

Anexo III

Indicadores de Desempenho

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. PARÂMETROS AVALIADOS	6
3. INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA.....	8
3.1 INDICADOR DE OCORRÊNCIA: FALHAS DE VEÍCULOS EM OPERAÇÃO	9
3.2 INDICADOR DE OPINIÃO: INSATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS	10
3.3 ÍNDICE DE QUALIDADE TOTAL.....	11
REFERÊNCIAS	13

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

PET – Programa de Engenharia de Transportes

COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por finalidade, apresentar o avanço das análises efetuadas pela equipe da COPPE/UFRJ, acerca da elaboração de um diagnóstico do sistema de transporte público por ônibus na cidade de Magé. São aqui propostos, diferentes indicadores de desempenho operacional de modo que a qualidade na prestação do serviço público de transporte por ônibus possa ser periodicamente aferida pela Secretaria de Transportes do Município de Magé.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2019), o transporte por ônibus corresponde a cerca de 90% do transporte coletivo do Brasil. Esse número se torna expressivo em decorrência à sua flexibilidade e o baixo custo de implantação e manutenção (Druciaki, 2014), mas, para que o transporte coletivo se torne competitivo com relação aos outros modos de deslocamento urbano, é necessário que o serviço por ônibus se torne uma escolha viável e de qualidade (WRI BRASIL, 2018).

Além disso, a Lei nº 12.587/2012, conhecida como Lei da Mobilidade Urbana, sugere que o contrato de concessão do serviço público de transporte coletivo deve conter metas de qualidade e desempenho vinculadas a incentivos e penalidades aplicáveis e instrumentos de controle e avaliação. No entanto, segundo Couto (2011), caso este monitoramento não tenha seus processos e atividades bem definidos e registrados, os resultados tendem a ser ínfimos.

No presente momento em que se discute, no município de Magé, novas configurações de itinerários de linhas, além de mecanismos de subsídios a serem implementados na atual rede de transporte público por ônibus, não se poderia deixar de observar também os mecanismos de medição da qualidade do serviço prestado.

A Norma Europeia EN 13816 apresenta as diferentes visões da qualidade do transporte coletivo em um ciclo, conforme demonstrado na Figura 1. Para os clientes e a comunidade, a Medida de Satisfação é definida pela diferença entre a qualidade desejada e a percebida do serviço.

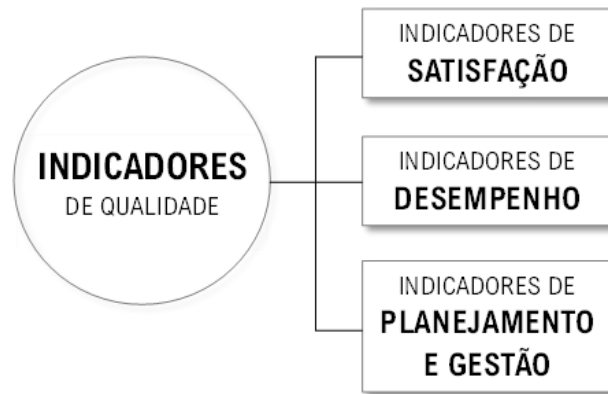


Figura 1: Diferentes Visões da Qualidade no Transporte Público Coletivo
Fonte: Norma Europeia EN 13816

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), indicadores podem ser definidos como: variáveis que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar aspectos de uma realidade. Como a avaliação de uma organização normalmente envolve mais de uma dimensão, raramente um único indicador é suficiente para retratar integralmente uma situação. Portanto, é comum o emprego de um conjunto de indicadores de forma a caracterizar os diferentes aspectos de um mesmo fenômeno que se pretende acompanhar (Souza Lima e Carvalho, 2018).

Já segundo o TRB (2003), indicadores de desempenho podem apoiar o planejamento de sistemas de transportes urbanos de diferentes maneiras: (i) permitir que planejadores e operadores avaliem se os recursos estão sendo usados eficientemente; (ii) identificar potenciais problemas; (iii) avaliar tendências existentes no sistema; (iv) avaliar resultados de estratégias adotadas; (v) comparar a operação com outros operadores: *benchmarking*; e (vi) criar incentivos/desincentivos.

Já para os provedores do transporte (agências e operadores), a Medida de Desempenho é determinada pela diferença entre a qualidade de serviço contratada e a ofertada. As diferenças entre as quatro visões da qualidade são denominadas *gaps* da qualidade, e deseja-se que esses *gaps* sejam os menores possíveis (EUROPEAN STANDARD, 2002).

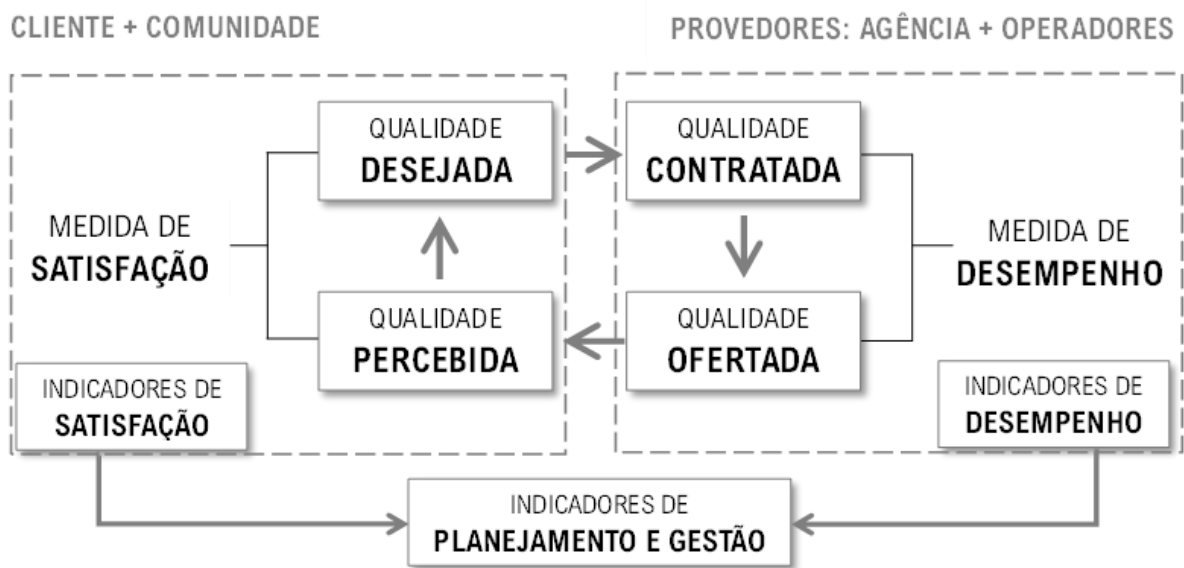


Figura 2: Ciclo da Qualidade
 Fonte: EUROPEAN STANDARD, 2002.

A partir das Medidas de Satisfação e de Desempenho, podem ser estabelecidos Indicadores de Satisfação e Indicadores de Desempenho. A união desses indicadores dá origem a um conjunto de Indicadores de Planejamento e Gestão cujo acompanhamento por parte dos provedores do transporte permite fazer uma melhor gestão do transporte público, focada no cliente do sistema (WRI BRASIL, 2018).

A título de exemplo, são elencados na Tabela 1 a seguir, os principais fatores a serem considerados na mensuração da qualidade no transporte público e seus principais aspectos envolvidos.

Tabela 1: Fatores de Qualidade no Transporte Público e seus principais aspectos

FATOR	DESCRIÇÃO	ASPECTOS
Disponibilidade	A disponibilidade está relacionada à frequência, às horas de funcionamento e à cobertura do serviço.	Qualidade Desempenho
Acesso	O acesso está associado à proximidade e facilidade de chegar, sair e circular no local de embarque e desembarque no transporte coletivo e alcançar o destino final da viagem. Este fator pode incluir também uma análise da acessibilidade do sistema às pessoas com restrições à locomoção (idosos, portadores de deficiências físicas etc.).	Qualidade Desempenho
Conforto e conservação	O conforto e conservação estão associados às características de lotação dos veículos, ou seja, a taxa de ocupação relativa à capacidade, e ao estado físico dos veículos, vias, pontos/estações/terminais.	Qualidade Desempenho Eficiência Energética
Confiabilidade	A confiabilidade está relacionada ao grau de certeza dos usuários de que o veículo de transporte público vai passar na origem e chegar ao destino no horário previsto, com alguma	Qualidade Desempenho

FATOR	DESCRIÇÃO	ASPECTOS
	margem de tolerância. Este fator envolve uma análise da regularidade, pontualidade e a realização da programação operacional.	
Rapidez	A rapidez está associada à avaliação da velocidade do serviço em si, ou quando comparada a outros modos. A rapidez é um importante fator de decisão tanto do usuário regular quanto do esporádico.	Qualidade Desempenho
Monitoramento e planejamento	Este fator está associado a um aspecto interno de gestão e sustentabilidade do sistema (por exemplo, sobre a avaliação da aderência da oferta programada à demanda observada), que, no entanto, pode influenciar na percepção dos usuários.	Qualidade Desempenho Eficiência Energética
Segurança viária	A segurança viária está associada à proteção moral e física dos usuários, dos agentes de transporte público e de qualquer pessoa que possa ser envolvida em um acidente dos veículos de transporte público durante o deslocamento. Mecanismos, estratégias e alguns elementos da infraestrutura do sistema podem colaborar neste fator.	Qualidade
Segurança pública	A segurança pública se relaciona aos possíveis incidentes como agressões, roubos e assédios que podem ocorrer no interior dos veículos e nos locais de parada e terminais. A proteção física dos usuários do transporte público pode se referir a estratégias de segurança adequadas ou a melhorias de questões de infraestrutura.	Qualidade
Informação e relação com usuários	A disponibilização de informações claras e objetivas estabelece maior confiança no sistema por parte dos usuários. O mesmo ocorre quando há uma maior interação e atendimento às questões dos usuários. Dessa forma o usuário consegue planejar de forma mais cômoda e eficiente suas viagens	Qualidade
Intermodalidade e conectividade	A intermodalidade e conectividade estão associadas à facilidade de deslocamento dos usuários entre diferentes locais da cidade por meio da utilização da rede de transporte público. Esta facilidade se relaciona às características de integração e transbordo para a realização da viagem do início ao fim.	Qualidade Desempenho Eficiência Energética
Sustentabilidade ambiental	A sustentabilidade ambiental se relaciona à algumas questões de infraestrutura e tecnologia que podem influenciar a eficiência do sistema e a emissão de gases nocivos ao meio ambiente e à população.	Desempenho Eficiência Energética
Custos e receitas	Este fator está associado às questões financeiras da rede de transporte público, tanto no que diz respeito às receitas geradas pelo sistema quanto pelos custos.	Desempenho

Por fim, cabe destacar que, para Gudmundsson (2004), indicadores são variáveis selecionadas que podem ajudar a tornar os objetivos operacionais e reduzir a complexidade no gerenciamento de determinados sistemas. Podem funcionar como balizadores em análises técnicas e elaboração de políticas, bem como serem direcionados para o debate com o público em geral. Quando os indicadores são referenciados a metas ou objetivos eles tornam-se medidas de desempenho,

revelando as condições de um sistema, organização ou política. Ainda para o autor, indicadores são construídos sobre dados de origem diversa, condensando informação complexa de forma simplificada, fornecendo uma mensagem significativa sobre o sistema de interesse. Entre as inúmeras atividades que podem subsidiar, encontram-se: alocação de recursos, comparação de diferentes locais ou áreas geográficas, cumprimentos de normas ou critérios legais e análise de tendências no tempo e no espaço.

Portanto, um dos objetivos da presente Nota Técnica consiste em elencar possíveis indicadores de desempenho a serem inseridos na sistemática do transporte público coletivo presente no município de Magé que, se adequadamente acompanhados e fiscalizados pelos órgãos e setores competentes, poderão garantir o pleno e adequado funcionamento da rede e a prestação de um serviço público de transporte cada vez mais focada na qualidade e na satisfação dos usuários, para quem o serviço é de fato, destinado.

2. PARÂMETROS AVALIADOS

O volume de dados coletados diariamente em uma empresa de transporte de passageiros, em função das centenas ou milhares de viagens realizadas, requer uma forma de controle sistematizada (BEZERRA, 2019).

Os indicadores de fiscalização incidem sobre o serviço contratado. São monitorados com frequência e, caso não sejam cumpridos os limites aceitáveis pré-estabelecidos, podem gerar sanções aos operadores. Estes podem ser de três tipos:

- 1.** Indicadores que geram uma sanção imediata, decorrentes de interrupções e/ou falhas no serviço programado.
- 2.** Indicadores que fazem parte de um índice¹ de desempenho do serviço, que servem para avaliar a qualidade do serviço que cada operador oferece e que são relativos a um período de tempo. Neste caso, podem gerar sanções ou, por outro lado, prêmios, caso o desempenho seja positivo.
- 3.** Indicadores relativos a exigências tecnológicas contratuais que devem ser cumpridas num tempo específico e geralmente estão relacionadas aos investimentos.

Para alguns indicadores, é possível fazer recomendações acerca do limite aceitável a ser definido contratualmente. Porém, para uma parte significativa dos indicadores de

¹ Índices são compostos a partir de uma cesta de indicadores e métricas, tendo em geral uma função paramétrica associada.

fiscalização, os limites aceitáveis dependem das necessidades e políticas do órgão regulador e características da cidade e do sistema de transporte. Portanto, o órgão regulador deve definir os limites aceitáveis com base nos seguintes critérios:

- ✓ Os limites devem ser possíveis de atingir;
- ✓ Os limites devem promover uma melhoria contínua do sistema;
- ✓ Os limites devem ser coordenados com as necessidades dos passageiros e suas percepções sobre o serviço de transporte;
- ✓ Os limites devem ser coordenados com as necessidades de planejamento do sistema de transporte;
- ✓ Um mesmo indicador pode ter limites diferentes dependendo do caso. Por exemplo, os índices de regularidade e pontualidade podem ser diferentes de acordo com a rota (algumas com trajetórias mais congestionadas que outras).

Tabela 2: Exemplos de Indicadores de Desempenho para Transporte Público Coletivo

EXEMPLO DE INDICADORES DE QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO			
CONTEXTO	INDICADORES	CONTEXTO	INDICADORES
Acessibilidade	Ampla disponibilidade de horários e itinerários	Mobilidade	Tempo de espera na parada (dias úteis, fins de semana e feriados)
	Quantidade/percentagem de ônibus acessíveis a portadores de necessidades		Tempo gasto no trajeto de ônibus
	Valor da tarifa		Integração (linhas e tarifas)
			Conectividade
Confiabilidade	Pontualidade	Conforto	Lotação (ônibus cheio)
	Cumprimento dos itinerários informados		Ambiental (ruído, poluição, temperatura, circulação de ar, iluminação etc.)
	Prevenção de acidentes		Qualidade dos ônibus
	Segurança (furto, roubo, violência etc.)		Qualidade das paradas
Infraestrutura	Presença de Tecnologias no serviço (câmeras de segurança, sistema eletrônico de bilhetagem, GPS, TV, WIFI etc.)	Recursos Humanos	Forma de condução dos motoristas (velocidade, frenagem, obediência às paradas, sinais de embriaguez ou drogadição)
	Estado da frota (idade, limpeza e manutenção dos veículos)		Comportamento dos operadores (educação e cortesia)
	Exclusividade de vias para o ônibus		Ações de treinamento / capacitação dos operadores
	Sistema de informação sobre linhas, horários e itinerários.		

EXEMPLO DE INDICADORES DE QUALIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO			
CONTEXTO	INDICADORES	CONTEXTO	INDICADORES
	Condições das vias		

Como há muito já apontava a EBTU (1998), os principais atributos relacionados ao transporte público e que são ponderados pelo passageiro para a tomada de decisão, dizem respeito a quando, onde e como usar o transporte, e são os seguintes: confiabilidade, tempo de deslocamento, acessibilidade, conforto, conveniência, segurança e tarifa, sendo considerado de maior importância para o passageiro o atributo conforto, tempo de deslocamento e tarifa.

Nas próximas seções, portanto, será apresentado um conjunto de indicadores de desempenho, de modo que a qualidade da prestação deste serviço público possa ser constantemente aferida.

A presente seção, portanto, tem o objetivo de apresentar parte dos dados e parâmetros de grande relevância na prestação do serviço público de transporte em questão, a partir das informações recentemente disponibilizadas pela Prefeitura de Magé, à equipe da COPPE/UFRJ.

3. INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA

O uso de Indicadores de Desempenho por parte do Poder Concedente para avaliação dos resultados da concessão, que dentro de um intervalo temporal de aferição definido podem ser classificados como índices, pode fazer com que, por um lado, haja a distribuição de parte dos ganhos de eficiência dos operadores aos usuários e ao Poder Concedente e, por outro lado, no caso de serviço ineficiente ou não adequado ao estipulado em contrato, o operador tenha que arcar com as consequências no decorrer da operação do serviço concedido (RIBEIRO, 2011).

Cabe mencionar que, os índices devem ter uma metodologia e técnicas para a sua aferição. Sugere-se que o contrato estabeleça os indicadores para medir o desempenho do serviço, o nível mínimo aceitável para cada índice, a metodologia e técnica para a mensuração do índice e o procedimento para a sua aferição. Ele também tem que ser objetivo, verificável e ser fiscalizado com a periodicidade estipulada contratualmente. É importante que as obrigações dos operadores sejam estabelecidas no contrato por meio de indicadores de qualidade e quantidade de serviço, nos entanto

A presente seção tem por objetivo, apresentar uma proposta de utilização de alguns indicadores operacionais de modo que a qualidade do serviço público de transporte prestado no município de Magé possa ser periodicamente avaliada.

3.1 Indicador de Ocorrência: Falhas de veículos em operação

Este indicador objetiva mensurar as falhas e/ou quebras da frota de veículos em operação em determinado dia.

Para além dos eventuais motivos de ordem operacional que inviabilizem a continuidade da prestação do serviço público de transporte por ônibus e a, conseqüente retirada de um dado veículo de circulação, devem ser ainda consideradas as infrações gravíssimas identificadas no momento das inspeções por parte do Poder Concedente, a frota em operação. Isso porque, caso identificada qualquer infração de tal natureza e a esta for atribuída uma penalização de valor igual a 4, o veículo inspecionado também seria impossibilitado de prosseguir viagem, devendo ser recolhido à garagem para fins de manutenção, retornando à operação somente após comprovação, pelo Poder Concedente, da solução da infração identificada.

Para fins de esclarecimento quanto aos itens de inspeção cujas inconformidades são consideradas infrações gravíssimas, a Tabela 3, traz esta relação.

Tabela 3: Infrações de grau “Gravíssimo”, com penalidade máxima 4

Número de Relatório de Inspeção	Categoria de Infração	Item Verificado
2	Equipamento	Porta Dianteira
3	Segurança	CNH do Motorista
4	Segurança	Exame Toxicológico
5	Segurança	Licenciamento
8	Segurança	Extintor de Incêndio
9	Segurança	Triângulo Sinalizador
13	Equipamento	Validador
14	Segurança	Janelas de Emergência do Teto
24	Segurança	Cinto De Segurança Cadeirante
29	Equipamento	Porta Traseira
34	Segurança	Pneu Traseiro Direito Interno
35	Segurança	Pneu Traseiro Direito Externo
48	Equipamento	Alerta Sonoro de Ré
52	Segurança	Pneu Traseiro Esquerdo Interno
53	Segurança	Pneu Traseiro Esquerdo Externo
58	Segurança	Pneu Dianteiro Esquerdo
63	Equipamento	Para-Brisa Direito
64	Equipamento	Para-Brisa Esquerdo
65	Equipamento	Limpador de Para-Brisa Direito
66	Equipamento	Limpador de Para-Brisa Esquerdo
72	Equipamento	Ambos os Faróis Baixos

Número de Relatório de Inspeção	Categoria de Infração	Item Verificado
81	Segurança	Pneu Dianteiro Direito
82	Segurança	Vazamentos de Óleo
83	Segurança	Vazamento de Água
84	Equipamento	Escapamento

Forma de cálculo: Média aritmética simples entre os *fatores de falha de veículo* para o período analisado. O *fator de falha de veículo* é o quociente entre o número de falhas e/ou quebras de veículos que impeçam a continuidade da viagem, e o número de veículos que compõem a frota em operação no dia analisado.

Metodologia: Os dados necessários para a apuração deste indicador serão obtidos através de relatório enviado pela concessionária contendo o número de falhas e a frota operacional de cada dia do período considerado. A apuração deve ser periódica.

$$FFV_i = \frac{Falhas_i}{Frota_i} \quad (\text{eq. 1})$$

$$FVO_j = \frac{\sum_{i=1}^n FFV_i}{n} \quad (\text{eq. 2})$$

Onde: FFV_i = fator de falhas de veículos do dia i , $Falhas_i$ = Número de falhas e/ou quebras de veículos em operação no dia i , $Frota_i$ = Frota operacional no dia i e j = período considerado.

3.2 Indicador de Opinião: Insatisfação dos usuários

Este indicador visa apontar o nível de insatisfação do usuário em relação ao serviço, na unidade de número de reclamações para cada 100 mil passageiros transportados por mês.

Forma de cálculo: Produto do quociente do número de reclamações de usuários no mês pelo número de passageiros transportados no mês por 100.000.

Metodologia: Os dados para apuração deverão ser apropriados, periodicamente.

Reclamações: relatórios fornecidos mensalmente pela Ouvidoria da Secretaria Municipal de Transporte de Magé ou por qualquer outro canal oficial de comunicação com a Prefeitura, onde devem estar registradas todas as reclamações coletadas no período;

Passageiros: relatórios emitidos pelo sistema de bilhetagem eletrônica da concessionária para o período em questão.

$$IU = \frac{Recl_i}{Pass_i} \cdot 100.000 \quad (\text{eq. 3})$$

Onde: $Recl_i$ = número de reclamações de usuários no mês i , $Pass_i$ = número de passageiros transportados no mês i .

Apurados os indicadores, calcula-se o IQT, como segue:

3.3 Índice de Qualidade Total

Para composição do *Índice de qualidade total* os vários indicadores serão comparados com os valores fixados, que representam o padrão de referência de qualidade estabelecido pela Prefeitura de Magé para o serviço.

O valor de cada indicador será transformado em uma nota N de 0 a 10 em função da sua variação em relação ao padrão de referência, expresso através de valores mínimos e máximos, conforme Tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Indicadores de Qualidade

Indicador	Unidade	Valor máximo	Nota mínima	Valor mínimo	Nota máxima	Peso (%)
Falhas de veículos em operação	Falhas/veículo/dia	0.3	0	0	100	70
Insatisfação dos usuários	Recl./100.000 pass./mês	9	0	5	100	30

Através da ponderação das notas parciais por pesos que reflitam a importância relativa de cada indicador chega-se ao IQT –*Índice de Qualidade Total*, conforme a fórmula:

$$IQT = \sum_{i=1}^n N_i \cdot Peso_i \quad (\text{eq. 4})$$

Onde: N_i = nota parcial do indicador i , $Peso_i$ = Peso atribuído ao indicador i , n = número de indicadores utilizados.

Forma de apuração das notas parciais:

Para cada um dos indicadores apurados, por serem grandezas diretamente proporcionais à nota parcial, a nota parcial do indicador será calculada pela expressão:

$$N_i = 100 \cdot \frac{V_{máx_j} - V_{ind_j}}{V_{máx_j} - V_{min_j}} \quad (\text{eq. 5})$$

Onde: N_i = nota parcial do indicador i , $V_{máx}$ = valor máximo atribuído ao indicador i , V_{min} = valor mínimo atribuído ao indicador i e V_{ind} = valor apurado do indicador i .

No caso da criação e adoção de outro indicador, que seja inversamente proporcional à nota parcial, a nota parcial do indicador será calculada pela expressão:

$$N_i = 100 \cdot \frac{V_{ind_j} - V_{min_j}}{V_{máx_j} - V_{min_j}} \quad (\text{eq. 6})$$

A metodologia de avaliação de qualidade definida, em especial os valores de referência dos indicadores constantes na tabela anterior, poderá ser revista ao término do período dos 6 (seis) meses iniciais da operação dos serviços. Nesta fase, a permissionária poderá apresentar propostas e sugestões à Prefeitura de Magé.

A avaliação do serviço será realizada através do cálculo dos indicadores de modo permanente, facilidade essa que deverá estar contida no Sistema Integrado de Supervisão e Monitoramento de Ônibus – SISMO, para os indicadores operacionais e de ocorrências.

Mensalmente a Prefeitura de Magé deverá elaborar um relatório de avaliação da qualidade dos serviços, contendo os resultados da apuração dos indicadores e do IQT mensal e semestral. Ocasão em que se avaliará como SATISFATÓRIA ou INSATISFATÓRIA a qualidade dos serviços prestados.

O IQT mensal e acumulado (calculado semestralmente como a média aritmética simples dos IQT mensais referentes ao período em análise), definirá a avaliação da qualidade dos serviços como SATISFATÓRIA caso seu valor seja igual ou superior a 50 (cinquenta) e INSATISFATÓRIA caso esse valor seja inferior a 50 (cinquenta).

Tal relatório subsidiará a reunião semestral de gestão do serviço da qual participarão a empresa permissionária e a administração municipal, com o objetivo de se ter uma avaliação global do serviço prestado e das medidas necessárias para a manutenção dos resultados obtidos, se positivo, ou de correção das deficiências observadas.

Referências

BEZERRA, Oneida Barros. Quali-Produtividade em Empresas de Transporte Urbano de Passageiros: Sistema de Controle de Indicadores Utilizando CEP (Controle Estatístico de Processos). Curitiba: Editora CRV, 2019. 150 p. ISBN 978-85-444-3653-0.

DUARTE, Fábio et al. Introdução à Mobilidade Urbana. 3ª. ed. Curitiba: Juruá, 2017. 108 p.

EBTU – Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos. STPP – Sistema de Transporte Público de Passageiros. Planejamento da Operação, Brasília, DF, 1988.

Ferraz, A. C. P., & Torres, I. G. E. (2001). Transporte público urbano. RiMa Editora.

GUIMARÃES, Geraldo Spagno. Comentários à Lei de Mobilidade Urbana: Lei nº 12.587/12 e atualizações: essencialidade, sustentabilidade, princípios e condicionantes do direito à mobilidade. 2ª. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019. 303 p. ISBN 978-85-450-0658-9.

Ribeiro, Maurício Portugal. 10 Anos da Lei de PPP, 20 Anos da Lei de Concessões - viabilizando a implantação e melhoria de infraestruturas para o desenvolvimento econômico-social. 2011.