UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP

ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RAHIRA CAMPOS DE BARROS

MOBILIDADE NO ACESSO AO *CAMPUS* MORRO DO CRUZEIRO: AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO POR MEIO DE INDICADORES DE QUALIDADE

OURO PRETO - MG
2018

RAHIRA CAMPOS DE BARROS
rahiracb@hotmail.com

MOBILIDADE NO ACESSO AO *CAMPUS* MORRO DO CRUZEIRO: AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO POR MEIO DE INDICADORES DE QUALIDADE

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Civil.

Professora orientadora: Prof.ª Me Marina Bedeschi Dutra Almeida

OURO PRETO – MG
2018

B277m Barros, Rahira Campos.
Mobilidade no acesso ao campus morro do cruzeiro [manuscrito]: avaliação do transporte público por meio de indicadores de qualidade / Rahira Campos Barros. - 2018.

81f.: il.: color; grafs; tabs; mapas.

Orientador: Profa. MSc. Marina Almeida.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia Civil.

1. Mobilidade urbana. 2. Indicadores de qualidade. 3. Transporte público urbano. 4. Transporte por ônibus. I. Almeida, Marina. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Titulo.

CDU: 624

Catalogação: ficha@sisbin.ufop.br

MOBILIDADE NO ACESSO AO *CAMPUS* MORRO DO CRUZEIRO: AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO POR MEIO DE INDICADORES DE QUALIDADE

BANCA EXAMINADORA

Professora Me Marina Bedeschi Dutra Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto
Orientadora

Professor Fernando Antônio Borges
Universidade Federal de Ouro Preto

Professora Me Marcela Santos da Silva
Universidade Federal de Ouro Preto

AGRADECIMENTO

A minha família pelo amor e compreensão.
A minha orientadora Professora Mestre Marina Bedeschi Dutra Almeida pelo incentivo, orientação e estímulo ao pensamento crítico e técnico.
Ao Fyllipe pela ajuda em todas as etapas deste trabalho.
As amigas Francielle e Tatiana pela preocupação e apoio.
As amigas da República pela amizade.

RESUMO

A urbanização no Brasil se caracterizou pelo rápido e desordenado crescimento das cidades. As políticas públicas não conseguiram acompanhar as demandas dessa rápida expansão. O resultado disso foi uma população impactada com falta de infraestrutura e planejamento, principalmente no tocante a mobilidade. Ouro Preto não é diferente das demais cidades do país, pois também sofreu com problemas ligados a urbanização e hoje o transporte público urbano por ônibus é uma escolha popular na cidade. Considerando o panorama da cidade atualmente, a presença e expansão da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) traz considerável demanda por mobilidade por parte de alunos, servidores e trabalhadores terceirizados. O presente trabalho traz um estudo sobre a qualidade dos ônibus responsáveis pelo transporte das pessoas ao *campus* universitário Morro do Cruzeiro da UFOP através de indicadores de qualidade do transporte público urbano. Esses indicadores foram avaliados, a partir do proposto por Ferraz e Torres (2004), que define os indicadores Frequência de atendimento, Lotação, Confiabilidade, Segurança, Características dos ônibus, Características dos locais de parada, Sistemas de informação e Comportamento dos Operadores como sendo os mais relevantes para avaliação da qualidade do transporte em questão e a forma de mensurá-los. Para determinar os indicadores, foi realizada uma pesquisa com usuários das linhas dos ônibus avaliadas, além do levantamento de dados obtido através da observação em campo e junto às empresas prestadoras desse serviço na cidade. Após a avaliação dos indicadores os pontos fortes e fracos da prestação do serviço de transporte público urbano por ônibus são elucidados e discutidos, obtendo-se avaliação BOM para os indicadores Lotação, Confiabilidade, Segurança, Características dos ônibus e Comportamento dos operadores, REGULAR para Sistemas de informação e RUIM para Frequência de atendimento e Características dos locais de parada. Dessa forma pode se concluir que os indicadores de qualidade estudados no trabalho tiveram em 62,5% uma avaliação boa, sendo o transporte público que permite o acesso ao *campus* da UFOP em Ouro Preto avaliado como satisfatório, mas que merece atenção nos quesitos de sistemas de informação, a frequência de atendimento das linhas e as paradas de ônibus.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; Indicadores de qualidade; Transporte público urbano; Transporte por ônibus.

ABSTRACT

The urbanization in Brazil was characterized by the fast and disorderly cities growth. Public policies failed to keep up with this high speed expansion demands. The result was an impacted population for the lack of infrastructure and planning. Ouro Preto, like the other cities in the country, suffered with the problems related to urbanization and nowadays the urban public transportation by bus is a popular choice in it. Considering the currently city panorama, the presence and expansion of the Federal University of Ouro Preto (UFOP) brings demands for mobility of students, public employees and outsourced workers. This present paper presents a study about the buses quality that are responsible for the people transport around Morro do Cruzeiro Campus of Federal University of Ouro Preto though urban public transportation quality indicators. The indicators were evaluated based on Ferraz and Torres (2004), whose define the indicators Service frequency, Capacity, Reliability, Safety, Bus characteristics, Bus stops characteristics, Information systems and Operators behavior as the most relevant to assess the transportation quality and how to measure them. To evaluate the indicator a close survey was given over the public transportation users and datas were collected not only thought field observation but also with the city buses companies. The indicators were evaluated and then the urban public transport service of buses' strengths and weaknesses are elucidated and discussed, reaching the evaluation GOOD the indicators Capacity, Reliability, Safety, Bus characteristics and Operators behavior, REGULAR for Information systems and BAD for Service frequency and Bus stops characteristics. Therefore, it can be concluded that the quality indicators in this study had 62,5% of good evaluation, what leads us say that the public transportation that gives access to the UFOP *campus* in Ouro Preto is satisfactory, but still deserves attention in the questions of information systems, service frequency and in the bus stops characteristics.

Keywords: Urban mobility, Quality indicators, Urban public transport, Bus transportation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
1.1 Objetivos 10
1.1.1 Objetivos Gerais 10
1.1.2 Objetivos Específicos 10
1.2 Justificativa 11

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 13
2.1 Mobilidade urbana no Brasil 13
2.1.1 Mobilidade urbana e qualidade de vida 14
2.1.2 Transporte público urbano por ônibus 17
2.2 Cidades históricas 20
2.2.1 Patrimônio cultural 20
2.2.2 Mobilidade urbana nas cidades históricas 21
2.3 A cidade de Ouro Preto/MG 22
2.3.1 Retrato atual da cidade de Ouro Preto 22
2.3.2 Cobertura realizada pelas linhas urbanas em Ouro Preto 24
2.3.3 Controle dos ônibus feito em Ouro Preto 27
2.4 Indicadores de Qualidade para avaliação do transporte público coletivo 29

3 METODOLOGIA 34
3.1 Levantamento das linhas de ônibus que são responsáveis pela mobilidade para o *campus* Morro do Cruzeiro 34
3.2 Indicadores de qualidade 34
3.2.1 Frequência de atendimento 35
3.2.2 Lotação 36
3.2.3 Confiabilidade 36
3.2.4 Características dos locais de parada 37
3.2.5 Sistemas de informação 37
3.2.6 Segurança 38
3.2.7 Características dos ônibus 38
3.2.8 Comportamento dos operadores 38

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 41
4.1 Frequência de atendimento 41
4.2 Lotação 43
4.3 Confiabilidade 45

4.4 Características dos locais de parada 49
4.5 Sistemas de informação 53
4.6 Segurança 55
4.7 Características dos ônibus 55
4.8 Comportamento dos operadores 57

5 CONCLUSÃO 60

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 62

APÊNDICE 65

ANEXO 74

1 INTRODUÇÃO

A ocupação do espaço urbano está em constante expansão e mudança influenciando o sistema de circulação das pessoas. Partindo-se do princípio que a dinâmica a que o espaço urbano está submetido engloba cidades que dependem de um centro metropolitano e cidades interdependentes, pode-se dizer que há uma divisão social e territorial que se organiza de modo a haver fluxo de pessoas, capital, bens e serviços. Dentre os diferentes fluxos que existem o de pessoas se destaca, pois está intimamente relacionado com a qualidade em que os deslocamentos são realizados (DRUCIAKI, 2014).

Segundo Druciaki (2014), o ato de se locomover de um local a outro a fim de cumprir atividades do cotidiano pode parecer simples, mas faz parte de um conceito com aspectos complexos: a mobilidade. A mobilidade abrange fatores como políticas públicas, circulação com infraestrutura, modos de transporte e a obrigação de se locomover para diferentes atividades como lazer, trabalho ou em busca de bens e serviços, entre outros.

O transporte público realizado por ônibus é uma escolha popular entre as cidades do país por apresentar implantação flexível e de baixo custo, sendo um modal de transporte, fortemente, presente nas regiões urbanas brasileiras (VASCONCELLOS, 2001).

A mobilidade urbana, quando realizada por ônibus, pode ser avaliada através de diferentes aspectos, dentre eles: o intervalo de tempo que leva entre um ônibus e outro passar nas paradas, se atende à demanda, se o serviço é prestado nos horários determinados pela empresa responsável, se os ônibus são seguros ou se envolvem em acidentes e com que frequência, se o serviço prestado é adequado e confiável. Esses itens, dentre outros, podem ser classificados como indicadores de qualidade. Utilizar esses indicadores é uma maneira de se avaliar e fazer um diagnóstico do transporte urbano por ônibus e, assim, determinar se existe ou não qualidade neste serviço.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos Gerais

Analisar, através de indicadores, a qualidade do transporte urbano realizado por diversas linhas ônibus responsáveis pelo acesso ao *Campus* Universitário Morro do Cruzeiro da Universidade Federal de Ouro Preto.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar as linhas de ônibus através dos seguintes indicadores de qualidade:

- Frequência de atendimento;
- Lotação;
- Confiabilidade;

- Segurança;
- Características dos ônibus;
- Características dos locais de parada;
- Sistema de informação;
- Comportamento dos operadores.

1.2 Justificativa

A mobilidade urbana por transporte público coletivo cresceu de forma expressiva nos últimos anos. A Tabela 1, abaixo, mostra a variação na frota de veículos na cidade de Ouro Preto, na última década, disponibilizados pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN).

Tabela 1-Variação na frota de veículos de Ouro Preto.

Ano	Total	Automóvel	Caminhão	Caminhonete	Micro-ônibus	Motocicleta	Ônibus	Utilitário
2007	17684	11274	844	941	136	2736	286	13
2008	19182	12077	855	1276	158	3271	262	30
2009	20587	12887	885	1381	180	3648	256	41
2010	21979	13647	895	1514	190	4067	253	56
2011	23841	14712	932	1698	206	4497	257	83
2012	26004	15998	971	1889	221	4974	277	111
2013	28409	17446	1031	2124	248	5366	278	162
2014	30575	18596	1061	2455	265	5767	299	210
2015	32207	19397	1040	2645	279	6185	288	267
2016	33231	19932	1049	2732	273	6433	286	307
2017	34412	20575	1125	2844	267	6639	288	348

Fonte: Adaptado DENATRAN – Relatórios estatísticos

Nota se que o número de micro-ônibus, veículo mais apropriado para as ruas históricas da cidade, e por isso principal transporte público coletivo utilizado, quase dobrou em dez anos. Houve o aumento considerável para quase todos os outros tipos de veículos, exceto os ônibus convencionais que, devido ao tamanho, foram de certa forma substituídos pelos micro ônibus, por isso em 10 anos apresentam crescimento de apenas 1%-.

> “A mobilidade urbana por transporte público coletivo por ônibus é muito utilizada pela comunidade universitária e é um meio popular entre estudantes e outros setores que atuam na UFOP, como os trabalhadores terceirizados, sendo fator determinante no número de veículos disponibilizados, frequência de horários, representando inclusive drástica diferença no consumo de gasolina em relação ao período de férias.” (PINTO, 2018).

A presença de uma Universidade modifica a dinâmica de deslocamentos e, portanto, o trânsito de uma região e dos locais interligados a mesma. Os polos geradores de viagens são todos os empreendimentos que geram circulação de pessoas e veículos em maior escala gerando efeitos nos deslocamentos e na segurança para toda sua área de influência. Sendo assim, o *campus* Morro do Cruzeiro é considerado um polo gerador de viagens (DENATRAN, 2001).

Analisar e avaliar o transporte por ônibus como o principal meio de transporte para o *campus* possibilita apontar aspectos que devem ser aprimorados de forma a melhorar a mobilidade da comunidade que se dirige ao *campus* Morro do Cruzeiro da UFOP.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Mobilidade urbana no Brasil

No início da década de 1960, somente 44,64% da população do Brasil vivia em áreas urbanas. Essa população ultrapassou em número a população rural em 1970 chegando a 55,92% do total do país. Até 2010, ano do último censo, o crescimento continuou progredindo com 84,36% da população vivendo em zonas urbanas (IBGE, 2010). Essa evolução da população por área está exposta na Tabela 2.

Tabela 2- Evolução da população rural e urbana no Brasil.

Ano	População		
	Total (mi)	Nas cidades (mi)	% nas cidades
1960	69,95	31,2	44,6
1970	92,99	52	55,92
2010	190,75	160,92	84,36

Fonte: IBGE (2010)

Vários fatores influenciaram ou foram decisivos para essa migração das zonas rurais em direção das cidades urbanizadas. A falta de infraestrutura e prestação de serviços básicos no meio rural como saúde, educação e transporte fez muitas pessoas buscarem as zonas urbanas como alternativa para se viver, almejando emprego e tentando se estabelecer nesses lugares. Além disso, muitas áreas do país são naturalmente desprivilegiadas, como o Nordeste brasileiro que sofre constantemente com a seca. Esses fatores são exemplos do que levam as pessoas a buscar as cidades como possibilidade de melhora de qualidade de vida. Aliado a migração da zona rural para zona urbana, tem-se a troca de moradia entre cidades. Aspectos que contribuíram para uma expansão desordenada de muitos locais (BOARETO, 2008).

Porém a inexistência de estrutura e de planejamento para suportar essa rápida expansão demográfica, gerou um déficit habitacional de 5,9 milhões de moradias gerando a ocupação de áreas irregulares e dando início a um processo de favelização de muitas cidades, sendo as classes financeiramente prejudicadas as mais afetadas com os impactos sociais e ambientais que o processo causa (COELHO, 2012).

As disparidades sociais não deixam alternativas para muitos habitantes que acabam se estabelecendo em locais mais distantes do centro urbano e, consequentemente de trabalho e serviços essenciais, além das possibilidades de comércio e lazer. Essa fragmentação das cidades está relacionada a problemas de mobilidade urbana (ROSA, 2006).

A migração intensa requer um traçado de estratégias bem organizado para garantir a qualidade de vida das pessoas, mas não foi o que se viu entre a década de 1970 e os anos 2010, período de grande migração da zona rural para a zona urbana (NOGUEIRA, 2014).

Contudo as questões relacionadas à mobilidade, tem ocupado cada vez mais uma posição de destaque no planejamento das cidades. A partir de 2013, com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, cidades com mais de 20 mil habitantes ficam obrigadas a desenvolver e apresentar um planejamento para mobilidade, além do planejamento urbano em si que se encarrega de garantir um desenvolvimento sustentável desses municípios (COSTA *et al.* 2013).

Além dos aspectos de uso e ocupação do solo, todos os anos mais 3,5 milhões de veículos são colocados nas ruas (COSTA *et al.* 2013).

A Lei de Mobilidade urbana 12.587 de 2012 determina, no Art. 6º, inciso segundo, que sejam priorizados os usos de transporte público coletivo e transporte não motorizados: "prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado".

A citada Lei confere também responsabilidades à União para viabilizar o planejamento e execução das políticas de mobilidade:

"Art. 16. São atribuições da União: I - prestar assistência técnica e financeira aos Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos desta Lei;" (Lei 12.587/2012).

O desenvolvimento urbano das cidades está ligado ao transporte e a mobilidade que, quando bem projetada e executada, traz desenvolvimento econômico e qualidade de vida para os cidadãos. Nesse sentido os problemas ligados à mobilidade devem ser resolvidos de forma a atender a necessidade de bem-estar dos habitantes aumentando a qualidade de vida da população (COSTA *et al.* 2013).

Como bem observado pelo Ministro das Cidades em exercício no ano da produção da Cartilha Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana, Aguinaldo Ribeiro: "A construção de um Brasil melhor dependerá, sem dúvida, do desenvolvimento de políticas públicas para melhorar a qualidade de vida da população brasileira" (COSTA *et al*, 2013).

2.1.1 Mobilidade urbana e qualidade de vida

A qualidade de vida é um tema cada vez mais em evidência a nível mundial. Dentre as questões responsáveis pelo interesse das pessoas no assunto tem-se os avanços tecnológicos e da medicina que têm permitido que as pessoas vivam por mais tempo, gerando um envelhecimento na população, o aumento das migrações a nível mundial que, de modo geral, envolve pessoas em busca de melhora de vida, a crescente preocupação com aspectos ambientais e de preservação da natureza, todos são exemplos de aspectos intrínsecos as sociedades urbanas atuais (RIBEIRO, 2011).

Ribeiro (2011) expõe em seu trabalho de maneira clara e objetiva a importância crescente do tema. A partir do momento em que atender somente necessidades básicas de uma população passaram a não representar parâmetro para julgar qualidade de vida das pessoas a questão se tornou política e governamental, pois os aspectos que as pessoas consideram essenciais para seu bem-estar tomou maiores e diferentes proporções.

É possível avaliar qualidade de vida analisando certos parâmetros que influenciam no bem estar de uma população, dentre eles é possível citar moradia, educação, saúde, emprego, lazer e a mobilidade urbana (NOGUEIRA, 2014).

A oferta de transporte e qualidade de mobilidade no dia-a-dia das pessoas é muito importante, pois é através desses que se torna possível o deslocamento de casa para o trabalho e para atividades cotidianas como lazer e consumo. Infelizmente, problemas com o tráfego são uma realidade de muitas cidades, pois com o aumento do deslocamento da população houve um crescimento da utilização de automóveis particulares, o que não só contribui para a saturação do trânsito como tem impactos negativos no meio ambiente. Como alternativa existem os meios de transporte coletivo que tira automóveis das ruas e, proporcionalmente, traz menos consequências para o ambiente (RIBEIRO, 2011).

O transporte é um termômetro para o desenvolvimento urbano. Uma população que está amparada por uma mobilidade bem planejada e estruturada tem possibilidades de chegada às cidades, proporcionando à mesma qualidade de vida e desenvolvimento econômico (COSTA *et al.* 2013).

O aumento anual da frota de veículos já abordado neste trabalho anteriormente traz consigo questões ligadas ao espaço físico. A maior ocupação do espaço viário exige mudanças e atualizações na sua estrutura para absorver esse aumento gradativo de veículos nas ruas. Dentre as modificações são inevitáveis o alargamento de vias e construção viadutos, mas essas mudanças são soluções em curto prazo e não sanam totalmente o problema do inchaço de veículos nas ruas, uma vez que estimula o uso de veículos particulares. Para obter uma melhora real na vida das pessoas que vivem nas zonas urbanas é preciso optar por providências que tragam melhores condições para o deslocamento. Que o mesmo seja feito com segurança, rapidez, que possa contar com transporte coletivo de qualidade, o que incentivaria as pessoas a abandonar seus veículos particulares e diminuindo a frota diária nas ruas, que por sua vez contribuiria para diminuir a poluição ambiental, reduziria os engarrafamentos. Todas essas ponderações dizem respeito a um deslocamento diário com menos estresse e tensão (NOGUEIRA, 2014).

O processo envolve outro fator: sustentabilidade ambiental é um termo que está cada vez mais em alta em meio à população e as políticas públicas nas três esferas de governo e refere-se à como atividades humanas podem ser realizadas com o mínimo impacto possível no meio ambiente (BOHUSCH, 2013).

Em abril de 2012, a Política Nacional de Mobilidade Urbana começou a vigorar. Dentre os princípios que a caracteriza, tem-se o “desenvolvimento sustentável das cidades” (Art. 5º, inciso II).

De acordo com o Art. 7º da Política Nacional de Mobilidade Urbana, os objetivos são:

I. Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
II. Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
III. Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;

IV. Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;

V. Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

É possível notar dentre as preocupações da lei 12.587/2012 o apoio ao desenvolvimento sustentável. Muitos trechos na legislação atual contêm expressões que mostram interesse com o meio ambiente nos governos Federal, Estadual e Municipal que têm como referência estudos e políticas internacionais de órgãos como a Organização das Nações Unidas (ONU) e o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), empenhados em mostrar que os impactos ambientais têm dimensões mundiais e nunca isolados, com grande perspectiva nas mudanças climáticas que estão ocorrendo através de todo o globo (BOHUSCH, 2013).

Bohusch (2013) ainda avalia que mobilidade abrange todas as necessidades relativas ao deslocamento das pessoas, desde motivos para ir de um local a outro até a possibilidade e qualidade desse deslocamento. E completa que a questão ambiental deve ser colocada como prioridade primeira em tudo que se for fazer.

A Lei 12.587/2012 é completada por um conjunto de elementos que podem ser colocados em prática a fim de se obter a diminuição do impacto ambiental nas ações dos habitantes de um centro urbano. Um desses mecanismos, convém ressaltar nesse trabalho, é o incentivo às pessoas deixarem seus automóveis particulares em casa e utilizarem mais o transporte público coletivo e/ou modos não motorizados de transporte, diminuindo o número de automóveis circulando nas cidades.

Mas, em concordância com esse controle de veículos, é necessário que se tenha investimento para proporcionar uma prestação de serviço de transporte público de qualidade, infraestruturado, seguro e acessível tanto física quanto economicamente (COSTA *et al.* 2013).

No artigo 23 da lei 12587/2012 é possível encontrar diretrizes que podem ser seguidas pelos poderes públicos:

V. Restrição e controle de acesso e circulação, permanente ou temporário, de veículos motorizados em locais e horários predeterminados;

VI. Estipulação de padrões de emissão de poluentes para locais e horários determinados, podendo condicionar o acesso e a circulação aos espaços urbanos sob controle;

VII. Aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei;

VIII. Dedicação de espaço exclusivo nas vias públicas para os serviços de transporte público coletivo e modos de transporte não motorizados;

IX. Estabelecimento da política de estacionamentos de uso público e privado, com e sem pagamento pela sua utilização, como parte integrante da Política Nacional de Mobilidade Urbana;

X. Controle do uso e operação da infraestrutura viária destinada à circulação e operação do transporte de carga, concedendo prioridades ou restrições;

XI. Monitoramento e controle das emissões dos gases de efeito local e de efeito estufa dos modos de transporte motorizado, facultando a restrição de acesso a determinadas vias em razão da criticidade dos índices de emissões de poluição;

XII. Convênios para o combate ao transporte ilegal de passageiros; e

XIII. Convênio para o transporte coletivo urbano internacional nas cidades definidas como cidades gêmeas nas regiões de fronteira do Brasil com outros países, observado o art. 178 da Constituição Federal.

Uma boa estrutura de mobilidade urbana incorpora meios de dar impulso à acessibilidade e à teoria do desenvolvimento sustentável (COSTA *et al.* 2013).

2.1.2 Transporte público urbano por ônibus

A qualidade de vida de uma sociedade depende do seu nível de desenvolvimento econômico e social. A forma como os deslocamentos são realizados, sua facilidade e qualidade são um reflexo desse desenvolvimento bem como a garantia de acesso para todas as classes sociais (FERRAZ E TORRES, 2004).

O transporte de produtos e pessoas é inerente ao cotidiano da vida nos centros urbanos: trabalho, lazer, comércio são exemplos de atividades básicas desenvolvidas todos os dias nas cidades atuais. As alternativas de transporte mais comuns são: a pé, de bicicleta, por veículos automotores, bonde, metrô e trem. As maneiras de deslocamento possuem diferentes classificações dependendo da característica abordada (FERRAZ E TORRES, 2004). A Tabela 3 classifica os diferentes modos de transporte.

Tabela 3-Classificação dos modos de transporte.

	Classificação	Características	Exemplos
Esforço utilizado no deslocamento	Motorizados	Energia (exceto humana e animal) transformada em energia mecânica por motor.	Carros, ônibus.
	Não motorizados	Movimentadas por esforço humano ou animal.	A pé, bicicleta.
Propriedade do veículo, liberdade de uso	Privado ou individual	Veículo pertence a quem está dirigindo/utilizando, flexibilidade de tempo e espaço.	A pé, bicicleta, motocicleta, carro.
	Público, coletivo ou de massa	Veiculo pertence a uma empresa ou pessoa, sem flexibilidade: itinerário e horários fixos.	Ônibus, metrô, bonde, trem.
	Semi público	Características entre público e privado.	Táxi, lotação, ônibus fretado.

Fonte: adaptado de Ferraz e Torres, 2004.

O transporte público coletivo no qual várias pessoas se deslocam ao mesmo tempo é de grande valia para as cidades. É uma opção de transporte em detrimento dos veículos privados e que tem como consequência a diminuição de congestionamentos, acidentes, poluição ambiental e outros fatores que podem acometer a qualidade de vida em sociedade (FERRAZ E TORRES, 2004).

O ônibus como modo de transporte emplacou na década de 1890 quando cidades da Alemanha, França e Inglaterra. Esses países foram inspiração para os Estados Unidos da América (EUA), que adotaram o ônibus a gasolina em 1905 quando eles passaram a circular em Nova York (FERRAZ E TORRES, 2004).

Alemanha e Inglaterra foram também precursoras da utilização do óleo diesel como combustível para os ônibus, por volta de 1920. A partir daí, muitas melhorias e avanços aconteceram, como a substituição das rodas maciças por pneus com câmara de ar, até chegar ao ônibus que hoje conhecemos e se tornar o meio de transporte público urbano mais utilizado no mundo (FERRAZ E TORRES, 2004).

O surgimento do automóvel e do ônibus trouxeram consequências positivas e negativas no uso e ocupação do espaço nas cidades. Se por um lado tornou-se possível ocupar locais mais distantes que não eram atingidos por outros meios de transporte até então utilizados, em muitos lugares a expansão foi desorganizada, sem planejamento e estrutura adequada resultando em locais com alta densidade urbana e outros com baixas densidades de ocupação que dificultou a prestação de serviços públicos e o transporte urbano inclusive (FERRAZ E TORRES, 2004).

O transporte público tinha tendências de incluir majoritariamente os centros nos seus itinerários na tentativa de ser composto por rotas sem desvios e com menor tempo de viagem. Em contrapartida, o automóvel possibilitava o deslocamento descentralizado, com itinerário flexível a ser definido pelo dono do veículo. Dessa maneira, muitas atividades tiveram oportunidade de disseminação por áreas menos centrais (FERRAZ E TORRES, 2004).

O grande problema do automóvel, já abordado algumas vezes no que tange a qualidade de vida da população é justamente os congestionamentos, acidentes, poluição que estão diretamente ligados aos níveis de stress de uma população. Os congestionamentos nos chamados horários de pico em grandes cidades tomaram proporções tão grandes a ponto da velocidade de uma pessoa que se transporta a pé ser maior do que alguém que se desloca através de veículos automotores (FERRAZ E TORRES, 2004).

Na Tabela 4 é possível observar as vantagens e desvantagens do transporte público coletivo urbano e suas possíveis consequências.

Tabela 4-Vantagens e desvantagens do uso do transporte público coletivo urbano.

		Consequências
Vantagens	Segurança e comodidade com menor custo unitário;	Mais acessível à população de baixa renda.
	Muitas vezes, única forma de locomoção para quem não tem automóvel;	Democratização da mobilidade.
	Alternativa de transporte em substituição ao automóvel;	Reduz impactos negativos do uso massivo do transporte individual, diminui necessidade de investimento em ampliação do sistema viário, estacionamento, outros.
	Proporciona ocupação mais racional do solo nas cidades.	
Desvantagens	Rigidez de horários;	Falta de atendimento em linhas com baixa frequência.
	Total falta de flexibilidade nos percursos;	Uma parte do percurso pode ter que ser feita através de outro modal de transporte.
	Menor velocidade média, maior percurso;	Maior tempo de viagem.
	Paradas fixas;	Impossibilidade de paradas intermediárias para realização de alguma atividade.
	Horários fixos;	Necessidade de esperar o veiculo de transporte.
	Impossibilidade de transportar cargas.	

Fonte: adaptado de Ferraz e Torres (2004)

Ainda estabelecendo um comparativo entre o transporte por ônibus e por automóvel privado, é comprovado que o consumo do espaço por passageiros que utilizam o segundo modo de deslocamento é de 10 a 25 vezes maior que o primeiro (FERRAZ E TORRES, 2004).

No que diz respeito ao estacionamento, se um grupo de pessoas na sua totalidade utilizassem veículos privados para trabalhar, seria necessário mais 20% de vagas de um edifício que abriga a totalidade desses trabalhadores para comportar todos os veículos. O consumo de energia de carros chega a ser 10 vezes maior que o ônibus requer. Sem considerar a poluição atmosférica, pois o carro polui até 10 vezes mais que os ônibus, mostrando resultados muito favoráveis ao uso do transporte público coletivo por ônibus quando comparado ao transporte individual motorizado (FERRAZ E TORRES, 2004).

A Figura 1 mostra o grau de ocupação do espaço, comparativamente, com o mesmo número de pessoas e por três diferentes meios de transporte: por ônibus, por bicicletas e por carros.

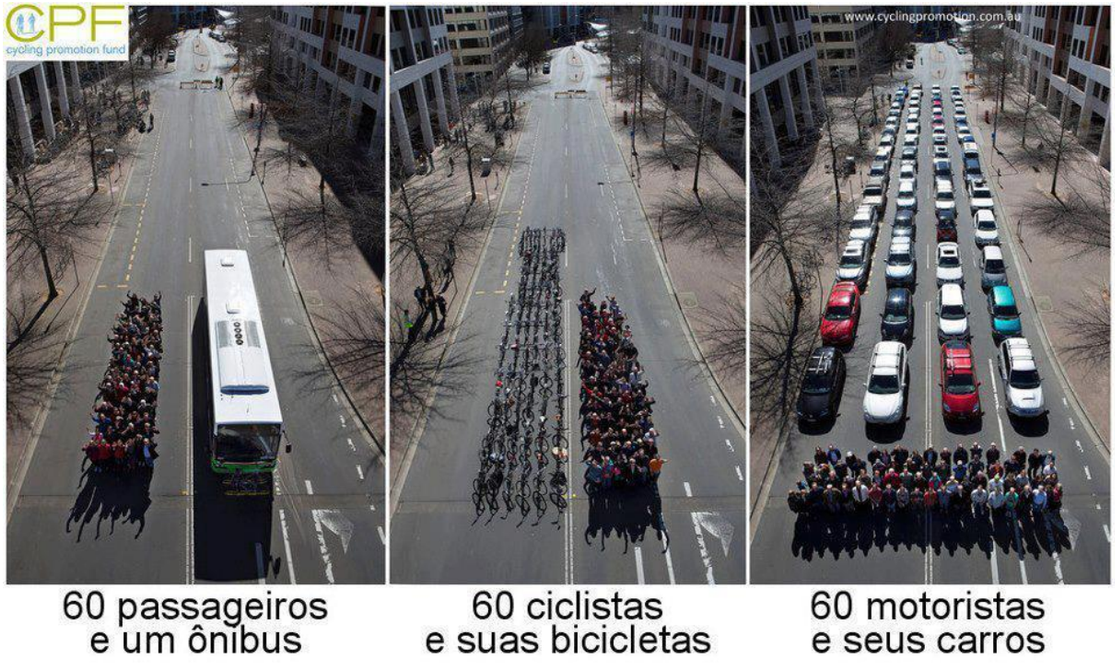

Figura 1 - Grau de ocupação do espaço por três diferentes tipos de transporte: o ônibus, a bicicleta e o carro.
Fonte: The Australian Cycling Promotion Foundation (2017)

Deve-se priorizar modos de transporte coletivos, como os micro-ônibus, ônibus e metrô, assim como os não motorizados, como bicicleta e a pé, sem substituir de maneira integral os veículos de passageiro. O carro apresenta vantagens agregadas a sua alta capacidade de mobilidade, como a expansão das possibilidades de moradia, emprego, lazer, atividades econômicas (FERRAZ E TORRES, 2004).

Um transporte urbano balanceado é o mais adequado e é conseguido, segundo Ferraz e Torres (2004), “com o incentivo ao uso dos transportes públicos e semi público, da bicicleta e do modo a pé, associado a restrições e/ou desincentivo do uso do carro”.

2.2 Cidades históricas

2.2.1 Patrimônio cultural

O crescimento acelerado, desordenado e sem planejamento de cidades históricas traz problemas que devem ter atenção da população e governantes. Questões como sustentabilidade, aspectos ambientais como poluição atmosférica, sonora e de cursos de água, desmatamento, ocupação de áreas de risco e mobilidade devem ser discutidas e acompanhadas de perto (NOGUEIRA, 2014).

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), os municípios que estão em áreas protegidas têm um dinamismo e crescimento contínuos. A cidade a ser preservada tem estrutura para comportar uma população que em número e costumes não existe mais.

Em contrapartida, o tombamento de uma cidade não deveria levar a uma estagnação no desenvolvimento da mesma. A proteção de suas características históricas deve andar em concordância com a dinâmica que qualquer cidade está sujeita (CASTRIOTA, 2007).

O tombamento é um instrumento legal reconhecido como principal meio de proteção do patrimônio. Surgiu no Governo Vargas em 1937 através do Decreto-Lei nº 25 que define patrimônio histórico nacional:

> [...] o conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico (SIMÃO, 2006, p. 3).

O Decreto-Lei nº 25 foi corroborado pela Constituição de 1988 que determina que comunidade e poder público devem juntos conservar o patrimônio cultural, o protegendo e preservando.

Segundo Simão (2006) destaca, apesar das regras do IPHAN, ao longo da década de 1970 muitas cidades tombadas sofreram alterações oriundas da expansão que levou a ocupação de diferentes áreas, abertura de ruas e ensaios de novos planos urbanísticos.

2.2.2 Mobilidade urbana nas cidades históricas

De acordo com Nogueira (2014) as cidades históricas não ficaram alheias ao crescimento desordenado que ocorreu no resto do país. Assim como em outras partes do Brasil, esse crescimento sem planejamento trouxe problemas sociais e econômicos mesmo sendo assistidas por órgãos de proteção do patrimônio cultural. A hipervalorização do mercado imobiliário levou a uma segregação social, com moradias sendo estabelecidas em locais mais afastados do centro, que não contam com boa infraestrutura, sofrendo com a violência, falta de prestação de serviços básicos ou a má qualidade destes e dificuldades na mobilidade urbana.

Ainda segundo Nogueira (2014), tal panorama não deixa opções de rotas para as pessoas que precisam se deslocar de um ponto a outro que geralmente são forçadas a passar no núcleo histórico. Mesmo porque, no centro histórico que se concentram a maior parte das atividades inerentes à população, como trabalho, lazer, educação, comércio, bancos. O turismo histórico intensifica esse fenômeno.

Nogueira (2014) ainda explica que os moradores buscando tirar proveito econômico do turismo desses locais agravam os problemas da mobilidade urbana e no trânsito, pois a melhor alternativa de locomoção é motorizada. Muitas vezes esse é o único meio viável para ir de um ponto a outro, pois a topografia e as grandes distâncias a ser percorridas inviabilizam o deslocamento alternativo e/ou a pé.

2.3 A cidade de Ouro Preto/MG

2.3.1 Retrato atual da cidade de Ouro Preto

De 1950 para 2010 houve um crescimento populacional de quase 365%, visto que naquele ano a população da sede era de 8784 pessoas e em 2010 a sede contava com 40916 habitantes totalizando 70281 habitantes no município (IBGE; 2010 2011).

Pela falta de planejamento e grande crescimento físico e populacional da cidade, houve a ocupação de encostas e áreas periféricas, sendo até hoje este o panorama de Ouro Preto. Essa situação invoca questões de mobilidade urbana, pois não mais somente o centro histórico está ocupado (NOGUEIRA, 2014).

Nogueira (2014) ainda chama a atenção para a importância gradativa da criação do *campus* da UFOP no Morro do Cruzeiro em 1982 no quesito concentração e expansão populacional. A inauguração trouxe impactos nos bairros adjacentes como Bauxita, Saramenha e outros criados posteriormente. Embora o início da construção do *campus* tenha sido em 1970 a região sentiu os reflexos somente com sua consolidação em 1982. Dois outros momentos de ampliação da Universidade merecem destaque: meados da década de 1990 e início dos anos 2000 e em 2008 quando o REUNI trouxe mais cursos para UFOP e automaticamente mais alunos, professores, servidores e profissionais terceirizados.

O contingente de pessoas da UFOP deu um salto do fim da década de 1990 até 2013, conforme a mostrado na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 - Quantitativo de alunos, professores e técnicos administrativos da UFOP

Ano	Alunos matriculados	Corpo Docente	Técnico-administrativos
1998	2161	335	700
2004	3998	396	645
2013	6957	592	785
2017	12412	849	790

Fonte: adaptado de Nogueira (2014) e UFOP (2017)

É possível notar um aumento expressivo dos números no intervalo entre 2004 e 2013. Este acontecimento se deve ao REUNI, um programa do governo para expansão das universidades que se iniciou em 2008 e se consolidou em 2012, quando o Projeto de Cargos (PL 2.134 –REUNI) foi aprovado pelo Senado, possibilitando a nomeação de professores temporários aprovados em concursos e abertura dos concursos para efetivos (Instituto de Ciências Sociais Aplicadas- ICSA. Portal de notícias, 2012).

Além dessas três categorias de pessoas indo e vindo do Morro do Cruzeiro diariamente, existem pessoas que trabalham como terceirizadas através de empresas de limpeza, segurança e alimentação, chegando a mais de 500 colaboradores (NOGUEIRA, 2014).

A Tabela 6 exibe os locais de moradia declarados por professores, alunos e servidores técnico-administrativos da UFOP em 2017.

Tabela 6 - Moradia UFOP.

Moradia	Alunos	Professores	Servidores técnico-administrativos
Centro histórico	2422	126	300
Bauxita e adjacências	2934	32	136
Distritos fora da sede	231	55	68
Outras cidades	3778	604	286

Fonte: UFOP (2017) - 5419 alunos sem informação

Dentre os alunos da Universidade, 241 residem em distritos fora da sede. No centro histórico este número é de 2422 alunos e por último, na Bauxita e adjacências residem 2934 alunos. Um total de 3778 alunos declararam morar em outras cidades e não estavam com endereço registrado no cadastro da UFOP (Pró-reitoria de graduação - PROGRAD, 2017).

Através da Tabela 6 é possível afirmar ainda, que do total de 10972 pessoas, entre alunos, professores e técnicos, aproximadamente 71% (7870) declararam morar em locais que exigem um deslocamento para a região do *campus* no Morro do Cruzeiro.

O Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) expandiu de forma concomitante à UFOP. Segundo pesquisa feita por Nogueira (2014), o *campus* de Ouro Preto apresentava 2280 alunos em 2014, 119 servidores técnico-administrativos, 136 terceirizados e 76 professores.

Nogueira (2014) destaca a importância desses dois grupos que se estabeleceram em Ouro Preto para o fato de influenciarem na dinâmica da cidade. Para se locomover utilizam o transporte coletivo e/ou particular trazendo efeitos significativos para o trânsito da cidade. Além disso, houve necessidade de ocupação que contribuiu para a expansão da região da Bauxita com construção de acessos a habitação, comércio, atividades industriais entre outros. Outro aspecto a se destacar é a localização do hospital Santa Casa da Misericórdia de Ouro Preto. À beira da rodovia 356 não deixa opção senão o acesso por veículos motorizados.

O plano diretor de Ouro Preto teve a Lei complementar nº 29 promulgada em 2006 e traz estratégias para o desenvolvimento da cidade garantindo o não detrimento do patrimônio histórico. Existe preocupação em traçar estratégias para expansão e ocupação das áreas da cidade, em contrapartida não se descreve meios técnicos para fazê-los, “havendo apenas diretrizes gerais a serem seguidas” como conclui Nogueira (2014). Além de uso e ocupação da cidade, o Plano Diretor de Ouro Preto aborda aspectos da mobilidade urbana, salientadas a seguir:

I. Priorização da circulação e do tráfego de pedestres, como forma de garantir as melhores condições de fruição do espaço público urbano da cidade, em especial nos centros históricos (ZPE's);

II. Adequação dos sistemas de transporte público urbano e dos equipamentos de apoio às características da malha viária, em especial, na Zona de Proteção Especial (ZPE), como forma de garantir o deslocamento e a ampla acessibilidade de toda a população;

III. Harmonização das Políticas de Desenvolvimento Social e Urbano, descentralizando a oferta de serviços e equipamentos urbanos essenciais à população, como forma de minimizar os deslocamentos motorizados e o tráfego de passagem e seus respectivos impactos ambientais, em especial na ZPE;

IV. Implementação de ações para a identificação das "áreas de conflito" no território municipal visando diagnosticar problemas e potencializar soluções para a elevação da qualidade e da segurança do sistema viário e de transportes;

V. Implementação de ações voltadas para a regularização e o controle do transporte público urbano de passageiros e do transporte de carga;

VI. Implementação da articulação das redes viárias que atendem as áreas periféricas e os distritos. visando reduzir os impactos sobre a área central do distrito-sede;

VII. Implementação de Programas de Educação para o Trânsito no Município, de forma integrada com o ensino fundamental;

VIII. Implementação de programas de controle e fiscalização sobre os poluentes emitidos por veículos motores na área urbana do Município;

IX. Implementação de ações para a melhoria do sistema viário do Município, sempre em consonância com as diretrizes estabelecidas para a proteção do patrimônio cultural e natural.

Parágrafo Único - O Poder Público Municipal e a sociedade em geral observarão, nos projetos e planos, disposições relativas à acessibilidade universal, com especial atenção às pessoas portadoras de necessidades especiais.

O que se vê no centro urbano são características e impedimentos físicos que atrapalham o deslocamento da população, paralelo à expansão da cidade que forçam a locomoção por transporte motorizado e geram conflitos entre esse modo de deslocamento e a estrutura da cidade. Em linhas gerais o Plano Diretor de Ouro Preto pode ajudar a amenizar os impactos dessa mobilidade, mas muito pouco é de fato posto em prática em relação ao que se tem na Lei (NOGUEIRA, 2014).

2.3.2 Cobertura realizada pelas linhas urbanas em Ouro Preto

O inchaço populacional que ocorreu em Ouro Preto da década de 1960, com 14772 habitantes, até a década de 2010, com 40916 habitantes, significou, com a consequente expansão territorial, o crescimento da necessidade da utilização de veículos motorizados para se realizar deslocamentos. A ocupação de áreas mais distantes do centro histórico não significou, contudo, um espalhamento das atividades inerentes ao cotidiano da vida das pessoas, que permaneceu concentrado na área central da cidade (NOGUEIRA, 2014).

A Prefeitura Municipal de Ouro Preto estabeleceu através do Decreto nº 2161 de seis de outubro de 2009, as rotas, frotas, itinerários e horários das linhas urbanas de transporte público urbano por ônibus, abrangendo não só a sede, mas também seus distritos (NOGUEIRA, 2014).

Vale salientar que Ouro Preto, como cidade a se preservar, não é permitido o trânsito de veículos pesados que têm mais de dez metros de comprimento, três metros e meio de altura e 2,6 metros de largura, não podendo ultrapassar o peso bruto de treze toneladas. Por isso, todos os ônibus que transitam pela cidade são micro-ônibus, que têm dimensões menores do que ônibus que trafegam em outras cidades (OURO PRETO – Decreto número 863, 28 de novembro de 2007).

O transporte público coletivo por ônibus na cidade contava com 17 linhas e uma frota composta por 10 veículos convencionais e 30 micro-ônibus. Por mês mais de 25300 viagens eram realizadas levando por volta de 498000 passageiros (OURO PRETO – Concorrência pública nº 04, 2007).

As linhas de transporte por ônibus cobrem a cidade sede são ilustradas pela Figura 2.

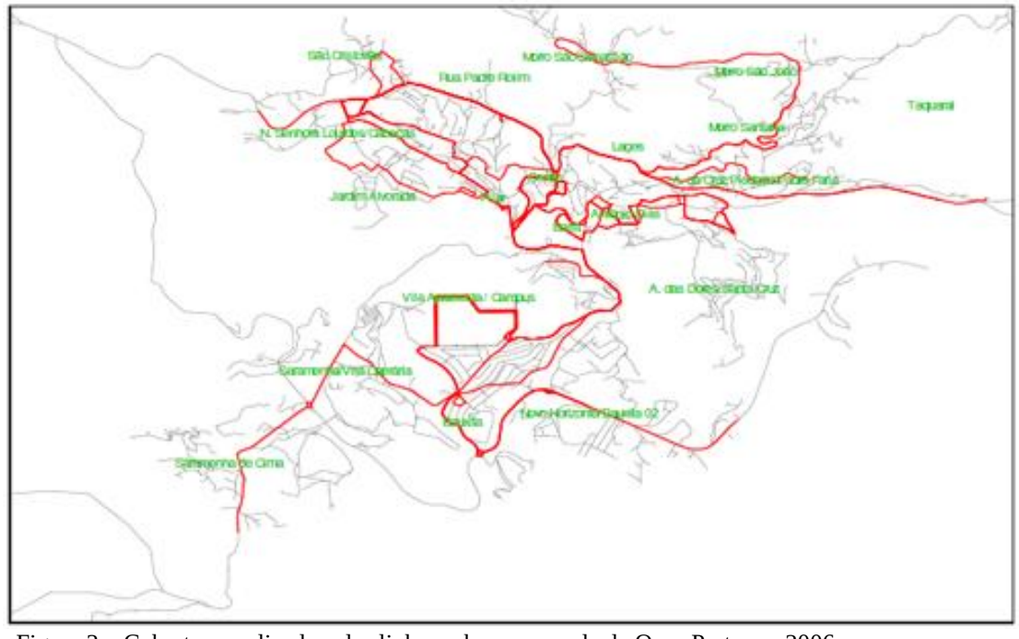

Figura 2 – Cobertura realizada pelas linhas urbanas na sede de Ouro Preto em 2006
Fonte: Ouro Preto – Concorrência pública nº 04, 2007, p.26.

A cidade sede foi dividida em seis bacias pela Empresa Técnicos em Transporte Ltda. (Tectran) em seu "Relatório Final do Estudo de Tráfego do Município de Ouro Preto- MG" foi feito em 2002 (OURO PRETO – Concorrência pública nº 04, 2007).

Tal divisão é utilizada como parâmetro neste trabalho, e é ilustrada pela Figura 3.

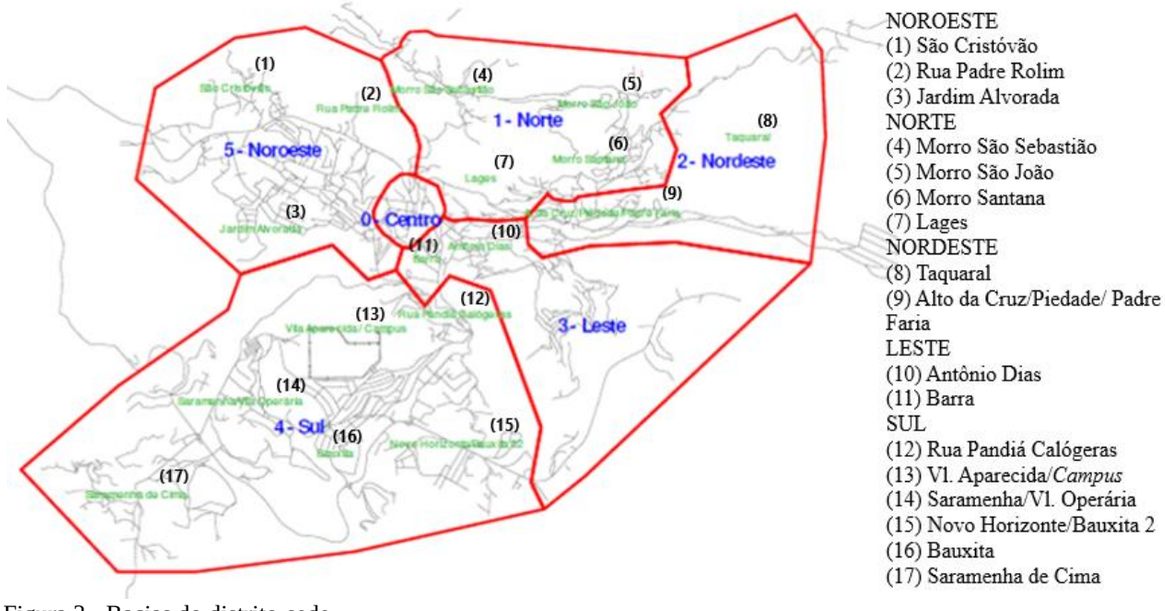

Figura 3 - Bacias do distrito-sede
Fonte: Adaptado Ouro Preto – Concorrência pública nº 04, 2007, p.29.

Nogueira (2014), em seu trabalho selecionou três mapas com tendências de deslocamentos entre as seis bacias apresentadas e subdivisões das mesmas. No presente estudo serão adotados os mesmos mapas para observação, pela concordância em relação à importância da mobilidade urbana na cidade sede de Ouro Preto dada em ambas às situações. Por meio da Figura 4 é possível ver os deslocamentos da bacia Sul para outras bacias e dentro dela mesma. As bacias com tendências de deslocamentos mais relevantes serão apresentadas nas figuras a seguir.

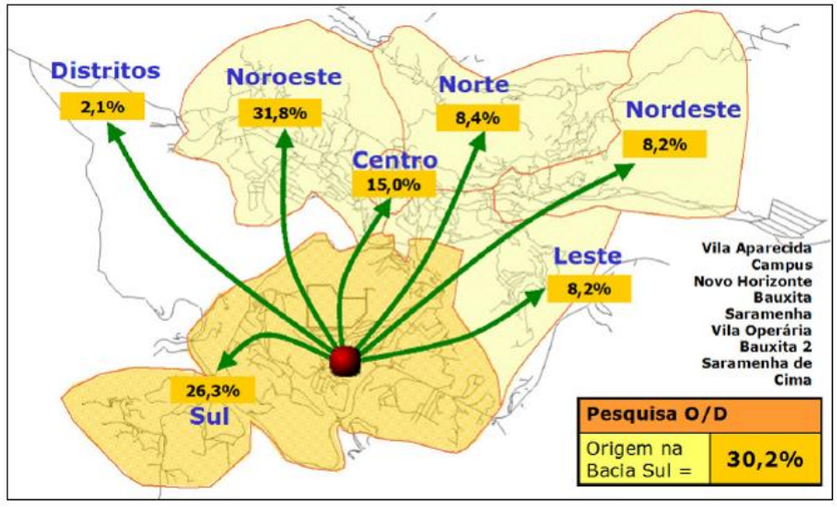

Figura 4 - Principais trocas da Pesquisa O/D Embarcada – Bacia Sul
Fonte: Ouro Preto – Concorrência pública nº 04, 2007, p.31

A Figura 5 mostra as tendências de deslocamentos a partir da bacia noroeste, onde mais de 40% do tráfego tem como destino a bacia sul.

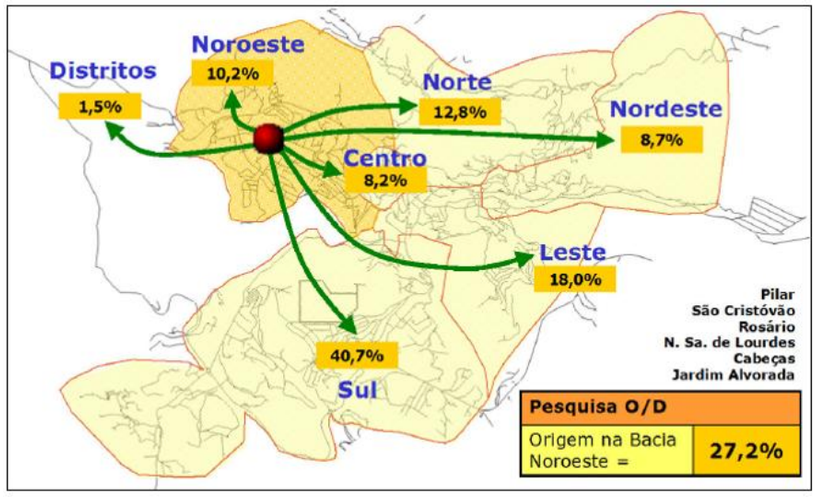

Figura 5 - Principais Trocas da Pesquisa O/D Embarcada – Bacia Noroeste
Fonte: Ouro Preto – Concorrência pública nº 04, 2007, p.31

Por fim na Figura 6, é possível observar os deslocamentos do centro para as outras cinco bacias.

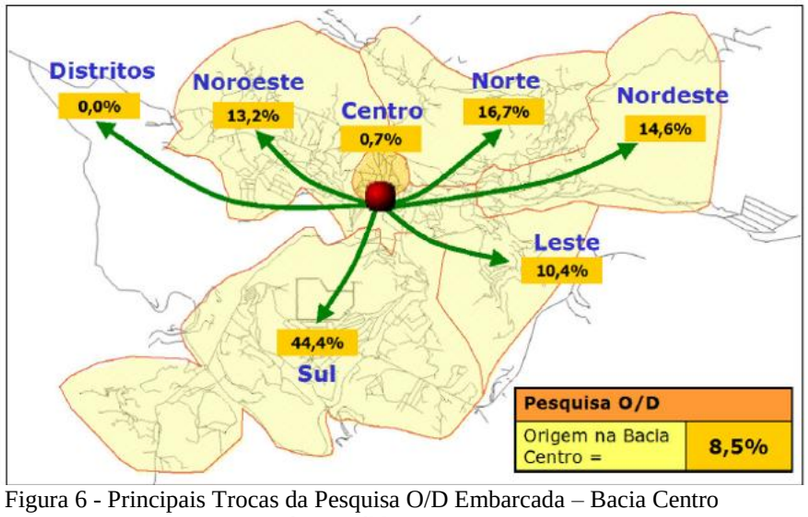

Figura 6 - Principais Trocas da Pesquisa O/D Embarcada – Bacia Centro
Fonte: Ouro Preto – Concorrência pública nº 04, 2007, p.32.

O edital de concorrência pública número 04/2007 realizado pelo Departamento de Compras e Patrimônio da Prefeitura Municipal de Ouro Preto, revela que as bacias Sul e Noroeste são as que mais demandam deslocamentos, com 57,4% do total de viagens no distrito sede, ressaltando-se que, por causa da estrutura rodoviária da cidade os deslocamentos da bacia central para a bacia sul, região da Bauxita, passam pelo centro histórico.

2.3.3 Controle dos ônibus feito em Ouro Preto

Em Ouro Preto, as empresas que detém a concessão para prestar o serviço de transporte público coletivo utilizam ferramentas informatizadas que são capazes de monitorar alguns desses indicadores de qualidade. O programa que permite o controle online das operações dos ônibus se chama Veltrac e tem dentre seus vários recursos, além do controle de fatores que se enquadram como um dos indicadores de qualidade de Ferraz e Torres (2004) como monitoramento de

confiabilidade com registro dos horários de partida da origem e de chegada, a emissão um alerta caso algum motor da frota estiver ocioso, ou seja, parado com a ignição ligada, o controle do excesso de velocidade dos ônibus que devem trabalhar com um limite pré-estabelecido para cada trecho dos seus itinerários, e até mesmo as rotações por minuto do motor de todos os ônibus nas ruas (Pesquisa direta.– Empresa de transportes de Ouro Preto, 2018).

O motor é considerado ocioso quando o ônibus ligado fica mais de dois minutos. Cada veículo é associado a determinado motorista de acordo com seu turno de trabalho, dessa forma o Veltrac indica o nome do motorista, quanto tempo o motor ficou ocioso e em qual local, tudo filtrado pela data escolhida (Pesquisa direta. – Empresa de transportes de Ouro Preto, 2018).

O controle e registro do excesso de velocidade também é bastante completo, com o local, data e hora de início e fim do trecho em que a velocidade máxima é ultrapassada, entre outros. (Pesquisa direta. – Empresa de transportes de Ouro Preto, 2018).

Além disso o programa permite ao usuário entrar com todas as informações pertinentes no mapa também transmitido via satélite, como localização de cada ponto de ônibus, itinerário de cada linha e a localização de cada veículo. As figuras a seguir mostram como as informações são exibidas.

A Figura 7 a seguir exibe uma parte do mapa da cidade sede como é visto no programa.

Figura 7- Mapa com parte da cidade de Ouro Preto e localização de veículos.
Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto.

No mapa são exibidos os veículos em serviço, os prefixos são números que identificam todos os ônibus bem como sua localização naquele momento. O programa atualiza as informações a cada minuto (Pesquisa direta. – Empresa de transportes de Ouro Preto, 2018).

O Veltrac permite ainda que se veja o itinerário de cada linha isoladamente como está na Figura 8 abaixo.

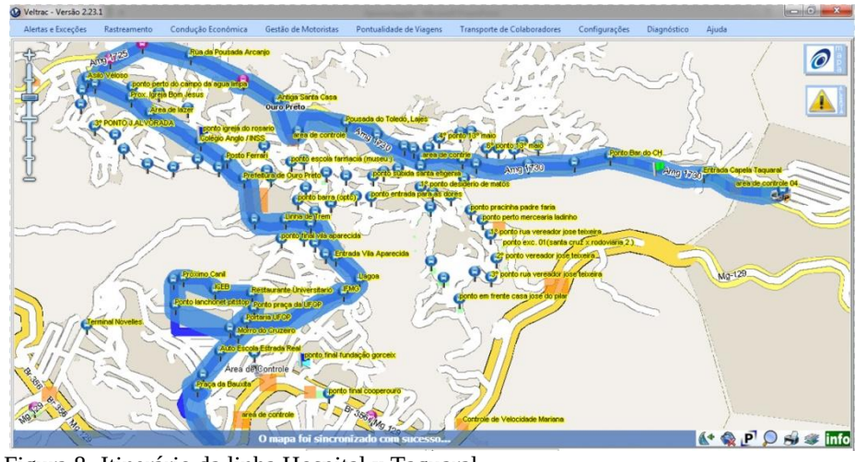

Figura 8- Itinerário da linha Hospital x Taquaral.
Fonte: Empresa de Transportes Ouro Preto

O trajeto azul é exatamente onde os ônibus da linha Hospital com destino ao Taquaral passa, além de pontos de referência ao longo do caminho e os pontos de parada, informações que devem ser colocadas no mapa pelo usuário (Pesquisa direta. – Empresa de transportes de Ouro Preto, 2018).

Ferraz e Torres (2004) dizem que apesar de não ser um problema de fácil solução, definindo os indicadores de qualidade e suas respectivas formas de avaliação é possível avaliar o transporte público por ônibus procurando basear-se na opinião dos usuários que rotineiramente utilizam o sistema. E avisam: “É preciso reconhecer, no entanto, que esses padrões podem variar de país para país, ou até mesmo de cidade para cidade, em função do porte e de outras características”.

2.4 Indicadores de Qualidade para avaliação do transporte público coletivo

Boareto (2008) afirma que no tocante a qualidade no transporte público, diferentes fatores devem ser levados em conta. Todos os agentes participantes do processo de deslocamento, direta ou indiretamente devem ter seu contentamento avaliado: usuários, comunidade, governo, entre outros. Procedimentos podem ser adotados para que o processo possa elevar o grau de satisfação dos envolvidos ao máximo possivel são eles:

- Capacitação do sistema: todos os atores do processo tenham consciência dos seus direitos, deveres e objetivos e executem bem suas obrigações;
- Democratização do sistema: É necessario que os atores saibam os direitos, deveres e obrigações uns dos outros;
- Sustentabilidade da qualidade: Atender de forma racional e com equilibrio os desejos de todos os atores.

Ferraz e Torres (2004) definem diferentes fases que estão envolvidas em uma viagem por transporte coletivo público: “percurso a pé da origem até o local de embarque no sistema, espera pelo coletivo, locomoção dentro do coletivo e, por ultimo, caminhada do ponto de desembarque até o destino final.”.

Para Ferraz e Torres (2004) são doze os apectos que são determinantes na qualidade do transporte público urbano, e estão explicitados na Tabela 7 com suas respectivas definições e associações e maneiras de se avaliar cada um.

Tabela 7- Parâmetros de avaliação para os indicadores de qualidade.

Fatores	Parâmetros de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Acessibilidade	Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m)	<300	300-500	>500
	Declividade dos percursos não exagerada por grandes distâncias, passeios revestidos e em bom estado, segurança na travessia das ruas, etc.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Frequência de atendimento	Intervalo entre atendimento (minutos)	<15	15-30	>30
Tempo de viagem	Relação entre o tempo de viagem por ônibus e por carro	<1,5	1,5-2,5	>2,5
Lotação	Taxa de passageiro em pé (pass./m²)	<2,5	2,5-5,0	>5,0
Confiabilidade	Viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento maior do que 3 min. ou atraso de acima de 5min (%)	<1,0	1,0-3,0	>3,0
Segurança	Índice de acidentes (acidentes/100mil km)	<1,0	1,0-2,0	>2,0
Características dos ônibus	Idade e estado de conservação	Menos de 5 anos e em bom estado	Entre 5 e 10 anos e em bom estado	Outras situações
	Número de portas e largura do corredor	3 portas e corredor largo	2 portas e corredor largo	Outras situações
	Altura dos degraus, sobretudo do primeiro	Pequena	Deixa a desejar	Grande
	Aparência	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Características dos locais de parada	Sinalização	Em todos	Falta em alguns	Falta em muitos
	Cobertura	Na maioria	Falta em muitos	Em poucos
	Banco para sentar	Na maioria	Falta em muitos	Em poucos
	Aparência	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Sistemas de informação	Folhetos com itinerários e horários disponíveis	Sim	Sim, porém precário	Não existem

Tabela 7- Continuação.

Fatores	Parâmetros de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Sistemas de informação	Informações adequadas nas paradas	Sim	Sim, porém precário	Não existem
	Informações e reclamações	Sim	Sim, porém precário	Não existem
Conectividade	Transbordos (%)	<15	15-30	>30
	Integração física	Sim	Sim, porém precário	Não existe
	Integração tarifária	Sim	Não	Não
	Tempo de espera nos transbordos (min.)	<15	15-30	>30
Comportamento dos operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Motoristas e cobradores prestativos e educados	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Estado das vias	Vias pavimentadas e sem buracos, lombadas e valetas e com sinalização adequada	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório

Fonte: adaptado de Ferraz e Torres (2004)

Além de Ferraz e Torres (2004), diferentes autores definiram indicadores de qualidade do transporte público coletivo. Por meio da Tabela 8 é possível observar os estudos mais relevantes com as características tomadas como parâmetro de avaliação da qualidade ou indicadores de qualidade do transporte público coletivo.

Tabela 8 - Resumo dos principais indicadores segundo literatura nacional.

ARAGÃO e MARTINEZ (1995)	LIMA (1999)	FERRAZ E TORRES (2001)	FIALHO (2002)	SANTOS (2008)	LIMA JR (1995) apud SORRATINI (2008)
Confiabilidade	Conforto	Acessibilidade	Técnico e operacional	Tempo de viagem	Confiabilidade
Regularidade	Segurança	Frequência de atendimento	Eficiência	Intervalo entre atendimentos	Responsabilidade
Pontualidade	Confiança	Tempo de viagem	Conforto e segurança	Lotação	Empatia
Disponibilidade	Rapidez	Lotação	Tecnologia dos veículos	Características dos veículos	Segurança
Responsabilidade	Acessibilidade	Confiabilidade	Infraestrutura e equipamentos	Facilidade de utilização e mobilidade	Tangibilidade
Informação		Segurança	Rentabilidade do sistema		Ambiente
		Características dos veículos	Cumprimento da programação		Conforto
		Características dos locais de parada	Aspectos financeiros		Acessibilidade
		Sistemas de informação			Preço
		Conectividade			Comunicação
		Comportamento dos operadores			Imagem
		Estado das vias			Momentos de interação

Fonte: Lança (2015)

Os usuários ao avaliar alguma situação trazem consigo percepções que variam, dependendo da própria experiência e expectativa, elementos que dependem de condição econômica e posição social bem como de sexo e idade. Um exemplo das divergências de expectativa, quanto ao serviço, é a classe social dos usuários. Quanto melhor a prestação de serviço maior seu custo. Se por um lado as pessoas com maior poder aquisitivo não se atém ao preço, desde que o serviço oferecido seja de qualidade, já as pessoas que pertencem às classes sociais economicamente desfavorecidas estão mais preocupadas em pagar um valor menor para utilizar o transporte público, mesmo que para isso a qualidade seja comprometida (FERRAZ E TORRES, 2004).

Coletivamente falando, a cultura de um país, de uma região ou cidade também podem influenciar nessa avaliação. A problemática que envolve a satisfação dos usuários e a qualidade do transporte público coletivo requer que padrões de qualidade sejam definidos para que seja possível definir o grau de excelência do serviço prestado (FERRAZ E TORRES, 2004).

3 METODOLOGIA

O *campus* universitário Morro do Cruzeiro está localizado na bacia sul, em uma região afastada do centro histórico que é conforme, visto anteriormente, local de residência de muitos estudantes e moradores de Ouro Preto, que possuem atividades ligadas à Universidade, ou que por outros motivos necessitem se deslocar diariamente. O transporte por ônibus é muito utilizado, não somente por aqueles que moram em zonas diferentes da que se encontra o *campus*, mas também por aqueles que optam por esse tipo de modal e moram em seu entorno.

Nesse sentido, foram avaliadas todas as linhas que promovem a mobilidade das pessoas para o *campus* Morro do Cruzeiro pelos indicadores de qualidade.

3.1 Linhas de ônibus responsáveis pela mobilidade para o *campus* Morro do Cruzeiro

Por meio dos sites das empresas que realizam o transporte público de Ouro Preto pode-se levantar o itinerário de todas as linhas de ônibus da cidade, bem como seus horários.

3.2 Indicadores de qualidade

Os indicadores utilizados no estudo foram propostos por Ferraz e Torres (2004). Para determinação de quais fatores seriam analisados, optou-se por aqueles que apresentaram maior viabilidade de levantamento de dados e de avaliação, sendo eles:

- Frequência de atendimento;
- Lotação;
- Confiabilidade;
- Características dos locais de parada;
- Sistemas de informação;
- Segurança;
- Características dos ônibus;
- Comportamento dos operadores

A forma como cada indicador de qualidade foi avaliado baseia-se conceitualmente no exposto em Ferraz e Torres (2004), conforme visto na Tabela 7, porém foram necessárias algumas adaptações, em alguns dos indicadores, de forma a torna-los aplicáveis à cidade.

Os indicadores que não foram inclusos no presente estudo estão relacionados e justificados abaixo:

- Acessibilidade: Esse indicador demanda mais tempo para estudo, uma vez que engloba diferentes distâncias de caminhada nas muitas possibilidades que existem nas linhas estudadas. Os ônibus percorrem

demasiada distância, com alguns indo de uma extremidade a outra da cidade o que inclui um grande número de percursos, passeios e ruas, sendo inviável seu estudo no prazo de tempo disponível para a realização deste trabalho;

- Tempo de viagem: Seria necessário um carro para fazer a relação entre o tempo da viagem de ônibus e de carro em todas as linhas estudadas o que iria requerer recursos como um veículo e gastos com gasolina e, devido à falta de recursos, esse item não foi incluído;
- Conectividade: Os itinerários do transporte público em Ouro Preto existem de forma que os usuários não precisem realizar baldeação, como é mais comum em cidades de grande porte, não sendo esse indicador relevante para o presente estudo;
- Estado das vias: De maneira análoga ao indicador Acessibilidade, a análise do estado das vias demandaria maior tempo de estudo para a coleta de dados de todas as vias que são utilizadas pelas linhas analisadas.

O critério adotado para coleta de dados referente a prestação do serviço de transporte em Ouro Preto foi a situação mais crítica, nesse caso, os horários em que o serviço apresenta maior demanda, ou seja, nos horários de pico. A determinação desses horários se deu por meio de informações passadas por uma das empresas responsáveis pelo transporte da cidade.

Para a obtenção dos dados dos indicadores foram realizados questionários presenciais, com a ajuda de um colaborador, em pontos de ônibus preferencialmente situados dentro do *campus* e também ao redor da Praça Tiradentes, buscando um espaço amostral representativo e baseado na análise estatística para a coleta de dados. Além do levantamento de dados através de inspeção em campo e registro fotográfico.

A coleta de dados se deu em três semanas, considerando os dias uteis, de segunda a sexta, mas somente as duas semanas identificadas a seguir foram utilizadas para avaliação de lotação, por conta da proximidade em suas séries de resultados. A primeira semana foi do dia 4 ao dia 8 de dezembro de 2017, a segunda semana foi a que decorreu do dia 11 ao dia 15 de dezembro de 2017 e a última foi entre os dias 9 e 13 de abril de 2018, não utilizando, portanto, para fins de análise de dados, a semana primeira, que teve nos seus resultados valores atípicos em relação às outras duas. Ressaltando-se que nesse período houve funcionamento normal da universidade, assim pode se dizer que não houve influência nos dados, de período de férias e/ou feriados.

3.2.1 Frequência de atendimento

A frequência de atendimento foi avaliada segundo o intervalo entre atendimentos em minutos proposto pelas empresas. De posse dos horários fornecidos através dos sites das empresas que prestam o serviço de transporte público urbano à população, os horários de atendimento foram avaliados. Sendo assim, o indicador foi avaliado, para cada linha, ao longo do dia. Conforme proposto por Ferraz e Torres (2004), os intervalos de atendimento menores que 15 minutos

foram avaliados como BOM, entre 15 minutos e 30 minutos, como REGULAR e, por fim, intervalos maiores que 30 minutos foram considerados como RUIM.

3.2.2 Lotação

A lotação do ônibus é obtida a partir da taxa de passageiros em pé. Essa taxa é calculada por meio da quantidade de passageiros que se encontram nesse estado por metro quadrado. Esse indicador foi medido de forma empírica através do método sobe e desce, contando o número de passageiros que subiam e que desciam do ônibus a cada ponto de parada e, depois de deduzir o número de assentos do total de pessoas no interior do veículo, dividir pelo total da área livre do ônibus.

Dessa maneira, as paradas indicam o valor zero quando não houver nenhum passageiro fazendo a viagem de pé ou quando não houver ninguém dentro do veículo e, como foi possível ver na Tabela 7, será avaliado como BOM quando houver menos de 2,5 passageiros por metro quadrado, REGULAR quando a concentração por metro quadrado for entre 2,5 e 5 pessoas de pé e, finalmente, RUIM quando houver mais de cinco pessoas de pé por metro quadrado.

Duas pessoas controlaram em cada parada a quantidade de passageiros que entraram e que saíram do veículo. O procedimento foi realizado tendo como partida um dos extremos de cada linha e durante um de seus intervalos de pico. O estudo foi realizado com ajuda de planilhas, exemplificada na Tabela 9.

Tabela 9- Planilha para coleta de dados.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA				
Linha:	Linha A			
Horário de pico:				
Horário de partida	Semana 1:		Semana 2:	
Parada	Semana 1		Semana 2	
	Entram	Saem	Entram	Saem
1				
2				
3				
4				

Fonte: Autor.

Os resultados são exibidos de maneira separada por linha mostrando a lotação do ônibus em cada parada, conforme acontecia a entrada e saída de passageiros no ônibus, e por fim, mostrando para cada linha, qual o percentual das paradas onde a lotação foi considerada BOA, REGULAR ou RUIM.

3.2.3 Confiabilidade

A confiabilidade foi testada através de uma adaptação do método de Ferraz e Torres (2004) visto que, para fazer o controle das partidas e averiguar se houve atrasos acima de 5 minutos e/ou adiantamentos acima de 3 minutos de

forma a se obter representatividade nos dados, seria necessário disponibilidade diária de várias horas e, também, de vários dias para monitorar todas as viagens das linhas estudadas o que seria inviável na prática. Portanto buscou-se, junto às empresas que prestam o serviço, se havia o controle da pontualidade, bem como dados sobre viagens executadas das linhas, de forma a se obter as informações sobre esse indicador. Desse modo, a confiabilidade foi avaliada segundo a pontualidade da viagem e sua execução, tendo como base o Plano de Mobilidade de Belo Horizonte (PLANMOB-BH) desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte entre 2003 e 2010, em que a avaliação se dá, da seguinte forma: BOM para viagens executadas e pontualidade das mesmas acima 90%, REGULAR, quando esses mesmos itens ficam entre 60% e 90% e RUIM, quando se apresentam abaixo de 60%.

3.2.4 Características dos locais de parada

As características dos locais de parada foram determinadas por observação. A planilha, exemplificada na Tabela 10 foi utilizada para anotações pertinentes a cada local de parada ao longo de todo o trajeto de cada linha de ônibus.

Os locais de parada foram identificados através da sinalização que é feita por meio de placas, de cobertura e/ou banco para sentar, ou nos casos onde não havia qualquer meio físico de identificar a parada, quando os passageiros subiam ou desciam dos ônibus e foram enumerados na mesma ordem que os ônibus das linhas analisadas passavam por eles. Portanto o ponto inicial foi considerado como Inicial na planilha a parada seguinte foi a número 1 e assim sucessivamente até a última parada de cada linha que foram tomadas como Final.

Tabela 10 - Planilha para controle de características das paradas.

Características das paradas			
Linha			
Local de partida			
Parada	Sinalização	Cobertura	Banco para sentar
Inicial	X		
1		X	X
2			
3			
Final			

Fonte: Autor.

Cada cédula foi preenchida com a letra “X” quando a parada possui a característica avaliada.

3.2.5 Sistemas de informação

Um bom sistema de informação, segundo Ferraz e Torres (2004) conta com folhetos com itinerários e horários disponíveis, informações adequadas nas paradas, local para informações e reclamações. Cada um desses aspectos foi observado nas paradas ao longo dos trajetos de cada itinerário, além de uma busca por uma central, seja na internet ou por telefone que seja possível obter informações, fazer reclamações e sugestões.

3.2.4 Segurança

O transporte por ônibus é considerado seguro quando tem menos de um acidente a cada 100 mil quilômetros rodados, ou seja, neste caso o indicador é avaliado com BOM, caso haja de 1 a 2 acidentes a cada 100 mil quilômetros o indicador é dado com REGULAR e acima de 2 como RUIM. As informações de ocorrência de acidentes bem como da quilometragem desenvolvida por cada linha foram coletadas junto a empresa de transporte.

3.2.5 Características dos ônibus

Nesse indicador foram avaliados aspectos como: idade e conservação do ônibus, número de portas, largura dos corredores e altura dos degraus. A idade dos ônibus foi obtida junto a empresa e sua conservação analisada por observação crítica. O número de portas, a largura dos corredores e a altura dos degraus foram determinados a partir da observação e medição com auxílio de trena. Esses parâmetros foram avaliados de acordo com a Norma Brasileira ABNT 15570:2009 que determina Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros. Segundo essa NBR a largura mínima dos corredores para micro-ônibus deve ser de 30 cm e a altura máxima do primeiro degrau deve ser de 45 cm e dos demais 30 cm de altura.

A frota de ônibus que transporta passageiros na cidade de Ouro Preto é composta por micro-ônibus de 23 lugares e corredor de 50 cm de largura e por micro-ônibus com 33 lugares e corredores de 55 cm de largura. Todos os veículos foram avaliados em subitens da seguinte forma: BOM para idade menor que 5 anos e bom estado de conservação com 3 portas e corredor largo e pequena altura dos degraus, bem como uma aparência satisfatória; REGULAR quando os veículos alcançarem entre 5 e 10 anos de utilização, com duas portas e corredor largo e quando a altura dos degraus e a aparência deixa a desejar; e por fim, RUIM quando a idade, o estado de conservação dos ônibus, o número de portas e a largura do corredor não se encaixarem nas situações mencionadas, bem como apresentar grande altura dos degraus e aparência insatisfatória.

3.2.6 Comportamento dos operadores

Considerando que os motoristas devem dirigir com habilidade e cuidado e que o comportamento dos operadores, motoristas e cobradores exerce papel importante na qualidade do serviço, ambos devem se comportar de maneira prestativa e educada.

Os dados referentes a esse indicador foram obtidos através de questionários presenciais com os usuários do ônibus, com o auxilio de um colaborador, buscando que houvesse representatividade dos usuários das linhas em questão, os questionários foram aplicados nos pontos de ônibus situados dentro do *campus* e em pontos situados no centro. O questionário, mostrado na Tabela 11, objetivou verificar as percepções e a satisfação ou não dos usuários.

Tabela 11 - Questionário sobre o comportamento dos operadores.

Questionário número _____			
Local da aplicação:			
Horário:			
Idade	() 16 a 21	() 21 a 29	()30 a 60	() Acima de 60
Gênero	( ) Feminino		( ) Masculino
Motoristas			Trocadores
1 - Prestatividade			1 - Prestatividade
( ) Satisfatória			( ) Satisfatória
( ) Deixa a desejar			( ) Deixa a desejar
( ) Insatisfatória			( ) Insatisfatório
2- Educação			2- Educação
( ) Satisfatória			( ) Satisfatória
( ) Deixa a desejar			( ) Deixa a desejar
( ) Insatisfatória			( ) Insatisfatória
3 - A habilidade e o cuidado ao dirigir é:			
( ) Satisfatória			
( ) Deixa a desejar			
( ) Insatisfatória			

Fonte: Autora.

O espaço amostral para coleta de dados foi definido de acordo com o número de usuários do transporte público por ônibus nos horários de pico. A quantidade de passageiros foi contabilizada no indicador lotação, no período de três semanas.

O modelo estatístico utilizado para definição do espaço amostral representativo, ou seja, o número de questionários necessários se baseia na amostragem, não probabilística por acessibilidade utilizada quando um número menor de amostras for suficiente para analisar uma situação (HANSEN, M.; HURWITZ, W. & MADOW, W, 1960).

A amostragem é não probabilística e por acessibilidade, pois seus elementos foram deliberados e estavam à disposição, ou seja, as pessoas quem entravam no ônibus quando da coleta de dados para lotação. É aleatória simples sem repetição por considerar qualquer pessoa que tomasse o ônibus no momento definido e que ao longo daquele trajeto uma pessoa entrará e sairá do ônibus apenas uma vez.

Definiu-se então o tamanho da amostra, admitindo-se um erro amostral tolerável de 5% e, portanto, um grau de confiança de 95%, através da expressão (1):

$$n = \frac{n_o * N}{n_o + (N - 1)} \quad (1)$$

Onde:

$n = tamanho\ da\ amostra;$

$N = tamanho\ do\ universo\ finito;$

$E_0 = erro\ amostral\ tolerável.$

$n_o = tamanho\ da\ amostra\ necessária\ para\ um\ universo\ infinito;$

Sendo,

$$n_o = \frac{1}{E_o^2} \quad (2)$$

Os resultados foram avaliados através de moda, ou seja, das respostas mais frequentes e de uma simples análise percentual.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos resultados foi feita através de uma análise percentual e, quando aplicável, através dos conceitos de média. Todos os gráficos foram gerados no programa Excel e organizados de forma a simplificar a interpretação de dados e a conclusão quanto à avaliação do transporte público, com base no exposto na metodologia.

Considerando as bacias mostradas anteriormente, as linhas selecionadas partem das bacias Norte, Nordeste, Leste e Centro sentido a bacia Sul, onde se encontra o *campus* da UFOP. As linhas de ônibus responsáveis pela mobilidade para o *campus* Morro do Cruzeiro que foram selecionada e analisadas foram:

- Cooperouro – Piedade;
- Cooperouro – Santa Cruz;
- Hospital – Taquaral;
- Cooperouro – Morro São Sebastião;
- Cooperouro – Praça Tiradentes;
- Campus – Alto da Cruz.

De forma a facilitar a visualização e o entendimento dos resultados apresentados a seguir, adotaremos as seguintes identificações:

Linha A→ Cooperouro – Piedade

Linha B→ Cooperouro – Santa Cruz

Linha C→ Hospital – Taquaral

Linha D→ Cooperouro – Morro São Sebastião

Linha E→ Cooperouro – Praça Tiradentes

Linha F→ Campus – Alto da Cruz

4.1 Frequência de atendimento

A avaliação da frequência de atendimento, foi feita com base nos horários fornecidos pela empresa, que estão dispostos no Anexo 1. Na Figura 9 está expressa, em porcentagem, a avaliação da frequência de atendimento considerando cada linha.

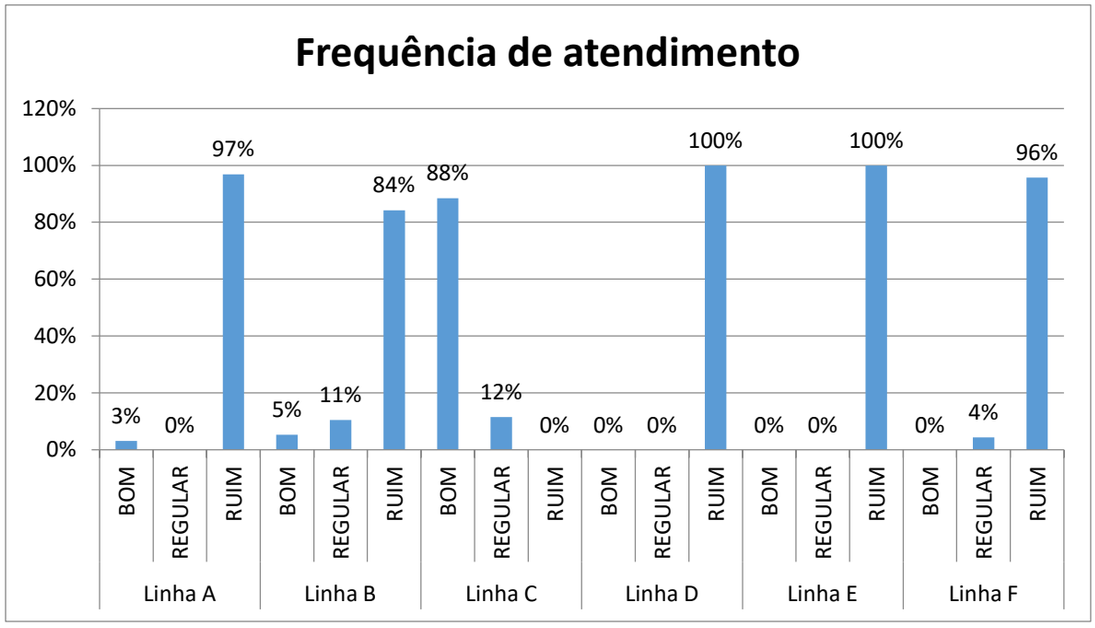

Figura 9-Frequência de atendimento
Fonte: Autor.

A linha A apresentou uma frequência de atendimento RUIM, com 97% dos intervalos de atendimento acima de 30 minutos, sendo a pior linha estudada nesse quesito. A linha B, apesar de apresentar mais intervalos de atendimento classificados como bom e regular, apresentou 84% da avaliação RUIM, sendo essa a avaliação final para a linha.

Diferente das linhas anteriores, a linha C teve um bom desempenho, com apenas 12% dos intervalos de atendimento tidos como REGULAR, e 88% de seus intervalos de frequência menor que dez minutos, foram assim avaliados como BOM.

As linhas D e E apresentaram a totalidade dos seus atendimentos acontecendo com intervalos maiores que trinta minutos, e tendo assim uma avaliação 100% RUIM. A linha F, também, apresentou resultado quase que totalmente RUIM com 96% dos intervalos de atendimento superior a trinta minutos.

Se a frequência de atendimento tivesse sido analisada somente nos horários de pico, esse indicador apresentaria um resultado melhor no estudo. É esperado em um panorama mais generalizado que a frequência diminua, levando a maiores intervalos de atendimento nos demais horários. Essa tendência é explicada pelo fato da maior parte dos passageiros serem estudantes e pessoas ligadas à UFOP e ao IFMG, conforme discutido anteriormente. O fato do serviço ser mais direcionado para esse público, a frequência de atendimento aumenta significativamente nos horários de pico, considerando principalmente o deslocamento desse grupo de pessoas.

4.2 Lotação

A partir das informações repassadas pelas empresas de transporte da cidade, os horários de pico ocorrem entre 6h e 7h30min da manhã, sentido *campus* e ao final da tarde em direção contrária ao *campus* com uma faixa de horário entre 16h e 17h30min.

A lotação foi levantada nos horários de pico na parte da tarde, para cada linha, conforme mostrado na Tabela 12. Observa-se que na linha C, foram detectados dois horários de pico no período da tarde, de modo que ambos foram avaliados.

Tabela 12- Horários de pico.

Horários de pico analisados		
Linha A	17:25:00	
Linha B	17:00:00	
Linha C	16:55:00	17:05:00
Linha D	17:20:00	
Linha E	17:30:00	
Linha F	17:05:00	

Fonte: Autor.

Há uma concentração de pontos de paradas em que a lotação ultrapassa o limite aceitável (2,5 passageiros/m²), em contraste com outros pontos em que a concentração de pessoas é pequena. Essa flutuação na lotação ocorre em virtude do volume de pessoas que se deslocam para a UFOP e IFMG, comportamento possível de se atestar através dos gráficos de lotação trecho a trecho no Apêndice C

Na Figura 10, é mostrado o percentual de cada linha em relação à lotação de cada parada.

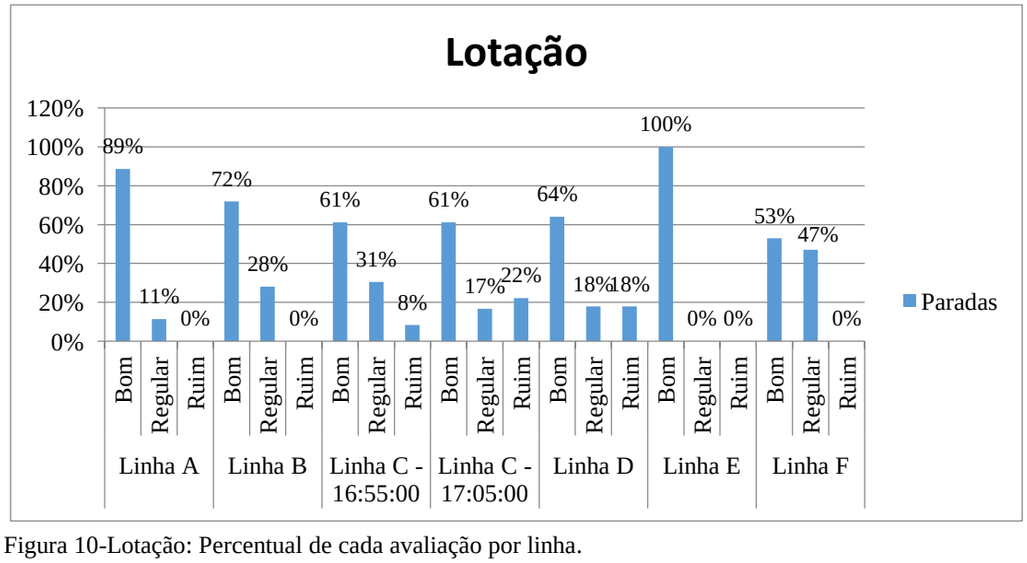

Figura 10-Lotação: Percentual de cada avaliação por linha.
Fonte: Autor.

A linha A recebe, sem dúvidas, a avaliação BOM, afinal, além de em nenhum momento ficar com lotação acima de 5 passageiros/m², em 89% das paradas a lotação era abaixo de 2,5 passageiros/m².

A linha B, apesar de um perceptível aumento nas paradas 12 a 20, com mais de 2,5 passageiros/m², em momento algum os ônibus contaram com mais de 5 passageiros/m² em pé, além da alta porcentagem de BOM. Essa linha teve o indicador de qualidade lotação avaliado como BOM.

A Figura 10 mostra que para a linha C, no primeiro horário de pico (16:55), foi avaliada em 8% dos momentos de coleta de dados ponto a ponto havia mais de 5 passageiros/m², fato que não ocorreu nas linhas anteriores. Mas com mais de 60% dos momentos, com número de pessoas de pé menor que 2,5 /m^2 em todas as semanas analisadas, de modo que a linha foi avaliada com BOM.

Porém, no segundo horário de pico (17:05) da linha C, por vários momentos a lotação foi maior que 5 passageiros/m², o maior índice até agora. A porcentagem de vezes que a lotação estava qualificada como BOM diminuiu em relação ao ônibus do horário anterior, mas ainda foi maioria. A linha foi avaliada como BOM.

Apesar de ultrapassar, o limite dentro do avaliado como regular, em 18% da paradas, a linha D manteve uma boa taxa de passageiros por metro quadrado, sendo avaliada como BOM.

A linha E, que vai da Cooperouro para a Praça Tiradentes no centro da cidade, proporciona um trajeto em que nenhuma pessoa vai em pé, com número de passageiros em pé por metro quadrado sempre igual a zero, com 100% das paradas do seu trajeto com o indicador de qualidade lotação avaliado como BOM.

Apesar de ter a porcentagem de vezes que a lotação esteve dentro do que se qualifica como BOM, em 53% das paradas, e com porcentagem de 47% correspondente a REGULAR, a linha F, ainda assim, foi avaliada com indicador BOM.

A lotação foi bem avaliada de maneira geral. Mas é interessante ponderar alguns aspectos e limitações. O fator lotação é muito influenciado, pelo tamanho dos veículos, visto que na cidade sede somente é permitido trânsito de micro-ônibus, conforme esclarecido anteriormente. Nota-se também através dos gráficos nos resultados que a lotação começa a crescer de forma considerável quando dentro do *campus* da UFOP e em frente ao IFMG, com exceção da linha B, em que apresenta itinerário com trajetos mais variados, em relação as outras linhas. Esse fenômeno se dá, devido ao fato da maior parte dos usuários ser composta por estudantes, dessas duas instituições de ensino e de pessoas ligadas às mesmas, devido ao trabalho. Posteriormente, diminui ao longo das paradas no centro histórico, em bairros que estão contidos na bacia Noroeste e na bacia Centro, local de morada declarada de aproximadamente 26% dos alunos, 15% dos professores e 38% dos técnico-administrativos da UFOP e, como abordado previamente, destino de 46,8% dos deslocamentos com origem na bacia em que se encontram os *campi* da UFOP e do IFMG em Ouro Preto.

4.3 Confiabilidade

Os dados relativos a confiabilidade foram obtidos junto às empresas que prestam o serviço de transporte por ônibus na cidade. Os dados fornecidos são de relatórios produzidos nos meses de março e abril de 2018, por meio do programa Veltrac, que utiliza monitoramento via satélite contínuo. Os dados consideram todas as viagens realizadas, diariamente, por todas as linhas de ônibus, que cobrem Ouro Preto, e não somente as linhas especificadas nesse trabalho. Os resultados estão expostos a seguir na Tabela 13 a16.

Tabela 13-Confiabilidade: Empresa 1 - março de 2018

Indicadores		Pontualidade das Viagens (%)	Viagens perdidas (nº)	Viagens executadas (%)
Meta		97,6	0,5	99,7
Março (Dias do mês)	1	96,8	0	100,0
	2	98,3	0	100,0
	3	99,2	0	100,0
	4	99,5	0	100,0
	5	98,3	1	99,7
	6	97,7	1	99,7
	7	98,5	0	100,0
	8	92,0	7	96,4
	9	93,0	1	99,7
	10	98,5	2	99,6
	11	96,9	1	99,7
	12	90,6	1	99,7
	13	91,4	0	100,0
	14	97,1	0	100,0
	15	93,8	0	100,0
	16	90,6	1	99,7
	17	92,1	1	99,7
	18	94,9	2	99,6
	19	90,9	0	100,0
	20	88,5	0	100,0
	21	92,2	1	99,7
	22	97,9	0	100,0
	23	95,4	0	100,0
	24	98,5	0	100,0
	25	96,4	0	100,0
	26	98,4	0	100,0
	27	97,6	1	99,7
	28	95,7	0	100,0
	29	94,6	1	99,7
	30	97,5	0	100,0
	31	97,7	4	98,8
Resultados	Média	95,5	0,81	99,7

Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto.

Tabela 14-Confiabilidade: Empresa 1 - abril de 2018

Indicadores		Pontualidade das Viagens (%)	Viagens perdidas (nº)	Viagens executadas (%)
Meta		97,6	0,5	99,7
Abril (Dias do mês)	1	94,9	1	99,7
	2	98,4	0	100,0
	3	97,1	0	100,0
	4	92,4	5	98,6
	5	97,6	0	100,0
	6	95,4	1	99,7
	7	99,2	0	100,0
	8	96,4	0	100,0
	9	98,7	2	99,6
	10	98,4	0	100,0
	11	97,9	1	99,7
	12	95,7	0	100,0
	13	96,7	1	99,7
	14	98,1	0	100,0
	15	97,0	2	99,6
	16	94,0	4	98,8
	17	95,4	1	99,7
	18	98,7	0	100,0
	19	98,1	1	99,7
	20	96,0	2	99,6
	21	89,1	0	100,0
	22	100,0	0	100,0
	23	97,1	0	100,0
	24	97,5	0	100,0
	25	96,5	0	100,0
	26	96,0	3	99,0
	27	95,4	1	99,7
	28	99,6	0	100,0
	29	91,9	2	99,7
	30	92,4	1	99,7
Resultados	Média	96,4	0,93	99,8

Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto.

Tabela 15-Confiabilidade: Empresa 2 - março de 2018

Indicadores		Pontualidade das Viagens (%)	Viagens perdidas (nº)	Viagens executadas (%)
Meta		97,6	0,5	99,7
Março (Dias do mês)	1	94,1	0	100
	2	91,7	0	100
	3	92,9	0	100
	4	90,6	0	100
	5	95	1	99,7
	6	93,6	2	99,6
	7	93,2	1	99,7
	8	92,8	2	99,6
	9	94,1	0	100
	10	90,9	0	100
	11	95,8	0	100
	12	93,9	0	100
	13	92,6	0	100
	14	94,6	0	100
	15	91,5	1	99,7
	16	92,8	0	100
	17	89,1	3	99
	18	84,9	0	100
	19	89,4	0	100
	20	82,5	2	99,6
	21	88,5	0	100
	22	90,5	0	100
	23	90,1	0	100
	24	90,3	0	100
	25	91,9	0	100
	26	87,2	0	100
	27	88,6	0	100
	28	89,3	0	100
	29	93	0	100
	30	83,7	0	100
	31	87,8	1	99,7
Resultados	Média	90	0,42	99,9

Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto.

Tabela 16- Confiabilidade: Empresa 2 - abril de 2018

Indicadores		Pontualidade das Viagens (%)	Viagens perdidas (nº)	Viagens executadas (%)
Meta		97,6	0,5	99,7
Abril (Dias do mês)	1	80,7	0	100
	2	88,3	1	99,7
	3	86,6	0	100
	4	89,5	1	99,7
	5	84,4	0	100
	6	85,5	0	100
	7	88,8	0	100
	8	84,5	1	99,7
	9	87,3	0	100
	10	89,9	1	99,7
	11	92,3	1	99,7
	12	89,7	0	100
	13	90,8	0	100
	14	91,2	0	100
	15	88,3	0	100
	16	89,4	0	100
	17	91,7	0	100
	18	93,2	0	100
	19	90,8	1	99,7
	20	90,5	0	100
	21	63,3	0	100
	22	83,1	0	100
	23	91,9	0	100
	24	91,9	0	100
	25	87,3	0	100
	26	87,7	1	99,7
	27	87,7	0	100
	28	89,7	0	100
	29	86,6	0	100
	30	34,2	0	100
Resultados	Média	85,9	0,23	99,93

Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto.

Fazendo uma média por mês, considerando todas as linhas da cidade, tem-se que a pontualidade das viagens no mês de março foi de 92,75%, e que 99,8% das viagens ocorram neste mês. E no mês de abril a média de pontualidade de todas as viagens foi de 91,15%, com 99,86% de viagens executadas. A partir disso tem-se que, conforme descrito na metodologia, pontualidade e viagens executadas acima de 90%, o indicador Confiabilidade foi tido como BOM.

Como citado anteriormente, os dados foram fornecidos pelo sistema Veltrac e um dos seus recursos é o relatório de viagens, que apresenta várias opções de informações a serem exibidas, como: quilometragem percorrida ao longo de um dia ou um período de tempo selecionado, os motoristas responsáveis pela viagem, seu controle de tempo e o horário de partida e de chegada aos pontos iniciais e finais do itinerário, conforme mostrado na Figura 11.

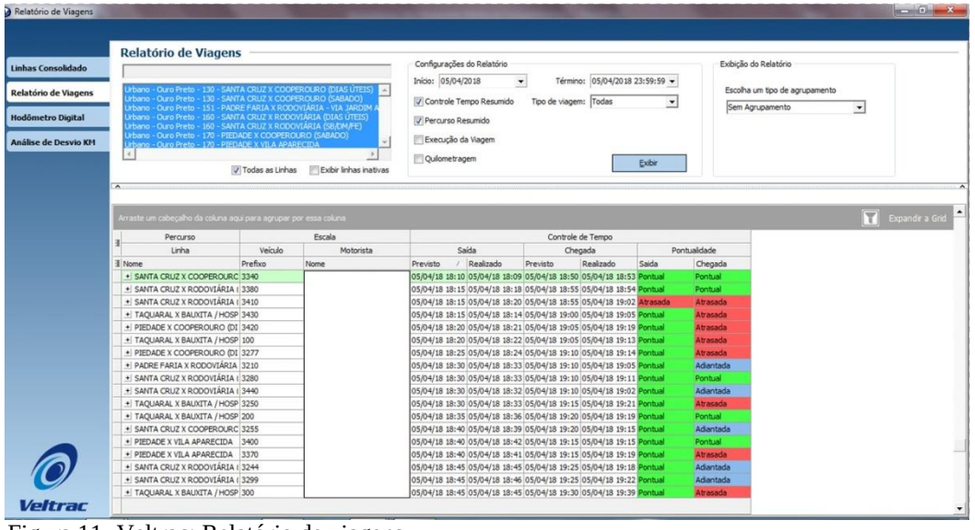

Figura 11- Veltrac: Relatório de viagens.
Fonte: Empresa de Transportes Ouro Preto.

O relatório de viagens mostra os horários previstos e realizados, tanto de saída quanto de chegada, de cada veículo. Ele também mostra se houve pontualidade ou não das viagens realizadas, o que permite coletar dados como os mostrados nas tabelas precedentes.

4.4 Características dos locais de parada

Nos locais de parada, notou-se diferenças em relação a infraestrutura quando se trata de regiões centrais e regiões periféricas da cidade sede. A tendência é que quanto mais distante do centro histórico menor a presença de sinalização, cobertura e bancos nos pontos de ônibus. Os resultados desse indicador estão expostos na Figura 12.

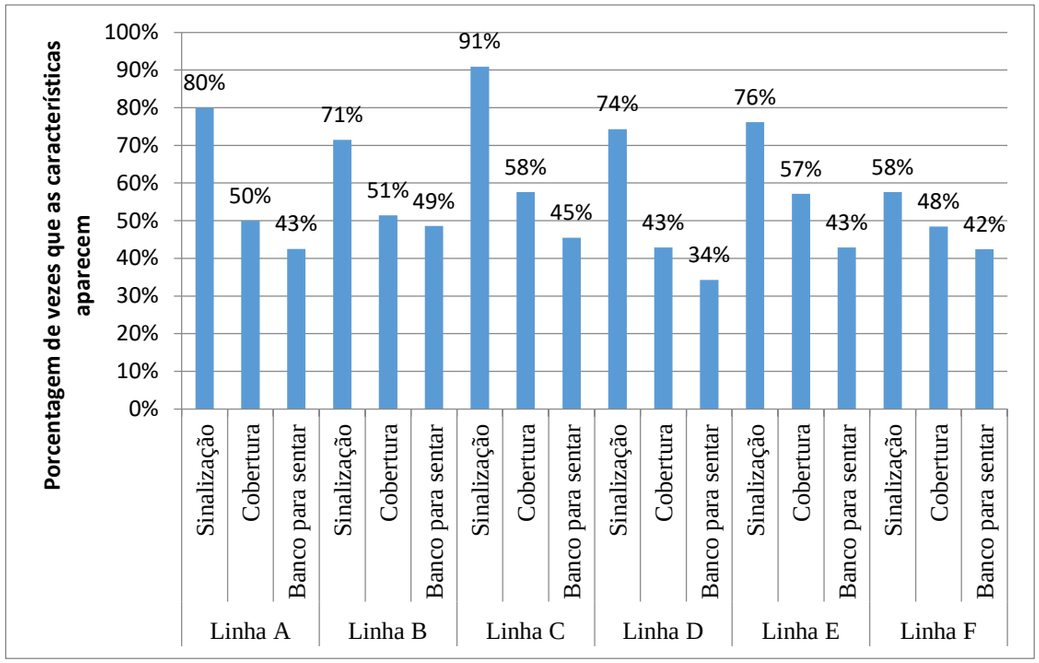

Figura 12- Características dos locais de parada
Fonte: Autor.

Na linha A, do total de paradas, 80% apresentam sinalização, 50% têm cobertura e 43% têm banco para sentar. Já a linha B conta com mais pontos de ônibus com cobertura e banco para sentar que a linha A, apresentando 71% das paradas com sinalização, 51% com cobertura e 49% com assentos.

As pessoas que utilizam os ônibus linha C, que sai do Hospital com destino ao Taquaral e vice-versa, podem contar com um número expressivo de paradas com sinalização, 91%, mas somente 58% com cobertura e 45% contam com banco para sentar.

As linhas que abrangem bairros mais afastados, como a linha D, sofrem com a falta de estrutura nos locais de parada. Apesar de uma boa quantidade de paradas com sinalização, 74%, apenas 43% delas têm cobertura e 34% contam com banco para sentar no itinerário que cobre o bairro Morro São Sebastião.

Com o menor itinerário dentre todos os analisados, a linha E não se diferencia muito nos números em relação as outras linhas. Como pode-se verificar, apenas 76% das paradas têm sinalização, 57% são cobertas e apenas 43% têm banco para sentar.

Na linha F, um menor número de paradas são contempladas com algum dos itens. Verifica-se que apenas 58% têm sinalização, 48% contam com cobertura e apenas 42% têm banco para sentar.

Os locais de parada em Ouro Preto demonstram que a urbanização nem sempre é estruturada da mesma forma para toda a população, pois as paradas de ônibus na região central da cidade apresentam uma estrutura melhor e, em detrimento as mais afastadas do centro histórico, conforme exemplificado nas figuras a seguir.

Figura 13- Parada: Cooperouro.
Fonte: Autor.

Figura 14- Parada: Hospital Santa Casa da Misericórdia.
Fonte: Autor.

O ponto que existe em frente ao supermercado Cooperouro, mostrado na Figura 13, é local de partida e de chegada das linhas, A, B, D e E, responsáveis pela mobilidade para o *campus* Morro do Cruzeiro. Esse local de parada conta com cobertura e banco para sentar, mas insuficiente para atender a demanda da população que aguardam pelo transporte público nesse local.

A Figura 14 mostra a parada de onde partem os ônibus da linha C, única que tem sua partida e chegada em frente ao Hospital Santa Casa da Misericórdia.

Conforme aproximação do *campus* universitário observa se maior quantidade de pontos com cobertura e assentos, ressaltando-se que todas as linhas têm em comum as paradas apresentadas entre as Figuras 15 e 16.

Figura 15- Rua Professor Paulo Magalhães Gomes (Bauxita).
Fonte: Autor

Figura 16- Escola de Minas (UFOP)
Fonte: Autor.

Existem oito paradas dentro do *campus* das quais seis (75%) contam com sinalização, sete (88%) têm cobertura e quatro (50%) têm banco para sentar. As paradas do centro histórico, também, seguem essa tendência, apresentam cobertura e assentos, sendo melhores estruturadas, como mostram as figuras 17 e 18, a seguir.

Figura 17- Praça Barão do Rio Branco (Centro).
Fonte: Autor.

Figura 18- Terminal De Integração Barão De Camargos (Centro).
Fonte: Autor.

Nos bairros atendidos pelas linhas estudadas, linhas D, B e A (respectivamente, Morro São Sebastião, Piedade e Santa Cruz) são os mais negligenciados na questão de estrutura, com paradas convencionadas e sem qualquer sinalização, reflexo da baixa importância na tendência de deslocamentos das bacias a que esses bairros pertencem: bacias Norte, Leste e Nordeste, como pode-se ver nas Figuras 19 a 22.

Figura 19- Rua Conselheiro Quintiliano (Lages)
Fonte: Autor.

Figura 20 Rua Maciel (Alto da Cruz).
Fonte: Autor.

Figura 21-Rua Treze de Maio (Piedade).
Fonte: Autor.

Figura 22- Rua Desidério de Matos (Santa Cruz).
Fonte: Autor.

Uma vez que paradas sem qualquer sinalização só foram contabilizadas quando algum passageiro entrou ou saiu do ônibus, algumas destas podem, ocasionalmente, não terem sido computadas.

Por fim considerando todas as linhas avaliadas, na categoria sinalização das paradas, observou-se que 75% apresentavam sinalização, portanto o indicador foi avaliado como REGULAR, pois segundo o indicador, todas as paradas deveriam ser sinalizadas.

No item cobertura verificou se que 51% apresentou estruturas de cobertura, ficando também com avaliação REGULAR e por último notou se que apenas 42% das paradas analisadas apresentavam bancos para os usuários, sendo avaliado com RUIM.

4.5 Sistemas de informação

Avaliando-se através da observação em campo e pesquisa foi possível atestar:

- Não existe qualquer informação nas paradas ao longo de toda a cidade sede, sendo avaliado como RUIM para esse item.
- Não existem folhetos com itinerários e horários disponíveis, exceto em caráter de aviso, quando alguma mudança ocorre. Recentemente, por exemplo, a linha A, sofreu alterações em alguns horários a pedido da população e por isso um papel informativo foi fixado no interior dos ônibus dessa linha com o quadro de horários alterados e vigorando a partir de data estipulada. Com tudo, teve avaliação REGULAR, o que atesta a existência do serviço, mas de maneira precária.
- Informações e reclamações: As empresas responsáveis pela disponibilização do transporte público por ônibus contam com sites onde é possível acessar todas as informações relativas a horários, itinerários e

entrar em contato através do e-mail das empresas. Estas contam com contas em rede social, onde é possível obter informações também através de chat online. A população usa do meio de comunicação, o rádio, para expressar suas críticas, elogios, reclamações e são devidamente respondidas pelas empresas. Dessa forma, na avaliação nesse item obteve se BOM.

Julgando-se os três itens e fazendo uma ponderação de cada tópico, o indicador de qualidade Sistemas de Informação da cidade de Ouro Preto foi dado como REGULAR.

Apesar do indicador Sistemas de informação ter sido avaliado como REGULAR, as empresas de transporte público têm projetos para tornar público, um dos recursos do programa Veltrac, para que seja acessado pela população. Esse recurso é mostrado através do “Quadro Sinótico”, como mostra a Figura 23 abaixo.

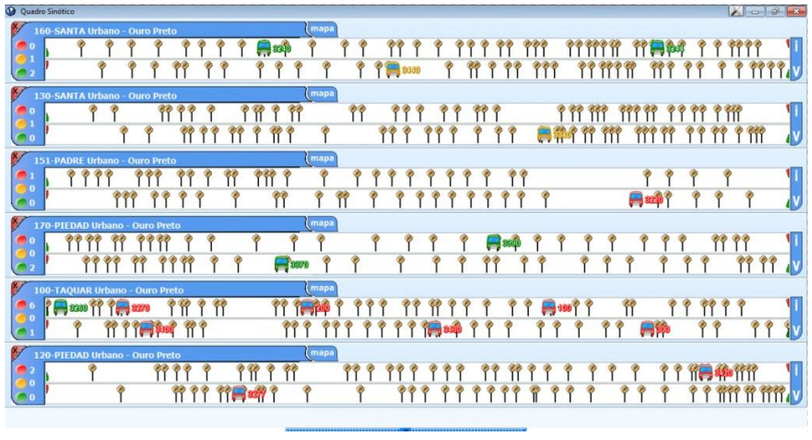

Figura 23- Controle de pontualidade ponto a ponto.
Fonte: Empresa de Transportes de Ouro Preto

O monitoramento via satélite é usado, após itinerários e metas de tempo para realizar cada trecho do caminho pré-estabelecido pela empresa, para que todos os ônibus sejam acompanhados ponto a ponto. O monitoramento é dividido em linhas e em cada linha tem se a opção de verificar o trajeto de ida (I) ou de volta (V) do seu itinerário. Veículos considerados atrasados recebem cor vermelha, os pontuais recebem cor verde e a cor amarela fica para os veículos que não estão pontuais, mas dentro do limite de tolerância para atraso. Ao mesmo tempo todos os pontos de paradas são exibidos, bem como o prefixo de todos os ônibus e, em tempo real, é possível saber exatamente onde cada um deles está. Conforme mencionado antes, o programa é sincronizado a cada minuto e um veículo que esteja vermelho num primeiro momento pode retomar o tempo perdido e ficar dentro do horário esperado, voltando a receber a cor verde com a atualização do sistema. O limite de tempo de tolerância é de apenas dois minutos. De posse desse recurso a população saberia exatamente onde o ônibus esperado está, podendo se organizar melhor para utilizar o serviço.

4.6 Segurança

Na avaliação deste indicador, visto que não existe um controle do número de acidentes envolvendo ônibus por parte das empresas ou da prefeitura. Buscou se, as informações, junto a Polícia Civil de Minas Gerais, e segundo os dados obtidos, apenas um veículo se envolveu em acidente na cidade, verificou se uma colisão na Praça Tiradentes em abril de 2017, não havendo mais nenhum registro nos últimos 24 meses.

As seis linhas analisadas trabalham com uma média de 12 km rodados por viagem feita, de ida ou de volta. A linha que tem menor frequência de atendimento e funciona menos dias na semana é a linha E, são 26 viagens por dia, totalizando 312 km diários de segunda a sexta, já que não há atendimento aos sábados e domingos. Em dezessete meses são 106080 km, o que já é suficiente para avaliação do indicador.

Como dito, somente um ônibus se envolveu em acidentes de trânsito nesse intervalo e, com índice de 0,94 acidentes por 100000 km rodados, o indicador de qualidade segurança foi avaliado como BOM.

As ruas estreitas de Ouro Preto incentivam o tráfego lento em vários trechos da cidade, o que é de grande valia na prevenção de acidentes. Além disso, todos os veículos são monitorados por câmera e remotamente, via satélite, o que possibilita controle de velocidade e registro de qualquer imprudência praticada pelo motorista ao volante. Todo controle associado à habilidade para dirigir nas tortuosas ruas da cidade, garantem a boa avaliação do indicador de qualidade Segurança.

4.7 Características dos ônibus

Com uma frota que conta com veículos de 23 e 33 lugares, como mostrado nas Figuras 24 e 25. A cidade de Ouro Preto conta com veículos novos para o transporte coletivo de passageiros. Mais de 50% tem idade igual ou menor que dez anos e 30% tem cinco anos ou menos e todos são bem conservados. Isto posto, este quesito é avaliado como REGULAR.

Figura 24- Ônibus com 33 lugares para sentar.
Fonte: Autor.

Figura 25- Micro-ônibus com 23 lugares para sentar.
Fonte: Autor.

A entrada de veículos no centro histórico de Ouro Preto é restringida pelas suas medidas em caráter de preservação do patrimônio histórico e cultural. O número de portas fica limitado ao tamanho máximo permitido dos ônibus, para que trafeguem no centro histórico da cidade, por isso todos os veículos têm somente duas portas. Por outro lado, com corredores entre 50 cm e 55 cm os micro ônibus contam com um bom espaço, conforme é visto a seguir na Figura 26, sendo o número de portas e largura dos corredores avaliados como REGULAR.

A altura dos degraus é satisfatória. Com o primeiro degrau a, aproximadamente, 40 cm do asfalto, devido as variações no pavimento, e os outros com 30 cm de altura. Dessa maneira a altura dos degraus é avaliado como BOM.

Por fim, todos os veículos são bem conservados o que os confere uma boa aparência, como é possível aferir pelas figuras anteriores e a seguir, pela Figura 26, onde se pode ver seu interior limpo e íntegro, sendo a aparência, portanto, avaliada como BOM.

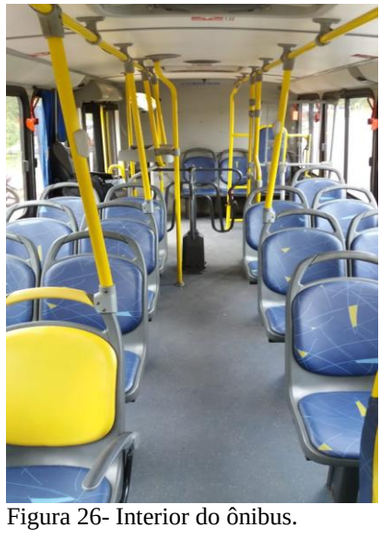

Figura 26- Interior do ônibus.
Fonte: Autor.

Para a conservação dos veículos as empresas contam com equipe de mecânicos que trabalha em ordens de serviço expedidas ao menor sinal de problema e também de maneira preventiva e socorrista fazendo, ao fim de cada procedimento, um relatório de manutenção para controle das empresas. As empresas trabalham esse quesito também de forma indireta através do controle, também pelo programa Veltrac, da faixa de rotações por minuto que os ônibus trabalham ao longo de seus respectivos trajetos, sendo as RPM pré-estabelecidas, assim como o limite de velocidade para cada trecho dos itinerários, garantindo que os motores trabalhem de maneira eficiente e retardando possíveis problemas associados ao uso.

4.8 Comportamento dos operadores

O número de entrevistas realizado foi baseado no número de passageiros contabilizados no controle de lotação de cada linha durante 3 semanas. A quantidade máxima de passageiros em cada horário está relacionada na Tabela 17 a seguir:

Tabela 17- Número total de passageiros nas linhas analisadas.

Linha	Número máximo de passageiros			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Total
Linha A	29	30	31	90
Linha B	34	32	34	100
Linha C (16:55:00)	37	41	36	114
Linha C (17:05:00)	37	39	41	117
Linha D	52	53	55	160
Linha E	8	11	12	31
Linha F	48	49	42	139
			Total	751

Fonte: Autor.

A partir do modelo estatístico adotado, seriam necessárias 262 entrevistas. Porém, foram aplicados 393 questionários, divididos por gênero e idade:

O número de pessoas do gênero feminino e do gênero masculino foi de 50,4% para o primeiro e 49,6% para o segundo.

Motoristas e trocadores foram avaliados de acordo com sua educação, prestatividade e habilidade e cuidado ao dirigir. O resultado das 393 entrevistas é apresentado na Figura 27 a seguir.

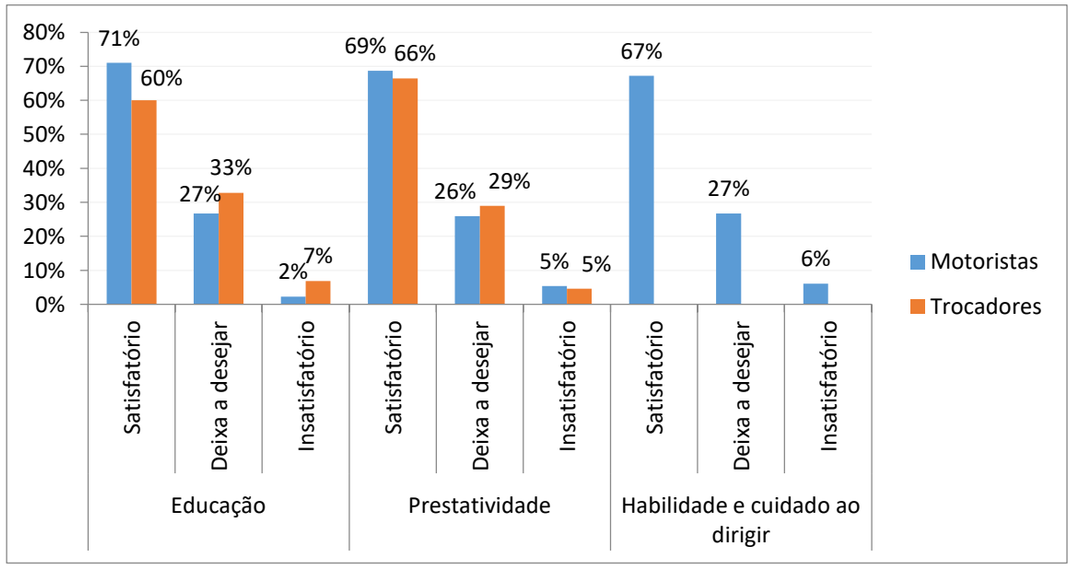

Figura 27- Comportamento dos motoristas e trocadores
Fonte: Autor.

Os resultados se mostraram satisfatórios, pois das 393 pessoas entrevistadas 71% avaliam a educação dos motoristas como satisfatória, 2% como insatisfatório e 27% que acreditam que os motoristas deixam a desejar na educação. Nos quesitos prestatividade e habilidade e cuidado ao dirigir os motoristas obtiveram comportamento satisfatório, em 69% e 67%, das respostas, respectivamente.

Para os trocadores a porcentagem das pessoas satisfeitas com os dois itens em questão cai ligeiramente, mas ainda representa maioria, com 60% para educação e 66% para prestatividade. Verifica-se que o número de pessoas que consideram que os trocadores deixam a desejar na educação e prestatividade sobe em relação aos motoristas, para 33% e 29%, respectivamente. E a porcentagem de insatisfeitos, também, se eleva em relação aos motoristas, obtendo 7% no quesito educação e 5% em relação a prestatividade.

O comportamento dos operadores foi qualificado de acordo com a opinião dos usuários. Apesar de que a percepção de cada pessoa varia de acordo com suas experiências, mostrando que as expectativas podem variar de acordo com diferentes aspectos, como classe social.

A porcentagem de pessoas do gênero masculino e feminino entrevistado foi muito próxima, com maior parte dos usuários classificados como adultos com idades entre 21 e 60 anos. Os trocadores não foram tão bem avaliados quanto os motoristas, mas não é errado concluir que esse resultado se deve ao fato de que os cobradores têm maior contato com as pessoas que utilizam o serviço, do que os motoristas. Apesar disso, como mostrado na Figura 27, existe um bom grau de satisfação, por parte dos passageiros, em relação aos operadores dos ônibus na cidade de Ouro Preto.

4.9 Quadro de resultados

A Tabela 18 indica de maneira sucinta os resultados de avaliação de cada indicador, para todas as linhas.

Tabela 18- Resultados de cada linha.

Indicador	Tópicos avaliados	Avaliação por linha					
		A	B	C	D	E	F
Frequência de atendimento	Intervalo entre atendimento (minutos)	RUIM	RUIM	BOM	RUIM	RUIM	RUIM
Lotação	Taxa de passageiro em pé (pass/m²)	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM	BOM
Confiabilidade	Viagens realizadas (%)	BOM					
	Pontualidade (%)	BOM					
Características dos locais de parada	Sinalização	REG	REG	REG	REG	REG	REG
	Cobertura	REG	BOM	BOM	REG	BOM	REG
	Banco para sentar	REG	REG	REG	REG	REG	REG
Sistemas de informação	Folhetos com itinerários e horários disponíveis	RUIM					
	Informações adequadas nas paradas	REGULAR					
	Informações e reclamações	BOM					
Segurança	Índice de acidentes (acidentes/100mil km)	BOM					
Características dos ônibus	Idade e estado de conservação	REGULAR					
	Número de portas e largura do corredor	REGULAR					
	Altura dos degraus, sobretudo do primeiro	BOM					
	Aparência	BOM					
Comportamento dos operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado	BOM					
	Motoristas e cobradores prestativos e educados	BOM					

Fonte: Autor.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho viabilizou o estudo e a avaliação da mobilidade para o *campus* universitário Morro do Cruzeiro através do transporte público por ônibus na cidade de Ouro Preto por meio de indicadores de qualidade. Além disso permitiu analisar diferentes características associadas ao mesmo, como a diferença na qualidade da estrutura para utilização do transporte público em questão em diferentes regiões da cidade.

A frequência de atendimento foi um indicador que não obteve boa avaliação. Classificado como RUIM, em quase todas as linhas, esse indicador corrobora o fato do serviço ser voltado para as pessoas ligadas à Universidade e não à população no geral uma vez que os horários de pico, em que há um aumento na frequência de atendimento, têm como baliza os horários de movimentação relacionados à Universidade e nos outros horários o intervalo de tempo que os ônibus passam aumentam significativamente, de 5 e 10 minutos para 30 minutos ou mais. Apesar das linhas passarem ou se destinarem ao *campus*, elas devem atender de forma eficiente a diversas áreas da cidade em que passam.

A lotação, apesar de apresentar momentos em que a lotação excedia o ideal, foi avaliada como BOM em todas as linhas, e explica porque do indicador anterior, frequência de atendimento, não ter tido boa avaliação, pois ambos se relacionam diretamente. O serviço de transporte público por ônibus em Ouro Preto tem, de fato, maior demanda por parte de estudantes e trabalhadores ligados à UFOP, podendo-se ver no trabalho que, a qualidade desse indicador diminui bastante nos locais de entrada e saída das atividades desse grupo da população.

O indicador confiabilidade foi avaliado como BOM, pois a média obtida para a pontualidade, observada nos meses de março e abril, considerando todas as linhas que circulam pela cidade, foi acima de 90%, bem como a média obtida para viagens executadas, para esses meses que foi acima de 99%.

O indicador que diz respeito ao sistema de informações deixa a desejar, com avaliação REGULAR, pode-se dizer que é preciso melhorar o acesso à informação das pessoas que utilizam o transporte por ônibus na cidade, de modo a facilitar e incentivar mais seu uso.

A segurança por sua vez foi um indicador com bom desempenho. O baixo índice de acidentes envolvendo ônibus na cidade levou esse indicador ser avaliado como BOM.

As características dos ônibus, apesar das limitações que a cidade impõe à frota de veículos foi avaliada como BOM nos quesitos altura dos degraus e aparência e REGULAR em relação à idade e o estado de conservação e ao número de portas e largura do corredor, podendo, apesar disso, as pessoas que utilizam ônibus para do *campus* para outros pontos da cidade sede, e vice-versa, contar com veículos com boas dimensões interiores, com boa aparência e bem conservados.

Nos locais de parada um aspecto que chama atenção é a diferença da estrutura de bairros que estão em bacias com maiores tendências de deslocamento e no centro em relação a bairros mais afastados, responsáveis por uma origem

de deslocamento em menor porcentagem. No geral, a sinalização, apesar de ter sido detectada na maioria dos itinerários estudados, considerando a média de todas as linhas estudadas, esse item foi detectado em 75% das paradas avaliadas, mas em nenhuma das linhas havia sinalização em 100% das paradas, esse indicador foi avaliado como REGULAR. A cobertura das paradas, foi observada em 51% de todas as paradas analisadas, sendo avaliada, também, como REGULAR e o banco para sentar, por outro lado, não foram detectado em grande parte das paradas, por isso, teve como resultado a avaliação RUIM.

O comportamento dos operadores foi o indicador com mais variação nas avaliações individuais. Como explicado ao longo do trabalho, esse fenômeno se dá pelas diferentes percepções que cada indivíduo tem do serviço, que depende muito de suas características pessoais, como poder econômico e expectativas. Mesmo assim, esse indicador teve avaliação: BOM para motoristas e trocadores, ressaltando que os motoristas tiveram um percentual de satisfação em todos os quesitos maior que dos trocadores.

Ouro Preto é uma cidade com topografia extremamente sinuosa e oferece transporte público em diversos quesitos, com qualidade até satisfatória. Pois quando se considera as ladeiras e ruas com infraestrutura desenvolvidas para veículos não motorizados, e soma-se a isso o fato da cidade sede ser patrimônio histórico e cultural, obter mudanças significativas na mobilidade da cidade não se mostra tarefa fácil.

As mudanças necessárias para que a cidade consiga absorver a frota de veículos, que vem aumentando com o passar dos anos e saturando os espaços viários, são difíceis de alcançar, principalmente, por se tratar de uma cidade tombada pelo IPHAN como Cidade Patrimônio Cultural da Humanidade. Mesmo com esses desafios, o trabalho pôde mostrar que no sistema de transportes públicos por ônibus dentro da cidade os indicadores de lotação, segurança, comportamento dos operadores e confiabilidade se mostram satisfatório de modo geral, mas que a frequência de atendimento, as características das paradas e os sistemas de informação podem ser melhorados.

REFERÊNCIAS

BIA (2017) **The Australian Cycling Promotion Foundation** Disponível em https://www.cyclingpromotion.org Consultado em 15/05/2018

BOARETO, R. (2008) **A Política de Mobilidade Urbana e a Construção de Cidades Sustentáveis.** Revista dos Transportes Públicos - ANTP

BOHUSCH, G. (2013) - **Mobilidade Urbana Sustentável: Uma Proposta de Visão Ampliada do Conceito**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geografia, UFSC.

CASTRITOTA, L. B. (2007) - **Intervenções Sobre o Patrimônio Urbano: Modelo e Perspectivas.** Belo Horizonte, MG.

COELHO, M. C. N. (2012) **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas: Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

COSTA, A. G. V. *et al* (2013) **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, República Federativa do Brasil.

DECRETO LEI Nº 25 de 30 de novembro de 1937. **Organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm. Consultado em 18/11/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego** Disponível em http://braganca.sp.gov.br/uploads/files/2017/PolosGeradores_DENATRAN_EIV_RIV_2C.pdf. Consultado em 23/03/2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. **Relatório da Frota de Veículos – RENAVAM.** Disponível em http://www.denatran.gov.br/estatistica. Consultado em 23/01/2018.

DRUCIAKI, V. P.(2014). **Transporte Público Metropolitano nas Regiões Metropolitanas de Londrina e Maringá sob a Ótica da Mobilidade Espacial.** 205 f. Tese (doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. (2004). **Transporte Público Urbano.** 2. Ed. São Carlos: Rima.

HANSEN, M. H.; HURWITZ, W. N.; MADOW, W.C. (1953). **Sample Survay Methods and Theory.** John Wiley and Sons Inc. New York, United States of America.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2010). **Cidades**. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/. Consultado em 23/01/2018.

INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS- ICSA (2012) **Reitor da UFOP divulga decisões do governo sobre o Projeto Reuni.** Disponível em

http://www.icsa.ufop.br/index.php?option=com_content&view=article&id=158:reitor-da-ufop-divulga-decisoes-do-governo-sobre-o-projeto-reuni&catid=5:principal&Itemid=226 Consultado em 04/06/2018.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **Proteção e Revitalização do Patrimônio Cultural no Brasil: Uma trajetória (1980).** Brasília – DF.

JORGE, M. C. O. (2011). **Geomorfologia Urbana: conceitos, metodologias e teorias.** Rio de Janeiro – RJ.

LANÇA, J. F. A. (2015). **Metodologia Para Análise De Sistema De Transporte Coletivo Por Ônibus Através De Indicadores De Qualidade.**

_____ LEI Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.** Casa Civil, 2012.

MENDONÇA, M. S.; BRAUNS, M. R. (2006). **Estatísticas do Século XX**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

NOGUEIRA, J. A. N. (2014). **Estudo Diagnóstico do Desenvolvimento Urbano e do Sistema de Transportes da Cidade de Ouro Preto/MG: subsídios para a implantação de um teleférico**. Dissertação de mestrado, Núcleo de pesquisa e pós-graduação em Recursos Hídricos, UFOP.

NORMA BRASILEIRA ABNT 15570:2009 Emenda 1:2011 **Determina Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros** Disponíveis em http://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_15570-2009_Transp_Coletivo_Urbano.pdf e http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=86163#. Consultados em 19/04/2018

PINTO, R. A. **Entrevista concedida a autora. Ouro Preto, 06 de abril de 2018.**

PLANO DE MOBILIDADE DE BELO HORIZONTE – PLANMOB-BH **Indicadores de qualidade do transporte coletivo** Disponível http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/ObservatorioMobilidade/Indicadores/Transporte%20Coletivo/Indicadores%20de%20qualidade%20do%20transporte%20coletivo%20(IDO%20ICP%20IPV Consultado em 23/06/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO (2007) **Concorrência pública nº 04 de 2007. Administração e Exploração do Serviço Público de Transporte Coletivo, no município de Ouro Preto, MG.** Disponível em http://www.sistemasigla.org/arquivos/sismat/documento_acessorio/3650.pdf Consultado em 30/01/2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO (2007) **Decreto número 863, de 28 de novembro de 2007**. **Dispõe sobre a circulação de veículos de carga no distrito sede de Ouro Preto.** Disponível em http://www.sistemasigla.org/arquivos/sisnorm/NJ_img(11393).pdf Consultado em 30/05/2018.

REIS, N. G. (1968). **Contribuição ao Estudo da Evolução Urbana do Brasil (1500-1720)**. Ed. da Universidade de São Paulo, São Paulo.

RIBEIRO, D. M. M.(2011) – **Qualidade de Vida em Contexto Urbano**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

ROSA, s.j.(2006). **Transporte e Exclusão Social: A Mobilidade da População de Baixa Renda da Região Metropolitana de São Paulo e Trem Metropolitano.** 161f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Transportes – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, M. (1993). **A Urbanização Brasileira**. São Paulo.

SIMÃO, M. C. R.(2006) - **Preservação do Patrimônio Cultural em Cidades.** Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2006, 128 p.

VASCONCELLOS, E. A.(2001). **Transporte Urbano, Espaço e Equidade: análise das políticas públicas.** 3. Ed. São Paulo: Annablume.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Planilha auxiliar para avaliar o índice de qualidade Lotação, confiabilidade e características de parada:resultados

- **Cooperouro x Piedade**

Tabela 19- Dados coletados: Cooperouro x Piedade.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA.							
Linha:	Cooperouro x Piedade						
Horário:	17:25:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:28:00		Semana 2:		17:25:00	Semana 3:	17:25:00
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	5	0	8	0	X	X	X
2	3	0	3	0	X	X	X
3	6	0	3	0	X	X	X
4	3	0	4	0	X	X	X
5	1	0	1	0	X	X	
6	0	0	1	0	X		
7	2	0	2	0	X	X	
8	2	0	1	0	X	X	X
9	1	0	2	0	X	X	X
10	1	0	0	0	X	X	
11	0	0	0	0		X	X
12	3	0	4	0		X	X
13	3	3	5	3	X		
14	0	0	0	0	X		
15	1	2	0	2	X	X	X
16	1	0	1	0	X		
17	4	3	3	3	X		
18	1	0	0	0	X	X	X
19	1	2	1	3	X		
20	1	1	1	1	X		
21	1	2	1	2	X		
22	0	1	0	1	X		
23	0	0	0	1	X		
24	0	1	0	2	X		
25	5	2	4	3	X	X	X
26	0	0	0	0	X	X	X
27	0	1	0	1	X	X	X

Tabela 19- Continuação.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA.							
Linha:	Cooperouro x Piedade						
Horário:	17:25:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:28:00		Semana 2:	17:25:00	Semana 3: 17:25:00		
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
28	0	3	0	2	X	X	X
29	0	2	0	1	X		
30	0	2	0	1	X	X	X
31	0	2	0	2			
32	0	1	0	2	X	X	X
33	0	2	0	2			
34	0	1	0	1			
35	0	14	0	12	X	X	X

Fonte: Autor.

- **Cooperouro x Santa Cruz**

Tabela 20- Dados coletados: Cooperouro x Santa Cruz.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Cooperouro x Santa Cruz						
Horário:	17:30:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:30:00		Semana 2:		17:30:00	Semana 3: 17:31:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	9	0	8	0	X	X	X
2	3	1	3	0	X	X	X
3	3	0	3	0	X	X	X
4	2	0	4	0	X	X	X
5	3	0	1	0	X	X	
6	2	0	2	0	X		
7	3	0	2	0	X	X	
8	1	0	1	0	X	X	X
9	1	1	2	0	X	X	X
10	0	0	0	0	X	X	
11	1	0	0	0		X	X
12	8	0	8	0		X	X
13	0	0	1	3	X		
14	0	3	2	1	X		
15	0	0	2	2	X	X	X
16	3	4	1	5	X		
17	0	0	1	0	X		
18	1	0	2	0	X		
19	1	0	1	0	X		
20	0	4	1	2	X		
21	0	1	0	2	X	X	X
22	2	5	1	5	X		X
23	0	1	0	1	X		X
24	0	2	0	4	X		
25	5	1	4	2			
26	0	4	0	5			
27	0	2	0	1			
28	0	2	0	2	X		
29	0	6	0	7	X	X	X
30	0	1	0	2			
31	0	3	0	4		X	X
32	0	2	0	2		X	X

Fonte: Autor.

- **Hospital x Taquaral 16:55:00**

Tabela 21- Dados coletados: Hospital x Taquaral 16:55:00.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Hospital x Taquaral						
Horário:	16:55:00						
Horário de partida	Semana 1: 16:55:00		Semana 2:		16:55:00	Semana 3: 16:55:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	4	0	5	0	X	X	X
2	11	0	8	0	X	X	X
3	1	0	1	0	X	X	X
4	0	0	1	0	X	X	
5	6	0	7	0	X		
6	4	0	2	0	X	X	
7	4	0	4	0	X	X	X
8	4	0	3	1	X	X	X
9	1	2	5	1	X	X	
10	0	0	0	0		X	X
11	2	0	1	0		X	X
12	2	0	2	1	X		
13	0	0	0	0	X	X	X
14	0	4	0	3	X		
15	0	2	0	2	X		
16	0	0	0	1	X	X	X
17	0	1	0	1	X		
18	6	4	4	3	X		
19	3	4	4	4	X		
20	1	2	0	2	X		
21	0	3	0	1	X		
22	1	0	1	0	X	X	X
23	4	6	3	4		X	
24	2	3	1	1	X	X	X
25	0	0	0	0	X	X	X
26	1	3	1	2	X		
27	0	0	0	0	X	X	X
28	6	2	4	5			
29	0	2	0	2	X	X	X
30	0	4	0	3	X		
31	1	9	2	10	X		
32	0	6	0	5	X		
33	0	3	0	4	X		
34	0	1	0	1			
35	0	2	0	1	X	X	X
36	0	1	0	1	X	X	X

Fonte: Autor.

- **Hospital x Taquaral 17:05:00**

Tabela 22- Dados coletados: Hospital x Taquaral 17:05:00.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Hospital x Taquaral						
Horário:	17:05:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:05:00		Semana 2:		17:05:00	Semana 3: 17:05:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	11	0	11	0	X	X	X
2	11	0	10	0	X	X	X
3	1	0	1	0	X	X	X
4	5	0	4	0	X	X	
5	2	0	4	0	X		
6	1	0	1	0	X	X	
7	2	0	2	0	X	X	X
8	1	0	3	3	X	X	X
9	3	2	5	0	X	X	
10	0	0	0	0		X	X
11	0	0	1	0		X	X
12	2	0	2	0	X		
13	0	0	0	0	X	X	X
14	2	3	2	3	X		
15	0	2	0	2	X		
16	0	0	0	0	X	X	X
17	2	3	0	3	X		
18	0	4	0	3	X		
19	0	3	0	4	X		
20	0	2	0	2	X		
21	0	1	0	1	X		
22	0	7	0	5	X	X	X
23	0	1	0	0		X	
24	3	4	2	5	X	X	X
25	1	2	0	1	X	X	X
26	0	2	0	2	X		
27	0	1	0	0	X	X	X
28	0	0	4	0			
29	6	0	0	0	X	X	X
30	0	0	0	0	X		
31	0	5	0	6	X		
32	1	3	2	4	X		
33	1	5	0	3	X		
34	0	4	0	3			
35	0	1	0	2	X	X	X
36	0	0	0	2	X	X	X

Fonte: Autor.

- **Cooperouro x Morro São Sebastião**

Tabela 23- Dados coletados: Cooperouro x M. S. Sebastião.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Cooperouro x Morro São Sebastião						
Horário:	17:20:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:24:00		Semana 2:		17:21:00	Semana 3: 17:20:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	10	0	12	0	X	X	X
2	1	0	2	0			
3	3	0	3	0	X	X	X
4	11	2	9	0	X	X	X
5	1	1	3	0	X	X	X
6	1	0	1	0	X	X	
7	4	0	4	0	X		
8	0	0	2	1	X	X	
9	1	0	3	0	X	X	X
10	1	0	0	0	X	X	X
11	2	0	1	0	X	X	
12	1	0	2	0		X	X
13	5	3	3	4		X	X
14	9	3	10	3	X		
15	2	2	3	3	X	X	X
16	7	2	6	1	X		
17	0	3	0	1	X		
18	0	1	0	2	X		
19	11	1	7	1	X		
20	0	1	0	0	X	X	X
21	0	2	0	3			
22	0	2	0	2	X	X	X
23	0	4	0	4			
24	0	7	0	9			
25	0	2	0	3	X		
26	0	0	0	0	X		
27	1	4	0	4	X		
28	0	7	0	4			
29	0	5	0	5	X		
30	0	2	0	2			
31	0	1	0	3			
32	0	1	0	3	X	X	X
33	0	2	0	1	X		
34	0	2	0	1	X		
35	0	4	0	3	X		
36	0	0	0	1	X		
37	0	5	0	5	X	X	X
38	0	1	0	2			
39	0	1	0	0		X	

Fonte: Autor.

- **Cooperouro x Praça Tiradentes**

Tabela 24- Dados coletados: Cooperouro x Praça Tiradentes.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Cooperouro x Praça Tiradentes						
Horário:	17:20:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:20:00		Semana 2:		17:21:00	Semana 3: 17:20:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	5	0	6	0	X	X	X
2	0	0	0	0			
3	0	0	0	0	X	X	X
4	1	0	1	0		X	X
5	0	0	1	0	X	X	X
6	0	0	0	0	X	X	
7	1	0	0	0	X		
8	0	0	2	0	X	X	
9	0	0	0	0	X	X	X
10	0	0	0	0	X	X	X
11	1	0	2	0	X	X	0
12	0	0	0	0		X	X
13	0	2	0	2		X	X
14	0	0	0	0	X		
15	1	0	2	3	X		
16	0	0	0	2	X		
17	0	1	0	1	X	X	X
18	0	0	0	0	X		
19	2	6	4	4	X		
20	0	2	0	2	X		

Fonte: Autor.

- **Cooperouro x Alto da Cruz**

Tabela 25- Dados coletados: Cooperouro x Alto da Cruz.

LOTAÇÃO, CONFIABILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE PARADA							
Linha:	Cooperouro x Alto da Cruz						
Horário:	17:20:00						
Horário de partida	Semana 1: 17:20:00		Semana 2:		17:20:00	Semana 3: 17:22:00	
Parada	Semana 1		Semana 2		Sinalização	Cobertura	Banco pra sentar
	Entram	Saem	Entram	Saem			
1	7	0	9	0		X	X
2	0	0	0	0			
3	0	0	0	0	X	X	X
4	2	2	4	0			
5	1	0	1	0			
6	9	0	5	0	X	X	X
7	0	0	2	0	X		
8	5	1	5	2		X	X
9	6	4	4	2		X	X
10	5	0	2	0	X	X	X
11	6	0	8	0	X	X	X
12	1	0	1	0	X		
13	4	0	2	0		X	
14	1	0	0	1	X	X	X
15	1	0	0	0	X	X	X
16	0	2	0	3	X	X	
17	2	0	4	0		X	X
18	1	0	2	0		X	X
19	2	0	1	0	X		
20	2	0	1	1	X	X	X
21	2	0	2	2	X		
22	1	3	2	4	X		
23	1	0	0	0	X		
24	0	4	1	4	X		
25	2	4	2	3	X	X	X
26	0	2	0	1			
27	0	4	0	6	X		
28	0	10	0	11			
29	0	5	0	6	X		
30	0	4	0	5			
31	0	4	0	4			
32	0	4	0	2	X	X	X
33	0	5	0	1			
34	0	3	0	0	X		

Fonte: Autor.

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos usuários de ônibus

Tabela 26- Pesquisa corpo-a-corpo.

Questionário número _____					
Local da aplicação:					
Horário:					
Idade	( ) 16 a 21	( ) 21 a 29	( )30 a 45	( ) 46 a 60	( ) Acima de 60
Gênero	( ) Feminino			( ) Masculino	
Motoristas				Trocadores	
1 - Prestatividade				1 - Prestatividade	
( ) Satisfatória				( ) Satisfatória	
( ) Deixa a desejar				( ) Deixa a desejar	
( ) Insatisfatória				( ) Insatisfatório	
2- Educação				2- Educação	
( ) Satisfatória				( ) Satisfatória	
( ) Deixa a desejar				( ) Deixa a desejar	
( ) Insatisfatória				( ) Insatisfatória	
3 - A habilidade e o cuidado ao dirigir é:					
( ) Satisfatória					
( ) Deixa a desejar					
( ) Insatisfatória					

Fonte: Autor.

APÊNDICE C – Lotação: Gráficos trecho-a-trecho.

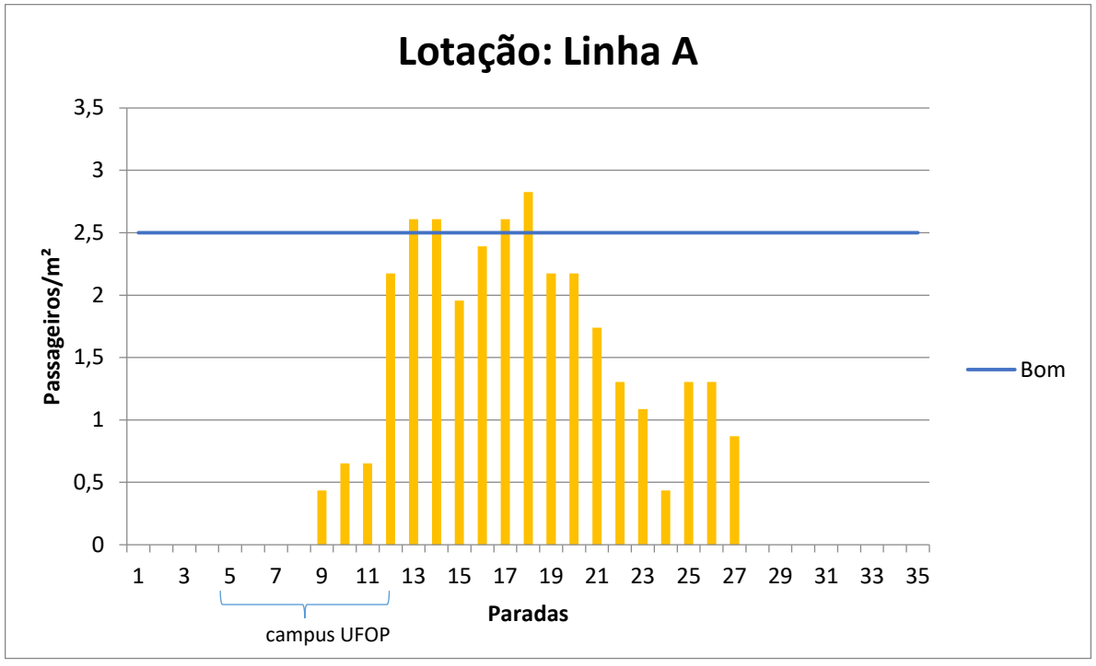

Figura 28- Lotação linha A.
Fonte: Autor.

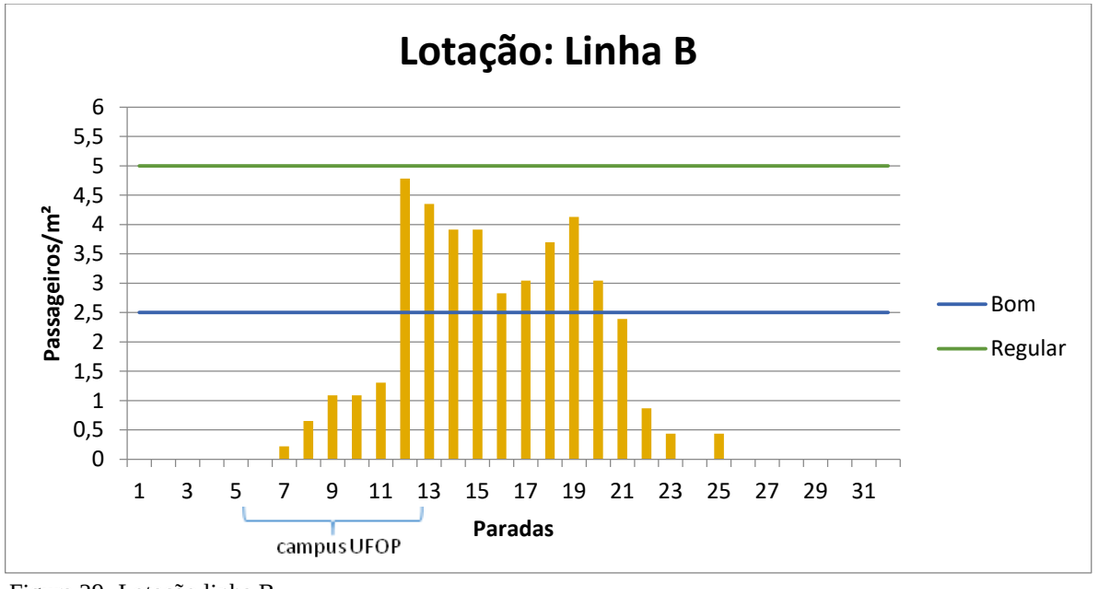

Figura 29- Lotação linha B.
Fonte: Autor.

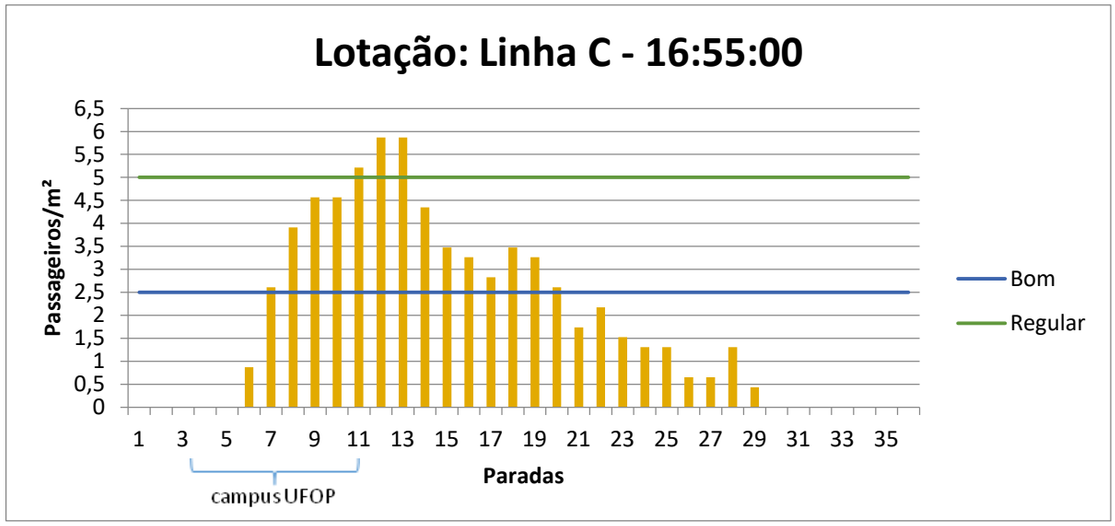

Figura 30- Lotação linha C - 16:55:00.
Fonte: Autor.

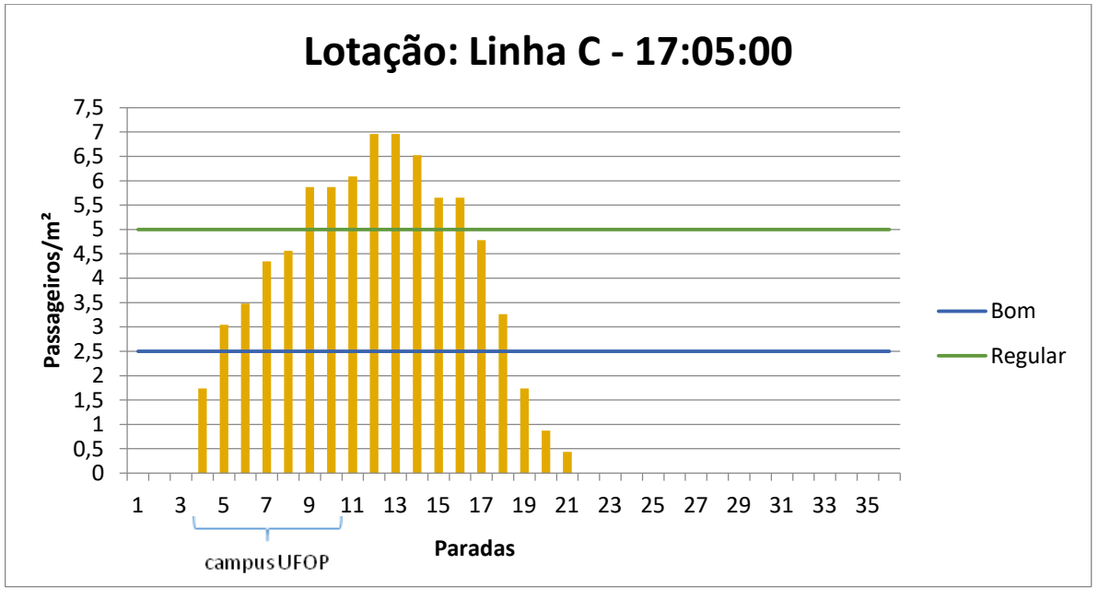

Figura 31- Lotação linha C - 17:05:00.
Fonte: Autor.

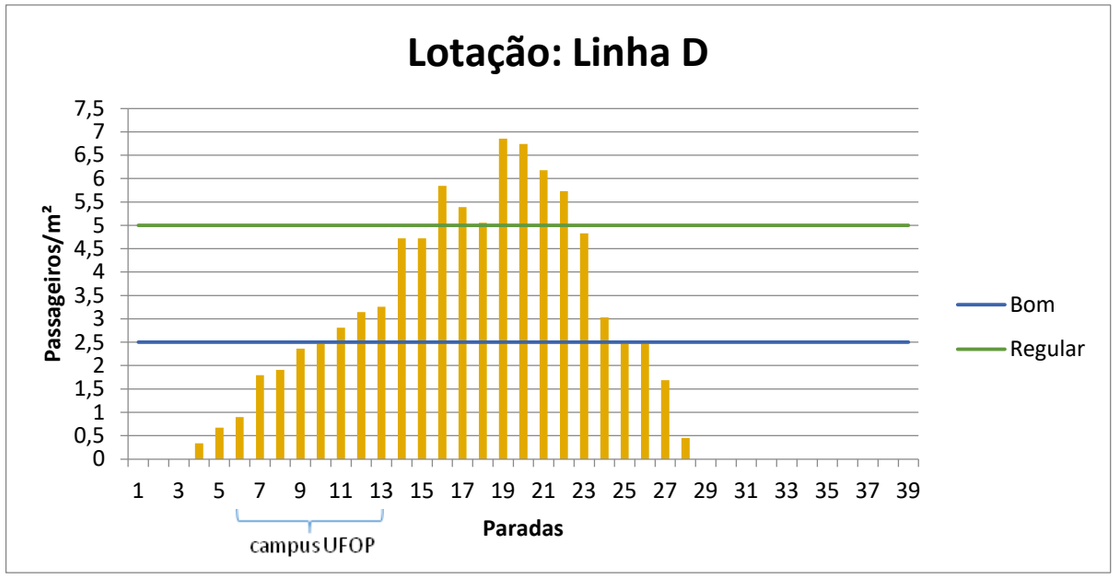

Figura 32- Lotação linha D.
Fonte: Autor.

A linha E não contou, em nenhum momento, com passageiros em número maior que o de assentos, sendo assim dispensado seu gráfico que seria todo nulo.

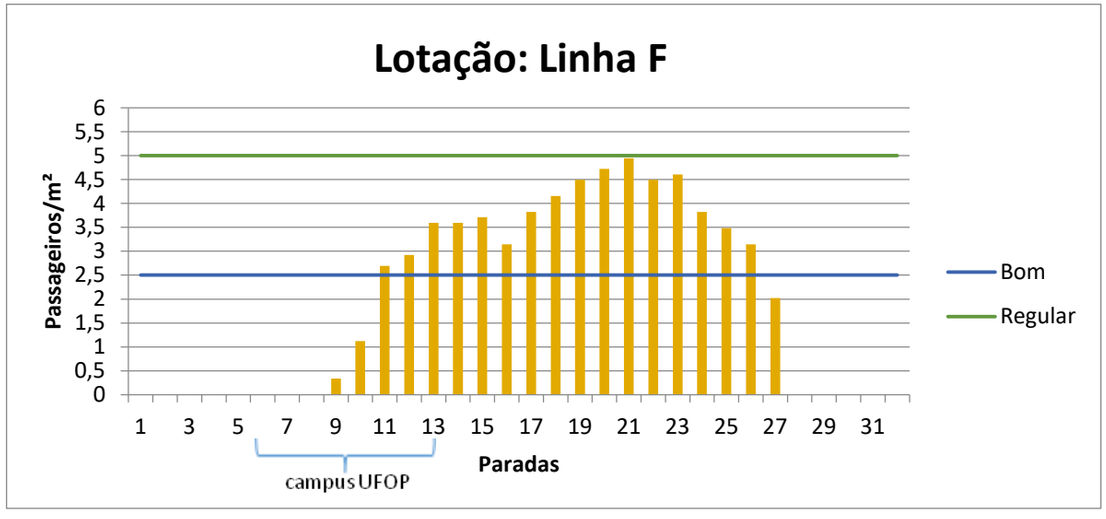

Figura 33- Lotação linha F.
Fonte: Autor.

ANEXO

Anexo 1: Itinerários e horários das linhas de ônibus que abrangem o *campus* Morro do Cruzeiro

- Piedade – Cooperouro

Trajeto de ida: Partida da Piedade, Rua 13 de Maio, Rua Conselheiro Quintiliano, Rua Barão de Camargos, Praça Tiradentes, Terminal Rodoviário, Rua Padre Rolim, Rua Dr. Furtado de Menezes, Rua Irmãos Kennedy, Rua Tomé Afonso, Travessa Domingos Vida1, Rua Bernardo Guimarães, Rua José Costa de Carvalho, Rua Benedito Valadares, Rua Clodomiro de Oliveira, Praça Barão do Rio Branco, Rua Diogo de Vasconcelos, Praça Cesário Alvim, Rua dos Inconfidentes, Praça Amadeu Barbosa, Rua Pandiá Calógeras, Rua Geraldo Nunes, Campus Universitário, Rua Professor Paulo Magalhães Gomes, Praça Bauxita, Rua José Moringa, Hospital, Cooperouro.

Trajeto de retorno: Partida da Cooperouro - Rua José Moringa, Praça da Bauxita, Rua Prof. Paulo Magalhães Gomes, Campus Universitário, Rua Professor Geraldo Nunes, Rua Pandiá Calógeras, Praça Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Rua Diogo de Vasconcelos, Praça Barão do Rio Branco, Rua Clodomiro de Oliveira, Rua Bernardo Guimarães, Rua Benedito Valadares, Rua Dr. Cláudio de Lima, Rua Alvarenga, Rua Furtado de Menezes, Travessa Cristo Rei, Rua Padre Rolim, Terminal Rodoviário, Praça Tiradentes, Rua Barão de Camargos, Rua Conselheiro Quintiliano, Rua 13 de Maio, Praça da Piedade, Capela da Piedade.

Partida do Piedade									
06:15:00	06:25:00	07:15:00	08:05:00	08:55:00	09:45:00	10:35:00	11:25:00	12:15:00	13:05:00
13:55:00	14:45:00	15:35:00	16:25:00	17:15:00	18:05:00	18:55:00			
Partida da Cooperouro									
07:15:00	08:05:00	08:55:00	09:45:00	10:35:00	11:25:00	12:15:00	13:05:00	13:55:00	14:45:00
15:35:00	16:25:00	17:15:00	18:05:00	18:55:00					

- Santa Cruz – Cooperouro

Trajeto de ida: Rua do Cruzeiro, Rua das Orquídeas, Rua das Palmeiras, Rua Vereador José Teixeira, Rua Desidério de Matos, Rua Dr. João Veloso, Rua Santa Efigênia, Rua Barão do Ouro Branco, Rua Coronel Serafim, Rua Bárbara Heliodora, Largo Marília de Dirceu, Rua da Conceição, Rua Dr. Alfredo Baeta, Rua Felipe dos Santos, Rua Xavier da Veiga, Rua Manoel Cabral, Rua Antônio Pereira, Praça Tiradentes, Rua Cláudio Manoel, Largo do Coimbra, Rua Costa Sena, Rua Manoel Cabral, Rua Dr. Pacífico Homem, Praça Cesário Alvim, Rua dos Inconfidentes, Praça Amadeu Barbosa, Rua Pandiá Calógeras, Rua Professor Geraldo Nunes, Campus Universitário, Rua Professor Paulo Magalhães Gomes, Praça Bauxita, Rua José Moringa, Hospital, Cooperouro.

Trajeto de retorno: Partida da Cooperouro, Cooperouro, Hospital, Rua José Moringa, Praça da Bauxita, Rua Prof. Paulo Magalhães Gomes, Campus Universitário, Rua Professor Geraldo Nunes, Rua Pandiá Calógeras. Praça Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Av. Vitorino Dias, Rua Paraná, Rua Conde de Bobadela, Praça Tiradentes, Rua Cláudio Manoel, Largo do Coimbra, Rua Costa Sena, Rua Manoel Cabral, Rua Xavier da Veiga, Rua Prefeito Washington Dias, Rua Antônio Martins, Rua Coronel Serafim, Rua Barão do Ouro Branco, Rua Santa Efigênia, Rua Dr. João Veloso, Rua Desidério de Matos, Rua Vereador José Teixeira, Rua das Palmas, Rua das Orquídeas, Rua das Hortênsias, Rua do Cruzeiro.

Partida do Santa Cruz									
06:20:00	06:25:00	07:50:00	09:25:00	11:10:00	12:50:00	14:30:00	16:10:00	17:25:00	17:50:00
19:20:00									
Partida da Cooperouro									
07:05:00	08:40:00	10:15:00	12:00:00	13:40:00	15:20:00	16:30:00	17:00:00	18:10:00	18:40:00

- Taquaral – Hospital

Trajeto de ida: Partida do Taquaral - Bairro Liberdade, Av. Farmacêutico Duílio Passos, Rua Maciel, Rua Conselheiro Quintiliano, Rua Padre Rolim, Terminal Rodoviário, Rua Padre Rolim, Rua Furtado Menezes, Rua Irmãos Kennedy, Rua Tomé Afonso, Travessa Domingo Vidal, Rua Bernardo Guimarães, Rua Costa de Carvalho, Rua Benedito Valadares, Rua Clodomiro de Oliveira, Praça Barão do Rio Branco, Rua Diogo de Vasconcelos, Praça Cesário Alvim, Rua dos Inconfidentes, Praça Amadeu Barbosa, Rua Pandiá Calógeras, Rua Professor Geraldo Nunes, Campus Universitário, Rua Professor Paulo Magalhães Gomes, Praça Bauxita, Rua José Moringa, Hospital.

Trajeto de retorno: Partida da Bauxita - Hospital Rua José Moringa, Praça Bauxita, Rua Professor Paulo Magalhães Gomes, Campus Universitário, Rua Professor Geraldo Nunes, Rua Pandiá Calógeras, Praça Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Rua Diogo de Vasconcelos, Praça Barão do Rio Branco, Rua Clodomiro de Oliveira, Rua Bernardo Guimarães, Rua Benedito Valadares, Rua Dr. Cláudio de Lima, Rua Alvarenga, Rua Dr. Furtado de Menezes, Travessa Cristo Rei, Rua Padre Rolim, Terminal Rodoviário, Praça Tiradentes, Rua Barão de Camargos, Rua Conselheiro Quintiliano, Rua Maciel Av. Farmacêutico Duílio Passos, Bairro Liberdade.

Partida do Taquaral									
05:25:00	05:45:00	06:00:00	06:10:00	06:20:00	06:30:00	06:45:00	07:00:00	07:15:00	07:30:00
07:45:00	08:00:00	08:15:00	08:30:00	08:45:00	08:55:00	09:05:00	09:20:00	09:35:00	09:50:00
10:05:00	10:20:00	10:35:00	10:45:00	10:55:00	11:10:00	11:25:00	11:40:00	11:55:00	12:10:00
12:25:00	12:35:00	12:45:00	13:00:00	13:15:00	13:30:00	13:45:00	14:00:00	14:15:00	14:25:00
14:35:00	14:50:00	15:05:00	15:20:00	15:35:00	15:50:00	16:05:00	16:15:00	16:25:00	16:40:00
16:55:00	17:10:00	17:25:00	17:40:00	17:55:00	18:05:00	18:15:00	18:30:00	18:45:00	19:00:00
19:15:00	19:30:00	19:45:00	20:00:00	20:20:00	20:50:00	21:10:00	21:30:00	21:50:00	22:05:00
22:30:00									
Partida do Hospital									
06:00:00	06:20:00	06:35:00	06:50:00	07:05:00	07:20:00	07:35:00	07:50:00	08:00:00	08:10:00
08:25:00	08:40:00	08:55:00	09:10:00	09:25:00	09:40:00	09:50:00	10:00:00	10:15:00	10:30:00
10:45:00	11:00:00	11:15:00	11:30:00	11:40:00	11:50:00	12:05:00	12:20:00	12:35:00	12:50:00
13:05:00	13:20:00	13:30:00	13:40:00	13:55:00	14:10:00	14:25:00	14:40:00	14:55:00	15:10:00
15:20:00	15:30:00	15:45:00	16:00:00	16:15:00	16:30:00	16:45:00	16:55:00	17:05:00	17:20:00
17:35:00	17:50:00	18:05:00	18:20:00	18:35:00	18:50:00	19:00:00	19:10:00	19:25:00	19:40:00
19:55:00	20:20:00	20:40:00	21:00:00	21:20:00	21:40:00	22:00:00	22:20:00	22:40:00	22:50:00

- Morro São Sebastião – Cooperouro

Trajeto de ida: Rua 24 de Junho, Rua 15 de Agosto, Rua Conselheiro Quitiliano, Rua Barão de Camargos, Praça Tiradentes, Rua Cláudio Manoel, Largo do Coimbra, Rua Costa Sena, Rua Manoel Cabral, Rua Pacífico Homem, Praça Cesário Alvim, Rua dos Inconfidentes, Praça Professor Amadeu Barbosa, Rua Pandiá Calógeras, Rua Professor Geraldo Nunes, Campus UFOP, Rua Paulo Magalhães, Rua José Moringa, Rodovia do Contorno, Cooperouro.

Trajeto de retorno: Cooperouro, Rodovia do Contorno, Rua José Moringa, Rua Paulo Magalhães, Campus UFOP, Rua Professor Geraldo Nunes, Rua Pandiá Calógeras, Praça Professor Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Rua Pacífico Homem, Rua Manoel Cabral,• Rua Costa Sena, Rua Antônio Pereira, Praça Tiradentes, Rua Barão de Camargos, Rua Conselheiro Quintiliano, Rua l5 de Agosto, Rua 24 de Junho.

Partida do Morro São Sebastião							
07:00:00	08:40:00	10:20:00	12:00:00	14:00:00	15:40:00	17:20:00	19:00:00
Partida da Cooperouro							
06:15:00	07:50:00	09:25:00	11:15:00	13:10:00	14:50:00	16:30:00	18:10:00

- Cooperouro – Praça Tiradentes

Trajeto de ida: Cooperouro, Rodovia do Contorno, Hospital, Rua José Moringa, Bauxita, Rua Francisco Pignatário, Campus Universitário, Rua Professor Geraldo Nunes, ETFOP, Rua Pandiá Calógeras, Praça Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Av. Vitorino Dias, Rua Paraná, Rua Conde de Bobadela, Praça Tiradentes, Rua Cláudio Manoel, Largo do Coimbra, Rua Costa Sena, Rua Manoel Cabral, Rua Pacífico Homem.

Trajeto de retorno: Percurso inverso a partir da Praça Cesário Alvim, após o Campus Universitário passando pela Rua João Pedro da Silva.

Partida da Praça Tiradentes									
08:05:00	09:00:00	10:00:00	11:00:00	12:00:00	13:00:00	14:00:00	15:00:00	16:00:00	17:00:00
18:00:00	19:00:00	20:00:00	21:00:00						
Partida da Cooperouro									
09:30:00	10:30:00	11:30:00	12:30:00	13:30:00	14:30:00	15:30:00	16:30:00	17:30:00	18:30:00
19:30:00	20:30:00								

- *Campus* – Alto da Cruz

Trajeto de ida: Cooperouro, Rodovia do Contorno, Hospital, Rua José Moringa, Bauxita, Rua Professor Paulo Magalhães, Campus Universitário, Rua Professor Geraldo Nunes, ETFOP, Rua Pandiá Calógeras, Praça Amadeu Barbosa, Rua dos Inconfidentes, Praça Cesário Alvim, Rua Pacífico Homem, Rua Manoel Cabral, Rua Antônio Pereira, Praça Tiradentes, Rua Barão de Camargos - Rua Conselheiro Quintiliano, Rua Maciel, Av. Farmacêutico Duílio Passos, Taquaral.

Trajeto de retorno: Mesmo itinerário até a Praça Tiradentes com desvio pelo Largo de Coimbra; Rua Pacífico Homem, Praça Cesário Alvim e volta no sentido inverso no restante do percurso.

Partida do Alto da Cruz									
06:00:00	06:20:00	07:20:00	07:50:00	08:50:00	10:20:00	11:50:00	13:20:00	14:50:00	16:20:00
17:00:00	17:50:00	19:20:00	20:50:00						
Partida da Cooperouro									
06:40:00	08:05:00	09:35:00	11:05:00	12:35:00	14:05:00	15:35:00	17:05:00	18:35:00	20:05:00
21:35:00									