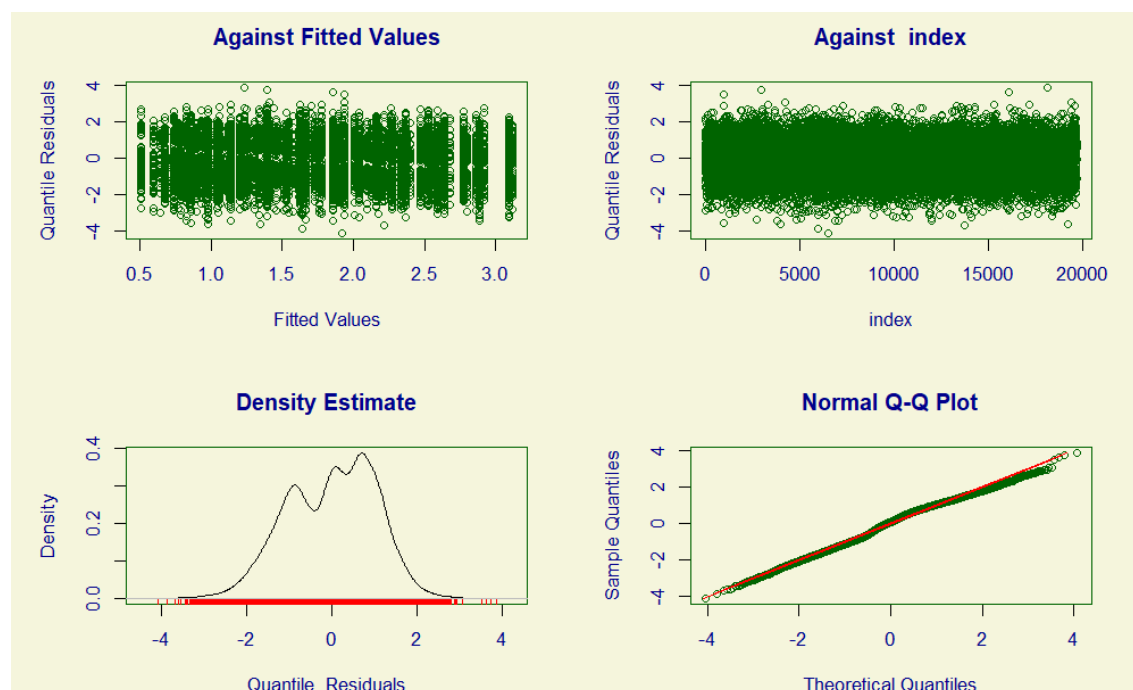


Figura B.154 Resíduos do modelo binomial negativo para o número de viagens por modo ativo.

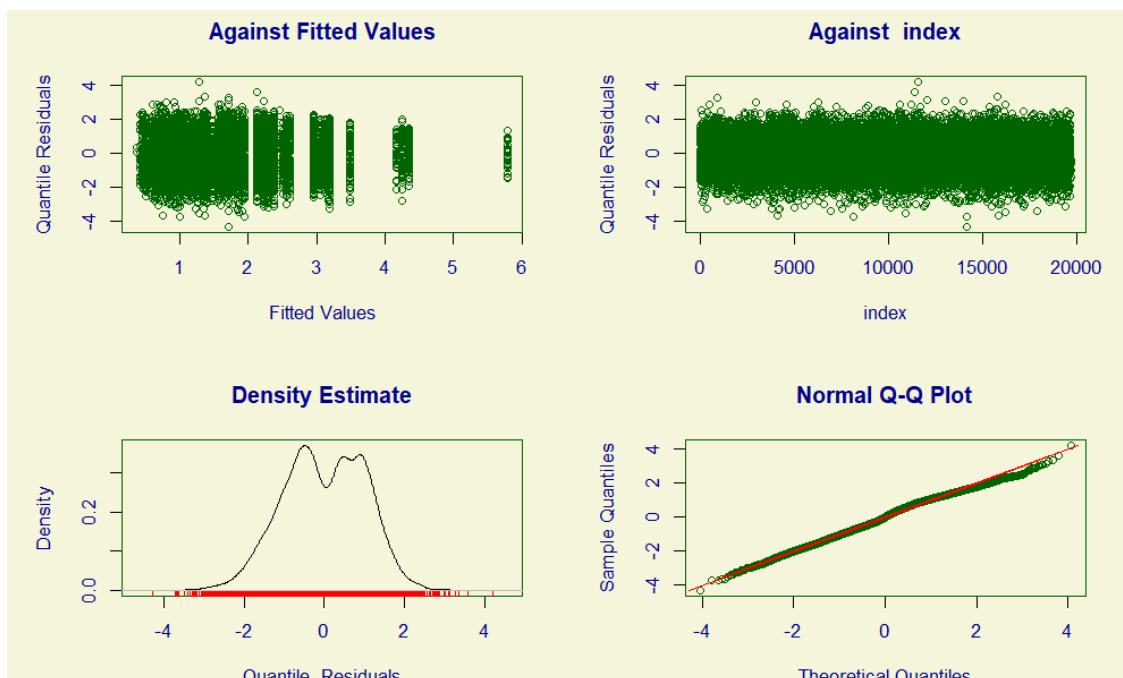


Figura B.155 Resíduos do modelo binomial negativo para o número de viagens por modo coletivo.

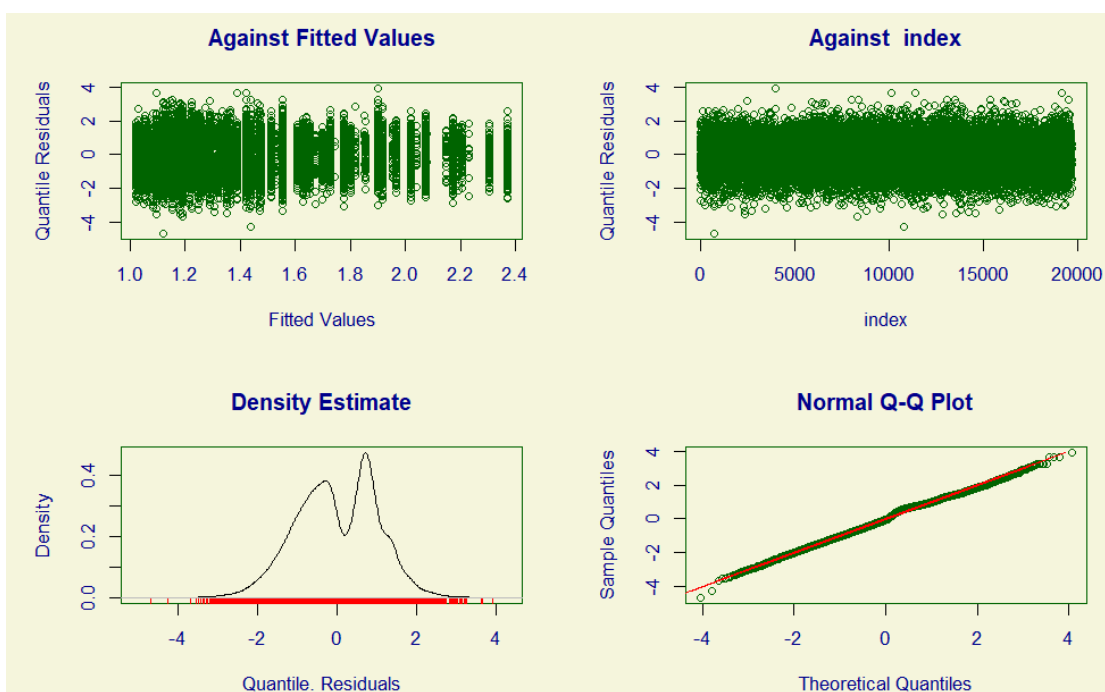


Figura B.156 Resíduos do modelo binomial negativo para o número de viagens com motivo discricionário.

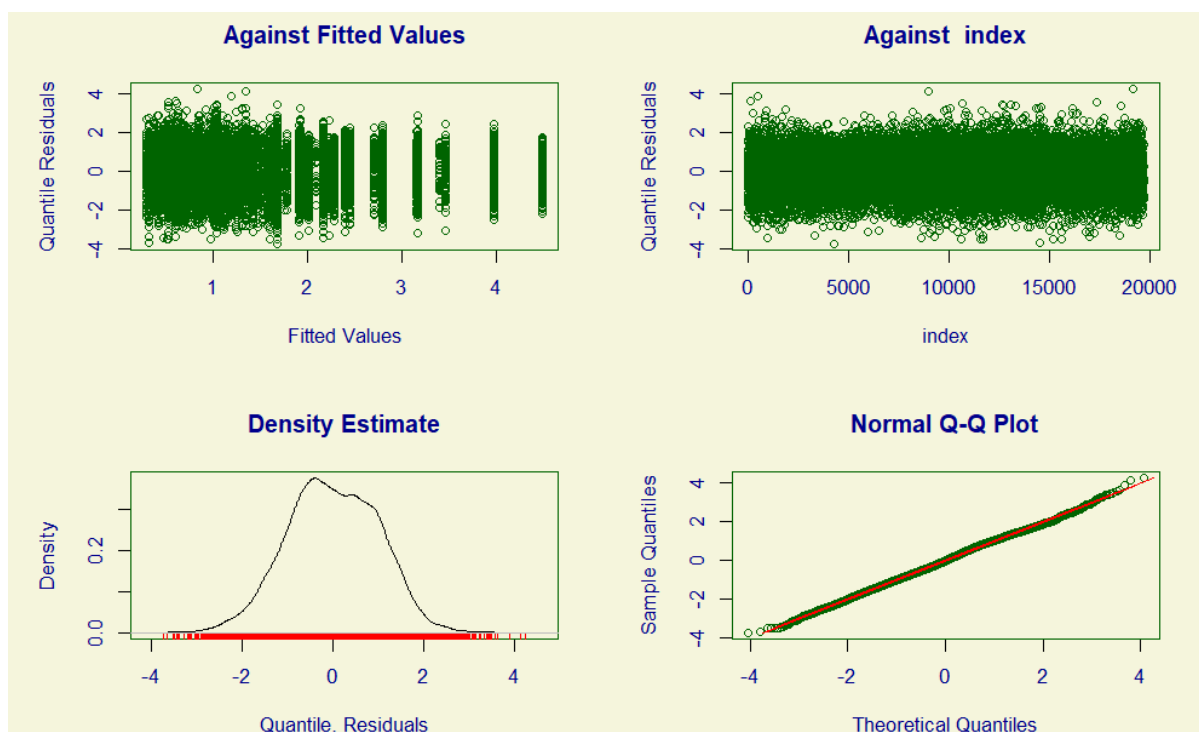


Figura B.157 Resíduos do modelo binomial negativo para o número de viagens com até 30 minutos.