

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**Qualidade de Vida Urbana no Município de Belo
Horizonte: Análise de Confronto entre Informações
Subjetivas e Indicadores Quantitativos**

Natália Fabel

Belo Horizonte

2015

Natália Fabel

Qualidade de Vida Urbana no Município de Belo Horizonte: Análise de Confronto entre Informações Subjetivas e Indicadores Quantitativos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes.

Área de concentração: (Geotecnia ou Transportes)

Orientador: Prof. David José Ahouagi Vaz de Magalhães

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2015

F157q

Fahel, Natália.

Qualidade de vida urbana no Município de Belo Horizonte
[Manuscrito]: análise de confronto entre informações subjetivas e
indicadores quantitativos / Natália Fahel. – 2015.
xiii, 86 f., enc.: il.

Orientador: David José Ahouagi Vaz de Magalhães.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Engenharia.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia de transportes - Teses. 2. Qualidade de vida - Belo
Horizonte (MG) - Teses. 3. Indicadores sociais - Teses. I. Magalhães,
David José Ahouagi Vaz de. II. Universidade Federal de Minas Gerais.
Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656(043)



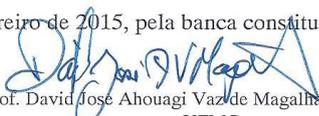
FOLHA DE APROVAÇÃO

Qualidade de Vida Urbana no Município de Belo Horizonte: Modelo para Confronto entre Informações Subjetivas e Indicadores Quantitativos

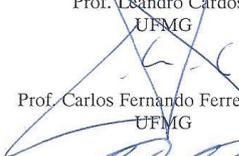
NATÁLIA CUNHA FAHEL

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 27 de fevereiro de 2015, pela banca constituída pelos membros:


Prof. David José Ahouagi Vaz de Magalhães - Orientador
UFMG


Prof. Leandro Cardoso
UFMG


Prof. Carlos Fernando Ferreira Lobo
UFMG


Prof. Antonio Artur de Souza
UFMG

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus

Aos meus familiares, amigos e namorado

Especialmente ao professor orientador David Magalhães, pelos conhecimentos compartilhados, oportunidade e confiança

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro concedido à pesquisa (Processo TEC APQ-02104-13) que originou a presente dissertação

"O impossível existe até que alguém duvide dele e prove o contrário."

Albert Einstein

RESUMO

A qualidade de vida urbana constitui uma questão fundamental a ser considerada visando atender as necessidades e expectativas da população local e atrair investimentos para os centros urbanos. Muitos modelos estatísticos para a análise da qualidade de vida urbana têm sido desenvolvidos. Apesar disso, na maioria dos casos, esses modelos focam exclusivamente em indicadores quantitativos. Portanto, aspectos relevantes em relação à opinião da população, dentro do contexto urbano, não são considerados. Nesse trabalho, um modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível é desenvolvido para a análise da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte, baseado em uma pesquisa de dados recente realizada nesta cidade com informações subjetivas da população. Os resultados dessa pesquisa sobre níveis de satisfação da opinião pública em relação ao acesso e disponibilidade de serviços são confrontados, utilizando o modelo proposto, com dados quantitativos tais como o Índice de Qualidade de Vida Urbana de setores de serviços. Conclui-se que o nível de satisfação em relação a acesso a postos de saúde e condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércios não reflete o Índice de Qualidade de Vida Urbana do setor de saúde e meio ambiente respectivamente. Quando se compara o coeficiente do IQVU com o respectivo desvio padrão, observa-se que há significância maior na associação entre os níveis de satisfação declarados e o IQVU de setor de serviço correspondente nos seguintes casos: condições de qualidade do ar, acesso a hospitais, supermercados, escolas particulares do ensino médio e ensino fundamental, disponibilidade de pavimentação de ruas, transporte público e serviço telefônico. Nesta análise considerou-se uma significância forte quando $P < 0,001$. Os demais IQVU apresentam uma significância menor na associação entre os níveis de satisfação declarados e o IQVU de setor de serviço correspondente nos seguintes casos: condições de áreas verdes, criminalidade, violência, vandalismo, segurança de trânsito e nível de ruído devido ao trânsito, acesso a escolas públicas e disponibilidade de energia elétrica.

ABSTRACT

The quality of urban life is a key issue to be considered to meet the needs and expectations of local people and attract investments to urban centers. Many statistical models for analyzing the quality of urban life have been developed. Nevertheless, in most cases, these models focus only on quantitative indicators. Therefore, relevant aspects in relation to the opinion of the population, within the urban context, are not considered. In this work, a model of Logistic Regression Ordered Multilevel is developed for analyzing the quality of urban life in the city of Belo Horizonte, based on a recent survey data held in this city with subjective information of the population. The results of this research about satisfaction levels of the public opinion regarding access and availability of services are faced, using the proposed model, with quantitative data such as the Quality of Life Index of service sectors. It is concluded that the level of satisfaction with access to health centers and level of noise conditions due to bars or neighbors and businesses doesn't reflect the Quality of Life Index in the healthcare and environment sectors respectively. When comparing the coefficient of IQVU with a standard error, it is observed that there is bigger significant in the association between the declared satisfaction levels and the IQVU of corresponding service sector in the following cases: quality air conditions, access to hospitals, supermarkets, private schools of high school and elementary school, availability of street paving, public transportation and telephone service. In this analysis it was considered a strong significance when $P < 0.001$. Others IQVU are less significant in the association between the declared satisfaction levels and the IQVU of corresponding service sector in the following cases: conditions of green areas, crime, violence, vandalism, traffic safety and noise due to traffic, access the public schools and availability of electricity.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE QUADROS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVO GERAL.....	3
1.1.1 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.2 JUSTIFICATIVA.....	3
1.3 METODOLOGIA.....	4
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO.....	5
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
3.1 CONCEITO DE QUALIDADE DE VIDA URBANA	7
3.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA URBANA	8
3.3 AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE VIDA URBANA CONFORME NAHAS.....	14
3.3.1 <i>Modelo matemático para avaliação do Índice de Qualidade de Vida Urbana</i>	24
4 METODOLOGIA.....	27
4.1 ANÁLISE DE DADOS.....	28
4.2 A REGRESSÃO LOGÍSTICA ORDENADA MULTINÍVEL.....	36
4.2.1 <i>A função Logit: Log - odds</i>	38
4.2.2 <i>O modelo de intercepto aleatório</i>	39
4.2.3 <i>Métodos de estimativas e testes de hipóteses</i>	40
4.3 SÍNTESE DA MODELAGEM.....	42
5 RESULTADOS	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
6.1 CONCLUSÕES.....	63
6.2 RECOMENDAÇÕES.....	66
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE A – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ACESSOS A HOSPITAIS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	71
APÊNDICE B – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ACESSOS A SUPERMERCADOS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	72
APÊNDICE C – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ACESSOS A ESCOLAS PARTICULARES DO ENSINO FUNDAMENTAL NA CIDADE DE BELO HORIZONTE.....	73
APÊNDICE D – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ACESSOS A ESCOLAS PARTICULARES DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	74

APÊNDICE E – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ACESSOS A ESCOLAS PÚBLICAS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	75
APÊNDICE F – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	76
APÊNDICE G – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE DISPONIBILIDADE DE PAVIMENTAÇÃO DE RUAS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	77
APÊNDICE H – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO TELEFÔNICO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	78
APÊNDICE I – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	79
APÊNDICE J – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE NÍVEL DE RUÍDO DEVIDO A BARES OU VIZINHOS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	80
APÊNDICE L – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE NÍVEL DE RUÍDO DEVIDO A COMÉRCIOS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	81
APÊNDICE M – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE NÍVEL DE RUÍDO DEVIDO AO TRÂNSITO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	82
APÊNDICE N – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE ÁREAS VERDES NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	83
APÊNDICE O – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE QUALIDADE DO AR NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	84
APÊNDICE P – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE CRIMINALIDADE, VIOLÊNCIA E VANDALISMO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	85
APÊNDICE Q – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DOS MODELOS EM RELAÇÃO A CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO NA CIDADE DE BELO HORIZONTE	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Unidades de planejamento na cidade de Belo Horizonte.....	6
Figura 2: Modelo de análise quantitativa da qualidade de vida na cidade do Porto.....	9
Figura 3: Esquema de agregação sucessiva utilizado no IQVU.....	21
Figura 4: Mapa de Índice de Oferta Local.....	22
Figura 5: Mapa do IQVU - BH.....	23
Figura 6: Modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Três etapas para a medição objetiva de acessibilidade.....	12
Quadro 2: Razões de insatisfação no bairro A.....	13
Quadro 3: O nível de satisfação de acessibilidade a espaços públicos nos dois bairros.....	13
Quadro 4: Razões de insatisfação no bairro B.....	14
Quadro 5: Variáveis e componentes do IQVU.....	17
Quadro 6: Peso das variáveis.....	20
Quadro 7: Confronto entre variáveis conforme estudo de Nahas e Pesquisa BH.....	30
Quadro 8: Associação entre os questionários e indicadores.....	31
Quadro 9: Resumo estatístico das variáveis usadas.....	34
Quadro 10. Dados do IQVU por setor de serviço.....	35
Quadro 11: Codificação das covariáveis utilizadas no modelo proposto.....	45
Quadro 12: Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a postos de saúde na cidade de Belo Horizonte.....	47
Quadro 13: Estimativas dos parâmetros do modelo 2 em relação a variáveis na cidade de Belo Horizonte.....	48
Quadro 14: Estimativas dos parâmetros do modelo 3 e 4 em relação a variáveis na cidade de Belo Horizonte.....	49
Quadro 15: Síntese dos resultados para as variáveis de cada setor de serviço.....	59
Quadro 16: Razão de chances (odds-ratio) segundo os diversos parâmetros do modelo proposto.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

IQVU: Índice de qualidade da vida urbana

PBH: Prefeitura de Belo Horizonte

PUC/MG: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

SMPL: Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento e Gestão

CEDEPLAR/UFMG: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais

UP: Unidade de planejamento

AP: Área de ponderação

RIGLS: Mínimos Quadrados Generalizado

MQL: Quase-verossimilhança Marginal

PQL: Quase-verossimilhança Penalizada

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os estudos sobre a qualidade de vida têm sido focalizados cada vez mais na realidade urbana. A consolidação de uma linha específica de pesquisa sobre a qualidade de vida urbana justifica-se em face da tendência mundialmente crescente de concentração das populações nas cidades, além do reconhecimento de que o processo de urbanização, normalmente desordenado, gera problemas diversos e disfunções internas, cujos efeitos devem ser reconhecidos e avaliados.

Diversas instituições internacionais e nacionais, pesquisadores e gestores de políticas públicas vêm desenvolvendo e/ou utilizando conceitos, indicadores e metodologias que possam ser empregados na avaliação da qualidade de vida urbana da população. Pois, vários dos trabalhos realizados ainda hoje nessa área da gestão de políticas públicas, baseiam-se unicamente, em critérios políticos, devido à falta de instrumentos técnicos adequados para algum tipo de avaliação (AZEVEDO *et al*; 2004).

Na década de 1950, inicia-se o debate sobre a “qualidade de vida urbana” motivado pelo processo de crescimento e expansão das cidades em todo o mundo, particularmente nos países em desenvolvimento. De fato, o emprego da expressão “qualidade de vida urbana” resulta do enfoque nas consequências do desenvolvimento e expansão das cidades e seus problemas sócio - ambientais. Ao final dos anos 1980 e início dos anos 1990, torna-se alarmante, especialmente nos países em desenvolvimento, o agravamento da ‘situação social’ (aumento da criminalidade e insegurança, exclusão social e pobreza, grandes problemas de habitação, transporte, infraestrutura urbana e acesso a serviços) e da degradação ambiental nas cidades. Nesse cenário, a questão e a concepção de qualidade de vida urbana se consolidam e, progressivamente, se expressam nos sistemas de indicadores sociais elaborados para balizar as ações governamentais (NAHAS *et al*, 2006).

A melhoria da qualidade de vida nas cidades geralmente se constitui como uma das mais importantes metas das políticas públicas. É no nível municipal da administração pública que os grandes desafios para promoção de melhorias na qualidade de vida são focalizados, por se tratarem de problemas essencialmente locais. Os resultados de estudos sobre a qualidade de vida urbana podem ajudar os planejadores das cidades no entendimento e na priorização dos

problemas que a comunidade se defronta. Conforme afirma Lee (2008), as informações podem ser usadas para diagnosticar estratégias políticas implementadas anteriormente e para elaborar futuras políticas de planejamento.

Alguns estudos teóricos sobre a qualidade de vida no nível urbano, particularmente relacionados aos conceitos, modelos e métodos de análise, podem ser encontrados em Van Kamp *et al* (2003). Estudos empíricos normalmente são baseados em dois tipos de indicadores para avaliar a qualidade de vida urbana (PACIONE, 2003):

- Indicadores quantitativos, os quais são usados para medir aspectos concretos que se relacionam ao meio ambiente, economia ou condições sociais de um determinado centro urbano;

- Indicadores qualitativos, obtidos através de pesquisas de campo, tipo *surveys*, nas quais os cidadãos são questionados sobre as suas respectivas “interpretações” subjetivas em relação aos vários aspectos que interferem na qualidade de vida, privilegiando um nível de análise individual, procurando medir o grau de satisfação dos cidadãos relativamente ao seu quadro de vida, valorizando a “percepção” baseada na experiência pessoal e introspectiva de cada um.

Portanto, as políticas de melhoria da qualidade de vida devem estar baseadas num conjunto de componentes inter-relacionados que sejam capazes de coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações (LAUDON & LAUDON, 1999).

No cidade de Belo Horizonte a qualidade de vida urbana foi medida através de diversos indicadores interurbanos, georreferenciados, em sub-regiões da cidade segundo estudo de Nahas *et al* (1997), tendo como exemplo “o Índice de Qualidade de Vida Urbana” (IQVU-BH): instrumento que permite a mensuração da oferta de recursos e serviços urbanos e a acessibilidade da população a tal oferta, estabelecida com base no tempo de deslocamento entre as unidades espaciais.

Em 2010, utilizou-se uma metodologia de coleta de dados através da Pesquisa BH realizada pela Internet. Os respondentes eram solicitados a expressar seu nível de satisfação em relação ao nível de qualidade de vida urbana considerando três parâmetros: acessibilidade, disponibilidade de serviços públicos e condições ambientais no entorno da moradia. A pesquisa também coletou dados demográficos e sócio econômicos.

Nesse estudo, dados qualitativos da Pesquisa BH 2010 (opinião da população) são correlacionados com dados quantitativos (IQVU) conforme estudo de Nahas (2006) em relação a qualidade de vida urbana.

1.1 Objetivo Geral

Avaliar em que medida o nível de satisfação da população em relação à acessibilidade ou disponibilidade de um determinado serviço e condições ambientais e de segurança urbana estão associados ao IQVU correspondente.

1.1.1 Objetivos Específicos

- a) Realizar uma revisão da literatura em relação aos modelos de avaliação da qualidade de vida urbana;
- b) Analisar fatores que influenciam o nível de satisfação da população da cidade de Belo Horizonte, em relação à acessibilidade a locais de interesse, disponibilidade de serviços urbanos e condições ambientais no entorno da moradia.
- c) Confrontar informações subjetivas e indicadores quantitativos na avaliação de qualidade de vida urbana.

1.2 Justificativa

A consolidação de uma linha específica de pesquisa sobre a qualidade de vida urbana justifica-se em face da tendência mundialmente crescente de concentração das populações nas cidades, além do reconhecimento de que o processo de urbanização, normalmente

desordenado, gera problemas diversos e disfunções internas, cujos efeitos devem ser reconhecidos e avaliados.

Além disso, a escolha do tema justifica-se devido ao método aplicado, para o cálculo do IQVU-BH, não levar em conta aspectos subjetivos. Com a Pesquisa BH (2010) tornou-se possível verificar se os indicadores quantitativos conforme Nahas (2006) são robustos e condizentes com a percepção subjetiva da população.

Finalmente, os resultados obtidos no presente trabalho são importantes para o desenvolvimento da análise da qualidade de vida urbana da população do cidade de Belo Horizonte, embora a metodologia desenvolvida possa ser aplicada posteriormente em quaisquer outras cidades.

1.3 Metodologia

A pesquisa a ser realizada neste trabalho pode ser classificada como descritiva. Isto porque visa o estabelecimento de relações entre variáveis e utiliza resultados de aplicação de questionários como técnica padronizada de coleta de dados. Quanto à metodologia fez-se a opção pela construção de um modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível (com parâmetros aleatórios). Esta opção se justifica porque o método escolhido permite analisar-se, em um mesmo modelo, a associação entre as diversas informações subjetivas e indicadores quantitativos.

1.4 Estrutura da Dissertação

Além deste capítulo introdutório, outros cinco capítulos compõem este trabalho. No capítulo 2 será apresentada a área de estudo, no capítulo 3 a revisão da literatura e no capítulo 4 a metodologia desta pesquisa. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia são apresentados no capítulo 5, finalizando este trabalho com as conclusões e recomendações no capítulo 6.

2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

Cercada pela Serra do Curral, que lhe serve de moldura natural e referência histórica, Belo Horizonte foi planejada e construída para ser a capital política e administrativa do estado de Minas Gerais. De acordo com o Censo realizado pelo IBGE em 2010, seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH) é de 0,810, com extensão de 331,4 Km², densidade demográfica de 7.167,0 habitantes por km².

Pós década de 1950, o Brasil experimentou uma rápida urbanização, a cidade de Belo Horizonte é um exemplo de tal experiência. É considerada a sexta cidade mais populosa do país, com uma população de aproximadamente 2,5 milhões.

A necessidade por estudos de qualidade de vida está crescendo como também políticos e acadêmicos buscam um melhor entendimento de qual a melhor forma de alcançar uma qualidade urbana de vida mais elevada para a população.

A cidade de Belo Horizonte é dividida em nove Regionais: Venda Nova, Norte, Nordeste, Pampulha, Leste, Noroeste, Oeste, Centro – Sul e Barreiro, conforme Figura 1, que funcionam como subprefeituras da cidade. Cada regional, por sua vez, é subdividida em unidades de planejamento, as chamadas UP's. Essas unidades são agrupamentos de bairros vizinhos que normalmente apresentam características semelhantes. Como exemplo, pode-se citar a UP Francisco Sales, que abriga a parte do bairro Santa Efigênia que se encontra dentro do limite da Avenida do Contorno, e parte do bairro Floresta. Podemos citar também a UP Savassi, que reúne o bairro Lourdes e Funcionários, e as regiões da Savassi e da Nossa Senhora da Boa Viagem.

**Unidades de Planejamento
Belo Horizonte - 2009**

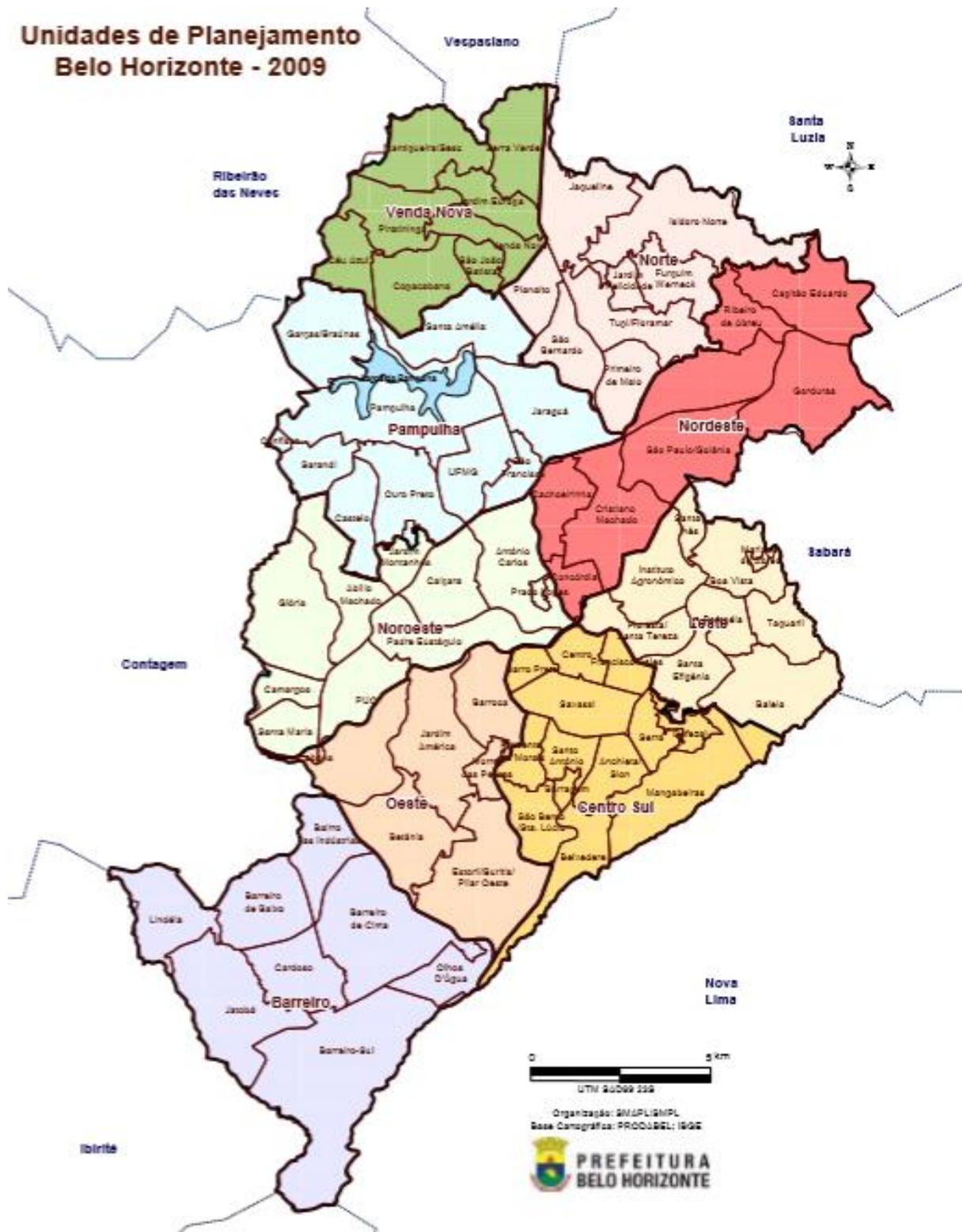


Figura 1. Unidades de Planejamento na cidade de Belo Horizonte
Fonte: Prefeitura Belo Horizonte 2009

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Conceito de Qualidade de Vida Urbana

Para Ribeiro e Vargas (2001), no Brasil, a definição de qualidade de vida sustenta-se na teoria das necessidades básicas, pois as necessidades humanas apresentam-se hierarquicamente da seguinte forma:

- Necessidades fisiológicas: fome, sono;
- Necessidades de segurança: estabilidade, ordem;
- Necessidades de amor e pertinência: família, amigos;
- Necessidades de estima: respeito, aceitação;
- Necessidades de auto atualização: capacitação.

De acordo com Morato (2004), no Brasil, a qualidade de vida urbana é entendida como o grau de satisfação das necessidades básicas dos habitantes de determinada fração do espaço geográfico. São adotadas três dimensões: a qualidade ambiental, o nível sócio-econômico e a educação. Dentro desse contexto, Almeida (1997) definiu qualidade de vida como sendo as condições necessárias, mas não suficientes, para que as pessoas ou indivíduos busquem realizarem seus planos de vida e objetivos.

Segundo estudo de Nahas (2006), no Brasil, a qualidade de vida urbana vem se construindo, historicamente, a partir dos conceitos de bem-estar social, qualidade de vida, qualidade ambiental, pobreza, desigualdades sociais, exclusão social, vulnerabilidade social, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

Para Lo e Faber (1997), nos Estados Unidos, a qualidade de vida considera as dimensões psicológicas e sociológicas, habitação adequada; a participação em atividades culturais, de entretenimento, tempo para leitura; satisfação nas relações interpessoais e um bom convívio familiar; o conhecimento e os recursos para se adaptar aos tempos de mudança, a igualdade de oportunidades para influenciar na direção e na velocidade das mudanças.

Para Santos e Martins (2007), na Europa, a qualidade de vida urbana desenvolve-se baseada em quatro campos de um determinado centro urbano: condições ambientais (aspectos naturais e físicos da cidade), condições materiais coletivas (instalações e infraestrutura utilizadas pelos cidadãos), condições econômicas (questões relacionadas a condições individuais e caracteriza a cidade como centro de atividade econômica) e condições sociais (dimensões sociais e relacionamento entre pessoas).

Conforme Lotfi e Koohsari (2009), no Irã (Oriente Médio), para a definição de qualidade de vida há dois conjuntos fundamentais de componentes e processos operacionais: os que dizem respeito a um mecanismo psicológico interno produzindo uma sensação de satisfação ou gratificação com a vida e essas condições externas que desencadeiam o mecanismo interno.

No Canadá, qualidade de vida urbana é definida como a felicidade ou satisfação de um indivíduo com a vida e o ambiente incluindo necessidades e desejos, aspirações, preferências de estilo de vida, e outros fatores tangíveis e intangíveis que determinam o bem estar geral (APPARICIO *et al*, 2007).

Portanto, não há consenso sobre um conceito único de qualidade de vida urbana que seja universalmente aceito. O termo “qualidade” refere-se ao grau de excelência de um elemento ou de uma determinada característica. Mas o conceito de qualidade de vida urbana e a ponderação dos diversos aspectos que envolvem a mesma podem diferir entre as pessoas. Portanto, qualidade de vida urbana é um conceito multidimensional, dependente do contexto em que a pessoa vive, sendo influenciada por fatores exógenos, em relação a um indivíduo ou grupo social, tais como produção, tecnologia, economia, infraestrutura, relações com outros grupos, países, instituições da sociedade, meio-ambiente natural; e, também, por fatores endógenos, tais como: aspectos estritamente pessoais (por exemplo: estado de saúde e condições emocionais) e interações dentro da sociedade (MAGALHÃES, 2010).

3.2 Métodos de Avaliação da Qualidade da Vida Urbana

Conforme estudo de Santos e Martins (2007), o *Sistema de Monitoração da Qualidade de Vida Urbana* (SMQVU), implementado na Câmara Municipal da cidade do Porto (Portugal),

busca a integração de duas abordagens: a primeira, constituída por um painel de indicadores quantitativos, que são utilizados para medir aspectos concretos relacionados com as condições ambientais, económicas e sociais de um determinado centro urbano, com base em dados de natureza estatística. A segunda abordagem é constituída por dados de natureza qualitativa, obtidos através de pesquisas de campo (entrevistas), ou seja, da “leitura” subjetiva que os cidadãos fazem dos diferentes domínios da qualidade de vida. Através desses estudos é possível conhecer o “sentimento” das pessoas relativo aos diferentes componentes da qualidade de vida, notadamente aqueles que estão fortemente ligados à esfera de atuação das políticas públicas, e, desta forma, recolher um elemento adicional para apoio das decisões quanto a domínios, estratégias e prioridades para a ação pública.



Figura 2: Modelo de análise quantitativa da qualidade de vida na cidade do Porto

Fonte: Santos e Martins (2007)

Com base na segunda abordagem mencionada anteriormente, foi realizada uma primeira pesquisa junto à população residente na cidade do Porto. O questionário elaborado, composto majoritariamente por questões fechadas, foi estruturado em torno de quatro pontos principais: conceito global de qualidade de vida, avaliação da situação na cidade do Porto (quer no presente, quer em termos de evolução recente), qualidade de vida pessoal e, ainda, qualidade de vida na área de residência. Também foi realizada a caracterização sócio-demográfica dos indivíduos que responderam à pesquisa. Na abordagem qualitativa de Santos e Martins (2007), a avaliação do nível de satisfação dos indivíduos foi realizada com base na execução de entrevistas, através das quais as opiniões de natureza subjetiva foram recolhidas de uma

forma direta. As apreciações foram feitas com base num exercício cognitivo, mental, através do qual cada indivíduo expressou o seu nível de satisfação ou de insatisfação, assumindo referências, padrões implícitos ou explícitos em termos de bem-estar e de condições de vida.

No âmbito deste projeto, a intenção foi repetir estes tipos de levantamentos periodicamente, de modo a se acompanhar, também, as tendências evolutivas referentes à opinião dos cidadãos. A divulgação e abertura deste projeto à comunidade foram reforçadas através do desenvolvimento de um espaço interativo na Internet, simultaneamente de difusão e de coleta de opinião sobre a qualidade de vida urbana, que pudesse consolidar a oportunidade de participação dos agentes e dos cidadãos na identificação de prioridades no que diz respeito à intervenção na cidade.

Não obstante a validade deste tipo de raciocínio, a ideia que vem ganhando espaço é que a combinação de ambas as abordagens (objetivas e subjetivas) é a perspectiva mais promissora para uma avaliação mais completa da qualidade de vida urbana (SANTOS e MARTINS, 2007).

Uma vantagem inicial mencionada por aqueles que valorizam a participação dos cidadãos é que a aquisição de informações sobre a importância que eles dão para os diferentes campos relativos à qualidade de vida representa um apoio importante para a definição de políticas e para o estabelecimento de metas de longo prazo compartilhados pela comunidade. Na abordagem objetiva do projeto de monitoramento do Porto, nenhum sistema de ponderação foi definido para as diferentes áreas temáticas. Na pesquisa, do lado subjetivo, os moradores foram questionados sobre quais os aspectos que consideravam mais importante para uma cidade para oferecer uma boa qualidade de vida. Os resultados mostram que as pessoas têm identificado como mais relevantes as condições de mobilidade, segurança urbana e da qualidade ambiental e permitem, mesmo do ponto de vista subjetivo, atribuir diferentes níveis de importância para os diferentes domínios de qualidade de vida (SANTOS e MARTINS, 2007).

De acordo com Santos e Martins (2007), outro valor acrescentado da abordagem subjetiva complementar é que ele pode oferecer aos tomadores de decisão uma avaliação integrada da

qualidade de vida na cidade, algo que é muito difícil resumir em um único indicador objetivo. É cada vez mais certo que a revisão completa de indicadores objetivos não revoga a importância da coleta de uma resposta direta aos beneficiários dessas medidas, que são os cidadãos, a fim de alcançar uma compreensão mais profunda das condições locais.

Conforme Lotfi e Koohsari (2009), dimensão objetiva representa a condição externa da vida e indicadores objetivos são medidos baseados em frequência e são externos ao indivíduo. Qualidade de vida subjetiva está para mensuração de atitudes e indicadores subjetivos representam a avaliação do indivíduo em relação a condições objetivas de vida, conforme Das (2007). Portanto, os resultados da análise objetiva e subjetiva não são os mesmos, necessariamente. Assim, os resultados de uma análise somente não poderiam ser eficientes já que a qualidade de vida é afetada por dois tipos de abordagens objetivas e subjetivas.

Lotfi e Koohsari (2009) analisam a importância da acessibilidade ao espaço público (especialmente o acesso físico) na promoção da qualidade de vida. Acessibilidade é comumente definida como a facilidade com que as atividades, serviços ou instalações podem ser alcançadas por pessoas a partir de um determinado lugar e com um certo sistema de transporte. A acessibilidade também é especialmente importante para a consideração de questões de equidade espaciais, já que tem papel fundamental na distribuição física de instalações públicas ou serviços em áreas urbanas. Em qualquer caso, a distribuição espacial dos serviços afeta a distribuição da riqueza dos cidadãos. Kenyon *et al* (2002) definiram a exclusão relacionada com a mobilidade como o processo pelo qual as pessoas são impedidas de participarem da vida econômica, política e social da comunidade por causa da redução da acessibilidade às oportunidades, serviços e redes sociais, devido à mobilidade insuficiente em uma sociedade e ambiente. Portanto, os fatores de serviço dominantes na utilização são a distância e acessibilidade, que pode ser medido pelo tempo de viagem, nível de congestionamento, segurança e a variedade de atividades e instalações como um indicador de qualidade.

Para Lotfi e Koohsari (2009), espaços públicos são elementos vitais em nosso ambiente, pois executam as funções necessárias e positivas, oferecem oportunidades de lazer para as pessoas, protegem os recursos físicos e afetam uma ampla gama de decisões de desenvolvimento

econômico. Alguns exemplos de espaços públicos são: praças públicas, ruas, bibliotecas, museus, universidades, campos desportivos, hospitais e outros. Sendo que quatro principais qualidades são importantes para a eficiência do espaço público tais como: acessibilidade, pessoas envolvidas em atividades, espaço confortável, com boa imagem e sociável, onde as pessoas se encontram e é fornecido aumento de interação social.

No estudo de Lotfi e Koohsari (2009) foi utilizado o *software* ArcGIS¹ para a medição objetiva da qualidade da acessibilidade nos bairros. Alguns questionários foram distribuídos para uma amostra total de 111 pessoas para medir a acessibilidade subjetiva em dois bairros, A e B, na cidade Tehran localizada no Irã e, em seguida, os resultados seriam analisados. No final, os resultados de ambas medições foram comparados e avaliados.

Lotfi e Koohsari (2009) utilizam as três etapas para a medição objetiva de acessibilidade conforme mostrado no Quadro 1:

Quadro 1. Três etapas para a medição objetiva de acessibilidade.

1. Pontos de origem e destino	2. Ponderação dos blocos do censo	3. Medição do indicador de acessibilidade nos bairros
Pontos de origem e pontos de destino incluem lojas, parques e escolas primárias. ArcGIS foi utilizado para calcular as distâncias entre os pontos de origem e destino. A distância foi calculada entre os pontos de origem e as mais próximas instalações existentes pela distância física na rede de rotas de viagem.	Os blocos do Censo (pontos de origem) foram ponderados para o nível de acessibilidade às instalações locais de acordo com as distâncias. Estas medidas seriam usadas para a comparação de blocos e o nível de sua acessibilidade às instalações locais. Para o propósito de usar o acesso como uma medida de prestação de serviço de proximidade, a cobertura e a distância mínima são, provavelmente, os mais adequados. Ao concentrar-se sobre a acessibilidade de pedestres às instalações locais, 800 m foi considerada como a distância ideal. Nesta pesquisa assume-se as distâncias até 800 m como locais apropriados (alta acessibilidade), lugares com mais de 1.200 m de distâncias como impróprios (baixa acessibilidade) e, finalmente, distâncias entre 800 e 1.200 m (moderada	Cada um dos bairros tem seu nível de acessibilidade às instalações locais e é ponderado de acordo com o número da população em cada um.

Fonte: Lotfi e Koohsari (2009)

Os resultados mostraram que ambos os bairros tiveram acessibilidade alta às lojas locais. Os moradores de A e B tiveram 90% e 92% de acesso às lojas. A principal razão para tal alta acessibilidade é que os usos comerciais são estabelecidos pela população local e as autoridades não têm nenhum envolvimento. Esses usos da terra são criados em resposta às demandas locais e assim, desde que o lucro econômico é garantido para os proprietários,

¹ O ArcGIS é um conjunto integrado de *softwares* de Sistema de Informação Geográfica que fornece ferramentas baseadas em padrões para realização de análise espacial, armazenamento, manipulação, processamento de dados geográficos e mapeamento (SILVA, 2010).

haverá um grande incentivo para estabelecer uma unidade comercial. Acessibilidade aos parques foi baixa em ambos os bairros, apenas 15% tinham acesso a essa facilidade no bairro A e no B este valor aumentou para 65%.

Na medição objetiva, os resultados mostraram que o bairro B teve melhor acessibilidade do que o bairro A, mas confiar apenas nos resultados da abordagem objetiva pode ser problemático e enganoso. Os resultados de medição subjetiva desenham uma nova imagem e proporciona uma visão diferenciada e atitudes mais flexíveis em relação ao espaço urbano.

Na medição subjetiva, os resultados mostraram o bairro A estava mais satisfeito do que o bairro B. 87% dos entrevistados estavam satisfeitos no bairro A e apenas 13% tiveram a satisfação moderada ou baixa devido a razões tais como a insuficiência do número e baixa qualidade de espaços públicos, inapropriados pela distância e preferências pessoais, respectivamente. Apenas 23% do bairro B afirmou que está satisfeito com a sua acessibilidade aos espaços públicos e o restante de 77% teve a satisfação moderada ou baixa. Esses grupos foram questionados sobre qual era a razão da baixa satisfação. As respostas foram: sensação de insegurança nas ruas, baixa qualidade e insuficiência do número de espaços públicos e as preferências pessoais respectivamente conforme Quadro 4 (LOTFI & KOOHSARI, 2009).

Quadro 2. Razões de insatisfação no bairro A

Razões de insatisfação	Percentual do entrevistado (%)
Número insuficiente de espaços públicos	45
Baixa qualidade destes espaços	23
Inadequado pela distância	17
Preferências pessoais	13
Outros	2

Fonte: Lotfi e Koohsari (2009)

Quadro 3. O nível de satisfação de acessibilidade a espaços públicos nos dois bairros A e B

Vizinhança	Muito alta (%)	Alta (%)	Moderada (%)	Baixa (%)
A	57	30	8	5
B	8	15	34	43

Fonte: Lotfi e Koohsari (2009)

Quadro 4. Razões de insatisfação no bairro B

Razões de insatisfação	Percentual do entrevistado (%)
Sensação de insegurança nas ruas	76
Baixa qualidade destes espaços	13
Número insuficiente de espaços públicos	7
Preferências pessoais	3
Outros	1

Fonte: Lotfi e Koohsari (2009)

Conclui-se com esses resultados que pode ser considerado os resultados de ambas medições objetiva e subjetiva para futuras tomadas de decisão em relação ao planejamento urbano. Portanto, a qualidade do espaço urbano pode ser medida baseada em estratégia objetiva e subjetiva utilizando dados qualitativos e quantitativos.

3.3 Avaliação do Índice de Qualidade de Vida Urbana conforme Nahas (2006)

Para medir a qualidade de vida urbana foi desenvolvido um método para expressar a complexidade de fatores que interferem nos diversos espaços através de um índice, denominado Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU). Ele representa numericamente a qualidade de vida que determinada região - bairro ou conjunto de bairros - oferece aos seus moradores e de outras regiões, que ali buscam serviços. Nesse sentido, uma característica fundamental é o acesso à oferta de bens e serviços. Este aspecto do IQVU representa uma alteração profunda em relação aos índices tradicionais. Isto porque, além de medir a oferta localizada, mede o quanto esta oferta é compartilhada na cidade. Esse índice apresenta as seguintes características: (i) essencialmente relacionado ao local urbano; (ii) é composto de indicadores de quantidade e qualidade dos serviços públicos e privados; (iii) utiliza dados que podem ser atualizados no curto prazo (NAHAS, 2006).

Esse indicador permite identificar:

- As regiões da cidade onde a oferta e o acesso aos serviços são menores e que, portanto, devem ter prioridade na distribuição dos recursos disponíveis;
- Os serviços que devem ser priorizados nestas regiões para elevar o valor do IQVU do lugar.

O IQVU foi construído para ser um instrumento que possibilite uma distribuição mais eficiente e justa dos recursos públicos municipais. Foi aplicado na cidade de Belo Horizonte sendo calculado para cada uma das 81 unidades espaciais de Belo Horizonte, denominadas Unidades de Planejamento – UP, já apresentadas na Figura 1. Estas Unidades de Planejamento foram adotadas para os estudos básicos do Plano Diretor da cidade de Belo Horizonte/1995. Os limites de cada UP foram definidos considerando: os limites das Regiões Administrativas da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH); grandes barreiras físicas naturais ou construídas; continuidade de ocupação; padrão de ocupação. Assim, foram definidas unidades espaciais relativamente homogêneas. Os grandes aglomerados de favelas e conjuntos habitacionais da cidade de Belo Horizonte, tais como Cafezal, Barragem e outros, foram considerados unidades independentes. As favelas menores como Buraco Quente, Acaba Mundo e outras foram incorporadas às UP próximas (PBH, 1996).

O cálculo do IQVU é um processo complexo que envolve diversas etapas: coleta e georreferenciamento dos dados; cálculo dos indicadores; padronização dos indicadores (conversão de escala); agregação dos indicadores em componentes; agregação dos componentes em variáveis; agregação das variáveis no índice síntese do IQVU.

Para o cálculo deste índice considerou-se:

- 1) a oferta de serviços urbanos essenciais existentes no local;
- 2) o acesso dos moradores a serviços oferecidos em locais mais ou menos distantes, utilizando-se transporte coletivo.

A estrutura e composição do índice foram desenvolvidos pela equipe da PUC/MG, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, e SMPL/PBH, Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento e Gestão da Prefeitura de Belo Horizonte. O cálculo foi efetuado através de um *software* desenvolvido por equipe do CEDEPLAR/UFMG, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais.

O IQVU-BH foi construído através de um processo participativo, envolvendo os usuários imediatos do sistema de indicadores, ou seja, os gestores públicos, órgãos e setores da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), tanto na escolha dos temas para entrar na composição do índice, quanto na definição dos pesos com que estes temas entraram no cálculo final. Utilizou-se uma adaptação do Método Delphi², e através de rodadas de consultas por escrito e reuniões presenciais definiu-se a composição temática do IQVU segundo estudo de Nahas (2006). Foram definidas 11(onze) variáveis ou setores de serviços, a serem quantificados: Abastecimento; Assistência Social; Educação; Esportes; Cultura; Habitação; Infraestrutura Urbana; Meio Ambiente; Saúde; Serviços Urbanos; Segurança Urbana conforme Quadro 5.

² Método Delphi: consulta um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros através de um questionário, que é repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência de respostas, um consenso, que representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo. Pressupõe-se que o julgamento coletivo, ao ser bem organizado, é melhor do que a opinião de um só indivíduo. O anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição de resultados, e o 'feedback' de respostas do grupo para a reavaliação nas rodadas subsequentes são as principais características deste método" (WRIGHT & GIOVINAZZO, 2000).

Quadro 5. Variáveis e componentes do IQVU

VARIÁVEL	COMPONENTE	INDICADOR	ANO	FONTE
1 - ABASTECIMENTO	1.1 - Equipamentos de abastecimento	1.1.1 - Hiper e Supermercados por 1.000 habitantes [(número de hiper e supermercados/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
		1.1.2 - Mercadorias e similares por 1.000 habitantes [(número de mercadorias e similares/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
2 - CULTURA	2.1 - Comércio e Serviços Culturais	2.1.1 - Distribuição de equipamentos por 1.000 habitantes [(Número de equipamentos culturais/população) x 1.000]	2007	FMC/PBH
		2.1.2 - Livrarias e papelerias por 1.000 habitantes [(área de livrarias e papelerias/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
		2.1.3 - Locadoras por 1.000 habitantes [(número de locadoras/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
		2.1.4 - Bancas de revistas por 1.000 habitantes [(número de bancas de revistas/população) x 1.000]	2007	Administrações Regionais
3 - EDUCAÇÃO	3.1 - Educação Infantil	3.1.1 - Percentual de alunos matriculados na Educação Infantil [(número de alunos matriculados na Creche e Pré-escola/população com menos de 6 anos) x 100]	2006	Censo Escolar/INEP
	3.2 - Ensino Fundamental	3.2.1 - Percentual de alunos matriculados no Ensino fundamental [(número de alunos matriculados no ensino fundamental/população de 6 a 15 anos) x 100]	2006	Censo Escolar/INEP
		3.2.2 - Índice de Aproveitamento no Ensino Fundamental [(número de aprovados no ensino fundamental / número de matrícula final) x 100]	2005	Censo Escolar/INEP
	3.3 - Ensino Médio	3.3.1 - Percentual de alunos matriculados no Ensino Médio [(número de alunos matriculados no ensino médio/população entre 15 e 18 anos) x 100]	2006	Censo Escolar/INEP
		3.3.2 - Índice de Aproveitamento no Ensino Médio [(número de aprovados no ensino médio/número de matrícula final) x 100]	2005	Censo Escolar/INEP
4 - ESPORTES	4.1 - Espaços públicos para recreação	4.1.2 - Quadras, campos e pistas de Cooper por 1.000 habitantes [(número de quadras, campos e pistas/população) x 1.000]	2007	SMAES/PBH
5 - HABITAÇÃO	5.1 - Qualidade da Habitação	5.1.1 - Área residencial adequada por habitante (m ² de área residencial construída sujeita a IPTU/habitante)	2006	IPTU/SMF/PBH
		5.1.2 - Padrão de Acabamento (Nota do padrão médio de acabamento das moradias em relação à classificação do IPTU)	2006	IPTU/SMF/PBH
	5.2 - Segurança Habitacional	5.2.1 - Índice do Risco Geológico do Terreno	2007	SMURBE, URBEL e Marcelo Tuller

VARIÁVEL	COMPONENTE	INDICADOR	ANO	FONTE
6 - INFRA-ESTRUTURA URBANA	6.1 - Salubridade Ambiental	6.1.1 - Índice de Salubridade Ambiental	2007	NEPE-SAN/SUDECAP
	6.2 - Energia Elétrica	6.2.1 - Fornecimento de energia elétrica [(número de economias residenciais com energia elétrica/número de domicílios) x 100]	2006	Cemig
	6.3 - Telefonia	6.3.1 - Rede telefônica [(número de economias residenciais com rede telefônica/número de domicílios) x 100]	2007	Oi
	6.4 - Pavimentação	6.4.1 - Possibilidade de acesso [(comprimento das vias da UP com pavimentação nas ruas/comprimento total das vias da UP) x 100]	2006	Prodabel
	6.5 - Transporte coletivo	6.5.1 - N ^o . de veículos por 1.000 habitantes [(Número de veículos/população) x 1.000]	2006	BHTRANS
6.5.3 - Frequência das linhas por UP (maior valor - valor da UP)		2006	BHTRANS	
7 - MEIO AMBIENTE	7.1 - Conforto Acústico	7.1.1 - Tranquilidade sonora (Maior valor de ocorrências da PMMG de ruídos - valor da UP)	2006	Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)
	7.2 - Qualidade do ar	7.2.1 - Ausência de coletivos poluidores [(número de veículos não autuados/total de vistoriados) x 100]	2006	SMAMA e BHTRANS
	7.3 - Área verde	7.3.1 - Área verde por habitante (área verde m ² /população)	2007	SMAMA e SMURBE
8 - SAÚDE	8.1 - Atenção à Saúde	8.1.1 - Centros de Saúde por 1.000 habitantes [(Número de centros de saúde/população) x 1.000]	2006	SMSA/PBH
		8.1.2 - Outros Equipamentos de Assistência Médica por 1.000 habitantes [(Número de outros equipamentos/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
		8.1.3 - Equipamentos Odontológicos por 1.000 habitantes [(Número de equipamentos odontológicos/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
	8.2 - Vigilância à Saúde	8.2.1 - Ausência de Anos Potenciais de Vida Perdidos (maior valor - valor da UP)	2005	SMSA/PBH
9 - SERVIÇOS URBANOS	9.1 - Serviços Pessoais	9.1.1 - Agências Bancárias por 1.000 habitantes [(Número de agências bancárias/população) x 1.000]	2007	Sindicato dos Bancários e site dos Bancos
		9.1.2 - Postos de Gasolina por 1.000 habitantes [(Número de postos de gasolina/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
		9.1.4 - Farmácias por 1.000 habitantes [(número de farmácias/população) x 1.000]	2007	ISS/SMF/PBH
	9.2 - Serviços de Comunicação e tecnologia	9.2.1 - Correios por 1.000 habitantes [(Número de correios/população) x 1.000]	2007	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT)
		9.2.2 - Espaços públicos para inclusão digital por 1.000 habitantes [(Número de pontos de acesso à internet/população) x 1.000]	2007	Prodabel
		9.2.3 - Percentual de domicílios com acesso à internet banda larga [(número de domicílios com internet banda larga/total de domicílios) x 100]	2007	Oi, NET e WAY
		9.2.4 - Telefones públicos por 1.000 habitantes [(número de telefones públicos/população) x 1.000]	2007	Oi
10 - SEGURANÇA URBANA	10.1 - Segurança Pessoal	10.1.1 - Ausência de crimes contra a pessoa por 1.000 habitantes [(Valor máximo das ocorrências homicídio tentado e consumado - valor na UP) /população] x 1.000	2006	Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)
	10.2 - Segurança Patrimonial	10.2.1 - Ausência de crimes contra o patrimônio por 1.000 habitantes [(Valor máximo das ocorrências de roubo, furto e assalto - valor na UP)/população] x 1.000	2006	Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)
	10.3 - Segurança no Trânsito	10.3.1 - Ausência de acidente no trânsito por 1.000 habitantes [(Valor máximo das ocorrências de acidentes no trânsito - valor na UP)/população] x 1.000	2006	Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)

Em seguida, definiu-se os componentes de cada variável, ou seja, os aspectos que deveriam ser considerados para melhor avaliar cada uma. A variável Abastecimento, por exemplo, foi avaliada considerando-se dois componentes: a oferta de "Equipamentos de Abastecimento" (como super e hipermercados, mercearias e outros) e o valor da "Cesta Básica" fornecida na UP. Para expressar cada componente (desdobramento das variáveis) desenvolveu-se uma extensa pesquisa de informações sobre a oferta destes serviços em Belo Horizonte. Com as informações obtidas foram produzidos 75 (setenta e cinco) indicadores que expressam numericamente a quantidade e a qualidade da oferta dos serviços pesquisados em cada UP. A lista dos componentes e indicadores de cada variável.

Este conjunto de indicadores foi processado através de um modelo matemático para se obter uma "nota" final única para cada UP, ou seja, o IQVU do lugar.

O método de cálculo considerou a oferta local dos serviços e a acessibilidade dos moradores a serviços de outros locais. Isto porque, se em uma UP são ofertados muitos e bons serviços e na UP ao lado a oferta é menor ou inexistente, os moradores desta última naturalmente utilizarão também os serviços da melhor. Esta acessibilidade faz abaixar o valor da "nota" na UP que está melhor e elevar a nota da UP onde há menor oferta. Tal acessibilidade foi calculada considerando-se o tempo de deslocamento de uma UP à outra, utilizando-se o sistema de transporte coletivo urbano, segundo dados fornecidos pela BHTRANS. É considerada para as variáveis cujo acesso não seja imediato.

Conforme estudo da PBH (1996), o cálculo do IQVU foi feito em três etapas:

- os indicadores são agregados em componentes e estes em variáveis, através das médias aritméticas simples, produzindo-se um Índice de Oferta Local por variável para cada UP;
- estes 11 índices foram agregados num único Índice de Oferta Local por UP, de acordo com pesos que expressam a importância de cada variável. Os pesos foram estabelecidos pelo grupo de colaboradores, mas, posteriormente, foram ajustados de acordo com a qualidade das informações realmente obtidas para elaborar os indicadores. As variáveis com maior peso são Habitação e Infraestrutura Urbana;

- finalmente, o Índice de Oferta Local teve seu valor "corrigido" pela acessibilidade, cujo valor depende da variável, produzindo uma "nota" final, ou seja, o valor do Índice de Qualidade de Vida Urbana de cada UP.

Sintetizando, como o IQVU é um índice composto, ele é calculado através de agregações sucessivas: os indicadores de quantidade e qualidade são agregados em componentes, os componentes são agregados em variáveis e estas agregadas para formar o índice síntese, conforme esquema da Figura 3.

Quadro 6. Peso das variáveis

Habitação	17,66
infra-estrutura Urbana	15,75
Saúde	13,72
Educação	12,65
Serviços Urbanos	10,43
Segurança Urbana	7,95
Abastecimento	7,64
Meio Ambiente	6,19
Cultura	3,17
Esporte	3,05
Assistência Social	1,79

Fonte: PBH, 1996

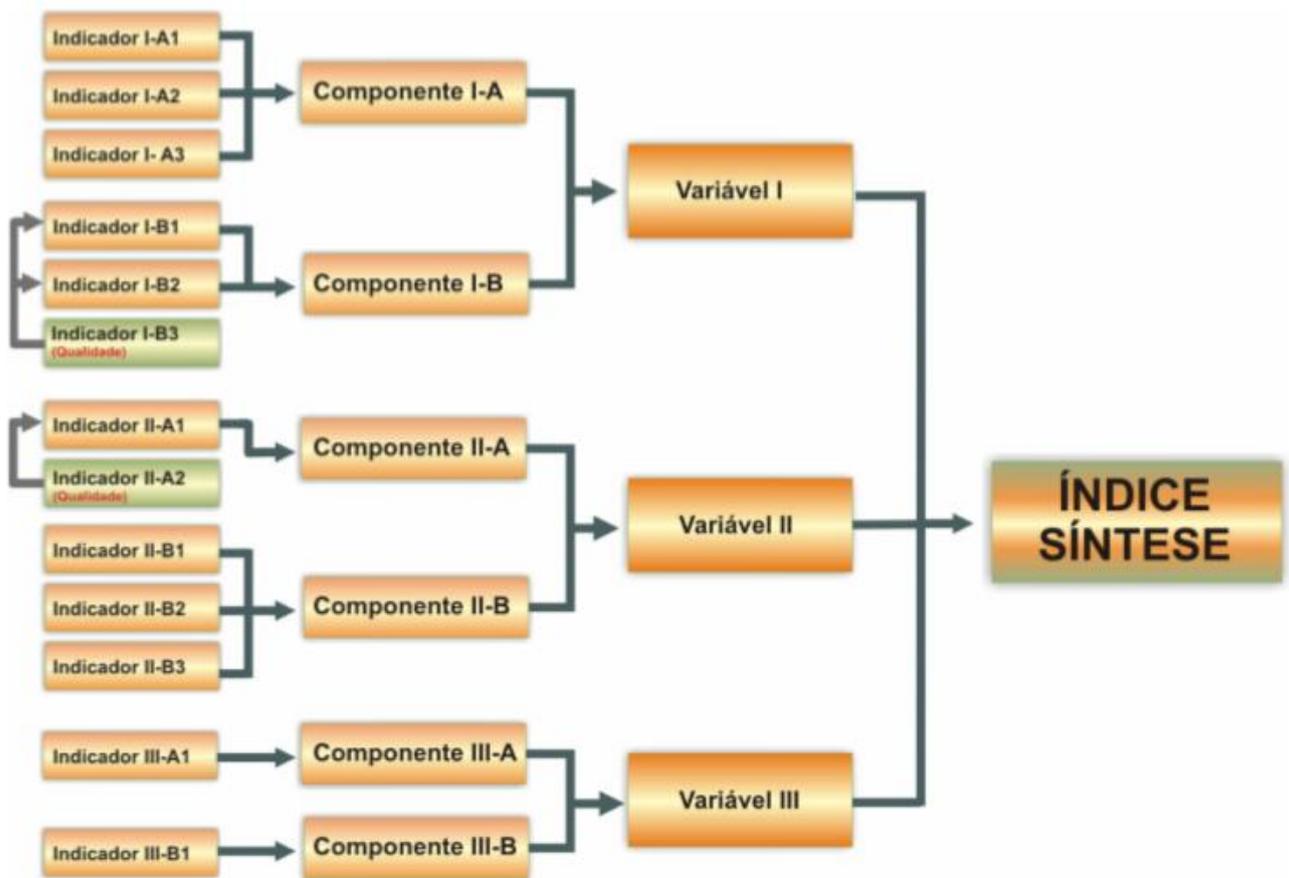


Figura 3. Esquema de agregação sucessiva utilizado no IQVU
 Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2008

Os resultados obtidos permitiram agrupar as UP's em 6 classes, sendo que:

- o Mapa do Índice de Oferta Local (Figura 4), ou seja, considerando-se a oferta local dos serviços sem incluir a acessibilidade da população a serviços presentes em outros locais, mostra a classificação das UP's segundo a relação entre quantidade de serviços ofertados e população residente no local;
- o Mapa do Índice de Qualidade de Vida Urbana (Figura 5) mostra a classificação das UP's segundo os valores do IQVU de cada uma, depois de incorporar a acessibilidade. A influência da acessibilidade na classificação das UP's: o número de UP na classe I de Oferta Local caiu significativamente no IQVU. Várias delas passaram da classe I de Oferta Local para a classe II de IQVU, devido à utilização dos seus serviços pela população das UP vizinhas, onde a oferta é menor.

Índice de Oferta Local

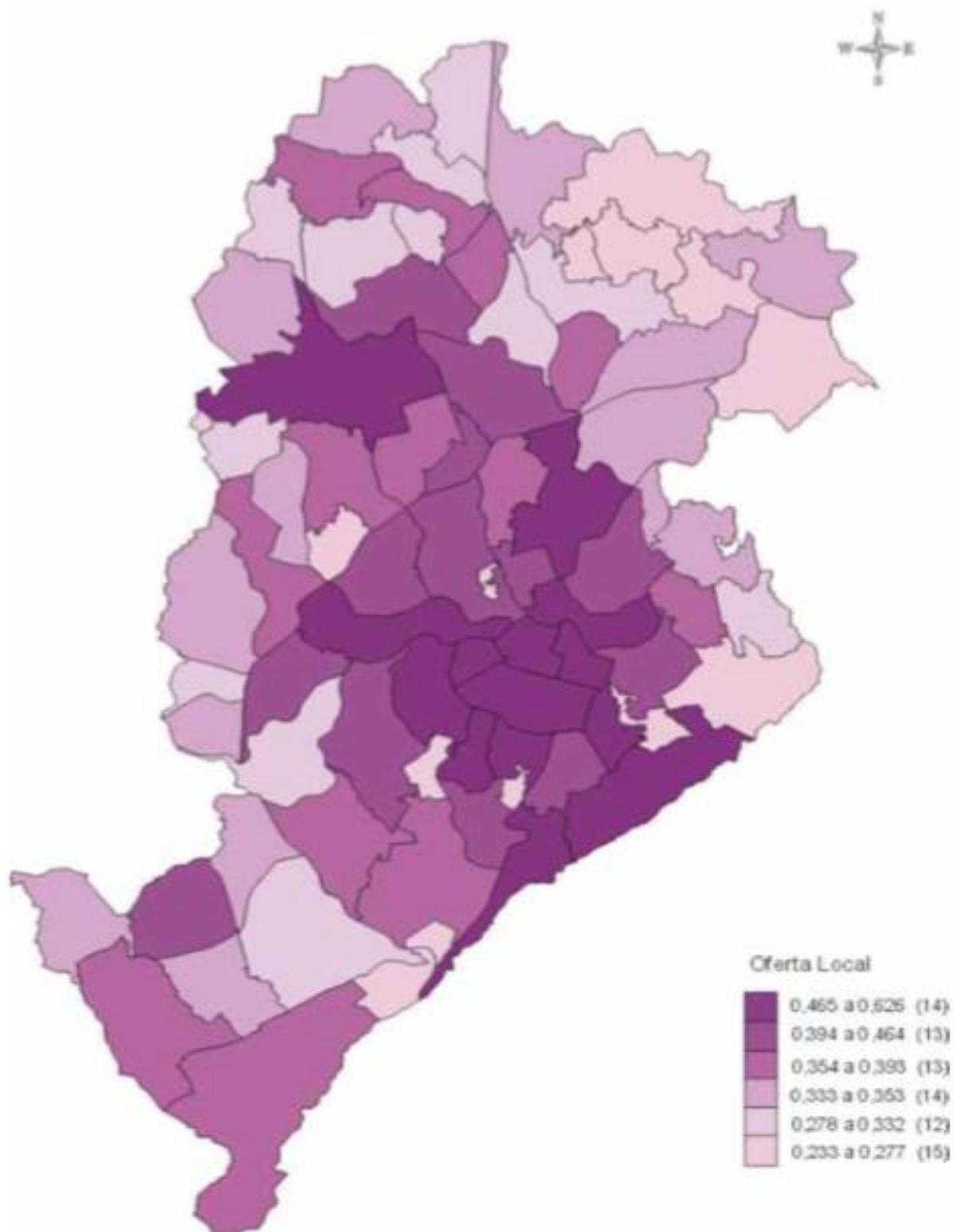


Figura 4. Mapa do Índice de Oferta Local
Fonte: PBH, 1996

IQVU - BH

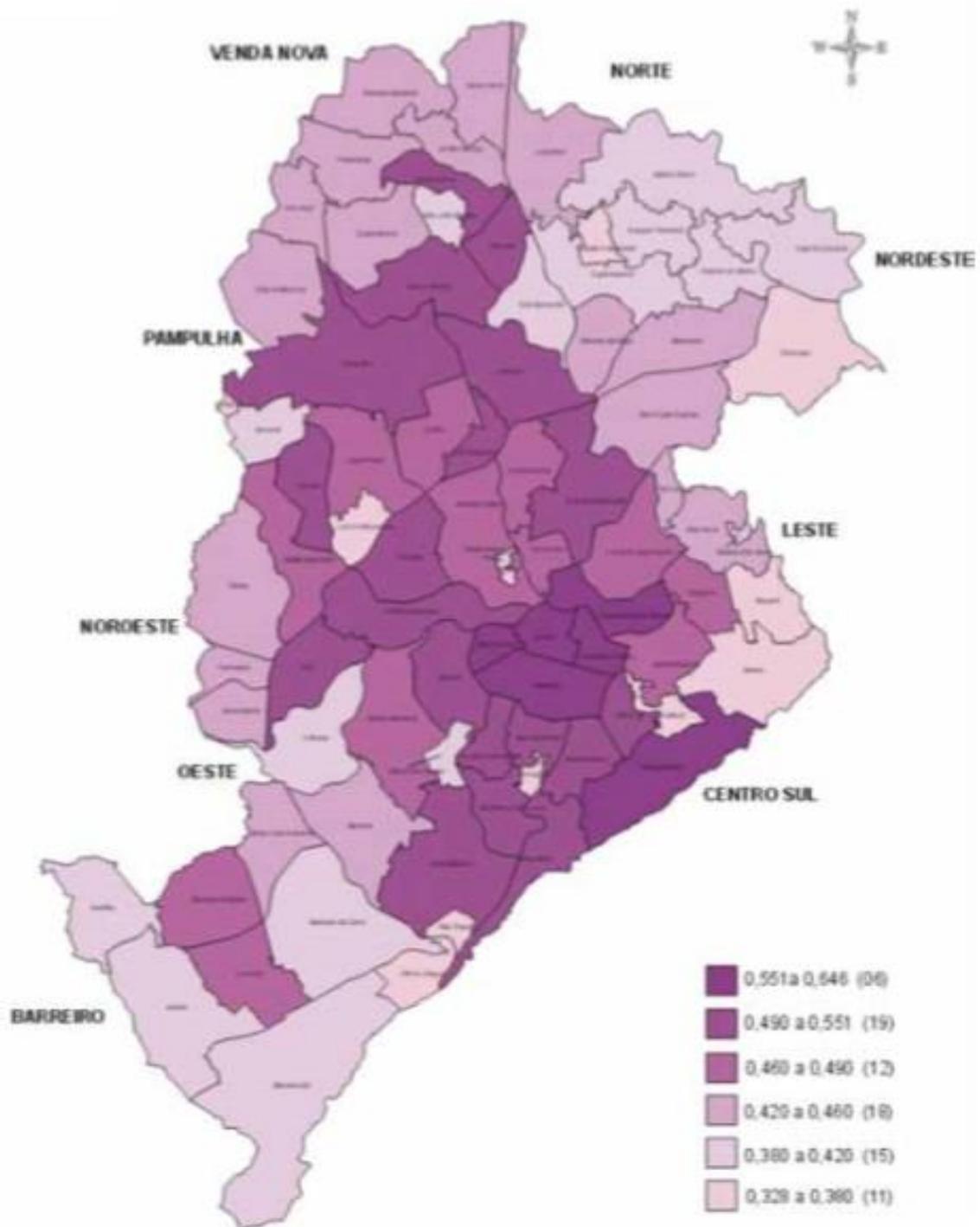


Figura 5. Mapa do IQVU-BH
Fonte: PBH, 1996

3.3.1 Modelo Matemático para Avaliação do IQVU

A estrutura do modelo matemático desenvolvido para a determinação de Índice de Qualidade de Vida Urbana-IQVU tem como concepção básica propiciar a consecução de dois objetivos: a agregação sistemática e gradativa de um extenso conjunto de indicadores, que representam a quantificação das ofertas locais de variados tipos de serviços urbanos e a incorporação da medida da acessibilidade às ofertas de tais serviços em outros locais da malha urbana.

Todos os indicadores de quantidade de oferta local, referentes a um determinado componente, são inicialmente agregados em um único, através do cálculo da respectiva média aritmética simples. O modelo pressupõe a possibilidade de se adotarem pesos para o cálculo dessa média, caso se julgue oportuno. Procedimento análogo é adotado para os indicadores de qualidade do mesmo componente. A seguir, os indicadores agregados de quantidade e de qualidade de um dado componente, são sintetizados em um único, através da adoção de uma média geométrica ponderada, em que o peso do indicador de qualidade varia em proporção direta com o valor do respectivo índice de quantidade, resultando em um único índice de oferta local agregado de componente. Este procedimento permite evitar-se que uma baixa presença da oferta de serviços ficasse mascarada, no resultado final, pela sua eventual boa qualidade (PBH, 1996).

Os índices de oferta local por variável, determinados para cada um dos componentes de uma dada variável são, por sua vez, agregados em um único, também por uma média aritmética simples. Para este caso, o modelo também pressupõe a possibilidade de se adotarem pesos para o cálculo da referida média.

Conforme estudo da PBH (1996), os resultados da agregação dos indicadores por variável são então corrigidos a partir da introdução do conceito de acessibilidade, que considera três aspectos básicos:

- I) a acessibilidade a um determinado serviço decai exponencialmente com a distância em que é ofertado. A distância é calculada entre dois bairros a partir de núcleos fixos (centroides) de cada UP utilizando-se transporte coletivo, válidos para todos os serviços;
- II) o “coeficiente de decaimento k ” varia com o tipo de serviço.
- III) a acessibilidade à oferta de um serviço, a partir de outras unidades espaciais, constitui-se fator de depreciação da mesma.

Os serviços que o IQVU abrange requerem acessibilidade diferenciada. Assim, água e esgoto, por exemplo, devem ser ofertadas na própria moradia, um supermercado pode estar mais distante e um estádio de futebol ou um centro cultural, mais ainda. Por isto, as 11 variáveis do IQVU foram classificadas em 4 categorias de acessibilidade: imediata (Habitação, Infraestrutura Urbana, Meio Ambiente e Segurança); próxima (Abastecimento e Educação); média (Assistência Social, Saúde, e Serviços Urbanos) e distante (Esporte e Cultura). Naturalmente, para as variáveis de acessibilidade imediata o K é igual a zero.

Os valores dos índices de oferta de serviços, já agregados por variável e corrigidos pela acessibilidade, são finalmente agregados em um único para cada unidade espacial, através do cálculo de uma média aritmética ponderada, em que cada variável recebe um peso, em função de sua importância relativa (PBH, 1996).

Dessa forma, o IQVU permite o monitoramento e avaliação permanente do processo de expansão urbana, não só indicando a demanda específica dos serviços e identificando os resultados da ação pública, como também permitindo a avaliação e a simulação da intervenção estruturante sobre o sistema viário e de transporte coletivo.

A classificação obtida para as regiões da cidade permite ao Planejamento Municipal, o estabelecimento de prioridades na gestão dos recursos, em bases objetivas. Portanto, é um bom instrumento para orientar o fluxo de investimentos municipais, objetivo que levou à sua elaboração. Além disto, será útil no monitoramento do Plano Diretor, podendo indicar as áreas em que o adensamento populacional foi excessivo e onde se fazem necessárias alterações nos parâmetros urbanísticos estabelecidos.

É importante destacar ainda que, segundo estudo da PBH (1996), o IQVU calculado periodicamente permite a avaliação temporal das condições de vida na cidade, funcionando como um dos instrumentos de monitoramento da gestão da capital mineira. Consolidá-lo, atualizá-lo e utilizar todo o seu potencial são tarefas das Administrações futuras. No entanto, não há medições mais recentes sobre o IQVU, a última realizada foi em 2006.

No entanto, torna-se também fundamental criar e sistematizar procedimentos para avaliar e monitorar o nível de satisfação da população urbana no cidade, tendo em vista que o IQVU constitui-se um indicador estruturalmente determinado pela oferta, sem levar em conta a percepção subjetiva que os indivíduos têm sobre qualidade de vida, que nem sempre corresponde à maior ou menor oferta de determinado equipamento ou serviço e, claramente, essa percepção pode ser muito diferente, por exemplo, entre as pessoas, entre arranjos domiciliares e entre estratos socioeconômicos.

4 METODOLOGIA

A pesquisa a ser realizada neste trabalho pode ser classificada como causal. Isto porque visa o estabelecimento de relações entre variáveis e utiliza resultados de aplicação de questionários como técnica padronizada de coleta de dados. Quanto à metodologia fez-se a opção pela construção de um modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível (com parâmetros aleatórios). Esta opção se justifica porque o método escolhido permite analisar-se, em um mesmo modelo, a associação entre as diversas informações subjetivas e indicadores quantitativos.

No Capítulo 3 foi desenvolvida uma revisão da qualidade de vida urbana baseada em oferta local dos serviços e a acessibilidade dos moradores a serviços. Definiu-se o índice de qualidade de vida urbana envolvendo aspectos econômicos, ambientais e outros.

No Capítulo 4 é apresentada a metodologia e dados da Pesquisa BH (2010) tais como variáveis respostas e explicativas, sendo que as variáveis respostas utilizadas são categóricas. Uma variável é categórica quando tem uma escala de medida consistindo em um conjunto de categorias. Escala de categorias medem atitudes e opiniões. Conforme estudo de Agrest (1999), a Regressão Logística Ordenada é um modelo construído para respostas categóricas. Portanto, no modelo proposto foram aplicadas variáveis ordinais que são variáveis categóricas que tem escalas ordenadas, abrangendo 5 níveis de respostas: 1 (Muito Insatisfatório), 2 (Insatisfatório), 3 (Indiferente), 4 (Satisfatório) e 5 (Muito satisfatório).

Para esse estudo não seria possível aplicar a média das respostas da escala Likert já que o estudo de Wakita (2012) demonstra a desigualdade na distância psicológica da escala Likert. Ou seja, para uma pessoa mudar sua opinião de “satisfatório” para “muito satisfatório” pode ser mais fácil do que alterar sua resposta de “insatisfatório” para “indiferente”.

Conforme estudo de Rabash *et al* (2014), não se poderia aplicar a Regressão Linear, pois é uma análise que não reconhece a existência de agrupamentos, um exemplo nesse estudo seria uma análise de nível de indivíduo sem termos de área. Análises de apenas um nível único são insatisfatórias e criam sérios problemas técnicos, por exemplo, agrupamentos ignorados causam geralmente erros padrão de coeficientes de regressão serem subestimados. Erros

padrão corretos seriam estimados apenas se a variação no nível de indivíduo e área forem considerados na análise.

A modelagem multinível fornece melhores estimativas em resposta às perguntas simples do que modelos que consideram apenas um nível único. Ela também torna possível modelar e investigar os tamanhos e efeitos das características de área, bem como o de características individuais. Assim, se estamos medindo qualidade de vida urbana, sabe-se que a média da mesma varia de uma área para outra. Isto significa que as respostas dos indivíduos dentro de uma mesma área serão mais parecidas, em média, do que de áreas diferentes. Da mesma forma, as pessoas dentro de uma mesma área tendem a compartilhar atitudes semelhantes (RABASH *et al.*, 2014).

A metodologia aplicada é a Regressão Logística Ordenada Multinível (Goldstein, 2010), para desenvolver um modelo de avaliação e enriquecer a compreensão da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte. Modelos estatísticos permitem que seja analisado como tais variáveis respostas são influenciadas pelas variáveis explicativas.

Obviamente, mesmo que utilizando exaustivamente a estatística de análise quantitativa da qualidade de vida urbana, baseada em oferta de serviços locais, torna-se bastante limitado, estabelecer, somente com esse procedimento, conclusões consistentes sobre qualidade de vida urbana em Belo Horizonte, já que é fundamental considerar também a percepção da população sobre o assunto.

4.1 Análise de Dados

A oferta de recursos e serviços urbanos e a acessibilidade da população a tal oferta são os dois principais determinantes do IQVU - BH. Conforme descrito anteriormente, nesse trabalho será analisada, através de um modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível, a compatibilidade entre as informações subjetivas da população, obtidas pela pesquisa BH (2010) que utilizou dados secundários, com os indicadores quantitativos obtidos no estudo de Nahas (2006). A incorporação de variáveis ao modelo proposto depende da disponibilidade de dados e, no presente estudo, estará restrita à Pesquisa BH (2010).

Há um lapso temporal entre o estudo de Nahas (2006) e a Pesquisa BH (2010), portanto pressupõe que a distribuição de serviços no cidade de Belo Horizonte tenha se modificado estruturalmente de forma significativa.

As seguintes variáveis dependentes e independentes foram consideradas no modelo proposto, conforme resumido no Quadro 7:

- Renda domiciliar: A renda domiciliar será tratada no modelo como uma variável indicadora (*dummy*), com três categorias: “BAIXA”, correspondendo a uma renda inferior ou igual a R\$1.530,00; “MÉDIA”, relativa a uma renda superior a R\$1.530,00 e inferior ou igual a R\$7.650,00; e “ALTA”, para níveis de renda superiores a R\$7.650,00.
- Condições de acesso a locais de interesse a partir de sua residência: Locais de interesse tais como: postos de saúde, hospitais, supermercados, escolas públicas e escolas particulares do Ensino Fundamental e médio. Esta variável será medida através da opinião da população que corresponde a cinco categorias: 5 (Muito Satisfatório), 4 (Satisfatório), 3 (Indiferente), 2 (Insatisfatório) ou 1 (Muito Insatisfatório).
- Disponibilidade de serviços urbanos na área de sua residência: Serviços urbanos tais como: fornecimento de energia elétrica, serviços telefônicos, pavimentação das ruas e transporte público (ônibus / metrô). Esta variável será medida através da opinião da população que corresponde a cinco categorias: 5 (Muito Satisfatório), 4 (Satisfatório), 3 (Indiferente), 2 (Insatisfatório) ou 1 (Muito Insatisfatório).
- Condições ambientais e riscos próximos à área de sua residência: Condições ambientais e riscos tais como: nível de ruídos devido ao trânsito, a comércios, a bares ou vizinhos, qualidade do ar, áreas verdes (praças, parques, etc), criminalidade, violência, vandalismo e segurança de trânsito para pedestres. Esta variável será medida através da opinião da população que corresponde a cinco categorias: 5 (Muito Satisfatório), 4 (Satisfatório), 3 (Indiferente), 2 (Insatisfatório) ou 1 (Muito Insatisfatório).
- Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) por setor de serviço (Nahas, 2006): Representa numericamente a qualidade de vida urbana que determinada região, bairro ou conjunto de bairros oferece aos seus moradores e de outras regiões que ali buscam serviços, e é medido através da acessibilidade e oferta de bens e serviços. IQVU medido para os seguintes setores de serviço: saúde, abastecimento, educação, infraestrutura urbana, meio ambiente e segurança urbana. O índice varia de 0,0 (zero) a 1,0 (um).

Quadro 7. Confronto entre variáveis conforme estudo de Nahas e Pesquisa BH.

Setor	Variáveis Dependentes (Pesquisa BH)	Variáveis Independentes
Saúde	Condições de acesso a postos de saúde e hospitais	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) Disponibilidade de transporte público ou posse de automóveis (Pesquisa BH) IQVU Saúde (Nahas)
Abastecimento	Condições de acesso a supermercados	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) Disponibilidade de transporte público ou posse de automóveis (Pesquisa BH) IQVU Abastecimento (Nahas)
Educação	Condições de acesso a escolas públicas, particulares do ensino fundamental e médio	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) Disponibilidade de transporte público ou posse de automóveis (Pesquisa BH) IQVU Educação (Nahas)
Infraestrutura Urbana	Disponibilidade de energia elétrica, serviço telefônico e pavimentação das ruas	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) IQVU Infraestrutura Urbana (Nahas)
Meio Ambiente	Nível de ruído devido ao trânsito, comércios e bares ou vizinhos, qualidade do ar e áreas verdes	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) IQVU Meio Ambiente (Nahas)
Segurança Urbana	Criminalidade, violência, vandalismo e segurança de trânsito	Renda mensal domiciliar (Pesquisa BH) IQVU Segurança Urbana (Nahas)

Fonte: Nahas 2006 e Pesquisa BH 2010

Essas variáveis independentes “renda mensal domiciliar” e “disponibilidade de transporte público ou posse de automóveis” foram escolhidas pois podem interferir na escolha do nível de satisfação do respondente.

Já as variáveis dependentes da Pesquisa BH 2010 foram selecionadas pois seus questionários tem associação com os indicadores das variáveis do estudo de Nahas (2006). O Quadro 8 demonstra essa relação.

Quadro 8. Associação entre os questionários e indicadores.

Questionários Pesquisa BH		Indicadores Nahas (2006)
Condições de acesso a locais de interesse, a partir da sua residência	Supermercados e mercearias	Hiper e Supermercados por 1.000 habitantes [(número de hiper e supermercados/população) x 1.000]
	Postos públicos de saúde	Centros de saúde por 1.000 habitantes (Número de centros de saúde/população) x 1.000]
	Hospitais e clínicas	Outros equipamentos de Assistência Médica por 1.000 habitantes [(Número de outros equipamentos/população) x 1.000]
	Escolas públicas	Percentual de alunos matriculados no ensino fundamental [(número de alunos matriculados no ensino fundamental/população de 6 a 15 anos) x 100]
	Escolas particulares do ensino médio	Percentual de alunos matriculados no ensino médio [(número de alunos matriculados no ensino médio/população entre 15 e 18 anos) x 100]
	Escolas particulares do ensino fundamental	
Disponibilidade de serviços urbanos na área de sua residência	Fornecimento de energia elétrica	Fornecimento de energia elétrica [(número de economias residenciais com energia elétrica/número de domicílios) x 100]
	Serviços telefônicos	Rede telefônica [(número de economias residenciais com rede telefônica/número de domicílios) x 100]
	Arruamento/pavimentação das ruas	Possibilidade de acesso [(comprimento das vias da UP com pavimentação das ruas/comprimento total das vias da UP) x 100]
Condições ambientais e riscos próximos à área de sua residência	Áreas verdes (praças, parques, etc)	Área verde por habitante (área verde m ² /população)
	Criminalidade/violência/vandalismo	Ausência de crimes contra a pessoa por 1.000 habitantes [(Valor máximo das ocorrências homicídio tentado e consumado - valor na UP)/população] x 1.000
	Qualidade do ar	Ausência de coletivos poluidores [(número de veículos não autuados/total de vistoriados) x 100]
	Nível de ruído devido ao trânsito	Tranquilidade sonora (Maior valor de ocorrências da PMMG de ruídos - valor da UP)
	Nível de ruído devido a comércios ou indústrias	
	Nível de ruídos devido a bares/restaurantes/vizinhos	
Segurança de trânsito para pedestres	Ausência de acidente no trânsito por 1.000 habitantes [(Valor máximo das ocorrências de acidentes no trânsito - valor na UP)/população] x 1.000	

Fonte: Pesquisa BH 2010 e Nahas 2006

Os dados usados nesse trabalho, exceto aqueles relativo ao IQVU do setor de serviço (fornecido por Nahas), vêm de uma pesquisa de opinião sobre qualidade de vida urbana realizada na cidade de Belo Horizonte, Brasil em 2010, baseada em abordagens subjetivas, privilegiando um nível de análise individual, procurando medir o grau de satisfação dos cidadãos relativamente ao seu quadro de vida, valorizando a “percepção” baseada na experiência pessoal e introspectiva de cada um.

Segundo estudo de Magalhães (2010), a pesquisa tem como objetivo desenvolver uma análise detalhada de cada uma das unidades de planejamento e traçar características e necessidades de melhorias para elas, de acordo com a avaliação da satisfação da população urbana em relação à localização da moradia e condições de acessibilidade dentro do espaço urbano. Esses dados poderão então ser usados para preparar intervenções para melhorar as condições de vida das pessoas que vivem nesses locais, ou guiar decisões a serem feitas no futuro.

Magalhães (2008) coordenou essa pesquisa, na qual consiste de vários grupos de questões subdivididas em três grandes itens de avaliação de qualidade de vida urbana: acessibilidade,

disponibilidade de serviços públicos e condições ambientais. Os respondentes eram solicitados a expressarem o nível de satisfação em relação a cada um dos quesitos, exemplo: acessibilidade a escolas. Havia cinco níveis potenciais disponíveis para serem selecionados e quantificados de 1 “muito insatisfatório” a 5 “muito satisfatório”. Antes que a pesquisa fosse conduzida, ela foi largamente anunciada através das 81 UP’s. Os resultados desta pesquisa forneceram uma imagem de como os moradores de Belo horizonte percebem as regiões onde vivem e como avaliam a qualidade de vida urbana nos locais.

Na Pesquisa BH, ao longo de 2010, simultaneamente com o Censo 2010 foram realizadas mais de 4200 entrevistas (uma por domicílio), entretanto 3.231 pessoas responderam o questionário de forma completa. Com a disponibilização dos dados da amostra do Censo 2010 em 2012, os dados da Pesquisa BH foram redistribuídos em 67 Áreas de Ponderação (AP), tendo em vista a utilização, em conjunto, dos dados, visando a elaboração de modelos estatísticos.

Conforme estudo de Magalhães (2010), as 67 Áreas de Ponderação do Censo 2010 foram definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em conjunto com a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, as quais apresentam as seguintes características:

- Facilidade de identificação pela população local;
- Subdivisão de área de jurisdição de uma Administração Regional.
- Tamanho e número que evitem tanto a fragmentação da leitura do espaço urbano quanto a diluição dos dados;
- Semelhança das características de ocupação;
- Inexistência de elementos físicos seccionadores;
- Existência de elementos polarizadores;
- compatibilidade com os setores censitários.

O cruzamento de dados do Censo/2010 e da Pesquisa BH é possível, pois há um conjunto expressivo de informações que são comuns às duas pesquisas, tais como: composição do grupo domiciliar, por faixa etária; sexo, idade, escolaridade, estado civil e status econômico (empregado, desempregado, aposentado, inativo, outros) do chefe de domicílio; tipo de

residência, condição de posse do imóvel residencial, valor do aluguel (se houver), número de automóveis na residência e renda familiar.

A espacialização de cada domicílio participante da Pesquisa BH, em cada uma das Áreas de Ponderação (AP) do município de Belo Horizonte, é possível tendo em vista a informação dada pelo entrevistado da quadra onde mora (nome da via onde está localizado o domicílio e nomes das vias transversais que delimitam aquela quadra). Todos os domicílios da amostra pertencentes à mesma quadra serão georreferenciados no ponto médio desta quadra.

Portanto, dados da Pesquisa BH foram georreferenciados em AP's visando confrontar os resultados com o Censo 2010. Já os dados da Pesquisa BH foram georreferenciados em UP's para comparar com dados do estudo de Nahas (2006). Pode-se verificar a similaridade entre AP's e UP's.

Uma análise de consistência e validade dos dados da Pesquisa BH já foi realizada em um estudo conduzido por Zhang *et al* (2014). Através de comparação dos dados comuns da Pesquisa BH com aqueles correspondentes do Censo Demográfico demonstrou-se que os dados são consistentes entre os dois bancos de dados.

A Pesquisa BH foi então realizada pela Internet, através do site www.pesquisabh.eng.ufmg.br, especialmente criado para esta finalidade. Representantes dos domicílios (preferencialmente o chefe ou cônjuge) do cidade de Belo Horizonte foram convidados para participar da Pesquisa BH, de forma espontânea, mediante divulgação da pesquisa através dos principais canais de rádio e televisão, os principais jornais e algumas revistas com ampla difusão na cidade, bem como através da página principal do portal na Internet de importantes instituições locais, tais como: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS), Companhia Brasileira de Trens Urbanos, através de sua operadora em Belo Horizonte (METRÔ – BH); Associação Comercial, TV Alterosa e Globo Minas. Com o apoio da BHTRANS e do DER/MG, foram colocados cartazes com divulgação da pesquisa em mais de 4 mil ônibus que circulam diariamente na Região Metropolitana de Belo Horizonte, bem com nas estações do Metrô e nos principais terminais de ônibus do cidade de Belo Horizonte. A divulgação também foi realizada em escolas públicas, universidades e

outras instituições. Outro importante recurso de divulgação utilizado foi a distribuição de folhetos (*flyers*) aos motoristas de automóveis em importantes cruzamentos viários com semáforos do cidade de Belo Horizonte, durante períodos de pico do tráfego. Esses folhetos também foram distribuídos nas lojas de comércio em toda a Área Central de Belo Horizonte (MAGALHÃES, 2010).

O Quadro 9 sumariza estatísticas das variáveis para 3.231 observações. As maiores médias encontradas foram para condições de disponibilidade de energia elétrica e condições de acesso a supermercados, ou seja, a população está mais satisfeita em relação a essas duas variáveis. As menores médias encontradas foram para condições de áreas verdes, condições de segurança de trânsito e condições de disponibilidade de transporte público, ou seja, a população está menos satisfeita em relação a essas três variáveis.

Quadro 9. Resumo estatístico das variáveis usadas.

Variáveis Dependentes	Min	Max	Média	Desvio Padrão
Condições de acesso a postos de saúde	1	5	3,31	1,16
Condições de acesso a hospitais	1	5	2,96	1,26
Condições de acesso a supermercados	1	5	3,97	1,09
Condições de acesso a escolas particulares do ensino fundamental	1	5	3,39	1,05
Condições de acesso a escolas particulares do ensino médio	1	5	3,34	1,07
Condições de acesso a escolas públicas	1	5	3,40	0,97
Condições de disponibilidade de energia elétrica	1	5	4,00	0,89
Condições de disponibilidade de pavimentação das ruas	1	5	3,31	1,21
Condições de disponibilidade de serviço telefônico	1	5	3,51	1,10
Condições de disponibilidade de transporte público	1	5	2,83	1,34
Condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos	1	5	3,24	1,23
Condições de nível de ruído devido a comércios	1	5	3,51	1,13
Condições de nível de ruído devido ao trânsito	1	5	2,86	1,29
Condições de áreas verdes	1	5	2,75	1,27
Condições de qualidade do ar	1	5	3,21	1,12
Condições de criminalidade, violência e vandalismo	1	5	3,68	1,08
Condições de segurança de trânsito	1	5	2,78	1,19
Renda domiciliar	1	3	2,13	0,64

Fonte: Pesquisa BH 2010

De acordo com o estudo de Nahas (2006), encontrou-se os seguintes resultados do IQVU de cada setor de serviço conforme Quadro 10.

Quadro 10. Dados do IQVU por setor de serviço.

Código UP	Nome da UP	Abastecimento	Cultura	Educação	Esportes	Habitação	Infraestrutura urbana	Meio Ambiente	Saúde	Serviços Urbanos	Segurança urbana	IQVU
1903	Francisco Sales	0,963	0,982	0,953	0,844	0,915	0,878	0,813	0,917	0,947	0,759	0,903
1902	Centro	1,000	1,000	0,945	0,417	0,813	0,886	0,924	0,767	0,957	0,301	0,826
2503	Pampulha	0,649	0,741	0,945	1,000	0,903	0,863	0,950	0,793	0,628	0,642	0,816
1901	Barro Preto	0,911	0,982	0,885	0,000	0,875	0,881	0,779	0,517	0,926	0,867	0,806
1904	Savassi	0,921	0,976	0,931	0,394	0,942	0,866	0,559	0,800	0,814	0,141	0,790
1909	Mangabeiras	0,549	0,555	0,913	0,965	0,838	0,810	0,959	0,937	0,179	0,873	0,767
1910	São Bento/Sta. Lúcia	0,667	0,614	0,806	0,445	0,841	0,834	0,951	0,751	0,707	0,640	0,766
2605	Venda Nova	0,818	0,559	0,903	0,602	0,612	0,826	0,927	0,867	0,743	0,523	0,761
2406	Estoril/Buritis/Pilar Oeste	0,749	0,542	0,795	0,932	0,897	0,807	0,917	0,627	0,692	0,508	0,758
1911	Belvedere	0,489	0,743	0,459	0,000	0,985	0,834	0,961	0,687	0,826	0,948	0,752
1905	Prudente de Moraes	0,817	0,727	0,945	0,000	0,886	0,823	0,785	0,691	0,500	0,536	0,743
2003	Floresta/Santa Tereza	0,933	0,682	0,909	0,602	0,822	0,854	0,613	0,622	0,648	0,274	0,733
1906	Santo Antônio	0,775	0,751	0,867	0,000	0,899	0,827	0,595	0,778	0,554	0,356	0,725
2502	Santa Amélia	0,899	0,529	0,777	0,627	0,843	0,819	0,891	0,593	0,676	0,300	0,725
1908	Serra	0,826	0,701	0,729	0,492	0,892	0,796	0,639	0,817	0,487	0,413	0,724
2009	Santa Inês	0,931	0,514	0,837	0,000	0,764	0,835	0,645	0,728	0,401	0,778	0,717
2507	Ouro Preto	0,930	0,377	0,826	0,385	0,738	0,827	0,958	0,547	0,589	0,564	0,714
2504	Jaraguá	0,792	0,531	0,790	0,899	0,790	0,844	0,855	0,578	0,617	0,317	0,711
2506	Castelo	0,959	0,497	0,432	0,814	0,869	0,831	0,955	0,513	0,525	0,774	0,710
2403	Barroca	0,806	0,539	0,804	0,384	0,887	0,839	0,554	0,678	0,682	0,193	0,709
1907	Anchieta/Sion	0,821	0,630	0,833	0,303	0,894	0,813	0,688	0,614	0,532	0,243	0,698
2206	Padre Eustáquio	0,874	0,609	0,878	0,149	0,774	0,837	0,852	0,620	0,581	0,164	0,695
2304	Planalto	0,812	0,501	0,884	0,771	0,760	0,819	0,934	0,418	0,383	0,576	0,689
1803	Barreiro de Baixo	0,863	0,393	0,802	0,735	0,637	0,801	0,748	0,766	0,563	0,234	0,683
2509	São Francisco	0,400	0,596	0,776	0,865	0,637	0,822	0,723	0,775	0,384	0,820	0,683
2108	Concórdia	0,663	0,537	0,870	0,733	0,695	0,843	0,641	0,482	0,576	0,516	0,675
2106	Cristiano Machado	0,852	0,444	0,825	0,407	0,788	0,810	0,634	0,662	0,505	0,107	0,667
2204	Caçara	0,865	0,602	0,830	0,648	0,764	0,808	0,635	0,519	0,462	0,270	0,664
2001	Instituto Agrônômico	0,761	0,517	0,760	0,509	0,767	0,833	0,888	0,615	0,268	0,242	0,650
2208	PUC	0,789	0,418	0,744	0,629	0,663	0,795	0,820	0,585	0,488	0,314	0,648
1801	Bairro das Indústrias	0,967	0,366	0,649	0,762	0,584	0,815	0,649	0,615	0,260	0,729	0,643
2006	Santa Efigênia	0,828	0,365	0,817	0,432	0,668	0,776	0,659	0,596	0,427	0,261	0,632
2405	Betânia	0,845	0,243	0,796	0,818	0,626	0,773	0,834	0,574	0,449	0,058	0,624
1807	Olhos D'água	0,433	0,012	0,831	0,936	0,469	0,738	0,965	0,572	0,252	0,919	0,613
2402	Jardim América	0,696	0,352	0,844	0,664	0,717	0,793	0,479	0,565	0,420	0,084	0,613
2004	Pompéia	0,819	0,414	0,832	0,254	0,626	0,807	0,686	0,523	0,264	0,396	0,610
1806	Cardoso	0,685	0,350	0,789	0,609	0,573	0,760	0,928	0,636	0,219	0,324	0,605
2202	Abílio Machado	0,861	0,469	0,720	0,271	0,603	0,780	0,675	0,566	0,455	0,185	0,603
2209	Santa Maria	0,388	0,293	0,799	0,000	0,684	0,772	0,805	0,541	0,308	0,599	0,596
2107	Cachoeirinha	0,803	0,270	0,725	0,508	0,592	0,823	0,623	0,499	0,349	0,311	0,590
2307	Primeiro de Maio	0,772	0,351	0,834	0,477	0,509	0,779	0,643	0,549	0,352	0,273	0,587
2105	São Paulo/Goianá	0,796	0,300	0,790	0,471	0,527	0,787	0,772	0,526	0,404	0,150	0,587
2501	Garcas/Braúnas	0,246	0,000	0,606	0,788	0,632	0,782	0,958	0,478	0,156	0,942	0,578
2505	Sarandi	0,609	0,423	0,684	0,257	0,575	0,783	0,657	0,520	0,428	0,389	0,577
2602	Serra Verde	0,618	0,125	0,784	0,743	0,391	0,723	0,952	0,541	0,299	0,542	0,573
2002	Boa Vista	0,665	0,345	0,813	0,283	0,550	0,768	0,834	0,477	0,341	0,222	0,571
2305	São Bernardo	0,779	0,303	0,709	0,539	0,576	0,758	0,712	0,366	0,415	0,337	0,571
2205	Antônio Carlos	0,632	0,481	0,667	0,411	0,609	0,813	0,527	0,507	0,487	0,133	0,570
2103	Belmonte	0,715	0,267	0,741	0,841	0,453	0,746	0,930	0,555	0,237	0,238	0,566
2608	São João Batista	0,869	0,345	0,400	0,424	0,581	0,770	0,913	0,388	0,309	0,623	0,565
2302	Isidoro Norte	0,670	0,144	0,676	0,879	0,387	0,694	0,958	0,520	0,116	0,856	0,564
2606	Céu Azul	0,796	0,235	0,646	0,576	0,503	0,736	0,683	0,554	0,289	0,375	0,561
2207	Camargos	0,450	0,000	0,313	0,000	0,691	0,804	0,961	0,459	0,242	0,997	0,558
1802	Lindéia	0,712	0,219	0,731	0,363	0,500	0,724	0,868	0,595	0,213	0,184	0,549
2604	Jardim Europa	0,714	0,261	0,740	0,250	0,509	0,783	0,657	0,386	0,275	0,381	0,540
2607	Copacabana	0,673	0,267	0,709	0,365	0,579	0,734	0,607	0,479	0,282	0,203	0,537
2201	Glória	0,704	0,324	0,720	0,591	0,526	0,760	0,680	0,351	0,272	0,140	0,525
2301	Jaqueline	0,543	0,200	0,758	0,000	0,473	0,743	0,875	0,477	0,198	0,358	0,521
1805	Jatobá	0,398	0,131	0,744	0,845	0,459	0,708	0,885	0,560	0,176	0,147	0,516
1804	Barreiro de Cima	0,415	0,119	0,598	0,788	0,539	0,733	0,905	0,521	0,176	0,179	0,513
2306	Tupi/Floramir	0,588	0,186	0,535	0,636	0,508	0,761	0,755	0,433	0,289	0,189	0,507
2603	Piratininga	0,661	0,219	0,704	0,152	0,514	0,759	0,596	0,403	0,230	0,201	0,503
2101	Capitão Eduardo	0,069	0,000	0,758	0,983	0,217	0,678	0,966	0,533	0,172	0,851	0,501
2601	Mantiqueira/Sesc	0,577	0,190	0,611	0,160	0,433	0,722	0,937	0,445	0,269	0,247	0,497
2401	Cabana	0,518	0,169	0,776	0,362	0,426	0,714	0,516	0,524	0,265	0,113	0,492
2203	Jardim Montanhês	0,421	0,033	0,603	0,000	0,412	0,745	0,799	0,318	0,179	0,532	0,461
2102	Ribeiro de Abreu	0,441	0,000	0,493	0,279	0,422	0,702	0,773	0,468	0,121	0,398	0,453
2510	Confisco	0,000	0,000	0,310	0,000	0,274	0,738	0,906	0,609	0,192	0,975	0,446
2104	Gorduras	0,133	0,083	0,509	0,000	0,379	0,727	0,959	0,387	0,216	0,584	0,446
2007	Baleia	0,000	0,000	0,312	0,000	0,361	0,707	0,965	0,618	0,156	0,810	0,445
1808	Barreiro-Sul	0,000	0,000	0,000	0,964	0,511	0,728	0,967	0,379	0,026	0,998	0,431
2008	Mariano de Abreu	0,330	0,000	0,107	0,948	0,278	0,721	0,652	0,424	0,157	0,934	0,424
2005	Taquaril	0,269	0,162	0,550	0,543	0,299	0,597	0,927	0,448	0,193	0,216	0,420
2210	Prado Lopes	0,058	0,230	0,743	0,000	0,334	0,647	0,633	0,242	0,149	0,746	0,420
2303	Furquim Werneck/	0,000	0,000	0,351	0,000	0,255	0,712	0,962	0,327	0,123	0,955	0,399
2308	Jardim Felicidade	0,088	0,121	0,375	0,356	0,315	0,659	0,776	0,102	0,141	0,532	0,351
1912	Barragem	0,037	0,081	0,397	0,876	0,266	0,500	0,655	0,180	0,101	0,580	0,333
2404	Morro das Pedras	0,136	0,105	0,076	0,000	0,365	0,549	0,766	0,258	0,139	0,426	0,309
1913	Cafezal	0,119	0,163	0,403	0,000	0,276	0,476	0,687	0,219	0,115	0,316	0,303

Fonte: Nahas 2006

Conforme mostra o Quadro 10, o IQVU varia de 0,0 (zero) a 1,0 (um) e expressa um atributo positivo, quanto maior o valor da nota obtida, melhor a oferta e a acessibilidade aos serviços considerados e a condição da UP. Sendo assim, a nota do IQVU de cada setor de serviço das 81 unidades espaciais de Belo Horizonte foram calculadas e ordenadas do 1° ao 81° lugar. As UP's nas três primeiras posições do ranking foram Francisco Sales, Centro e Pampulha com um IQVU de 0,903, 0,826 e 0,816 respectivamente.

Para análise dos dados serão utilizados o *software SPSS Professional Statistics*, bem como análise da modelagem estatística multinível (Goldstein, 2010) a qual constitui uma técnica extremamente útil neste caso, pois permite estimar a auto correlação espacial inerente aos dados. Para estimativa de parâmetros dos modelos Multiníveis a serem construídos, será utilizado o *software MLWin*, Rasbash *et al* (2014).

No item 4.2 é descrita uma breve revisão, dos principais aspectos, que envolve a Regressão Logística Ordenada Multinível. No item 4.3 serão apresentadas as aplicações desta técnica para construção dos modelos propostos para análise da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte. O programa MLWin, Rasbash *et al* (2014), é utilizado para obtenção dos resultados e elaboração de testes de hipóteses.

4.2 A Regressão Logística Ordenada Multinível

A Regressão Logística Ordenada com um único nível de análise consiste em um procedimento de análise de regressão para variáveis respostas ordenadas, ou seja, aquelas com um número limitado de valores discretos. A estrutura de dados em uma Regressão Logística com dois níveis (Goldstein, 2010) é composta por um conjunto de N grupos (unidades típicas de segundo nível), designados por um índice j ($j = 1, \dots, N$), cada um deles constituído por uma amostra aleatória de n_j indivíduos (unidades típicas de primeiro nível). No presente estudo, a variável resposta será ordenada (1 para “muito insatisfatório”, 2 para “insatisfatório”, 3 para “indiferente”, 4 para “satisfatório” e 5 para “muito satisfatório”) e denotada por Y_{ij} , para a unidade i de nível 1, no grupo j .

Nesse estudo, pretende-se investigar a associação entre fatores subjetivos, medidos através da percepção da população, características individuais e do IQVU de cada setor de serviço (variável independente de segundo nível) definido conforme metodologia de Nahas (2006) para avaliar a qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte.

A alternativa mais simples que se poderia pensar para a modelagem desse problema seria a técnica de Regressão Logística Ordenada Multinível, tendo como variável resposta no modelo proposto a opinião da população em relação a: condições de acesso a serviços de interesse a partir do domicílio, disponibilidade de serviços públicos e condições ambientais e de segurança baseados em dados da Pesquisa BH (2010). E as variáveis explicativas aplicadas no modelo proposto são os indicadores IQVU de cada setor de serviço por UP, correspondente ao estudo de Nahas (2006), renda, disponibilidade de transporte público e posse de automóveis na residência.

Estruturas hierárquicas de dados são bastante comuns em ciências sociais, comportamentais, biológicas e outras áreas de aplicação. A investigação sobre os determinantes da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte envolve dois níveis hierárquicos de análise: o primeiro relativo a características individuais (renda mensal familiar, acessibilidade, disponibilidade de serviços públicos e condições ambientais); e o segundo relativo às características de área (IQVU de cada setor de serviço). Segundo Lee (2008), pode haver uma maior similaridade nas decisões, relativas à opinião, entre pessoas residentes em uma mesma UP, do que entre pessoas pertencentes à UP's distintas. Em virtude dessa similaridade, no caso de se efetuar uma análise de regressão convencional, a suposição de independência entre as observações não estaria sendo atendida. Por outro lado, se a análise de regressão fosse conduzida apenas no nível de área, agregando-se as variáveis correspondentes aos indivíduos, seria desprezada toda a informação relativa à variabilidade entre os indivíduos, a qual poderia constituir-se a principal fonte de variação da variável resposta (MAGALHÃES e OLIVEIRA, 2008).

Nesse estudo, o modelo a ser adotado é a Regressão Logística Ordenada Multinível, com parâmetros aleatórios (Goldstein, 2010) para desenvolver um modelo de avaliação em relação à qualidade de vida urbana das diversas UP's na cidade de Belo Horizonte. Modelos

estatísticos para variáveis de resposta categórica permitem analisar como tais respostas são influenciadas pelas variáveis explicativas. O programa MLWin, Rasbash *et al* (2014), será utilizado para obtenção dos resultados.

Os modelos estatísticos Multiníveis com parâmetros aleatórios são aqueles nos quais o intercepto e um, ou mais, dos coeficientes do modelo de primeiro nível são tratados como variáveis aleatórias de segundo nível. Isto significa que cada coeficiente do modelo de primeiro nível é visto como sendo originado de uma distribuição de probabilidades. Os parâmetros mais importantes desta distribuição, a média e a variância, são estimados através deste procedimento. Ao se aplicar testes de hipóteses pode-se verificar se há uma maior chance desses parâmetros serem considerados significativos (GOLDSTEIN, 2010).

4.2.1 A Função *Logit*: *Log-odds*

Quando são introduzidas variáveis explanatórias em um modelo de probabilidades pode surgir um problema estrutural. Enquanto os valores dessas probabilidades devem estar compreendidos entre 0 e 1, funções lineares daquelas variáveis poderiam resultar em valores ajustados fora daquela faixa.

Uma solução para este problema seria considerar a *odds* (chance): a razão entre a probabilidade da categoria selecionada / 1 – probabilidade da categoria selecionada. Ao contrário das probabilidades, as *odds* podem assumir qualquer valor positivo, constituindo-se uma escala de razão (MAGALHÃES, 2010).

A função logaritmo das *odds* (*log-odds*) muda essa escala de razão para uma outra aditiva e altera, também, o conjunto de números reais positivos para toda uma escala que vai de $-\infty$ a $+\infty$, constituindo uma das transformações de probabilidades mais empregadas atualmente, definida pela seguinte expressão:

$$\log it(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$$

onde $\ln(x)$ indica o logaritmo natural do número x . Assim, se a probabilidade de sucesso, p , for igual a 0,5; a chance (*odds*) de sucesso será 1,0 e o *logit* terá zero, como valor. Quando a probabilidade de sucesso for menor do que 0,5; a chance será menor do que 1,0 e o *logit* será negativo; quando a probabilidade for maior do que 0,5; a chance será maior do que a unidade e o *logit*, assim, será positivo. Deste modo, enquanto a probabilidade de sucesso está restrita ao intervalo (0,1), o *logit* poderá valer qualquer número real. O modelo de regressão logística é aquele onde $\text{logit}(p)$ é uma função linear de variáveis explanatórias (covariáveis).

4.2.2 O Modelo de Intercepto Aleatório

Um princípio fundamental da modelagem multinível é a existência de diferentes níveis de variação. A regressão logística ordenada com coeficientes aleatórios consiste em um modelo linear para a função *logit*, que inclui efeitos aleatórios para os grupos (unidades de nível 2). Y_{ij} representa a variável resposta multinomial ordenada para a unidade i de nível 1, na unidade j de nível 2. Há n_{ij} unidades de nível 1 na j -ésima unidade de nível 2. A resposta Y_{ij} é codificada como 1, 2, 3, 4 ou 5, correspondendo respectivamente a “muito insatisfatório”, “insatisfatório”, “indiferente”, “satisfatório” e “muito satisfatório”.

Assumindo a presença de variáveis potencialmente explanatórias para que a resposta observada seja uma das categorias, desde que algumas (ou todas) destas variáveis poderiam ser de nível 1, a probabilidade de sucesso não será, necessariamente, a mesma para todos os indivíduos em um dado grupo. Portanto, a probabilidade de sucesso dependerá dos indivíduos, bem como dos grupos, e será representada por γ_{ij} . O modelo de intercepto aleatório expressa o *logit* de γ_{ij} , como sendo a soma de uma função linear das variáveis explanatórias e um termo aleatório de desvio, $Z_{ij} u_j$, relativo ao grupo j .

Nesse trabalho, 4 tipos de simulações serão realizadas para o modelo de cada setor de serviço de interesse. Na primeira simulação é elaborado o modelo do intercepto aleatório visando estimar se existe variabilidade significativa dentre as médias dos grupos (UP's). A segunda simulação busca averiguar se existe associação significativa entre o nível de satisfação declarado pelo respondente e o IQVU do setor de serviço correspondente. Na terceira

simulação são acrescentadas covariáveis de primeiro nível visando controlar o modelo 2 pela renda e disponibilidade de transporte público. A quarta simulação busca averiguar se existe variabilidade significativa nos coeficientes das covariáveis dentre os grupos (UP).

4.2.3 Métodos de Estimativa e Testes de Hipóteses

Conforme salientam Snijders e Bosker (1999), a estimativa de parâmetros em modelos de Regressão Logística Ordenada Multinível é mais complicada do que nos modelos lineares multiníveis. Inevitavelmente, algum tipo de aproximação é necessário (Rodriguez e Goldman, 1995). Os métodos mais frequentemente utilizados para modelos não-lineares são baseados em expansões de séries de Taylor, de primeira ou de segunda ordem, para a função *link* (de ligação), visando a linearização dos modelos, antes da aplicação da técnica iterativa restrita de Mínimos Quadrados Generalizado (RIGLS) (Goldstein, 2010). Quando aquela aproximação é feita em torno da parte fixa estimada, este procedimento é denominado Quase-verossimilhança Marginal (MQL); quando a aproximação é realizada no entorno das estimativas para a parte fixa, em conjunto com a parte aleatória, o procedimento é denominado Quase-verossimilhança Penalizada (PQL) (veja Breslow e Clayton, 1993; Goldstein, 2010 e Rasbash, 2014). Estes procedimentos estão implementados no programa MLWin, Rasbash *et al* (2014), o qual será utilizado nesse trabalho. Uma aproximação de Laplace, supostamente mais precisa, foi proposta por Raudenbush, Yang e Yosef (1999). Esta está implementada no programa HLM (*Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling*, versão 5) (RAUDENBUSH *et al*).

A integração numérica é utilizada em procedimentos propostos por (Longford, 1994). Este método de integração numérica está implementado no programa MIXOR (Hedeker e Gibbons, 1996). Uma importante vantagem prática do mesmo é a produção de uma *deviance* estatística (taxa de máxima verossimilhança), que pode ser utilizada em testes de hipóteses. No caso do programa MLWin, Rasbash *et al* (2014), esta *deviance* não seria confiável, tendo em vista que no mesmo são utilizados métodos de Quase-verossimilhança.

O principal procedimento adotado no MLWin, Rasbash *et al* (2014), para testes de hipóteses baseia-se em uma matriz de contrastes, que possibilita a realização de testes de significância e

construção de intervalos de confiança para os diversos parâmetros (fixos ou aleatórios) do modelo, separadamente ou de forma conjugada (veja Goldstein, 2010), baseando-se em estatísticas de qui-quadrado (testes Wald).

Outros métodos, utilizando computação intensiva, relacionados às técnicas denominadas *Bootstrap* e MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*) foram propostos por McCulloch (1997). Alguns destes procedimentos estão implementados no MLWin, Rasbash *et al* (2014), embora não tenham sido utilizados nessa dissertação.

As estimativas produzidas por estes métodos diferem, primariamente, no que diz respeito aos parâmetros da parte aleatória. Geralmente, as estimativas para os parâmetros fixos não são muito diferentes. Mas, se os componentes de variância são razoavelmente grandes, estes métodos podem produzir estimativas bastante diferentes para os parâmetros aleatórios, os quais, por sua vez, terão um efeito no erro-padrão estimado para os parâmetros da parte fixa (SNIJDERS E BOSKER, 1999).

As estimativas MQL e PQL de primeira ordem dos parâmetros de variância da parte aleatória apresentam problemas de vício (Rodríguez e Goldman, 1995). Já os métodos MQL e PQL de segunda ordem produzem estimativas de parâmetros mais precisas. A principal vantagem desses últimos métodos é que, mesmo para grandes bases de dados e números de parâmetros, a sobrecarga computacional apresenta-se modesta. Procedimentos completos de Máxima Verossimilhança, envolvendo integração numérica, são viáveis para modelos mais simples, mas se tornam intratáveis quando o número de parâmetros aleatórios é razoavelmente grande (GOLDSTEIN, 2010).

Os procedimentos de estimação para a modelagem multinível ainda estão em estado de ativo desenvolvimento. A escolha dentre os métodos descritos anteriormente deveria ser baseada na estabilidade do algoritmo (este irá convergir para uma estimativa válida?), eficiência estatística, disponibilidade de programas e a possibilidade de se efetuar testes de parâmetros (SNIJDERS e BOSKER, 1999).

Segundo ainda estes últimos autores, os algoritmos disponíveis atualmente não são perfeitamente estáveis; se eles irão convergir, ou não, depende do conjunto de dados, da complexidade do modelo ajustado e dos valores iniciais atribuídos aos parâmetros. Grupos de pequeno tamanho podem contribuir para a instabilidade do algoritmo. Em relação aos métodos MQL e PQL, o primeiro é mais estável, mas o segundo é o que produz estimativas mais confiáveis, principalmente se for utilizado o procedimento de segunda ordem.

4.3 Síntese da Modelagem

De acordo com Rabash *et al* (2014), um modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível de apenas um nível consiste em um procedimento de análise de regressão logística para variáveis respostas categóricas ordenadas, ou seja, aquelas com três ou mais valores. No caso do modelo proposto, foram utilizadas as 5 categorias da escala Likert empregada na Pesquisa BH (2010), de “muito insatisfatório” a “muito satisfatório”.

Esse modelo retém o grau original de categorias das variáveis respostas. A variável resposta original tem t categorias, indexados por s ($s = 1, \dots, t$) e a categoria t é escolhida como a categoria de referência. Suponha que a probabilidade do indivíduo i ter um valor para a variável resposta de s é $\pi_i^{(s)}$.

Para explorar a ordem, o modelo baseia-se sobre a probabilidade acumulativa de resposta, ao invés da probabilidade de resposta para cada categoria separada. A probabilidade acumulativa de resposta é definida como:

$$E(y_i^{(s)}) = \gamma_i^{(s)} = \sum_{h=1}^s \pi_i^{(h)}, \quad s = 1, \dots, t-1$$

Aqui, $\gamma_i^{(s)}$ é a proporção acumulativa observada (de um total de n_i observações) para o i th indivíduo. Expressando a probabilidade categórica em termos de probabilidade acumulativa, tem-se:

$$\begin{aligned} \pi_i^{(h)} &= \gamma_i^{(h)} - \gamma_i^{(h-1)}, & 1 < h < t \\ \pi_i^{(1)} &= \gamma_i^{(1)}, & \gamma_i^{(t)} &= 1 \end{aligned}$$

Um modelo típico de escolha é o modelo de *odds* (chance) proporcional com link *logit*.

$$\gamma_i^{(s)} = \{1 + \exp -[a^{(s)} + (X\beta)_i]\}^{-1}$$

$$\text{logit}(\gamma_i^{(s)}) = a^{(s)} + (X\beta)_i$$

Isso implica que valores crescentes de componente linear estão associados com o aumento da probabilidade quando s aumenta.

Assumindo uma distribuição multinomial subjacente para as probabilidades categóricas, as proporções acumulativas correspondentes tem uma matriz de covariância dada por:

$$\text{cov}(y_i^{(s)}, y_i^{(r)}) = \gamma_i^{(s)}(1 - \gamma_i^{(r)})/n_i \quad s \leq r$$

Em uma regressão logística ordenada, uma das categorias resposta é tomada como a categoria de referência. Neste modelo, a categoria t (maior nível) está sendo considerada como categoria de referência. Um conjunto de $(t-1)$ equações deve ser então estimado, contrastando cada uma das categorias resposta com a categoria referência.

Um modelo de Regressão Logística Ordenada com dois níveis conforme Goldstein (2010) é uma generalização de um típico modelo de apenas um nível conforme mostrado no seguinte conjunto de modelos de equações correspondentes:

$$E(y_{ij}^{(s)}) = \gamma_{ij}^{(s)} = \sum_{h=1}^s \pi_{ij}^{(h)}, \quad s = 1, \dots, t - 1$$

$$\text{cov}(y_{ij}^{(s)}, y_{ij}^{(r)}) = \gamma_{ij}^{(s)}(1 - \gamma_{ij}^{(r)})/n_{ij}, \quad s \leq r$$

$$\gamma_{ij}^{(s)} = \{1 + \exp -[a^{(s)} + (X\beta)_{ij} + Z_{ij} u_j]\}^{-1}$$

ou

$$\text{logit}(\gamma_{ij}^{(s)}) = a^{(s)} + (X\beta)_{ij} + Z_{ij} u_j$$

$$\pi_{ij}^{(h)} = \gamma_{ij}^{(h)} - \gamma_{ij}^{(h-1)}, \quad 1 < h < t$$

$$\pi_{ij}^{(1)} = \gamma_{ij}^{(1)}, \quad \gamma_{ij}^{(t)} = 1$$

Figura 6. Modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível
Fonte: Manual MLWin 2014

Onde:

$E(y_{ij}^{(s)}) = \gamma_{ij}^{(s)}$: probabilidade acumulativa da categoria s de nível de satisfação

$y_{ij}^{(s)}$: proporção acumulativa observada da categoria s

$\pi_{ij}^{(h)}$: probabilidade simples da categoria h

h : categoria de nível de satisfação

t : n° de categorias = 5

n_{ij} : n° de observações

$\alpha^{(s)}$: intercepto (constante)

$X\beta$: vetor de variáveis independentes

$Z_{ij} u_j$: efeitos aleatórios de segundo nível ou resíduos de segundo nível

$\text{logit}(\gamma_{ij}^{(s)})$: logit da probabilidade acumulativa da categoria s de nível de satisfação =

$\log(\gamma_{ij}^{(s)}/\gamma_{ij}^{(t)})$

i : indivíduo respondente da Pesquisa BH

j : unidade de planejamento (UP)

Nesse trabalho, assumiu-se uma distribuição multinomial e função logit ordenada para a probabilidade da categoria de resposta. A categoria de referência escolhida é o nível mais alto: muito satisfatório. É incluído no segundo nível do modelo o indicador IQVU de cada setor de serviço na UP, visando confrontar o nível de satisfação (subjetivo) com o indicador quantitativo (IQVU). No modelo também é incluída uma constante de primeiro nível para a equação de cada categoria e uma constante de segundo nível com parâmetros aleatórios, visando fornecer a variabilidade da constante de segundo nível.

O modelo de avaliação especifica um modelo de categoria cumulativa. Isso é seguido por quatro equações de variáveis resposta, uma para cada categoria cumulativa. Para explorar a ordenação, o modelo é baseado em probabilidades cumulativas de resposta. Interpretando as definições de categorias, o logit (γ_{4j}) pode ser interpretado como o logit da probabilidade do nível de satisfação esperada pelo indivíduo i em relação a acesso a postos de saúde ou hospitais ser satisfatório ou inferior.

No Quadro 11 é apresentada uma descrição da codificação das covariáveis utilizadas na modelagem. Nesse estudo, 4 simulações foram elaboradas para o modelo proposto. O modelo 1 representa o Modelo de Intercepto Aleatório. O modelo 2 incorpora ao modelo 1 a variável de segundo nível IQVU da UP, correspondente ao setor de serviço analisado. Nestes dois primeiros modelos, considera-se, portanto, que apenas o intercepto (média) varie de acordo com a área. O modelo 3 incorpora ao modelo 2 variáveis de primeiro nível de coeficientes

fixos. Para o modelo 3 elaborado, foram pressupostos que os efeitos de “disponibilidade de transporte público” e de “renda domiciliar” são fixos independentemente da UP. O modelo 4 incorpora ao modelo 3 o efeito aleatório para variáveis de primeiro nível. Porém, não foi encontrada significância estatística para os efeitos aleatórios da covariável “posse de carro”. Além disso, foram testadas algumas interações entre as covariáveis IQVU de cada setor de serviço com as categorias de renda domiciliar, porém não se obtiveram resultados significativos. Assim, optou-se por manter os modelos tão parcimoniosos quanto possível, apenas com o efeito isolado para cada uma dessas covariáveis.

Quadro 11. Codificação das covariáveis utilizadas no modelo proposto

NÍVEL DO MODELO	DESCRIÇÃO DA COVARIÁVEL	CATEGORIA	CÓDIGO/VALOR
1 – INDIVÍDUO	Renda Mensal Familiar	Baixa	(1) BASE
		Média	2
		Alta	3
	Disponibilidade de serviços, Condições de Acesso, de Meio Ambiente e de Riscos	Muito Satisfatório	(5) BASE
		Satisfatório	4
		Indiferente	3
Insatisfatório		2	
		Muito Insatisfatório	1
2 – ÁREA	IQVU do setor de análise	Variável real entre 0,0 e 1,0	

Fonte: Elaboração própria

5.0 RESULTADOS

Aplicando-se a equação da Figura 6 mostrada anteriormente, e utilizando-se o *software* MLWin, Rasbash *et al* (2014), foram encontrados os resultados indicados nos Quadros 12, 13, 14 e nos Apêndices de A até Q.

Os resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório fornecem algumas reflexões interessantes sobre condições de acessos a postos de saúde na cidade de Belo Horizonte. Conforme o Quadro 12, pode-se observar que não existe associação significativa entre o nível de satisfação em relação ao acesso a postos de saúde e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos não foi significativo, demonstrando que este IQVU não reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

No modelo 4, o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,292 e desvio padrão de 0,113 ($P < 0,05$). A variância do parâmetro, 0,018, não é significativa com desvio padrão de 0,046, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,239 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Considerações similares podem ser feitas para a variável disponibilidade de transporte público.

A variância do intercepto passou de 0,191 (modelo 1) para 0,143 (modelo 4), o que significa que essas variáveis de primeiro nível (renda domiciliar e disponibilidade de transporte público) introduzidas no modelo 3 ajudaram a explicar o mesmo e reduziram a variabilidade do intercepto (média de cada UP).

Quadro 12. Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a postos de saúde na cidade de Belo Horizonte

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,478 (0,087)***	- 2,487 (0,089)***	- 3,453 (0,157)***	- 3,444 (0,155)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,022 (0,071)***	-1,030 (0,072)***	-1,936 (0,147)***	-1,923 (0,144)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,193 (0,068)**	-0,200 (0,070)**	-1,068 (0,144)***	-1,052 (0,142)***
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,934 (0,078)***	1,928 (0,080)***	1,149 (0,144)***	1,170 (0,142)***
IQVU Saúde		-0,030 (0,058)****	0,039 (0,058)****	0,050 (0,056)****
D.T.P: muito insatisfatório			1,769 (0,130)***	1,764 (0,130)***
D.T.P: insatisfatório			1,192 (0,120)***	1,186 (0,120)***
D.T.P: indiferente			1,072 (0,157)***	1,062 (0,157)***
D.T.P: satisfatório			0,680 (0,117)***	0,667 (0,119)***
Renda domiciliar: média			-0,181 (0,095)*	-0,180 (0,095)*
Renda domiciliar: alta			-0,239 (0,110)**	-0,292 (0,113)**

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,191 (0,050)	0,191 (0,050)	0,178 (0,048)	0,143 (0,048)
Var. da Categoria Satisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,019 (0,046)
Var. Renda Domiciliar - Alta				0,018 (0,046)
Covariância Intercepto x Categoria Satisfatório				-0,021 (0,037)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				0,087 (0,037)
Covariância Categoria Satisfatório x Renda Domiciliar Alta				-0,028 (0,034)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 2: P = 0,61 ****Modelo 3: P = 0,49 ****Modelo 4: P = 0,36

Fonte: MLWin. Pesquisa BH 2010 e Estudo de Nahas (2006)

Quadro 13. Estimativas dos parâmetros do modelo 2 em relação a variáveis na cidade de Belo Horizonte.

	Cond. de acesso a postos de saúde	Cond. de acesso a hospitais	Cond. de acesso a supermercados	Cond. de acesso a escolas part. do ensino fund.	Cond. de acesso a escolas part. do ensino médio	Cond. de acesso a escolas públicas	Cond. de disp. de energia elétrica	Cond. de disp. de pavimentação de ruas	Cond. de disp. de serviço telefônico
PARÂMETROS	MODELO 2								
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)								
Intercepto logit(γ_1)	-2,487 (0,089)****	-1,991 (0,134)***	-3,159 (0,123)***	-2,909 (0,105)***	-2,731 (0,109)***	-3,343 (0,118)***	-3,944 (0,136)***	-2,389 (0,070)***	-2,828 (0,093)***
Intercepto logit(γ_2)	-1,030 (0,072)***	-0,268 (0,129)**	-1,692 (0,097)***	-1,447 (0,083)***	-1,324 (0,093)***	-1,823 (0,089)***	-2,303 (0,080)***	-0,744 (0,049)***	-1,240 (0,067)***
Intercepto logit(γ_3)	-0,200 (0,070)**	0,318 (0,129)**	-1,377 (0,095)***	0,060 (0,078)***	0,171 (0,089)*	-0,094 (0,082)***	-1,848 (0,073)***	-0,397 (0,048)***	-0,576 (0,064)***
Intercepto logit(γ_4)	1,928 (0,080)***	2,899 (0,142)***	0,894 (0,092)***	1,964 (0,086)***	2,068 (0,097)***	1,953 (0,091)***	1,040 (0,066)***	1,852 (0,060)***	1,866 (0,073)***
IQVU de cada setor de serviço	-0,030 (0,058)****	-0,438 (0,102)***	-0,444 (0,074)***	-0,467 (0,065)***	-0,450 (0,073)***	0,037 (0,068)****	-0,141 (0,057)**	-0,180 (0,043)***	-0,339 (0,056)***
Efeitos Aleatórios									
Variância Intercepto	0,191 (0,050)	0,903 (0,178)	0,378 (0,086)	0,258 (0,063)	0,372 (0,083)	0,298 (0,070)	0,137 (0,042)	0,043 (0,020)	0,136 (0,040)
	**** P = 0,61			****P = 0,43		****P = 0,25 ****P = 0,58			
	Cond. de disp. de transporte público	Cond. de nível de ruído devido a bares ou vizinhos	Cond. de nível de ruído devido a comércio	Cond. de nível de ruído devido ao trânsito	Cond. de áreas verdes	Cond. de qualidade do ar	Cond. de criminalidade, violência e vandalismo	Cond. de segurança de trânsito	
PARÂMETROS	MODELO 2								
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)								
Intercepto logit(γ_1)	-1,414 (0,082)***	-2,069 (0,075)***	-2,607 (0,092)***	-1,762 (0,090)***	-1,470 (0,120)***	-2,641 (0,097)***	-4,030 (0,133)***	-1,687 (0,052)***	
Intercepto logit(γ_2)	0,065 (0,078)****	-0,856 (0,064)***	-1,512 (0,077)***	-0,353 (0,084)***	0,432 (0,116)***	-0,813 (0,079)***	-1,618 (0,073)***	-0,031 (0,040)****	
Intercepto logit(γ_3)	0,387 (0,078)***	-0,137 (0,062)**	-0,515 (0,072)***	0,105 (0,084)***	0,815 (0,117)***	-0,200 (0,077)**	-1,006 (0,069)***	0,469 (0,041)***	
Intercepto logit(γ_4)	2,336 (0,090)***	1,848 (0,072)***	1,551 (0,077)***	2,323 (0,098)***	2,939 (0,130)***	2,417 (0,093)***	0,987 (0,070)***	2,862 (0,080)***	
IQVU de cada setor de serviço	-0,377 (0,067)***	-0,075 (0,059)****	-0,107 (0,069)****	-0,218 (0,080)**	-0,223 (0,108)**	-0,272 (0,075)***	0,177 (0,061)**	-0,086 (0,037)**	
Efeitos Aleatórios									
Variância Intercepto	0,250 (0,061)	0,127 (0,037)	0,197 (0,051)	0,310 (0,072)	0,697 (0,142)	0,249 (0,061)	0,161 (0,045)	0,014 (0,013)	
	****P = 0,40	****P = 0,20	****P = 0,11	****P = 0,20				****P = 0,44	
	* P < 0,10	** P < 0,05	*** P < 0,001						

Fonte: MLWin. Pesquisa BH 2010 e Estudo de Nahas (2006)

Quadro 14. Estimativas dos parâmetros dos modelos 3 ou 4 em relação a variáveis na cidade de Belo Horizonte.

	Condições de acesso a postos de saúde	Condições de acesso a hospitais	Condições de acesso a supermercados	Condições de acesso a escolas particulares do ensino fundamental	Condições de acesso a escolas particulares do ensino médio	Condições de acesso a escolas públicas	Condições de disponibilidade de energia elétrica	Condições de disponibilidade de pavimentação de ruas	Condições de disponibilidade de serviço telefônico
PARÂMETROS	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)								
Intercepto logit(γ_1)	- 3,453 (0,157)***	- 3,042 (0,183)***	- 4,414 (0,185)***	- 3,822 (0,161)***	- 3,629 (0,164)***	- 4,407 (0,177)***	- 3,724 (0,159)***	- 2,284 (0,105)***	- 2,433 (0,116)***
Intercepto logit(γ_2)	-1,936 (0,147)***	-1,215 (0,177)***	-2,896 (0,168)***	-2,326 (0,148)***	-2,190 (0,153)***	-2,850 (0,158)***	-2,083 (0,114)***	-0,635 (0,092)***	-0,839 (0,099)***
Intercepto logit(γ_3)	-1,068 (0,144)***	-0,597 (0,176)***	-2,567 (0,167)***	-0,767 (0,144)***	-0,647 (0,150)***	-1,062 (0,151)***	-1,628 (0,110)***	-0,287 (0,091)**	-0,172 (0,097)*
Intercepto logit(γ_4)	1,149 (0,144)***	2,115 (0,180)***	-0,146 (0,161)***	1,217 (0,144)***	1,324 (0,150)***	1,063 (0,152)***	1,264 (0,108)***	1,965 (0,099)***	2,276 (0,106)***
IQVU de cada setor de serviço	0,039 (0,058)****	-0,373 (0,095)***	-0,373 (0,070)***	-0,371 (0,059)***	-0,365 (0,068)***	0,121 (0,069)*	-0,124 (0,057)**	-0,189 (0,044)***	-0,299 (0,052)***
D.T.P.: muito insatisfatório	1,769 (0,130)***	2,035 (0,135)***	2,229 (0,144)***	1,784 (0,130)***	1,678 (0,130)***	1,694 (0,131)***			
D.T.P.: insatisfatório	1,192 (0,120)***	1,362 (0,123)***	1,576 (0,133)***	1,250 (0,120)***	1,198 (0,120)***	1,180 (0,120)***			
D.T.P.: indiferente	1,072 (0,157)***	0,999 (0,161)***	1,414 (0,170)***	1,114 (0,157)***	0,991 (0,157)***	0,989 (0,158)***			
D.T.P.: satisfatório	0,680 (0,117)***	0,682 (0,119)***	1,017 (0,129)***	0,868 (0,116)***	0,791 (0,116)***	0,750 (0,117)***			
Renda domiciliar: média	-0,181 (0,095)*	-0,245 (0,098)**	-0,281 (0,100)**	-0,301 (0,095)**	-0,206 (0,095)**	-0,101 (0,097)****	-0,259 (0,104)**	-0,195 (0,095)**	-0,441 (0,096)***
Renda domiciliar: alta	-0,239 (0,110)**	-0,325 (0,114)**	-0,516 (0,116)***	-0,499 (0,110)***	-0,440 (0,110)***	-0,008 (0,111)****	-0,283 (0,119)**	0,011 (0,109)****	-0,600 (0,112)***

Efeitos Aleatórios									
Variância Intercepto	0,178 (0,048)	0,741 (0,149)	0,316 (0,075)	0,181 (0,048)	0,290 (0,068)	0,304 (0,071)	0,131 (0,041)	0,045 (0,021)	0,103 (0,033)
Var. Renda Domiciliar Média									
Var. Renda Domiciliar Alta									
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média									
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta									
Covariância Renda Domiciliar Média x Renda Domiciliar Alta									

****P = 0,49

****P = 0,36

****P = 0,29
****P = 0,93

****P = 0,92

	Condições de disponibilidade de transporte público	Condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos	Condições de nível de ruído devido a comércios	Condições de nível de ruído devido ao trânsito	Condições de áreas verdes	Condições de qualidade do ar	Condições de criminalidade, violência e vandalismo	Condições de segurança de trânsito
PARÂMETROS	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 3
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)							
Intercepto logit(γ_1)	- 1,309 (0,112)***	- 1,946 (0,105)***	- 2,539 (0,119)***	- 1,628 (0,118)***	- 1,316 (0,140)***	- 2,403 (0,122)***	-4,478 (0,176)***	- 1,569 (0,090)***
Intercepto logit(γ_2)	0,170 (0,109)****	-0,733 (0,097)***	-1,444 (0,107)***	-0,217 (0,114)*	0,587 (0,138)***	-0,571 (0,109)***	-2,050 (0,131)***	0,088 (0,085)****
Intercepto logit(γ_3)	0,493 (0,110)***	-0,012 (0,097)****	-0,446 (0,104)***	0,242 (0,114)**	0,970 (0,139)***	0,044 (0,109)****	-1,432 (0,128)***	0,589 (0,085)***
Intercepto logit(γ_4)	2,444 (0,119)***	1,976 (0,104)***	1,625 (0,108)***	2,463 (0,126)***	3,094 (0,151)***	2,668 (0,122)***	0,602 (0,126)***	2,983 (0,110)***
IQVU de cada setor de serviço	-0,380 (0,067)***	-0,074 (0,059)****	-0,106 (0,068)****	-0,219 (0,081)**	-0,226 (0,107)**	-0,272 (0,075)***	0,164 (0,054)**	-0,079 (0,035)**
D.T.P.: muito insatisfatório								
D.T.P.: insatisfatório								
D.T.P.: indiferente								
D.T.P.: satisfatório								
Renda domiciliar: média	-0,174 (0,095)*	-0,099 (0,094)****	-0,031 (0,095)****	-0,155 (0,095)****	-0,206 (0,097)**	-0,256 (0,096)**	0,511 (0,113)***	-0,116 (0,093)****
Renda domiciliar: alta	-0,024 (0,110)****	-0,289 (0,107)**	-0,236 (0,110)**	-0,216 (0,110)**	-0,157 (0,112)****	-0,416 (0,111)***	0,543 (0,145)***	-0,211 (0,102)**

Efeitos Aleatórios								
Variância Intercepto	0,248 (0,060)	0,123 (0,037)	0,194 (0,051)	0,326 (0,075)	0,676 (0,138)	0,250 (0,061)	0,434 (0,163)	0,009 (0,011)
Var. Renda Domiciliar Média							0,188 (0,129)	
Var. Renda Domiciliar Alta							0,439 (0,220)	
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média							-0,272 (0,138)	
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta							-0,355 (0,172)	
Covariância Renda Domiciliar Média x Renda Domiciliar Alta							0,311 (0,159)	

****P = 0,11
****P = 0,82

****P = 0,89
****P = 0,20
****P = 0,29

****P = 0,12
****P = 0,74

****P = 0,10

****P = 0,15

****P = 0,68

****P = 0,29
****P = 0,20

* P < 0,10

** P < 0,05

*** P < 0,001

Fonte: MLWin. Pesquisa BH 2010 e Estudo de Nahas (2006)

No modelo 3, considerou-se que o efeito da covariável renda mensal domiciliar, categoria alta, não seja o mesmo em todas as áreas. Ou seja, para uma mesma classe de renda alta pode haver pessoas satisfeitas ou não satisfeitas. Por exemplo, duas pessoas com características semelhantes, mas por residirem em áreas diferentes, isto influencia as respostas de nível de satisfação e é contemplado na modelagem multinível.

Nesse estudo, todos os parâmetros foram testados quanto a possível significância de serem considerados como aleatórios. Para o modelo 4 considerou-se o parâmetro aleatório se a variância é significativa e os demais casos serão considerados como fixo.

Tomando-se os dados dos Quadros 13 e 14 e o Apêndice A relativos a condições de acesso a hospitais, conclui-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a acesso a hospitais e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentro os grupos (UP's).

Para o modelo 4, o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,351 e desvio padrão de 0,130 ($P < 0,05$). A variância do parâmetro, 0,168, não é significativa com desvio padrão de 0,163, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,325 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Considerações similares podem ser feitas para a variável disponibilidade de transporte público.

A variância do intercepto passou de 0,903 (modelo 2) para 0,446 (modelo 4), o que significa que essas variáveis de primeiro nível (renda domiciliar e disponibilidade de transporte público) introduzidas no modelo 3 ajudaram a explicar o mesmo e reduziram a variabilidade do intercepto (média de cada UP).

Analisando-se as condições de acesso a supermercados, conforme Apêndice B, há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a acesso a supermercados e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

No modelo 4, o parâmetro obtido em relação à disponibilidade de transporte público para a categoria satisfatório é normalmente distribuído com média 1,026 e desvio padrão de 0,133 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,026 não é significativa com desvio padrão de 0,059, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de 1,017 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Considerações similares podem ser feitas para a variável renda domiciliar.

Em relação a condições de acesso a escolas particulares do Ensino Fundamental, conforme Apêndice C, observa-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a acesso a escolas do Ensino Fundamental e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

Para o modelo 4 conclui-se que o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,570 e desvio padrão de 0,123 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,125, não é significativa com desvio padrão de 0,080, portanto não é necessário considerar o

parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,499 é parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Considerações similares podem ser feitas para a variável disponibilidade de transporte público.

Baseando-se nos dados dos Quadros 13 e 14 e Apêndice D relativos a condições de acesso a escolas particulares do Ensino Médio, conclui-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a acesso a escolas particulares do Ensino Médio e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

No modelo 4: o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,525 e o desvio padrão de 0,117 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,085, não é significativa com desvio padrão de 0,066, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média de -0,440 (parâmetro) é parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Considerações similares podem ser feitas para a variável disponibilidade de transporte público.

Os resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório sobre condições de acessos a escolas públicas, conforme Apêndice E, mostram que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a acesso a escolas públicas e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro nos modelos 3 e 4 foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma

variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

Para o modelo 4, o parâmetro em relação à disponibilidade de transporte público para a categoria satisfatório é normalmente distribuído com média 0,765 e desvio padrão de 0,122 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,044, não é significativa com desvio padrão de 0,053, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de 0,750 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3. Já para a variável renda domiciliar média e alta com média -0,100 e -0,005 e desvio padrão de 0,097 e 0,111 respectivamente (p-valor não é significativo).

Como não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4 em relação a condições de disponibilidade de energia elétrica, conforme Apêndice F, então se adota o modelo 3. Há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de disponibilidade de energia elétrica e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). O efeito de parâmetros não varia através das observações, ou seja, é fixo. No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta é significativo com média de -0,283 e o desvio padrão de 0,119 (p-valor é significativo) e possui uma variância do intercepto de 0,131(0,041).

Tomando-se os dados dos Quadros 13 e 14 e Apêndice G relativos a condições de disponibilidade de pavimentação de ruas, observa-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de disponibilidade de pavimentação de ruas e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou

necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

Para o modelo 4 conclui-se que o parâmetro em relação ao nível de renda média é normalmente distribuído com média -0,197 e desvio padrão de 0,099 ($P < 0,05$). A variância do parâmetro, 0,032, não é significativa com desvio padrão de 0,048, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,195 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3.

Já para as condições de disponibilidade de serviço telefônico para o modelo 4 não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório, conforme Apêndice H, então se adota o modelo 3. Conclui-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de disponibilidade de serviço telefônico e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta é significativo com média de -0,600 e o desvio padrão de 0,112 (p-valor é significativo) e possui uma variância do intercepto de 0,103(0,033).

Não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4 em relação a condições de disponibilidade de transporte público, conforme Apêndice I, então se adota o modelo 3. Verifica-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de disponibilidade de transporte público e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A

variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta não é significativo com média de -0,024 e o desvio padrão de 0,110 (p-valor não é significativo). O parâmetro relativo ao nível de renda média é significativo com média de -0,174 e o desvio padrão de 0,095 (p-valor é significativo). O valor da variância do intercepto é de 0,248(0,060).

Em relação a condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos, não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4, conforme Apêndice J, então se adota o modelo 3. Conclui-se que não há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos não foi significativo, demonstrando que este IQVU não reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta é significativo com média de -0,289 e o desvio padrão de 0,107 (p-valor é significativo). O parâmetro relativo ao nível de renda média não é significativo com média de -0,099 e o desvio padrão de 0,094 (p-valor não é significativo). O valor da variância do intercepto é de 0,123(0,037).

Também não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4 em relação a condições de nível de ruído devido a comércios, conforme Apêndice L, então se adota o modelo 3. Observa-se que não há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de nível de ruído devido a comércios e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos não foi significativo, demonstrando que este IQVU não reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito

maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta é significativo com média de -0,236 e o desvio padrão de 0,110 (p-valor é significativo). O parâmetro relativo ao nível de renda média não é significativo com média de -0,031 e o desvio padrão de 0,095 (p-valor não é significativo). O valor da variância do intercepto é de 0,194(0,051).

Com base na análise de dados para condições de nível de ruído devido ao trânsito, conforme Apêndice M, verifica-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de nível de ruído devido ao trânsito e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

Para o modelo 4, o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,148 e desvio padrão de 0,113 ($P = 0,19$). A variância do parâmetro, 0,045, não é significativa com desvio padrão de 0,055, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,216 é parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3.

Observa-se que em relação a condições de áreas verdes não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4, conforme Apêndice N, então se adota o modelo 3. Conclui-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de áreas verdes e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente

do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta não é significativo com média de -0,157 e o desvio padrão de 0,112 (p-valor não é significativo). O parâmetro relativo ao nível de renda média é significativo com média de -0,206 e o desvio padrão de 0,097 (p-valor é significativo). O valor da variância do intercepto é de 0,676(0,138).

Para as condições de qualidade do ar, conforme Apêndice O, observa-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de qualidade do ar e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 4, o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média -0,393 e desvio padrão de 0,113 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,057, não é significativa com desvio padrão de 0,055, portanto não é necessário considerar o parâmetro aleatório. No modelo 3, a média (parâmetro) de -0,416 é bem parecida com o valor do modelo 4. Pelo fato da variância no modelo 4 não ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos não é significativa), é melhor adotar o modelo 3.

Baseando-se nos dados dos Quadros 13 e 14 e Apêndice P relativos a condições de criminalidade, violência e vandalismo, verifica-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de criminalidade, violência e vandalismo e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's).

Para o modelo 4, o parâmetro em relação ao nível de renda alta é normalmente distribuído com média 0,543 e desvio padrão de 0,145 ($P < 0,001$). A variância do parâmetro, 0,439, é significativa com desvio padrão de 0,220, portanto é necessário considerar o parâmetro aleatório. Pelo fato da variância no modelo 4 ter sido significativa quando confrontada com o respectivo desvio padrão (a variabilidade entre os grupos é significativa), é melhor adotar o modelo 4.

Já para condições de segurança de trânsito não houve resultados da estimação do modelo de parâmetro aleatório para o modelo 4, conforme Apêndice Q, então se adota o modelo 3. Conclui-se que há associação significativa entre o nível de satisfação em relação a condições de segurança de trânsito e o IQVU correspondente, tendo em vista que o valor encontrado para o parâmetro em todos os modelos foi significativo, demonstrando que este IQVU reflete as expectativas ou necessidades dos cidadãos. A variância do intercepto (média) foi encontrada como sendo não significativa em todos os modelos, tendo em vista que o coeficiente do parâmetro não é muito maior do que o desvio padrão, refletindo que não há uma variabilidade significativa, entre as médias relativas ao nível de satisfação, dentre os grupos (UP's). No modelo 3, o parâmetro relativo ao nível de renda alta é significativo com média de -0,211 e o desvio padrão de 0,102 (p-valor é significativo). O parâmetro relativo ao nível de renda média não é significativo com média de -0,116 e o desvio padrão de 0,093 (p-valor não é significativo). O valor da variância do intercepto é de 0,009(0,011).

O Quadro 15 mostra uma síntese dos resultados do IQVU, média e variância para as variáveis de cada setor de serviço.

Quadro 15. Síntese dos resultados para as variáveis de cada setor de serviço.

Setores	Variáveis	IQVU	Média						Variância do Intercepto
			D.T.P Muito Insatisfatório	D.T.P Insatisfatório	D.T.P Indiferente	D.T.P Satisfatório	R.D Média	R.D Alta	
Saúde	Condições de acesso a postos de saúde	0,039 (0,058)****	1,769 (0,130)***	1,192 (0,120)***	1,072 (0,157)***	0,680 (0,117)***	-0,181 (0,095)*	-0,239 (0,110)**	0,178 (0,048)
	Condições de acesso a hospitais	-0,373 (0,095)***	2,035 (0,135)***	1,362 (0,123)***	0,999 (0,161)***	0,682 (0,119)***	-0,245 (0,098)**	-0,325 (0,114)**	0,741 (0,149)
Abastecimento	Condições de acesso a supermercados	-0,373 (0,070)***	2,229 (0,144)***	1,576 (0,133)***	1,414 (0,170)***	1,017 (0,129)***	-0,281 (0,100)**	-0,516 (0,116)***	0,316 (0,075)
Educação	Condições de acesso a escolas particulares do ensino fundamental	-0,371 (0,059)***	1,784 (0,130)***	1,250 (0,120)***	1,114 (0,157)***	0,868 (0,116)***	-0,301 (0,095)**	-0,499 (0,110)***	0,181 (0,048)
	Condições de acesso a escolas particulares do ensino médio	-0,365 (0,068)***	1,678 (0,130)***	1,198 (0,120)***	0,991 (0,157)***	0,791 (0,116)***	-0,206 (0,095)**	-0,440 (0,110)***	0,290 (0,068)
	Condições de acesso a escolas públicas	0,121 (0,069)*	1,694 (0,131)***	1,180 (0,120)***	0,989 (0,158)***	0,750 (0,117)***	-0,101 (0,097)****	-0,008 (0,111)****	0,304 (0,071)
Infraestrutura Urbana	Condições de disponibilidade de energia elétrica	-0,124 (0,057)**					-0,259 (0,104)**	-0,283 (0,119)**	0,131 (0,041)
	Condições de disponibilidade de pavimentação de ruas	-0,189 (0,044)***					-0,195 (0,095)**	0,011 (0,109)****	0,045 (0,021)
	Condições de disponibilidade de serviço telefônico	-0,299 (0,052)***					-0,441 (0,096)***	-0,600 (0,112)***	0,103 (0,033)
	Condições de disponibilidade de transporte público	-0,380 (0,067)***					-0,174 (0,095)*	-0,024 (0,110)****	0,248 (0,060)
Meio Ambiente	Condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos	-0,074 (0,059)****					-0,099 (0,094)****	-0,289 (0,107)**	0,123 (0,037)
	Condições de nível de ruído devido a comércios	-0,106 (0,068)****					-0,031 (0,095)****	-0,236 (0,110)**	0,194 (0,051)
	Condições de nível de ruído devido ao trânsito	-0,219 (0,081)**					-0,155 (0,095)****	-0,216 (0,110)**	0,326 (0,075)
	Condições de áreas verdes	-0,226 (0,107)**					-0,206 (0,097)**	-0,157 (0,112)****	0,676 (0,138)
	Condições de qualidade do ar	-0,272 (0,075)***					-0,256 (0,096)**	-0,416 (0,111)***	0,250 (0,061)
Segurança Urbana	Condições de criminalidade, violência e vandalismo	0,164 (0,054)**					0,511 (0,113)***	0,543 (0,145)***	0,434 (0,163)
	Condições de segurança de trânsito	-0,079 (0,035)**					-0,116 (0,093)****	-0,211 (0,102)**	0,009 (0,011)

D.T.P: disponibilidade de transporte público
R.D: renda domiciliar

Fonte: MLWin. Pesquisa BH 2010 e Estudo de Nahas (2006)

✳ Não há associação significativa, ou seja, o nível de satisfação em relação a acesso a postos de saúde e condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércios não refletem o IQVU de saúde e meio ambiente respectivamente.

Visando uma quantificação das “forças” dos efeitos das variáveis explanatórias do modelo de qualidade de vida urbana proposto, no Quadro 16 são apresentadas as razões de chance (*odds ratio*) correspondentes às diversas categorias das variáveis, calculadas através da relação entre a chance (*odds*) de cada categoria e a chance (*odds*) da categoria de referência da respectiva variável em relação ao nível de renda e disponibilidade de transporte público.

Quadro 16. Razão de chances (odds-ratio) segundo os diversos parâmetros do modelo proposto.

Variáveis Explicativas	Categoria	Condições de acesso a postos de saúde		Condições de acesso a hospitais		Condições de acesso a supermercados		Condições de acesso a escolas particulares do ensino fundamental		Condições de acesso a escolas particulares do ensino médio		Condições de acesso a escolas públicas		Condições de disponibilidade de energia elétrica		Condições de disponibilidade de pavimentação das ruas		Condições de disponibilidade de serviço telefônico	
		Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C
Renda mensal domiciliar	Baixa (base)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	Média	-0,181	0,83	-0,245	0,78	-0,28	0,75	-0,301	0,74	-0,206	0,81	-0,1	0,90	-0,26	0,77	-0,2	0,82	-0,44	0,64
	Alta	-0,239	0,78	-0,33	0,72	-0,52	0,59	-0,499	0,60	-0,440	0,64	-0,01	0,99	-0,28	0,75	0,011	1,01	-0,600	0,54
Disponibilidade de transporte público	Muito satisfatório (base)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1						
	Satisfatório	0,680	1,97	0,682	1,97	1,02	2,76	0,868	2,38	0,791	2,20	0,750	2,11						
	Indiferente	1,072	2,92	0,999	2,71	1,41	4,11	1,114	3,04	0,991	2,69	0,989	2,68						
	Insatisfatório	1,192	3,29	1,362	3,90	1,58	4,83	1,250	3,49	1,198	3,31	1,180	3,25						
	Muito insatisfatório	1,769	5,86	2,035	7,65	2,23	9,29	1,784	5,95	1,678	5,35	1,694	5,44						

Variáveis Explicativas	Categoria	Condições de disponibilidade de transporte público		Condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos		Condições de nível de ruído devido a comércios		Condições de nível de ruído devido ao trânsito		Condições de áreas verdes		Condições de qualidade do ar		Condições de criminalidade, violência e vandalismo		Condições de segurança de trânsito	
		Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C	Coef.	R.C
Renda mensal domiciliar	Baixa (base)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	Média	-0,174	0,84	-0,1	0,90	-0,03	0,96	-0,155	0,85	-0,206	0,81	-0,26	0,77	0,51	1,66	-0,12	0,89
	Alta	-0,024	0,97	-0,29	0,74	-0,24	0,78	-0,216	0,80	-0,157	0,85	-0,42	0,65	0,54	1,72	-0,21	0,80

Coef. = Coeficiente
R.C = Razão de Chances

Fonte: MLWin. Pesquisa BH 2010 e Estudo de Nahas (2006)

Observa-se para as condições de acesso a postos de saúde e hospitais, as pessoas de alta renda têm, respectivamente, 22% (1,00 - 0,78) e 28% (1,00 - 0,72) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. Se a disponibilidade de transporte público for considerada “muito insatisfatório” pelo entrevistado, há respectivamente 5,86 e 7,65 vezes mais chance dele estar mais insatisfeito em relação a acesso a postos de saúde e hospitais, respectivamente, mostrando ao poder público que há necessidade de investimentos nesse serviço. No estudo de Nahas (2006), o IQVU calculado que reflete a qualidade de vida urbana em relação ao setor saúde não se mostra abrangente, pois está associado a acessibilidade em relação a hospitais, porém não parece haver associação desse nível de satisfação para acesso a postos de saúde.

Tomando-se como base os dados do Quadro 16, conclui-se que para condições de acesso a supermercados, as pessoas de alta renda têm 41% (1,00 - 0,59) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. Se a disponibilidade de transporte público for

considerada “muito insatisfatória”, há 9,29 vezes mais chances das condições de acesso a supermercados serem “muito insatisfatória”, refletindo a necessidade de melhorias em modos de transporte público. Estes resultados podem estar demonstrando que há necessidade de instalações de supermercados em locais de renda mais baixa.

Analisando-se os dados para condições de acesso a escolas particulares do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e escolas públicas, nota-se que as pessoas de alta renda têm, respectivamente, 40% (1,00 – 0,60), 36% (1,00 – 0,64) e 1% (1,00 – 0,99) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda, demonstrando que estas últimas não tem acesso satisfatório a escolas particulares. Sendo que há uma maior probabilidade de alunos de alta renda frequentarem escolas particulares, pois possuem melhor qualidade, e os alunos de baixa renda frequentarem escolas públicas. Se a disponibilidade de transporte público for considerada “muito insatisfatória” pelo entrevistado há, respectivamente, 5,95, 5,35 e 5,44 vezes mais chance dele estar insatisfeito, demonstrando a forte dependência de pessoas em relação a esse modo de transporte. Esses resultados constituem indicadores para o poder público de que há necessidades de investimentos de distribuição locais de escolas.

Observa-se que para as condições de disponibilidade de energia elétrica, de serviço telefônico e de transporte público, as pessoas de alta renda têm, respectivamente, 25% (1,00 – 0,75), 46% (1,00 – 0,54) e 3% (1,00 – 0,97) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. Já para as condições de disponibilidade de pavimentação das ruas, as pessoas de alta renda têm 1% (1,00 – 1,01) a mais de chance de estarem insatisfeitas do que pessoas de baixa renda. Assim, 1% representa uma diferença ínfima e tal nível de insatisfação não deve estar vinculado às regiões de moradia, pois todas as classes sociais circulam em diversas áreas da cidade. Portanto, as melhorias na pavimentação de ruas devem ser amplas e não somente nas regiões mais carentes.

Portanto, com estes resultados pode-se concluir que há necessidade de melhorar a disponibilidade de energia elétrica, serviço telefônico e transporte público em locais de renda mais baixa. Assim, tal nível de insatisfação não deve estar vinculado às regiões de moradia, pois todas as classes sociais circulam em diversas áreas do município.

Para condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos, a comércio e ao trânsito, as pessoas de alta renda têm, respectivamente, 26% (1,00 – 0,74), 22% (1,00 – 0,78) e 20% (1,00 – 0,80) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. No estudo de Nahas (2006), o IQVU calculado que reflete a qualidade de vida urbana em relação ao setor meio ambiente, não se mostra abrangente pois está associado as condições de nível de ruído devido ao trânsito, porém não parece haver associação desse nível de satisfação em relação as condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércio.

Em relação a condições de áreas verdes e qualidade do ar, as pessoas de alta renda têm, respectivamente, 15% (1,00 – 0,85) e 35% (1,00 – 0,65) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. Estes resultados podem estar demonstrando que há necessidade de melhorias nas condições de áreas verdes e qualidade do ar nos locais de renda mais baixa tais como: menos impermeabilização do solo, revitalização de jardins, praças e parques (que representam áreas de lazer gratuitas), criação de áreas verdes públicas e redução de emissões de gases poluentes.

Com base na análise de dados para condições de criminalidade, violência e vandalismo, as pessoas de alta renda têm 72% (1,00 – 1,72) a mais de chance de estarem insatisfeitas do que pessoas de baixa renda. Já para condições de segurança de trânsito, as pessoas de alta renda têm 20% (1,00 – 0,80) a menos de chance de estarem satisfeitas do que pessoas de baixa renda. Sendo que alguns tipos de crimes (roubos, furtos etc) são menos frequentes em bairros de mais baixa renda. Portanto, esses resultados constituem indicadores para o poder público de que há necessidades de investimentos no setor de segurança urbana em relação a condições de criminalidade, violência e vandalismo em áreas de renda mais alta e em relação a condições de segurança de trânsito em áreas de renda mais baixa.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusões

Da implementação do modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível para o confronto entre os níveis de satisfação da opinião pública em relação ao acesso e disponibilidade de serviços e o IQVU correspondente, conclui-se que o nível de satisfação em relação a acesso a postos de saúde e condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércios não refletem o IQVU de saúde e meio ambiente respectivamente. Quando se compara o coeficiente do IQVU com o respectivo desvio padrão, observa-se que há significância maior na associação entre os níveis de satisfação declarados e o IQVU de setor de serviço correspondente nos seguintes casos: condições de qualidade do ar, acesso a hospitais, supermercados, escolas particulares do Ensino Médio e Ensino Fundamental, disponibilidade de pavimentação de ruas, transporte público e serviço telefônico. Nesta análise considerou-se uma significância forte quando $P < 0,001$. Os demais IQVU apresentam uma significância menor na associação entre os níveis de satisfação declarados e o IQVU de setor de serviço correspondente nos seguintes casos: condições de áreas verdes, criminalidade, violência, vandalismo, segurança de trânsito e nível de ruído devido ao trânsito, acesso a escolas públicas e disponibilidade de energia elétrica.

Conclui-se deste modo, que para se avaliar a qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte, não se pode analisar somente o indicador quantitativo de oferta de serviços, como no estudo de Nahas (2006), pois, verificou-se que os resultados da razão de chances podem ou não refletirem as informações subjetivas da população, conforme Pesquisa BH (2010). Isto foi visto em relação a acesso a postos de saúde e condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércios e os IQVU correspondentes.

Pode-se verificar que todos os fatores contextuais considerados, com destaque para os respectivos efeitos de renda, afetam a qualidade de vida urbana. Observou-se que à medida que se reduz o nível de renda, aumenta a insatisfação em relação à acessibilidade e disponibilidade de serviços públicos e privados e condições ambientais, principalmente se a disponibilidade de transporte público for insatisfatória. Analisando a relação entre as variáveis respostas e explicativas através da razão de chances, os resultados mostram que a população

com alta renda é mais satisfeita com a maioria dos parâmetros de qualidade de vida urbana, exceto em relação a condições de disponibilidade de pavimentação das ruas e condições de criminalidade, violência e vandalismo. Estes resultados são condizentes com aqueles encontrados no estudo da Tesfazghi *et al* (2009).

Essas conclusões podem contribuir para a tomada de decisão do poder público e da iniciativa privada quanto ao entendimento e priorização dos problemas que a comunidade se defronta, estabelecimento de prioridades na gestão dos recursos e investimentos na distribuição locacional de serviços. Portanto, é uma forma de orientar o fluxo de investimentos municipais aos políticos.

Em relação à acessibilidade a postos de saúde, hospitais, supermercados e escolas, conclui-se que a maioria da população está insatisfeita em relação a disponibilidade de transporte público. A administração pública tem que focar nesse grande desafio para promoção de melhoria na qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte, por se tratar de um problema generalizado e que afeta a acessibilidade dos diversos serviços desejados, além do próprio deslocamento para o local de trabalho.

Conforme encontrado nos resultados anteriormente nesse estudo, há necessidade de investimentos no setor de saúde em relação a acesso a postos de saúde e no setor de meio ambiente em relação a condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos e comércios pois o nível de satisfação da opinião pública não reflete o IQVU correspondente. Para as áreas de renda mais baixa são necessários investimentos em relação a acesso a hospitais, supermercados, escolas particulares do Ensino Médio e Ensino Fundamental, escolas públicas, disponibilidade de energia elétrica, e serviço telefônico, condições de nível de ruído devido ao trânsito, áreas verdes, qualidade do ar e segurança de trânsito. Para as áreas de renda mais alta, precisa-se de investimentos em relação a condições de criminalidade, violência e vandalismo.

O modelo de Regressão Logística Ordenada Multinível permitiu confrontar informações subjetivas da população e indicadores quantitativos e subsidiar estudos que busquem uma

melhor compreensão entre os diversos fatores aqui considerados como importantes no processo de qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte.

A técnica de modelagem multinível, descrita anteriormente, apresenta-se como um ferramental poderoso, tendo em vista que pode ser incorporado no mesmo os principais fatores individuais e de área, para investigações da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte.

A melhoria da qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte se constitui como uma das mais importantes metas das políticas públicas, não só visando atender as necessidades e as expectativas da população local, mas também atrair investimentos e recursos humanos qualificados, em face da competição que existe entre os diversos centros urbanos.

O planejamento na área governamental é realizado a partir de decisões de seus administradores. As decisões, por sua vez, serão mais acertadas quanto melhor for o conhecimento sobre as expectativas e desejos da população. Conhecer os níveis de serviços desejados pelos diversos segmentos populacionais, embora não seja por si só garantia de sucesso no planejamento, pode auxiliar nas decisões, pois constitui um indicativo da demanda populacional por serviços, em quantidade e em qualidade.

Além disso, verificou-se ainda a importância da utilização das informações da Pesquisa BH (2010), pois tornou-se possível analisar e verificar se os indicadores quantitativos conforme Nahas (2006) são robustos e condizentes com a percepção subjetiva da população.

Os resultados obtidos no presente trabalho mostram a importância de se avaliar também a qualidade de vida urbana por meio da opinião pública, tendo em vista que os indicadores quantitativos podem não estar refletindo adequadamente o nível de satisfação em relação a setores de serviços específicos.

Ainda, pode-se afirmar que os resultados desse trabalho contribuem para uma desagregação futura do IQVU nos diversos setores de serviços considerados.

6.2 Recomendações

Sugere-se a incorporação de novos parâmetros e dados mais recentes ao modelo proposto aplicado para analisar a qualidade de vida urbana na cidade de Belo Horizonte, à medida que os dados necessários sejam disponibilizados. Dentre estes, destacam-se diversos aspectos contextuais, os quais poderiam contribuir para a redução da variância de segundo nível do modelo. Finalmente, recomenda-se que a metodologia aqui desenvolvida seja empregada, também, com dados de outros setores de serviços (cultura, esportes, habitação e serviços urbanos), visando avaliar quais fatores mantêm uma certa regularidade, em termos de efeitos sobre a qualidade de vida urbana e com dados mais recentes, já que os últimos disponíveis foram do estudo de Nahas em 2006 e da Pesquisa BH em 2010. Portanto, o IQVU de cada setor de serviço e dados da pesquisa BH têm que ser medidos mais frequentemente.

É importante destacar que dados mais recentes permitem uma melhor avaliação da qualidade de vida urbana já que houve transformações significativas de infraestrutura urbana, principalmente ligadas a transporte público, na cidade de Belo Horizonte nos últimos anos. Naturalmente, serão importantes certos aperfeiçoamentos, como a introdução de um maior número de indicadores, referentes a variáveis ecológicas, infraestrutura, tal como um problema vivenciado atualmente: abastecimento de água, entre outros, para medir o IQVU de uma forma mais completa da cidade de Belo Horizonte.

Aconselha-se incorporar indicadores específicos no IQVU em relação ao acesso e oferta à templos religiosos, área de comércio (bares e restaurantes), serviços culturais (teatros), espaços públicos para recreação (shoppings e clubes), serviços de comunicação (telefonia móvel) e acesso ao trabalho, para que seja possível confrontar esses dados quantitativos com informações subjetivas já existentes na Pesquisa BH (2010).

Na próxima atualização da Pesquisa BH, sugere-se incluir também uma forma de ponderação para as diferentes áreas temáticas, com a participação dos entrevistados (moradores) priorizando quais os aspectos que consideram mais importante para que uma cidade ofereça uma boa qualidade de vida urbana.

O mesmo modelo proposto, Regressão Logística Ordenada Multinível, com o objetivo de confrontar informações subjetivas e indicadores quantitativos pode ser aplicado posteriormente para quaisquer outras cidades.

REFERÊNCIAS

- AGREST, A. *An Introduction to Categorical Data Analysis*. Department of Statistics. Florida. p. 99-196, 1999.
- ALMEIDA, Alberto Carlos. A Qualidade de vida no Estado do Rio de Janeiro. Niterói: EDUFF, p. 128, 1997.
- APPARICIO, P.; SÉGUIN, A.M.; NAUD, D. *The Quality of the Urban Environment Around Public Housing Buildings in Montréal: An Objective Approach Based on GIS and Multivariate Statistical Analysis*, 2007.
- AZEVEDO, J. et al. (2004) . Proposta de Definição de Unidade de Análise para Planejamento Urbano. Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Rio Imboassú, Cidade de São Gonçalo - RJ. In: I Congresso Acadêmico sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro - FGV, 2004.
- BRESLOW, N. E.; CLAYTON, D. G. *Approximate inference in generalized linear mixed models*. *Journal of the American Statistical Association*, n. 88, n.421, p. 9-25, 1993.
- DAS, D. *Urban quality of life: A case study of Guwahati*. *Social Indicators Research*, 88, p. 297–310, 2007.
- GOLDSTEIN, H. *Multilevel statistical models*. London: Arnold, 3rd edition, 2010.
- HEDEKER, D.; GIBBONS, R. D. *MIXOR: a computer program for mixed-effects ordinal regression analysis*. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, v. 49, n.2, p. 157-176, 1996.
- KENYON, S., LYONS, G., & RAFFERTY, J. *Transport and social exclusion investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility*. *Journal of Transport Geography*, 10, p. 207–219, 2002.
- LAUDON, Kenneth C. & LAUDON, Jane Price. *Sistemas de informação: com internet*. Rio de Janeiro: Ltc Editora, 4 ed. 1999. 408 p.
- LEE, Y.J. *Subjective quality of life measurement in Taipei*. *Building and Environment*. No. 43 (7), p. 1205-1215, 2008.
- LO, C. P.& FABER, B. J. *Integration of Landsat Thematic Mapper and Census Data for Quality of Life Assessment*. *Remote Sensing of Environment*. New York, n.62, p.143-157, 1997.
- LOFTI, S. e KOOHSARI, M.J. *Analyzing Accessibility Dimension of Urban Quality of Life: Where Urban Designers Face Duality Between Subjective and Objective Reading of Place*. *Social Indicators Research*, 94, p.417–435, 2009.
- LONGFORD, N. T. *Logistic regression with random coefficients*. *Computational Statistics and Data Analysis*, v. 17, n.1, p. 1-15, 1994.
- MAGALHÃES, D. J. A. V.; CARDOSO, L. e AZEVEDO COSTA, Marcelo. Avaliação da qualidade de vida urbana baseada em informações subjetivas da população. Projeto de Pesquisa FAPEMIG. Belo Horizonte, p. 2-18, 2010.
- MAGALHÃES, D. J. A. V.; OLIVEIRA, A.G.R. Desenvolvimento de indicadores municipais de satisfação da população quanto à localização residencial, mobilidade e acessibilidade no

espaço urbano. In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2008, Caxambú. Anais do XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2008.

MCCULLOCH, C. E. *Maximum likelihood algorithms for generalized linear mixed models. Journal of the American Statistical Association*, v. 92, n.437, p. 162-170, 1997.

MLWin. *A software package for fitting multilevel models*. Disponível em: <<http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/mlwin/>>. Acesso em 19 agosto 2014.

MORATO, Rúbia Gomes. Análise da Qualidade de Vida Urbana no Cidade de Embu/SP. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) USP/FFLCH. São Paulo, p. 108, 2004.

NAHAS, M.I.P. Sistema de Indicadores Municipais no Brasil: experiências e metodologias. 1997.

NAHAS, M.I.P.; PEREIRA, M.A.M.; ESTEVES, O.A.; GONÇALVES, E. Metodologia de construção do índice de qualidade de vida urbana das cidades brasileiros (IQVU – BR), p. 2-18, 2006.

PACIONE, M. *Urban environmental quality and human well-being – A social geographical perspective*. Landscape and Urban Planning 65, p. 19–30, 2003.

PBH - PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE - O Índice de Qualidade de Vida Urbana. Belo Horizonte, Assessoria de Comunicação Social da PBH, p. 31, 1996.

PBH - PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE - Série Histórica IQVU 1994-2000-2006: Notas Metodológicas . Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação, p. 5 -13, 2008.

Pesquisa BH. Pesquisa de opinião sobre a qualidade do local de moradia, acessibilidade e mobilidade da população residente no cidade de Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.pesquisabh.eng.ufmg.br>>. Acesso em 14 maio 2014.

RASBASH, J.; STEELE, F.; BROWNE, W.J. *A User's Guide to MLWin*. 2014.

RAUDENBUSH, S. W.; YANG, M. L.; YOSEF, M. *Maximum likelihood for generalized linear models with nested random effects via high-order, multivariate Laplace approximation*. 1999.

RIBEIRO, H. & VARGAS, H. C. Qualidade Ambiental Urbana: Ensaio de uma Definição. In: VARGAS, H. C.; RIBEIRO, H. (org.) Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana. São Paulo: Edusp, p.13-19, 2001.

RODRÍGUEZ, G.; GOLDMAN, N. *An assessment of estimation procedures for multilevel models with binary responses. Journal of the Royal Statistical Society, Serie A*, n.158, Parte 1, p. 73-89, 1995.

SANTOS, L. D. e MARTINS, I. *Monitoring urban quality of life: the Porto experience*. Social Indicators Research, 80, p. 411-425, 2007.

SILVA, V.C.B. Iniciando no ArcGIS. Belo Horizonte, p. 4 -6, 2010.

SNIJDERS, T.; BOSKER, R. *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: SAGE, 1999.

SPSS. *Statistical Package for the Social Sciences*. Disponível em: <<http://www.ibm.com/software/analytics/spss/>>. Acesso em 22 maio 2014.

TESFAZGHI, E.S.; MARTINEZ, J.A.; VERPLANKE, J.J. *Variability of Quality of Life at Small Scales: Addis Ababa, Kirkos Sub-City*. 2009.

VAN KAMP, I.; LEIDELMEIJER, K.; MARSMAN, G. e HOLLANDER, A. *Urban Environmental quality and human well-being. Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study*. *Landscape and Urban Planning* 65, p. 5–18, 2003.

WAKITA, T.; UESHIMA, N.; NOGUCHI, H. *Psychological Distance Between Categories in the Likert Scale: Comparing Different Numbers of Options*. *Educational and Psychological Measurement*. 2012.

WRIGHT, James Terence Coulter & GIOVINAZZO, Renata Alves, DELPHI – Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo, Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, v.01, n. 12, 2º trim. 2000.

ZHANG, D.; MAGALHÃES, D. J. A. V.; WANG, X. *Prioritizing bicycle paths in Belo Horizonte City, Brazil: Analysis based on user preferences and willingness considering individual heterogeneity*. 2014.

Apêndice A – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a hospitais na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 1,814 (0,145)***	- 1,991 (0,134)***	- 3,042 (0,183)***	- 3,051 (0,172)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,088 (0,140)****	-0,268 (0,129)**	-1,215 (0,177)***	-1,200 (0,165)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,498 (0,140)***	0,318 (0,129)**	-0,597 (0,176)***	-0,571 (0,164)***
Intercepto logit($\gamma 4j$)	3,075 (0,153)***	2,899 (0,142)***	2,115 (0,180)***	2,193 (0,170)***
IQVU Saúde		-0,438 (0,102)***	-0,373 (0,095)***	-0,351 (0,093)***
D.T.P: muito insatisfatório			2,035 (0,135)***	2,069 (0,136)***
D.T.P: insatisfatório			1,362 (0,123)***	1,387 (0,124)***
D.T.P: indiferente			0,999 (0,161)***	1,008 (0,162)***
D.T.P: satisfatório			0,682 (0,119)***	0,695 (0,120)***
Renda domiciliar: média			-0,245 (0,098)**	-0,270 (0,116)**
Renda domiciliar: alta			-0,325 (0,114)**	-0,351 (0,130)**
Efeitos Aleatórios				
Variância Intercepto	1,222 (0,230)	0,903 (0,178)	0,741 (0,149)	0,446 (0,158)
Var. Renda Domiciliar - Média				0,215 (0,138)
Var. Renda Domiciliar - Alta				0,168 (0,163)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média				0,121 (0,109)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				0,152 (0,120)
Covariância Renda Domiciliar Média x Renda Domiciliar Alta				0,151 (0,132)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 1: P = 0,52

Apêndice B – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a supermercados na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit(γ_{1j})	- 2,950 (0,133)***	- 3,159 (0,123)***	- 4,414 (0,185)***	- 4,491 (0,186)***
Intercepto logit(γ_{2j})	-1,486 (0,111)***	-1,692 (0,097)***	-2,896 (0,168)***	-2,942 (0,168)***
Intercepto logit(γ_{3j})	-1,171 (0,109)***	-1,377 (0,095)***	-2,567 (0,167)***	-2,605 (0,166)***
Intercepto logit(γ_{4j})	1,101 (0,108)***	0,894 (0,092)***	-0,146 (0,161)***	-0,145 (0,160)***
IQVU Abastecimento		-0,444 (0,074)***	-0,373 (0,070)***	-0,372 (0,071)***
D.T.P: muito insatisfatório			2,229 (0,144)***	2,284 (0,161)***
D.T.P: insatisfatório			1,576 (0,133)***	1,598 (0,133)***
D.T.P: indiferente			1,414 (0,170)***	1,427 (0,171)***
D.T.P: satisfatório			1,017 (0,129)***	1,026 (0,133)***
Renda domiciliar: média			-0,281 (0,100)**	-0,286 (0,100)**
Renda domiciliar: alta			-0,516 (0,116)***	-0,535 (0,117)***

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,632 (0,130)	0,378 (0,086)	0,316 (0,075)	0,284 (0,083)
Var. da Categoria Muito Insatisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,263 (0,142)
Var. da Categoria Satisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,026 (0,059)
Covariância Intercepto x Categoria Muito Insatisfatório				0,027 (0,079)
Covariância Intercepto x Categoria Satisfatório				0,009 (0,054)
Covariância Categoria Muito Insatisfatório x Categoria Satisfatório				0,017 (0,072)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 3: P = 0,36 *****Modelo 4: P = 0,36

Apêndice C – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a escolas particulares do Ensino Fundamental na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,737 (0,123)***	- 2,909 (0,105)***	- 3,822 (0,161)***	- 3,830 (0,166)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,271 (0,105)***	-1,447 (0,083)***	-2,326 (0,148)***	-2,322 (0,152)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,241 (0,102)**	0,060 (0,078)****	-0,767 (0,144)***	-0,749 (0,148)***
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,146 (0,109)***	1,964 (0,086)***	1,217 (0,144)***	1,248 (0,148)***
IQVU Educação		-0,467 (0,065)***	-0,371 (0,059)***	-0,344 (0,057)***
D.T.P: muito insatisfatório			1,784 (0,130)***	1,796 (0,131)***
D.T.P: insatisfatório			1,250 (0,120)***	1,253 (0,121)***
D.T.P: indiferente			1,114 (0,157)***	1,122 (0,158)***
D.T.P: satisfatório			0,868 (0,116)***	0,851 (0,120)***
Renda domiciliar: média			-0,301 (0,095)**	-0,301 (0,095)**
Renda domiciliar: alta			-0,499 (0,110)***	-0,570 (0,123)***

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,579 (0,119)	0,258 (0,063)	0,181 (0,048)	0,243 (0,069)
Var. da Categoria Satisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,021 (0,047)
Var. Renda Domiciliar - Alta				0,125 (0,080)
Covariância Intercepto x Categoria Satisfatório				-0,037 (0,046)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				-0,113 (0,062)
Covariância Categoria Satisfatório x Renda Domiciliar Alta				0,005 (0,043)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 2: P = 0,43

Apêndice D – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a escolas particulares do Ensino Médio na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,568 (0,125)***	- 2,731 (0,109)***	- 3,629 (0,164)***	- 3,633 (0,170)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,159 (0,110)***	-1,324 (0,093)***	-2,190 (0,153)***	-2,183 (0,159)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,339 (0,108)**	0,171 (0,089)*	-0,647 (0,150)***	-0,628 (0,155)***
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,237 (0,115)***	2,068 (0,097)***	1,324 (0,150)***	1,349 (0,156)***
IQVU Educação		-0,450 (0,073)***	-0,365 (0,068)***	-0,341 (0,065)***
D.T.P: muito insatisfatório			1,678 (0,130)***	1,681 (0,131)***
D.T.P: insatisfatório			1,198 (0,120)***	1,191 (0,120)***
D.T.P: indiferente			0,991 (0,157)***	0,987 (0,158)***
D.T.P: satisfatório			0,791 (0,116)***	0,764 (0,118)***
Renda domiciliar: média			-0,206 (0,095)**	-0,200 (0,096)**
Renda domiciliar: alta			-0,440 (0,110)***	-0,525 (0,117)***
Efeitos Aleatórios				
Variância Intercepto	0,663 (0,133)	0,372 (0,083)	0,290 (0,068)	0,378 (0,093)
Var. da Categoria Satisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,014 (0,044)
Var. Renda Domiciliar - Alta				0,085 (0,066)
Covariância Intercepto x Categoria Satisfatório				-0,046 (0,053)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				-0,145 (0,067)
Covariância Categoria Satisfatório x Renda Domiciliar Alta				0,010 (0,038)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

Apêndice E – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de acessos a escolas públicas na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 3,352 (0,116)***	- 3,343 (0,118)***	- 4,407 (0,177)***	- 4,419 (0,180)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,831 (0,087)***	-1,823 (0,089)***	-2,850 (0,158)***	-2,859 (0,162)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,104 (0,079)****	-0,094 (0,082)****	-1,062 (0,151)***	-1,066 (0,155)***
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,941 (0,089)***	1,953 (0,091)***	1,063 (0,152)***	1,062 (0,155)***
IQVU Educação		0,037 (0,068)****	0,121 (0,069)*	0,127 (0,068)*
D.T.P: muito insatisfatório			1,694 (0,131)***	1,698 (0,132)***
D.T.P: insatisfatório			1,180 (0,120)***	1,178 (0,121)***
D.T.P: indiferente			0,989 (0,158)***	0,988 (0,158)***
D.T.P: satisfatório			0,750 (0,117)***	0,765 (0,122)***
Renda domiciliar: média			-0,101 (0,097)****	-0,100 (0,097)****
Renda domiciliar: alta			-0,008 (0,111)****	-0,005 (0,111)****

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,297 (0,069)	0,298 (0,070)	0,304 (0,071)	0,355 (0,086)
Var. da Categoria Satisfatório da Variável Disp. Transporte Público				0,044 (0,053)
Covariância Intercepto x Categoria Satisfatório				-0,086 (0,056)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 1: P = 0,19

****Modelo 3: P = 0,29/P = 0,93

****Modelo 2: P = 0,25/P = 0,58

****Modelo 4: P = 0,30/P = 0,96

Apêndice F – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de disponibilidade de energia elétrica na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 3,911 (0,137)***	- 3,944 (0,136)***	- 3,724 (0,159)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-2,269 (0,081)***	-2,303 (0,080)***	-2,083 (0,114)***	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-1,814 (0,074)***	-1,848 (0,073)***	-1,628 (0,110)***	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,074 (0,068)***	1,040 (0,066)***	1,264 (0,108)***	
IQVU Infraestrutura		-0,141 (0,057)**	-0,124 (0,057)**	
Renda domiciliar: média			-0,259 (0,104)**	
Renda domiciliar: alta			-0,283 (0,119)**	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,158 (0,046)	0,137 (0,042)	0,131 (0,041)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

Apêndice G – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de disponibilidade de pavimentação de ruas na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,355 (0,073)***	- 2,389 (0,070)***	- 2,284 (0,105)***	-2,290 (0,108)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,710 (0,053)***	-0,744 (0,049)***	-0,635 (0,092)***	-0,636 (0,095)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,362 (0,052)***	-0,397 (0,048)***	-0,287 (0,091)**	-0,286 (0,095)**
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,887 (0,064)***	1,852 (0,060)***	1,965 (0,099)***	1,975 (0,102)***
IQVU Infraestrutura		-0,180 (0,043)***	-0,189 (0,044)***	-0,179 (0,043)***
Renda domiciliar: média			-0,195 (0,095)**	-0,197 (0,099)**
Renda domiciliar: alta			0,011 (0,109)****	0,020 (0,111)****

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,069 (0,026)	0,043 (0,020)	0,045 (0,021)	0,077 (0,041)
Var. Renda Domiciliar – Média				0,032 (0,048)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média				-0,038 (0,038)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 3: P = 0,92 ****Modelo 4: P = 0,85

Apêndice H – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de disponibilidade de serviço telefônico na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,711 (0,102)***	- 2,828 (0,093)***	- 2,433 (0,116)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,123 (0,080)***	-1,240 (0,067)***	-0,839 (0,099)***	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,458 (0,077)***	-0,576 (0,064)***	-0,172 (0,097)*	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,988 (0,085)***	1,866 (0,073)***	2,276 (0,106)***	
IQVU Infraestrutura		-0,339 (0,056)***	-0,299 (0,052)***	
Renda domiciliar: média			-0,441 (0,096)***	
Renda domiciliar: alta			-0,600 (0,112)***	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,268 (0,064)	0,136 (0,040)	0,103 (0,033)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

Apêndice I – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de disponibilidade de transporte público na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 1,278 (0,093)***	- 1,414 (0,082)***	- 1,309 (0,112)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	0,202 (0,090)**	0,065 (0,078)****	0,170 (0,109)****	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,525 (0,090)***	0,387 (0,078)***	0,493 (0,110)***	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,472 (0,102)***	2,336 (0,090)***	2,444 (0,119)***	
IQVU Infraestrutura		-0,377 (0,067)***	-0,380 (0,067)***	
Renda domiciliar: média			-0,174 (0,095)*	
Renda domiciliar: alta			-0,024 (0,110)****	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,412 (0,090)	0,250 (0,061)	0,248 (0,060)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 2: P = 0,40 ****Modelo 3: P = 0,11 / P = 0,82

Apêndice J – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de nível de ruído devido a bares ou vizinhos na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,084 (0,074)***	- 2,069 (0,075)***	- 1,946 (0,105)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,872 (0,063)***	-0,856 (0,064)***	-0,733 (0,097)***	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,153 (0,061)**	- 0,137 (0,062)**	- 0,012 (0,097)****	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,831 (0,071)***	1,848 (0,072)***	1,976 (0,104)***	
IQVU Meio Ambiente		-0,075 (0,059)****	-0,074 (0,059)****	
Renda domiciliar: média			-0,099 (0,094)****	
Renda domiciliar: alta			-0,289 (0,107)**	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,130 (0,038)	0,127 (0,037)	0,123 (0,037)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 2: P = 0,20 ****Modelo 3: P = 0,89/P = 0,20/P = 0,29

Apêndice L – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de nível de ruído devido a comércios na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,634 (0,091)***	- 2,607 (0,092)***	- 2,539 (0,119)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-1,538 (0,076)***	-1,512 (0,077)***	-1,444 (0,107)***	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,542 (0,070)***	- 0,515 (0,072)***	- 0,446 (0,104)***	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	1,522 (0,076)***	1,551 (0,077)***	1,625 (0,108)***	
IQVU Meio Ambiente		-0,107 (0,069)****	-0,106 (0,068)****	
Renda domiciliar: média			-0,031 (0,095)****	
Renda domiciliar: alta			-0,236 (0,110)**	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,204 (0,052)	0,197 (0,051)	0,194 (0,051)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 2: P = 0,11 ****Modelo 3: P = 0,12 / P = 0,74

Apêndice M – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de nível de ruído devido ao trânsito na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 1,828 (0,090)***	- 1,762 (0,090)***	- 1,628 (0,118)***	-1,630 (0,121)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,419 (0,084)***	-0,353 (0,084)***	-0,217 (0,114)*	-0,214 (0,116)*
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,039 (0,084)****	0,105 (0,084)****	0,242 (0,114)**	0,247 (0,116)**
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,253 (0,098)***	2,323 (0,098)***	2,463 (0,126)***	2,473 (0,128)***
IQVU Meio Ambiente		-0,218 (0,080)**	-0,219 (0,081)**	-0,229 (0,079)**
Renda domiciliar: média			-0,155 (0,095)****	-0,164 (0,095)*
Renda domiciliar: alta			-0,216 (0,110)**	-0,148 (0,113)****

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,349 (0,079)	0,310 (0,072)	0,326 (0,075)	0,363 (0,085)
Var. Renda Domiciliar – Alta				0,045 (0,055)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				-0,089 (0,059)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001
 ****Modelo 1: P = 0,64 ****Modelo 2: P = 0,20
 ****Modelo 3: P = 0,10 ****Modelo 4: P = 0,19

Apêndice N – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de áreas verdes na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 1,539 (0,118)***	- 1,470 (0,120)***	- 1,316 (0,140)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	0,363 (0,114)**	0,432 (0,116)***	0,587 (0,138)***	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,745 (0,115)***	0,815 (0,117)***	0,970 (0,139)***	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,865 (0,128)***	2,939 (0,130)***	3,094 (0,151)***	
IQVU Meio Ambiente		-0,223 (0,108)**	-0,226 (0,107)**	
Renda domiciliar: média			-0,206 (0,097)**	
Renda domiciliar: alta			-0,157 (0,112)****	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,757 (0,151)	0,697 (0,142)	0,676 (0,138)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 3: P = 0,15

Apêndice O – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de qualidade do ar na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 2,715 (0,099)***	- 2,641 (0,097)***	- 2,403 (0,122)***	-2,420 (0,123)***
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,885 (0,081)***	-0,813 (0,079)***	-0,571 (0,109)***	-0,579 (0,109)***
Intercepto logit($\gamma 3j$)	-0,272 (0,079)***	- 0,200 (0,077)**	0,044 (0,109)****	0,040 (0,108)****
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,337 (0,094)***	2,417 (0,093)***	2,668 (0,122)***	2,674 (0,122)***
IQVU Meio Ambiente		-0,272 (0,075)***	-0,272 (0,075)***	-0,275 (0,075)***
Renda domiciliar: média			-0,256 (0,096)**	-0,255 (0,102)**
Renda domiciliar: alta			-0,416 (0,111)***	-0,393 (0,113)***

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,293 (0,069)	0,249 (0,061)	0,250 (0,061)	0,244 (0,076)
Var. Renda Domiciliar – Média				0,057 (0,055)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média				-0,011 (0,050)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 3: P = 0,68 *****Modelo 4: P = 0,71

Apêndice P – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de criminalidade, violência e vandalismo na cidade de Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit(γ_{1j})	- 3,985 (0,134)***	- 4,030 (0,133)***	- 4,381 (0,154)***	-4,478 (0,176)***
Intercepto logit(γ_{2j})	-1,573 (0,074)***	-1,618 (0,073)***	-1,967 (0,106)***	-2,050 (0,131)***
Intercepto logit(γ_{3j})	-0,962 (0,070)***	- 1,006 (0,069)***	-1,356 (0,103)***	-1,432 (0,128)***
Intercepto logit(γ_{4j})	1,032 (0,071)***	0,987 (0,070)***	0,642 (0,100)***	0,602 (0,126)***
IQVU Segurança		0,177 (0,061)**	0,168 (0,058)**	0,164 (0,054)**
Renda domiciliar: média			0,428 (0,097)***	0,511 (0,113)***
Renda domiciliar: alta			0,464 (0,111)***	0,543 (0,145)***

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,191 (0,050)	0,161 (0,045)	0,134 (0,039)	0,434 (0,163)
Var. Renda Domiciliar – Média				0,188 (0,129)
Var. Renda Domiciliar – Alta				0,439 (0,220)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Média				-0,272 (0,138)
Covariância Intercepto x Renda Domiciliar Alta				-0,355 (0,172)
Covariância Renda Domiciliar Média x Renda Domiciliar Alta				0,311 (0,159)

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

**Apêndice Q – Estimativas dos parâmetros dos modelos em relação a condições de
segurança de trânsito na cidade de Belo Horizonte**

Fonte: Elaboração própria

PARÂMETROS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Efeitos Fixos	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)	Estimativa (d.p.)
Intercepto logit($\gamma 1j$)	- 1,693 (0,052)***	- 1,687 (0,052)***	- 1,569 (0,090)***	
Intercepto logit($\gamma 2j$)	-0,038 (0,040)****	-0,031 (0,040)****	0,088 (0,085)****	
Intercepto logit($\gamma 3j$)	0,461 (0,041)***	0,469 (0,041)***	0,589 (0,085)***	
Intercepto logit($\gamma 4j$)	2,852 (0,080)***	2,862 (0,080)***	2,983 (0,110)***	
IQVU Segurança		-0,086 (0,037)**	-0,079 (0,035)**	
Renda domiciliar: média			-0,116 (0,093)****	
Renda domiciliar: alta			-0,211 (0,102)**	

Efeitos Aleatórios

Variância Intercepto	0,015 (0,013)	0,014 (0,013)	0,009 (0,011)
----------------------	---------------	---------------	---------------

* P < 0,10 ** P < 0,05 *** P < 0,001

****Modelo 1: P = 0,34 ****Modelo 2: P = 0,44 ****Modelo 3: P = 0,29/P = 0,20