

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**ANÁLISE EXPLORATÓRIA SOBRE SISTEMAS
INTELIGENTES DE TRANSPORTES PELOS USUÁRIOS E
NÃO USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO DE
BRASÍLIA**

ANDRÉ LUÍS SAAB SOUZA DOS SANTOS

ORIENTADOR: PASTOR WILLY GONZALES TACO

COORIENTADOR: MIGUEL ÂNGELO PRICINOTE

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM
ENGENHARIA CIVIL**

BRASÍLIA/DF, MAIO DE 2022.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**ANÁLISE EXPLORATÓRIA SOBRE SISTEMAS
INTELIGENTES DE TRANSPORTES PELOS USUÁRIOS E
NÃO USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO DE
BRASÍLIA**

ANDRÉ LUÍS SAAB SOUZA DOS SANTOS

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.**

APROVADA POR:

**Prof. Pastor Willy Gonzales Taco, Dr. (ENC/UnB)
(ORIENTADOR)**

**Miguel Ângelo Pricinote, Msc. (Mova-se)
(COORIENTADOR)**

**Prof. Fabiana Serra de Arruda, Dra. (ENC/UnB)
(EXAMINADORA INTERNA)**

**Marconi Albuquerque, Msc. (SEMOB/DF)
(EXAMINADOR EXTERNO)**

DATA: BRASÍLIA/DF, 06 DE MAIO DE 2022.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, ANDRÉ LUÍS SAAB SOUZA DOS

Análise exploratória sobre Sistemas Inteligentes de Transportes pelos usuários e não usuários do transporte público de Brasília.

x, 65 p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2022)

Monografia de Projeto Final – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Sistemas Inteligentes de Transportes 2. Transporte Público

3. Qualidade 4. Mobilidade

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, A.L.S.S. (2022). *Análise exploratória sobre Sistemas Inteligentes de Transportes pelos usuários e não usuários do transporte público de Brasília*. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 64 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: ANDRÉ LUÍS SAAB SOUZA DOS SANTOS

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Análise exploratória sobre Sistemas Inteligentes de Transportes pelos usuários e não usuários do transporte público de Brasília

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2022

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

ANDRÉ LUÍS SAAB SOUZA DOS SANTOS
andresantos1009@outlook.com

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Universidade de Brasília, à Faculdade de Tecnologia e ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental por terem me acolhido durante sete anos e meio e por terem me oferecido ensino gratuito e de qualidade.

Agradeço ao Prof. Pastor Willy Gonzales Taco por ter aceitado ser meu orientador, por todos os ensinamentos dados, pela paciência e confiança, e pelas oportunidades e incentivos na busca pelo crescimento pessoal e profissional.

Aos meus pais, Cláudio Silveira dos Santos e Fabiana Saab Alves de Souza, por sempre me apoiarem e me incentivarem a dar o meu melhor.

A Miguel Ângelo Pricinote e à Profa. Fabiana Serra de Arruda, por participarem da banca examinadora de defesa de Projeto Final em Graduação I e pelas recomendações que enriqueceram o texto.

Aos 182 respondentes do Distrito Federal e região que participaram da pesquisa *online* de forma cuidadosa e honesta.

À minha namorada, Luana Alves, pelo suporte e companhia e por ser a melhor pessoa que existe.

Aos amigos com quem sempre pude contar e que tornaram meu período de graduação inesquecível: Bernardo Mendes, Carlos Otoni, Daniel Aguiar, Daniel Almeida, Filipe Lacerda, João Mattos, Lucas Eloi, Mateus Frota, Mateus Galuban e Ricardo Rodrigues.

RESUMO

Este estudo tem como tema a implementação de sistemas inteligentes de transportes (Intelligent Transportation Systems - ITS) no sistema de transporte público do Distrito Federal (STPDF). Inicialmente, apresenta-se o referencial teórico a respeito de sistemas inteligentes de transportes e aplicações de sucesso. Com o intuito de avaliar a compreensão que os usuários e não usuários do STPDF têm a respeito de uso das tecnologias e aplicações de ITS, foi elaborada e aplicada pesquisa qualitativa. A pesquisa teve dois contextos, o primeiro aplicado *online*, divulgado por meio de redes sociais. No segundo contexto, foram realizadas entrevistas pessoais com usuários do STPDF na Rodoviária do Plano Piloto. Ao total foram obtidas 182 respostas. Os resultados evidenciam a aceitação dos entrevistados a respeito de possíveis aplicações de ITS no STPDF. Ainda, foi observado que a maioria das avaliações dos usuários do STPDF é negativa, sendo que muitos dos problemas relatados e melhorias solicitadas podem ser mitigados pela aplicação de ITS. Embora os ITS tenham potencialidades para melhora do STPDF, observou-se também que será necessário de um processo de maturidade na gestão dos transportes para atingir os resultados desejados.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	1
1.2. PROBLEMATIZAÇÃO	3
1.3. OBJETIVOS	3
1.4. JUSTIFICATIVA	3
1.5. METODOLOGIA DO PROJETO FINAL	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1. TRANSPORTES, SISTEMAS DE TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA	6
2.2. SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTES	7
2.2.1. ÁREAS DE APLICAÇÃO DE ITS	8
2.3. ÁREAS DE APLICAÇÃO DE ITS NO TRANSPORTE PÚBLICO	9
2.4.1. TECNOLOGIAS DE ITS EM TRANSPORTE PÚBLICO	12
2.5. EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DE ITS NO TRANSPORTE PÚBLICO	13
2.5.1. Internacionais	13
2.5.2. Nacionais	15
2.6. OPINIÃO DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO DE BRASÍLIA	22
3. TRANSPORTES PÚBLICOS EM BRASÍLIA E SISTEMAS ITS	23
3.1. DIAGNOSTICO DO TRANSPORTE PÚBLICO EM BRASÍLIA	23
3.2. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS ITS EM BRASÍLIA	27
4. MÉTODO	30
4.1. PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	30
4.2. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	30
5. RESULTADOS E ANÁLISE	31
5.1. PERFIL DOS ENTREVISTADOS	31
5.2. ANÁLISE DOS DADOS	33
5.2.1. Uso de transportes e avaliação do serviço prestado	33
5.2.2. Compreensão e opinião sobre sistemas inteligentes	38
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA	54
APÊNDICE B - RESPOSTAS À PERGUNTA ABERTA “VOCÊ TEM ALGUMA SUGESTÃO, OPINIÃO OU COMENTÁRIO A RESPEITO DO TRANSPORTE PÚBLICO DO DF QUE QUEIRA COMPARTILHAR?”	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Avaliação dos usuários quanto à estrutura e qualidade das paradas	25
Figura 3.2 – Avaliação dos usuários quanto o tempo de viagem	26
Figura 3.3 – Avaliação dos usuários quanto ao tempo de espera	26
Figura 3.4 – Avaliação dos usuários quanto à segurança	27
Figura 3.5 – Avaliação dos usuários quanto à estrutura e qualidade do serviço	28
Figura 3.6 – Avaliação geral dos usuários do METRÔ-DF	29
Figura 5.1 – Gráfico da distribuição das respostas quanto à renda familiar	35
Figura 5.2 – Gráfico da distribuição das respostas quanto aos fatores que tornam o STPC/DF menos atrativo	39
Figura 5.3 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Geral)	40
Figura 5.4 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Subgrupo dos usuários do STPC/DF)	40
Figura 5.5 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Subgrupo dos não usuários do STPC/DF)	40
Figura 5.6 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Geral)	47
Figura 5.7 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Subgrupo dos usuários do STPC/DF)	48
Figura 5.8 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Subgrupo dos não usuários do STPC/DF)	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Aplicações de ITS em transporte público	13
Quadro 2.2 – Tecnologias de ITS em transporte público	14
Quadro 2.3 – Resultados financeiros obtidos no SIT-FOR	17
Quadro 2.4 – Resultados Operacionais obtidos no SIT-FOR	18
Quadro 2.5 – Resumo das aplicações de ITS observadas na publicação da NTU	22
Quadro 2.6 – Resumo das tecnologias de ITS observadas na publicação da NTU	23
Quadro 5.1 – Possível impacto das soluções apresentadas nos principais problemas relatados	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Distribuição dos entrevistados em relação à escolaridade	34
Tabela 5.2 – Distribuição dos entrevistados em relação à ocupação	35
Tabela 5.3 – Distribuição dos entrevistados em relação ao contato com as áreas de transportes e ITS	36
Tabela 5.4 – Avaliação da relevância de soluções ITS na melhoria do STPC/DF	42
Tabela 5.5 – Avaliação da melhoria na segurança resultante vigilância por câmeras	46

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ADMS	Sistemas de Gerenciamento de Dados Arquivados (<i>Archived Data Management Systems</i>)
AVLC	Sistema Automático de Localizao de Veículo e Comunicao
AVM	Monitoramento Automático de Veículos
BRT	nibus de Trânsito Rápido (<i>Bus Rapid Transit</i>)
CCO	Centro de Controle Operacional
GPS	Sistema de Posicionamento Global (<i>Global Positioning System</i>)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFC	Instituto de Fiscalizao e Controle
ITS	Sistemas Inteligentes de Transportes (<i>Intelligent Transportation Systems</i>)
MPDFT	Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
NTU	Associao Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
PDADDF	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios do Distrito Federal
PDTU/DF	Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal
RA	Região Administrativa
RMTC	Rede Metropolitana de Transporte Coletivo de Goiânia
RTPI	Sistema de Informaes ao Passageiro em Tempo Real (<i>Real Time Passenger Information System</i>)
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SEMOB	Secretaria de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal
SIT-FOR	Sistema Integrado de Transportes de Fortaleza
SSATP	Programa de Políticas de Transporte da África (<i>Africa Transport Policy Programme</i>)
STPC/DF	Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal
STS	Consórcio Sistema Transportador Sul

1. INTRODUÇÃO

1.1.CONTEXTUALIZAÇÃO

Brasília, a capital do país, foi planejada para uma população de 500 mil habitantes no ano 2000 (Lara, 2016). Nesse ano, contudo, a população já era estimada em quatro vezes esse valor (IBGE, 2000). A estimativa é de que haja mais de três milhões de habitantes atualmente (IBGE, 2021) morando no DF.

Grande parcela dessas pessoas reside em regiões administrativas mais distantes do centro do plano-piloto, nos bairros antigamente conhecidos como cidades satélites. Essa população, embora não more em “Brasília, Plano Piloto”, se desloca para realizar atividades econômicas e sociais para o centro, assim como do centro para as Regiões Administrativas (RAs), além dos que passam por Brasília no trajeto de uma RA para outra.

Segundo dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios do Distrito Federal (PDADDF, 2015), dentre as Regiões Administrativas do Distrito Federal (DF), a maior população corresponde a que reside em Ceilândia, que se encontra a mais de 20 km da rodoviária do Plano Piloto.

Em termos de transportes e mobilidade urbana, é interessante considerar Brasília como toda a região metropolitana da cidade, incluindo todo o Distrito Federal, além de cidades adjacentes ao DF em que grande parte da população trabalha, realiza atividades econômicas e sociais e utiliza o sistema de saúde na capital, precisando se deslocar utilizando os seus sistemas de transporte. Dessa forma, assim como discutido por Carneiro Júnior (2021), a denominação “Brasília”, neste trabalho, deve ser entendida como toda a área metropolitana da cidade.

O sistema público de transportes do DF tem grande importância na mobilidade da população. A pesquisa “Como anda meu ônibus”, realizada pelo Instituto de Fiscalização e Controle em Parceria com o MPDFT em 2019 e 2020 verificou que 69,02% dos entrevistados dependem do transporte público para se locomover, 44, 86% apresentam frequência de uso de duas vezes ao dia, e 80,07% com frequência de uso semanal maior ou igual a cinco vezes (Como anda meu ônibus, 2020).

Já a PDADDF (2015) constatou a utilização de transportes públicos com motivo trabalho de 40,71% da amostra, sendo 38,07% por ônibus. Já a pesquisa efetuada para a elaboração do Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF

(2010) constatou que 67% das viagens por modo motorizado nas cidades do entorno é feito por transporte coletivo. Os dados evidenciam a relevância do transporte coletivo na mobilidade do Distrito Federal, principalmente dos ônibus.

A Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) publicou um boletim sobre os impactos da COVID-19 no transporte por ônibus. Nele consta que a demanda do Distrito federal caiu 40% em 2020, enquanto a oferta foi reduzida somente em 10%. Essa redução na demanda evidenciou um grande espaço para melhorias no serviço prestado, de forma que aumente a atratividade dos transportes públicos (NTU, 2021).

Com o advento das novas tecnologias, principalmente das tecnologias de informação e comunicação (IOT), várias aplicações em transportes foram implementadas, visando solucionar questões pertinentes à área, incluindo os de mobilidade urbana (NTU, 2013). É possível estudar, monitorar, administrar e automatizar processos e sistemas envolvidos no transporte urbano utilizando essas tecnologias. Essas aplicações deram lugar ao surgimento e utilização dos Sistemas Inteligentes de Transportes (Intelligent Transportation System - ITS).

O Departamento dos Transportes dos Estados Unidos (2001) define ITS como sistemas eletrônicos, de comunicação ou de processamento de informações, utilizados isoladamente ou em conjunto para melhorar a eficiência ou segurança de um sistema de transporte de superfície. Para o Programa de Políticas de Transporte na África – SSATP (2011), os Sistemas Inteligentes de Transportes nos Transportes Públicos consistem em um conjunto de aplicações em planejamento, gerenciamento de operações e serviços ao consumidor de transporte público que são possibilitadas por tecnologias de informação e comunicações avançadas e que atuam no aumento da eficácia, eficiência e usabilidade da oferta de serviço de transporte público para beneficiar gestores de transporte público, operadores e passageiros.

No presente contexto pós-pandêmico, segundo Taco (2021) os Sistemas Inteligentes de Transportes têm como característica a melhoria dos serviços prestados e aumento da atratividade dos transportes públicos, o que pode ajudar a recuperar parte da demanda perdida durante a pandemia COVID-19. Ainda, segundo o autor, outra característica dos ITS é que torna o meio urbano mais humano e inclusivo, aumentando a sustentabilidade e acessibilidade e melhorando a qualidade de vida dos habitantes.

Os ITS possuem uma relevância significativa nos EUA, na Europa e no Sudeste asiático. Várias cidades e países como Coréia, Singapura, Bangkok, Japão, Orlando e até a União Europeia formularam *Master Plans* de ITS (Planos Diretores de ITS), que planejam, programam e definem políticas e ações a serem adotadas. O Brasil e, no caso deste estudo, o sistema de transportes de Brasília, têm muito a ganhar com a adoção de ITS.

1.2. PROBLEMATIZAÇÃO

Considerando os problemas de transporte público urbano do Distrito Federal e o contexto dos ITS, o problema de pesquisa deste projeto refere-se à possibilidade de aplicação de soluções e tecnologias de ITS no sistema de transportes de Brasília para promover a melhoria do serviço prestado e a recuperação da demanda.

Sendo assim, este estudo é motivado pela seguinte pergunta:

Qual é a opinião dos usuários do transporte público a respeito das soluções de ITS que poderiam ser aplicadas ao sistema de transporte público do Distrito Federal?

1.3. OBJETIVOS

a) Objetivo Geral

Analisar a compreensão dos usuários do transporte público do DF sobre a implementação de Sistemas Inteligentes de Transportes no transporte público de Brasília.

b) Objetivos Específicos

- Identificar as experiências de sistemas inteligentes no transporte público no Brasil e no exterior;
- Identificar ações em pro da implantação de sistemas inteligentes em transporte público em Brasília;
- Identificar fatores que explicam a compreensão dos usuários do transporte público do DF sobre sistemas inteligentes no transporte público.

1.4. JUSTIFICATIVA

Este estudo é um subtema presente em uma linha de pesquisas que investiga o comportamento humano em relação a inovações tecnológicas no transporte e mobilidade

urbana, entre diversos outros aspectos. Trata-se do tema de implantação de ITS em Brasília, estudado pelo Grupo “Comportamento em Transportes e Novas Tecnologias” (GCTNT) do Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT) da Universidade de Brasília (UnB), com aplicações em cidades brasileiras e sul-americanas, que visa disseminar o conhecimento adquirido a partir de:

- Investigação dos aspectos comportamentais que interferem na escolha pelo modo de transporte;
- Identificação de fatores que interferem na reação pública às medidas de gerenciamento de demanda de tráfego;
- Exploração de aspectos subjacentes à avaliação e ao uso de novas tecnologias de transportes.

Este projeto dá seguimento aos trabalhos iniciados por Santos *et. al.* (2020), que avaliaram as aplicações e tecnologias ITS presentes na gestão de trânsito de Brasília e o conhecimento dos gestores e servidores. Os autores, porém, trataram exclusivamente da gestão de trânsito, enquanto este trabalho é voltado para o transporte público.

Os motivadores deste tema de estudo são os problemas na mobilidade urbana da capital federal, principalmente no que diz respeito ao transporte público e à disponibilidade de tecnologias ITS que podem impactar a rotina de transporte dos habitantes, vistas em diversas aplicações pelo mundo. A pesquisa visou conhecer a compreensão e a opinião das pessoas a respeito dessas tecnologias e dos possíveis benefícios por elas trazidos.

1.5. METODOLOGIA DO PROJETO FINAL

Etapa 1: Revisão de Literatura

A primeira parte do estudo consistiu no diagnóstico do atual estado da arte de aplicações, tecnologias e soluções ITS, identificando pesquisas a respeito do tema. A literatura estudada englobou artigos científicos, relatórios técnicos, manuais, legislação, livros, documentos e pesquisas, utilizando as bases de dados do *Web of Science* e *Google Scholar*, além de pesquisa na internet, sobre Sistemas Inteligentes de Transportes e suas tecnologias e aplicações, mobilidade urbana e transporte público.

Etapa 2: Diagnóstico do Transporte Público de Brasília quanto à utilização de sistemas ITS

A partir de dados coletados em pesquisas, estudos e relatórios realizados por órgãos competentes e empresas especializadas, foram identificados os principais defeitos e pontos para melhoria nos sistemas de transporte público em que a implementação de ITS pode gerar benefícios. Além disso, a partir da pesquisa e leitura de leis, decretos e portarias, além de notícias, foram identificadas as aplicações e tecnologias de ITS já presentes no transporte público do DF.

Etapa 3: Elaboração de instrumento de coleta de informações sobre ITS em transporte público para ser aplicado ao público

Com base nos problemas identificados na Etapa 2 e nas tecnologias e soluções estudadas na Etapa 1, foi elaborado formulário virtual que relaciona os problemas identificados no transporte público, soluções de ITS, e aceitação de alternativas para Brasília, que foi preenchido pela população em geral.

Etapa 4: Aplicação do instrumento de coleta de dados

Após a finalização do questionário, o *link* de respostas foi encaminhado por diversas vias para o público em geral, tendo sido também solicitada a participação de respondentes em paradas de ônibus e metrô.

Etapa 5: Análise de dados obtidos

Na fase final, os dados obtidos a partir das respostas do questionário foram compilados e analisados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente revisão tem por objetivo levantar os principais conceitos e identificar abordagens sobre a implementação de sistemas inteligentes no transporte público. Para isto, a revisão da literatura compreendeu 6 itens: Transportes, sistemas de transportes e mobilidade urbana; Sistemas Inteligentes de Transportes; Áreas de aplicação de ITS; Áreas de aplicação de ITS em transportes públicos; Exemplos de aplicações de ITS no transporte público; e Opinião do usuário do transporte público de Brasília.

2.1. TRANSPORTES, SISTEMAS DE TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA

Transporte pode ser definido como o deslocamento intencional (Magalhães *et al*, 2014) de pessoas ou bens de um ponto de origem a um destino, com alguma finalidade, geralmente econômica ou social. Para Taco (2021), transporte é um fenômeno espaço-temporal de deslocamento de pessoas ou bens/mercadorias, de um ponto de origem a um ponto de destino e que cumprem alguma finalidade, seja para realizar alguma atividade no caso dos indivíduos ou de servirem como insumos ou produtos no caso dos bens/mercadorias. Ainda o transporte deve ser seguro, e obedecer a parâmetros que garantam a segurança dos usuários, assim como das mercadorias transportadas. Além disso, deve fornecer níveis mínimos de conforto aos usuários. Os elementos do transporte são o usuário, o veículo e a infraestrutura.

Papacostas e Prevedouros (1993, p.1) definem sistemas de transportes como as instalações fixas, veículos e o sistema de controle que possibilitam que pessoas e bens superem a fricção do espaço geográfico de forma eficiente para participar, de maneira conveniente, de atividades desejadas.

O termo “mobilidade urbana” relaciona a mobilidade com o conceito de transportes no contexto das cidades. A Lei 12.587/2012 (Brasil, 2012) define mobilidade urbana como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”. Magalhães *et al* (2013) definem mobilidade no contexto de transportes como uma propriedade atribuída a pessoas ou objetos, caso exista um sistema de transportes que tenha capacidade de receber, transportar e entregar a pessoa ou objeto quando acionado.

Os sistemas inteligentes de transportes têm íntima relação com a mobilidade urbana e, como o próprio nome já indica, com os sistemas de transportes. Uma das funções dos ITS é a melhoria da mobilidade urbana e acessibilidade.

2.2 SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTES

Segundo a publicação da JSCE e ACECC (2016), Sistemas inteligentes de Transportes (Intelligent Transport Systems – ITS) são novos sistemas de transportes que utilizam novas tecnologias de informação, controle e comunicação para promover integração entre usuários, vias e veículos. Para Chowdhury e Sadek (2015) os Sistemas inteligentes de Transportes (SIT) abrangem todas as modalidades de transportes e considera todos os elementos, promovendo interação dinâmica entre eles. Os autores definem ITS como sistemas de controle e informação que usam tecnologias integradas de comunicações e processamento de dados com o propósito de melhorar a mobilidade de pessoas e bens, aumentar a segurança e gerenciar incidentes de forma eficiente, mitigar congestionamentos e alcançar objetivos e metas sociais e governamentais. Essa definição é bem ampla, e engloba técnicas que utilizam somente um sistema ou tecnologia ou técnicas que envolvem diferentes sistemas.

A integração não é só entre tecnologias e elementos, as áreas de aplicação de ITS muitas vezes se auxiliam e servem de ferramenta umas para as outras.

Segundo a Diretriz 2010/40/EU do Parlamento Europeu (2010), os Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) são aplicações avançadas que visam fornecer serviços inovadores relacionados aos diferentes modos de transporte e gestão de tráfego e permitir que os usuários estejam mais bem informados e façam uso mais seguro, coordenado e 'inteligente' das redes de transportes. Ainda na referida diretriz, consta que ITS integra telecomunicações, equipamentos eletrônicos e tecnologias da informação com engenharia de transportes a fim de planejar, operar, preservar e administrar sistemas de transportes.

A aplicação dessas tecnologias ao setor de transporte rodoviário e suas relações com outros modos geram contribuições substanciais na melhoria do desempenho ambiental, eficiência, e segurança dos transportes rodoviário, incluindo transporte de cargas perigosas, segurança pública e mobilidade de pessoas e bens, ao mesmo tempo que garante o funcionamento do mercado interno e aumento da competitividade e geração de empregos.

Williams (2008) define ITS como o nome usado para descrever sistemas complexos e frequentemente “estado da arte” que melhoram a experiência da mobilidade. Esses sistemas envolvem veículos, motoristas, passageiros, operadores rodoviários, e gestores, todos interagindo entre si e com o ambiente, e relacionados com a infraestrutura. O autor ainda ressalta que a redução de óbitos e feridos em acidentes de trânsito é um objetivo

básico de muitos serviços de ITS, assim como a melhoria da eficiência dos veículos e redes de tráfego.

2.2.1 ÁREAS DE APLICAÇÃO DE ITS

Para Williams (2008), um sistema ITS não tem sentido se não provê algum benefício. O autor considera que os benefícios podem ser tipificados como recebimento de serviços pelos usuários, e conclui que o mundo de ITS consiste na provisão e recebimento de serviços.

A norma ISO 14813-1 - *Intelligent transport systems—Reference model architecture(s) for ITS, Part 1—ITS service domains, service groups and services* estabelece que os serviços de ITS são classificados em áreas de domínio, que por sua vez se dividem em grupos de serviços. A norma estabelece 11 áreas de domínio dos serviços de ITS, são elas:

- Informações ao viajante;
- Gestão e operações de tráfego;
- Serviços veiculares;
- Transporte de cargas;
- Emergências;
- Pagamento eletrônico relacionado a transportes;
- Segurança pessoal relacionada a transporte rodoviário;
- Monitoramento de condições meteorológicas e ambientais;
- Gestão e coordenação de resposta a desastres;
- Segurança nacional.

Chowdhury e Sadek (2015) consideram as seguintes áreas de serviços de ITS para o transporte rodoviário:

- a) Gerenciamento de tráfego e rede viária
- b) Sistemas de informação ao usuário (PYNE, 2015)
- c) Sistemas de transporte público (Austin, 2015)
- d) Aplicações em veículos comerciais (Clarke e Allan, 2015)

- e) Segurança em veículos (Chowdhury e Sadek 2015)
- f) Gerenciamento de construção e manutenção de infraestrutura
- g) Resposta a emergências (Wallace *et al*, 2015)
- h) Gerenciamento de dados obtidos (Sadek, 2015)

2.3. ÁREAS DE APLICAÇÃO DE ITS NO TRANSPORTE PÚBLICO

Os sistemas inteligentes têm grande potencial e variedade de aplicações no transporte coletivo. O transporte público, comparado ao individual motorizado, gera menor dano ambiental por passageiro, e seu uso mitiga o número de congestionamentos, pois o espaço ocupado por passageiro na via é significativamente menor. Além disso, o transporte coletivo é mais acessível à população. Essas características vão ao encontro dos objetivos e funções de ITS, tornando sua aplicação nos sistemas de transporte público vantajosa.

Acerca das aplicações de ITS no transporte coletivo, com enfoque nas técnicas de controle de tráfego, Chowdhury e Sadek (2015) asseveram que, com o uso de dados em tempo real e históricos, é possível aferir e fazer previsões acerca do estado do sistema de rodovias, permitindo um gerenciamento eficiente do sistema viário, otimizando o uso da rede viária existente. Segundo os autores, o controle em tempo real do fluxo é possível utilizando principalmente semáforos inteligentes e adaptativos e o gerenciamento de rotas, dada a grande disseminação do GPS em smartphones. Com os dados obtidos a partir de monitoramentos e sensores, é possível fazer um planejamento do controle de tráfego e implementar medidas como faixas exclusivas para transporte público e inversão de sentido de faixas em horários de pico.

Ainda afirmam que o controle de tráfego é uma das aplicações mais básicas de ITS, pois faz uso de sistemas de detecção, monitoramento, controle e comunicação que são de extrema importância para a operação de diversas outras aplicações. Os Centros de Controle de Tráfego são responsáveis por esses sistemas e por repassar essas informações para outros serviços de ITS.

No que tange aos sistemas de informação ao usuário, Pyne (2015) aponta que seu objetivo é fornecer informações precisas a respeito do trânsito e serviços de transportes de forma que os usuários e coordenadores de frotas possam ajustar horários, rotas e meios de transporte. Motoristas podem ser notificados e mudar a rota para desviar de ocorrências,

congestionamentos e condições meteorológicas adversas. Passageiros de transporte coletivo podem ser informados de atrasos e alternativas disponíveis.

A internet, *smartphones* e dispositivos de navegação também podem ser utilizados para fornecer aos usuários informações e acesso a outros serviços associados à localização. Com frequência, esses serviços são desenvolvidos através de colaboração entre os setores público e privado (PYNE, 2015).

Para Austin (2015), informações de serviços aos usuários é uma aplicação que já é bastante disseminada nos serviços e aplicativos de GPS, com o intuito de oferecer informações a respeito de restaurantes, hospitais, hotéis, oficinas, farmácias, pontos turísticos e quaisquer outros serviços ou atrações disponíveis na rota ou nas proximidades do viajante.

Chowdhury e Sadek (2015), ao versar sobre as áreas principais de aplicação dos sistemas de informação ao usuário, citam as informações pré-viagem, em que o passageiro ou motorista obtém informações para poder planejar sua viagem, com base nas condições de trânsito, meteorológicas, tarifas, tempo estimado, número de linhas e modais. Também apontam para as informações durante a rota, como letreiros digitais, por exemplo, que proporcionam ao condutor dados sobre possíveis ocorrências na rota, e auxiliam no direcionamento e navegação. Outra aplicação comum e muito disseminada pelos smartphones é a orientação em trajetos e rotas, em que, sistemas de GPS, principalmente, disponibilizam a rota no mapa e a localização em tempo real, além de instruções e tempo de chegada estimado. Estão incluídas também nesse tipo de aplicação os anúncios e notificações de próxima parada no transporte público, e o fornecimento de rede wi-fi.

Sistemas de auxílio a caronas e compartilhamento de veículos também merecem ser considerados quanto à utilização no transporte público, pois o passageiro ou motorista especifica o destino, hora e alguma necessidade especial, e um algoritmo identifica o “par” mais apropriado para a situação. Essas caronas podem ser regulares ou viagens singulares. (AUSTIN, 2015)

Em relação à implementação de ITS para melhorar o serviço oferecido pelo transporte público, tornando os diferentes modais mais convenientes e assim incentivando o seu uso pela população, Austin (2015) afirma que as tecnologias e dados obtidos são utilizados para operar e administrar as frotas e terminais, planejar um cronograma de serviços e aumentar a segurança dos passageiros.

Para o autor, integrando o gerenciamento de operações de tráfego ao transporte público, uma aplicação interessante é a prioridade semaforica para ônibus e bonde urbano. Ao se aproximar de uma intersecção gerida por semáforo, o veículo ou motorista emite um sinal para o Centro de Controle requisitando a abertura do sinal ou a extensão do tempo de verde, diminuindo as paradas e aumentando a fluidez do trajeto. Muitas vezes isso pode ser feito de forma automática, utilizando sensores e sistemas de GPS.

O autor ainda diz que, com o uso de equipamentos instalados a bordo do veículo, é possível aferir as condições dos veículos como taxa de ocupação, condições físicas, consumo de combustível, facilitando o gerenciamento de manutenções, rotas e instruções aos condutores e passageiros. Além disso, há a relação com os sistemas de informação ao usuário.

Complementando seu ponto de vista, Austin (2015) observa que outra aplicação interessante é o roteamento dinâmico de linhas. Baseado em solicitações de usuários, informações em tempo real e dados de pesquisa de demanda, os veículos podem fazer pequenos desvios e adaptações a suas rotas para deixar ou buscar passageiros ou desviar de ocorrências. Nota também que as aplicações na segurança envolvem o monitoramento e identificação de problemas e emergências, alertando as autoridades sobre ocorrências e diminuindo o tempo de resposta e os casos de vandalismo, assaltos e outros crimes.

A respeito do gerenciamento dos dados obtidos, Sadek (2015) apontam para o fato de que bases de dados e softwares são necessários para possibilitar o armazenamento, gestão e arquivamento de dados recolhidos pelas tecnologias ITS. Essas bases e programas são denominados Sistemas de Gerenciamento de Dados Arquivados (Archived Data Management Systems - ADMS), que possibilitam aproveitar ao máximo as informações coletadas para a melhoria das operações de transportes, do planejamento e da tomada de decisões com pouco custo adicional.

As tecnologias de ADMS são projetadas para arquivar, unir, organizar e analisar os dados de ITS e possuem uma variedade de aplicações úteis como o desenvolvimento de estratégias operacionais mais eficientes cruzando dados históricos e em tempo real, o planejamento de eventos extraordinários, a melhoria de sistemas de informação ao viajante com a adição da capacidade de estimar condições futuras por meio de dados históricos, o planejamento a longo prazo de investimentos e tomada de decisões e as medições de desempenho para verificar o uso de recursos alocados (SADEK, 2015).

A SSTAP (2011) apresenta 41 aplicações de ITS no transporte público, divididas em 7 grupos, como se pode ver no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Aplicações de ITS em transporte público

Gestão de Operações	Auxílio ao motorista	Coleta de tarifas
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento automático de veículos • Monitoramento das condições da rota • Suporte à aderência à agenda • Cumprimento de padrões de condução • Gestão de emergências/incidentes • Reagendamento dinâmico 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte à aderência à agenda • Alerta e evasão de colisões • Estacionamento com precisão • Assistência ao motorista econômica • Monitoramento das condições do veículo • Vigilância de passageiros 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas e pagamento de viagens • Cálculo e cobrança de tarifas • Autorização e comprovação de viagens • Gestor de troca/transferência de modal • Rebatimento de valor troca/transferência de modal • Contabilidade e distribuição de receita
Informações ao viajante	Gestão de tráfego	Segurança
<ul style="list-style-type: none"> • Informações ao viajante em computador/internet • Informações ao viajante em telefones/smartfones • Informações em tempo real em estações e terminais • Informações em tempo real em paradas • Informações em tempo real em Veículos • Aviso de parada do veículo • Planejamento dinâmico de jornadas • Serviços de alertas • Recomendações para emergências e incidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridade em semáforos • Controle de acessos • Interface com sistemas de controle de tráfego adaptativos • Monitoramento de violação de faixas exclusivas e instalações 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilância em veículos • Vigilância em estações • Vigilância da via • Vigilância de infraestrutura e instalações
		Transporte responsivo à demanda

Fonte: adaptado de SSATP, 2011

2.4.1. TECNOLOGIAS DE ITS EM TRANSPORTE PÚBLICO

As tecnologias de ITS são os meios de implementação das aplicações de ITS e consistem em diversos dispositivos físicos, softwares e os meios de comunicação (SSATP, 2011).

A SSATP (2011) lista 31 tecnologias de ITS com foco em transporte público, divididas em 9 grupos, como se vê no Quadro 2.2:

Quadro 2.2 – Tecnologias de ITS em transporte público

Monitoramento automático de veículos	Monitoramento de condutores	Monitoramento de sistemas do veículo
<ul style="list-style-type: none"> • Localização automática de veículos • Console do condutor • Centro de controle de operações 	<ul style="list-style-type: none"> • Horas dirigidas e períodos de descanso • Inputs do motorista e outputs dinâmicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Embarque e desembarque de passageiros • Taxas de consumo de combustível • Condições técnicas
Central de armazenamento e processamento de dados embarcada	Coleta eletrônica de tarifas	Exibição de informações ao viajante
<ul style="list-style-type: none"> • Central de armazenamento e processamento de dados embarcada 	<ul style="list-style-type: none"> • Localização automática de veículos • Smart-card e recarga de cartões • Validação e exibição de smart-card • Código de barras em smartphones • Leitor de código de barras 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitores públicos em veículos • Sistemas de anúncio por voz • Sistemas de infoentretenimento • Exibição pessoal em smartphones • Monitores públicos em terminais e paradas
Equipamentos de vigilância	Identificação de veículos	Comunicações
<ul style="list-style-type: none"> • Câmeras de vídeo estáticas • Câmeras de vídeo controladas remotamente • Gravação digital de vídeo • Processamento computadorizado de imagens 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento automático de placas • Marcação inteligente de veículos / transponder 	<ul style="list-style-type: none"> • Entre os sistemas do veículo • Entre veículo e centros de controle • Entre veículos e paradas • Entre veículos e semáforos ou sistemas de tráfego da área • Download de dados do veículo • Comunicação de dados entre instalações

Fonte: adaptado de SSATP, 2011

2.5. EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DE ITS NO TRANSPORTE PÚBLICO

São diversas as aplicações e os exemplos de cidades tanto no exterior como no Brasil que implementaram os ITS no transporte público. Aqui são apresentadas algumas das experiências existentes no âmbito internacional e nacional.

2.5.1. Internacionais

Em diversos locais, a aplicação de tecnologias ITS já é realidade há décadas, e os benefícios são desfrutados pelos usuários diariamente. A partir do estudo desses casos de sucesso é possível tomar lições importantes e fazer comparações pertinentes entre as

condições encontradas nesses lugares e a realidade brasileira, possibilitando ter uma perspectiva dos resultados esperados e de soluções que realmente pode possuir aplicabilidade e aceitação no Brasil. A SSATP (2011) elenca algumas cidades que implementaram ITS:

a) Dublin, Irlanda

A empresa pública Dublin Bus é a operadora da rede de ônibus da cidade. A companhia implementou máquinas de bilhete eletrônicas desde 1989 e são a base da rede inteligente embarcada. Foi adicionado um sistema Automático de Localização de Veículo e Comunicação (AVLC) administrado em tempo real por um Centro de Controle centralizado. O AVLC fornece informações em tempo real aos passageiros via internet e em monitores nas paradas.

b) Florença, Itália

A operação de ônibus na cidade e arredores é feita pela municipal ATAF em conjunto com outros operadores menores por meio de um contrato de serviço que possui requisitos quantitativos e qualitativos de desempenho, principalmente relacionados ao volume de serviço e pontualidade. Desde 1984 o sistema utiliza AVLC, e em 1996 foram feitas melhorias incluindo GPS, comunicação por rádio e funções avançadas de AVLC. Em 2006, foram incluídas unidades de RTPI e aplicativos de informações ao passageiro. Também foi adicionada vigilância por vídeo e algumas instâncias de prioridade em semáforos.

c) Izmir, Turquia

A municipal ESHOT opera a rede de ônibus, que é parte de um sistema integrado de transportes que ainda engloba metrô, bondes, balsas e vans. O Centro Metropolitano de Coordenação de Transporte de Izmir foi estabelecido em 2006 com o objetivo de planejar, coordenar e determinar rotas, e tem a ESHOT como gerente geral. Desde 1999, com a introdução de smart-cards, a companhia implementa ITS. Sistemas AVLC e AVM são utilizados para dar suporte à RTPI e ao planejamento de manutenção dos veículos.

d) Prince William County, Virginia, Estados Unidos

A PTRC é a comissão de trânsito da região e fornece serviços de ônibus para a capital do País (OmniRide) e serviços locais flexíveis de ônibus (OmniLink). O serviço OmniLink utiliza tecnologias de transporte responsivo à demanda e rotas flexíveis para uso geral,

incluindo passageiros com mobilidade reduzida. As viagens são marcadas com antecedência de duas horas a uma semana. Sistemas de AVL e despacho auxiliado por computador são utilizados além de terminais móveis de dados em todos os veículos. Os benefícios observados incluem maior pontualidade e eficiência, aumento de passageiros, sistema responsivo à demanda com marcação com menor antecedência, melhoria no ambiente de trabalho dos funcionários e na coleta de dados.

e) Zurique, Suíça

O transporte público na cidade é provido pela VBZ, que opera ônibus, bondes e trólebus, mas o principal modal do sistema é o bonde elétrico. Desde o meio da década de 1970 a cidade é comprometida com fortes políticas de incentivo ao transporte público, dando alta prioridade nas vias e intersecções. A VBZ implementa ITS desde o início dos anos 1970, dessa forma, as tecnologias e técnicas são integrais à operação do sistema, tendo evoluído e se adaptado de forma que funciona de forma extremamente pontual e eficiente, além disso, os sistemas de RTPI são extremamente desenvolvidos, e as informações estão disponíveis em todas as paradas e veículos.

f) Lisboa, Portugal

A capital portuguesa possui grande integração entre modais. As concessionárias e operadoras do transporte público disponibilizam informações em tempo real ao usuário por meio de aplicativos próprios, além de fornecerem informações ao serviço Google Maps. Em ambos os aplicativos há ferramentas de roteirização e informações referentes a percursos, horários, veículos e linhas. Nas paradas e estações, há pôsteres, mapas e esquemas demonstrando diversas informações, além de visores eletrônicos que indicam tempo de espera para cada linha. Nos veículos, wi-fi é disponibilizado aos passageiros sem custo. Há, em terminais, estações e centros comerciais, totens de compra e recarga de bilhetes eletrônicos, com diversas opções de passagens envolvendo diferentes integrações e “pacotes”. Há, inclusive possibilidades de “passe livre diário”, um bilhete que é válido por 24h e não possui limite de viagens a se realizar (CARRIS, 2014).

2.5.2. Nacionais

A publicação do NTU (2013) de ITS traz relatos das apresentações de aplicações de ITS em quatro cidades Brasileiras, conforme será apresentado a seguir. É importante salientar que a publicação é do ano de 2013, e as características e resultados expostos podem estar desatualizados.

a) Fortaleza, Ceará

O Sistema Integrado de Transportes de Fortaleza (SIT-FOR) é operado e fiscalizado em conjunto pelo poder concedente e operadores. O consórcio operacional foi iniciado a partir da instituição de um termo de cooperação, que visava instrumentar o Sindiônibus e o órgão gestor para o controle do sistema. O termo estabeleceu a criação de um conselho gestor, a adoção de controles da qualidade da operação, a fiscalização efetuada com pessoal próprio, a instalação de câmeras de monitoramento, o rastreamento da frota de ônibus e a instalação do Centro de Controle Operacional (CCO) no Sindiônibus.

Cada empresa operadora possui um CCO que permite a sincronização dos dados com o CCO do Sindiônibus, possibilitando uma visão geral de todo o sistema e operação para que haja melhor apoio às decisões do conselho, acompanhamento em tempo real da operação, apoio ao Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), a regulação dos horários das linhas e o auxílio na reprogramação delas.

Foi concebido um planejamento do projeto, que contemplava três fases: levantamento de dados, definição de cronograma e execução. A fase de execução, por sua vez, também foi dividida em três etapas: mapeamento da cidade, instalação de equipamentos e realização de treinamentos.

O sistema utiliza uma metodologia descentralizada, em que os dados obtidos são armazenados nos servidores locais de cada empresa, e transmitidos para serem armazenados com redundância na central do Sindiônibus.

Com a implementação do sistema, houve melhoria significativa na eficiência e no controle da rede. Os Quadros abaixo trazem um resumo dos resultados positivos obtidos:

Quadro 2.3 – Resultados financeiros obtidos no SIT-FOR

Resultados Financeiros	
RESULTADOS	MELHORIAS
Aumento da receita e demanda	<ul style="list-style-type: none">• Recuperação de demanda; e• Aumento do nível de satisfação dos usuários.
Redução dos custos de manutenção	<ul style="list-style-type: none">• Melhoria dos procedimentos operacionais, principalmente em relação aos motoristas; e• Controle de velocidade desenvolvida nos trechos críticos.
Redução do consumo de combustível	<ul style="list-style-type: none">• Redução do excesso de consumo; e• Condução e operação dos veículos de forma consciente e econômica.

Fonte: adaptado de NTU, 2013

Quadro 2.4 – Resultados Operacionais obtidos no SIT-FOR

Resultados Operacionais	
RESULTADOS	MELHORIAS
Melhoria no cumprimento de viagem, frequência e pontualidade	<ul style="list-style-type: none">• Interação entre fiscais e operadores com a Central de Monitoramento.
Melhor visibilidade de pontos críticos da operação	<ul style="list-style-type: none">• Identificação dos trechos com alto índice de não cumprimento de viagem;• Reconhecimento dos horários noturnos com baixa fiscalização; e• Comprovação dos desvios de itinerários.
Auxílio no redimensionamento das linhas	<ul style="list-style-type: none">• Geração de dados e séries históricas qualificadas; e• Otimização das atividades de gerenciamento da oferta de serviço
Melhoria na qualidade do serviço prestado	<ul style="list-style-type: none">• Monitoramento das atividades dos operadores;• Redução dos excessos de velocidade;• Identificação das operações indevidas; e• Redução da quantidade de acidentes.
Redução do tempo de socorro ao veículo	<ul style="list-style-type: none">• Substituição imediata do veículo; e• Redução do desconforto dos usuários atingidos
Visão global de toda a operação	<ul style="list-style-type: none">• Obtenção dos posicionamentos dos veículos em tempo real; e• Atuação rápida com o objetivo de evitar a formação de comboios
Controle de paradas	<ul style="list-style-type: none">• Controle das paradas indevidas;• Controle de tempo parado excessivo dos veículos nos pontos de retorno; e• Assessoramento na informação e identificação de ‘queima’ de paradas.

Fonte: adaptado de NTU, 2013

b) Goiânia, Goiás

A Região Metropolitana de Goiânia possuía 2,12 milhões de Habitantes em 2013, numa área de 6.576 km². A Rede Metropolitana de Transporte Coletivo de Goiânia (RMTC) tem como missão suprir a demanda por transporte público advinda da interdependência das cidades da região metropolitana e desde 1998, com a bilhetagem eletrônica, aplica ITS. Um CCO foi instalado em 2009.

A RMTC conta com cinco concessionárias, além de três agentes, a Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia (CDTC-RMG), a Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos (CMTC), que são responsáveis pela gestão e infraestrutura pública, e o Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia (Setransp).

O modelo de CCO empregado pela RMTC tem a possibilidade de prever a ocorrência de problemas como diferencial. Isso permite a ação antecipada do operador para efetuar a correção.

A tecnologia aplicada, desenvolvida pela Volvo (ITS4MOBILITY), consiste em diversos serviços e funcionalidades que possibilitam maior eficiência no controle de tráfego e divulgação de informações ao usuário. Os serviços disponibilizados pelo ITS4MOBILITY incluem o acesso instantâneo a informações do veículo, informações de tráfego, posicionamento, leitura de dados operacionais e informação ao cliente.

Segundo Pricinote (2022), o Sistema RMTC da Região Metropolitana de Goiânia desde o final da década de 1990 vem se destacando como o sistema de bilhetagem mais inovador da América Latina. Em fevereiro de 1998, Goiânia implantou um sistema diferente para o pagamento de passagens no transporte público urbano. À época, os cobradores de ônibus foram substituídos pelos validadores do Sitpass e toda transação monetária dentro dos ônibus ficou impedida pelo sistema que se tornou pioneiro no transporte público do Brasil. Então a RMTC está a duas décadas sem cobrador e sem dinheiro a bordo.

Outra grande evolução foi a instituição em 2013 do Programa Ganha Tempo, que consistia na adoção de bilhete único para o transporte coletivo da capital no qual com valor referente a uma viagem no primeiro ônibus o usuário poderia pegar outros dois durante o período de 2 horas e meia, independente do ponto onde estiver e do sentido em que ônibus estivesse indo. Entretanto o serviço foi encerrado por medida judicial, uma vez que o memo impactou negativamente os contratos de concessão por não ter contrapartida do Poder Público.

No ano de 2015 os bilheteiros que ficavam nos terminais e estações foram substituídos gradativamente por máquinas de autoatendimento (ATM) que imprimem QRCode usados para liberar o usuário a passar pela catraca.

Em 2018 as ATMs começaram a possibilitar o pagamento das passagens de ônibus por meio de cartão de débito. Entre os locais que aceitarão o tipo de pagamento, estão os acessos dos 21 terminais de integração, além de todas as estações de ônibus do Eixo Anhanguera. Nos locais, será possível recarregar os cartões Fácil, Integração e Metrobus por meio do cartão de débito, além do pagamento em dinheiro. As máquinas vão aceitar cartões de débito com bandeiras Visa e Mastercard.

Em dezembro de 2021, RMTC passou a aceitar pagamento de passagens com cartões de crédito e débito sem contato. Após 30 dias de implementação da nova tecnologia, mais de oito mil passageiros por dia fazem uso dos cartões EMV para pagar seus deslocamentos. Nos primeiros dias, cerca de mil pessoas optavam por ela. Os cartões sem contatos já

representam quase 3% dos meios de pagamentos utilizados nos dias úteis. A tendência local é de que esse movimento continue, por ser uma forma muito prática de efetuar o pagamento e que todos usamos em nosso dia a dia.

O atual sistema de bilhetagem eletrônica, implantado há 22 anos, foi pioneiro no país. A RMTTC possui cerca de 1 milhão e 900 mil unidades emitidas do Cartão Fácil. Além de ter mais de 1.700 pontos de venda espalhados pelas cidades da Região Metropolitana de Goiânia.

c) Porto Alegre, Rio Grande do Sul

O município de Porto Alegre era em 2010 o décimo mais populoso do país, e já utilizava ferramentas de ITS. O consórcio Sistema Transportador Sul (STS) foi fundado em 1996 e é composto por 4 empresas operadoras. A inserção das novas tecnologias foi motivada num contexto de falta de planejamento e no problema de congestionamentos, agravado pelo alto crescimento da frota de veículos particulares.

O uso de ITS no transporte público buscou melhorar a qualidade do serviço com base nos indicadores ordenamento, pontualidade, segurança, controle e informação ao cliente. A partir de estudos e visitas técnicas realizadas em algumas cidades em que havia sido observado sucesso nas aplicações de ITS.

Primeiramente, foram definidos a estrutura, os requisitos e as metas a serem alcançadas:

- Atingir eficiência de 97%;
- Utilização de um software flexível;
- Implantação de telemetria online;
- Implantação de um Centro de Controle de Operação (CCO);
- Estabelecimento de controle 24 horas diárias, todos os dias da semana;
- Monitoramento em tempo real;
- Criação de mais interfaces de comunicação com os operadores;
- Disponibilização de informação confiável para os clientes (aplicativo de celular e internet); e
- Assistência técnica permanente.

A partir disso, formulou-se um projeto piloto para possibilitar a identificação de pontos de melhoria e correção para a fase do projeto inicial. O projeto piloto consistia na instalação de equipamentos de monitoramento da condução em veículos de uma linha de ônibus com os indicadores aceleração brusca, freada brusca, excesso de velocidade, uso indevido da embreagem e porcentagem de rotação na faixa vermelha. A partir do monitoramento, observou-se melhoria nos indicadores em poucos meses.

No Projeto Oficial, as principais dificuldades encontradas foram referentes aos equipamentos e ao treinamento e capacitação da equipe técnica. Foi constatada uma diferença considerável entre os indicadores que dependem de sistema de GPS e os que dependem de sensores e fios, que apresentam dificuldades de acompanhamento.

Os resultados observados foram positivos: maiores índices anuais de pontualidade do STS em relação a outros operadores, redução de 38% nas ocorrências de excesso de velocidade nas vias de 50 km/h e 68% nas vias de 60 km/h e redução de 5% nos acidentes.

d) Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

A cidade é a segunda maior do país, e teve a Copa do mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016 como grandes motivadores para a implantação de ITS, além da grande influência de sistemas de BRT existentes. A Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro (Fetranspor) congrega 10 sindicatos e 208 empresas.

Os esforços em ITS foram concentrados em cinco áreas: bilhetagem eletrônica, biometria, sistemas de informação aos usuários, Centro de Controle Operacional e fiscalização eletrônica.

Os resultados observados foram positivos:

- Rapidez: maior velocidade média;
- Organização: melhor fluidez, menos barulho e poluição;
- Monitoramento e controle: devido ao uso de tecnologia, como GPS;
- Racionalização da oferta: devido a otimização da frota e programação horária;
- Maior velocidade operacional: de 13km/h para 24km/h;
- Escalonamento dos pontos de parada: de 50 para 37; e
- Controle de tráfego via GPS e câmeras da prefeitura.

Os exemplos mostrados evidenciam os ganhos possíveis a partir da implantação de ITS nos sistemas de transporte público. Apesar dos casos apresentarem características e problemas distintos, a ampla gama de aplicações e tecnologias de ITS torna possível a solução e melhoria das mais diversas situações.

Os quadros abaixo trazem um resumo das aplicações e tecnologias de ITS observadas nas cidades brasileiras. As indicações coloridas correspondem a o que foi identificado nas cidades. Vermelho corresponde Fortaleza, verde a Goiânia, amarelo a Porto Alegre e azul Rio de Janeiro.

Quadro 2.5 – Resumo das aplicações de ITS observadas na publicação da NTU

Gestão de Operações	Auxílio ao motorista	Coleta de tarifas
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento automático de veículos ●●●● • Monitoramento das condições da rota ●●●● • Suporte à aderência à agenda ●●●● • Cumprimento de padrões de condução ●●●● • Gestão de emergências/incidentes ●●●● • Reagendamento dinâmico ●● 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte à aderência à agenda ●●●● • Alerta e evasão de colisões ●●●● • Estacionamento com precisão ●●●● • Assistência ao motorista econômica ●● • Monitoramento das condições do veículo ●●●● • Vigilância de passageiros ● 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas e pagamento de viagens ●● • Cálculo e cobrança de tarifas ●●●● • Autorização e comprovação de viagens ●● • Gestor de troca/transferência de modal ● • Rebatimento de valor troca/transferência de modal ● • Contabilidade e distribuição de receita ●
Informações ao viajante	Gestão de tráfego	Segurança
<ul style="list-style-type: none"> • Informações ao viajante em computador/internet ● • Informações ao viajante em telefones/smartfones ●● • Informações em tempo real em estações e terminais ●● • Informações em tempo real em paradas ●● • Informações em tempo real em Veículos • Aviso de parada do veículo • Planejamento dinâmico de jornadas ● • Serviços de alertas ●● • Recomendações para emergências e incidentes ●● 	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridade em semáforos • Controle de acessos • Interface com sistemas de controle de tráfego adaptativos ● • Monitoramento de violação de faixas exclusivas e instalações ● 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilância em veículos ●● • Vigilância em estações • Vigilância da via ●● • Vigilância de infraestrutura e instalações ●●
		Transporte responsivo à demanda
		<ul style="list-style-type: none"> • Agendamento e reservas • Atribuição de viajantes • Otimização de rotas • Gestão de “pegar” e “deixar” clientes • Recuperação de receita e gestão da administração

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 2.6 – Resumo das tecnologias de ITS observadas na publicação da NTU

Monitoramento automático de veículos	Monitoramento de condutores	Monitoramento de sistemas do veículo
<ul style="list-style-type: none"> Localização automática de veículos ●●●● Console do condutor ●●● Centro de controle de operações ●●●● 	<ul style="list-style-type: none"> Horas dirigidas e períodos de descanso ● Inputs do motorista e outputs dinâmicos ●●● 	<ul style="list-style-type: none"> Embarque e desembarque de passageiros ● Taxas de consumo de combustível ●●●● Condições técnicas ●●●●
Central de armazenamento e processamento de dados embarcada	Coleta eletrônica de tarifas	Exibição de informações ao viajante
<ul style="list-style-type: none"> Central de armazenamento e processamento de dados embarcada ●●●● 	<ul style="list-style-type: none"> Localização automática de veículos ●●●● Smart-card e recarga de cartões ●●● Validação e exibição de smart-card ●●● Código de barras em smartphones ●●● Leitor de código de barras ●●● 	<ul style="list-style-type: none"> Monitores públicos em veículos ● Sistemas de anúncio por voz ●● Sistemas de infotretenimento ● Exibição pessoal em smartphones ●●● Monitores públicos em terminais e paradas ●●
Equipamentos de vigilância	Identificação de veículos	Comunicações
<ul style="list-style-type: none"> Câmeras de vídeo estáticas ●● Câmeras de vídeo controladas remotamente ●● Gravação digital de vídeo ● Processamento computadorizado de imagens ●● 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento automático de placas ●● Marcação inteligente de veículos / transponder ● 	<ul style="list-style-type: none"> Entre os sistemas do veículo ●● Entre veículo e centros de controle ●●●● Entre veículos e paradas ● Entre veículos e semáforos ou sistemas de tráfego da área ●●●● Download de dados do veículo ●●●● Comunicação de dados entre instalações ●●●●

Fonte: Elaborado pelo autor

2.6. OPINIÃO DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO DE BRASÍLIA

A pesquisa do MPDFT “Como anda meu ônibus?” (2020) aferiu a opinião dos usuários de ônibus do DF e obteve avaliações predominantemente negativas. A empresa Polo Pesquisas fez em 2017 um estudo semelhante com os usuários de metrô, mas as avaliações foram positivas em sua maior parte. SILVA (2020) pesquisou as reclamações dos passageiros do STPC/DF. Esses trabalhos foram utilizados para o diagnóstico do transporte público do DF e para a análise dos resultados obtidos pelo instrumento de pesquisa, e seus resultados serão apresentados nos capítulos 3 e 5.

3. TRANSPORTES PÚBLICOS EM BRASÍLIA E SISTEMAS ITS

Esta parte tem por objetivo caracterizar o transporte público de Brasília, principalmente sobre a ótica do usuário, e identificar aplicações e tecnologias ITS presentes. Para isto, o capítulo foi dividido em duas partes: diagnóstico do transporte público de Brasília e diagnóstico dos sistemas ITS em Brasília.

3.1. DIAGNOSTICO DO TRANSPORTE PÚBLICO EM BRASÍLIA

A pesquisa “Como anda meu ônibus” (MPDFT, 2020) apontou que 61,75% dos usuários entrevistados classificam a proteção contra sol e chuva das paradas como ruim ou péssima, quanto à iluminação pública, o número é de 64,32%, como é possível observar na Figura 3.1.

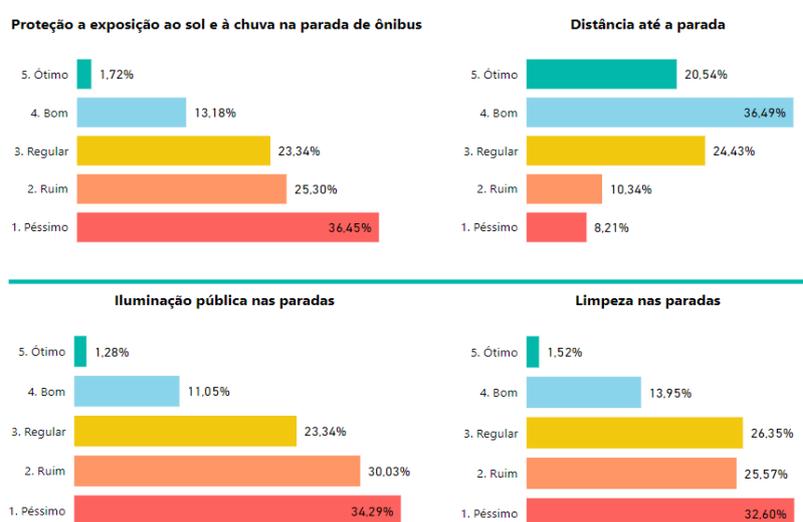


Figura 3.1 – Avaliação dos usuários quanto à estrutura e qualidade das paradas

Fonte: adaptado de MPDFT “Como anda meu ônibus” (2020)

Pesquisa publicada em 2020 pela empresa Expert Market estudou e classificou a qualidade do transporte público em 74 cidades de 16 países. Nas últimas 10 posições há 4 cidades brasileiras. Brasília ficou em 68º lugar, com um tempo médio de espera diário por passageiro de 28 minutos. A duração média constatada das viagens por transporte público foi de 96 minutos e o tempo médio perdido por dia por pessoa em engarrafamentos foi de 31 minutos (Expert Market, 2020).

Silva (2020) estudou as reclamações dos usuários de transporte público no DF utilizando uma pesquisa com 533 entrevistados em Brasília. Os resultados obtidos demonstram que as reclamações são influenciadas principalmente pela percepção do atendimento ao cliente, e

que a frequência de interrupção do serviço está relacionada à percepção da qualidade técnica e humana do serviço. Além disso, notou uma correlação entre as intenções de evitar o transporte público na próxima viagem após a ocorrência do evento com intenções mais fortes de reclamação e a disponibilidade de meios de transporte alternativos.

A pesquisa de opinião do MPDFT (2020) também averiguou a satisfação dos usuários quanto ao tempo de viagem, e os resultados foram coerentes. A figura 3.2 ilustra as respostas dos entrevistados

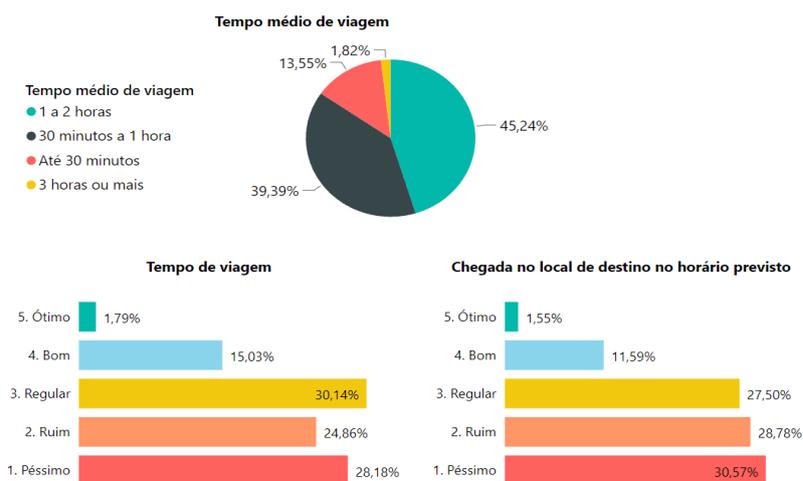


Figura 3.2 – Avaliação dos usuários quanto o tempo de viagem

Fonte: adaptado de MPDFT “Como anda meu ônibus” (2020)

Outra reclamação frequente dos usuários é a falta de linhas, principalmente nos fins de semana, e a falta precisão dos horários. A Figura 3.3 evidencia a avaliação dos usuários como ruim ou péssima quanto à pontualidade para 58,24% dos entrevistados e quanto ao tempo de espera para 69,19%.

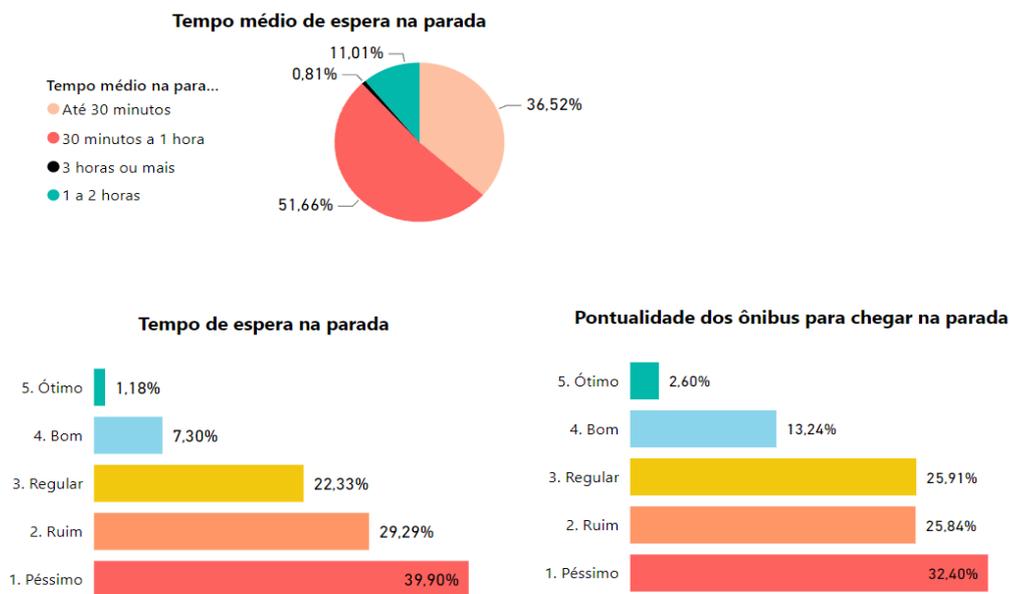


Figura 3.3 – Avaliação dos usuários quanto ao tempo de espera
Fonte: adaptado de MPDFT “Como anda meu ônibus” (2020)

Outro grande problema do transporte público de Brasília é a segurança. Na Figura 3.4 é possível observar que a maior parte dos usuários não se sente segura no transporte por ônibus.

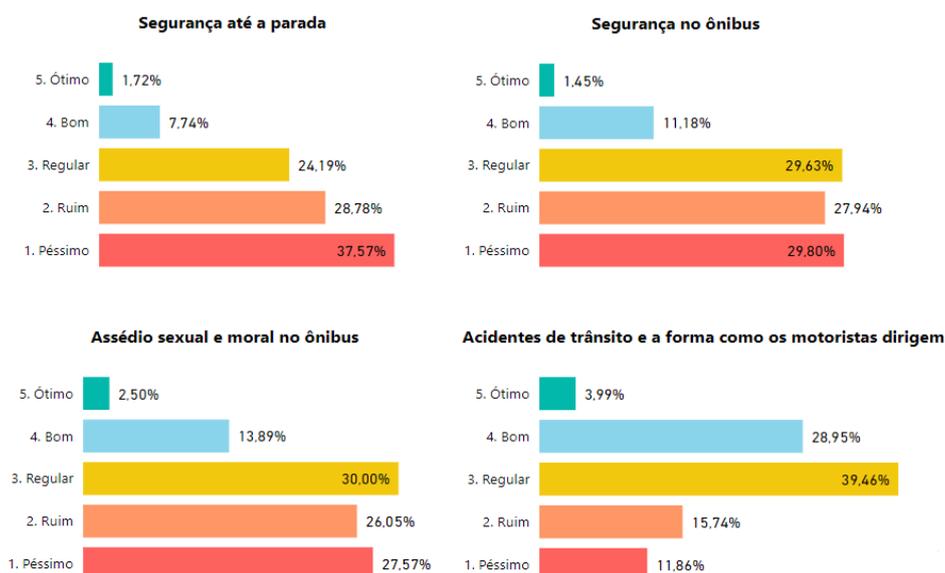


Figura 3.4 – Avaliação dos usuários quanto à segurança
Fonte: adaptado de MPDFT “Como anda meu ônibus” (2020)

A qualidade do serviço é outra área que foi mal avaliada pela pesquisa, sendo a lotação do veículo um dos fatores que mais teve avaliações “péssima”, com 66,76% das respostas. O conforto também foi mal avaliado, com 63,35% de respostas “ruim ou “péssimo”. Além

disso, mais da metade dos entrevistados relataram já ter vivenciado falha mecânica em um veículo, como se vê na Figura 3.5.

Outros problemas observados com relação ao serviço prestado foram a dificuldade de fazer conexões e o alto preço da passagem.

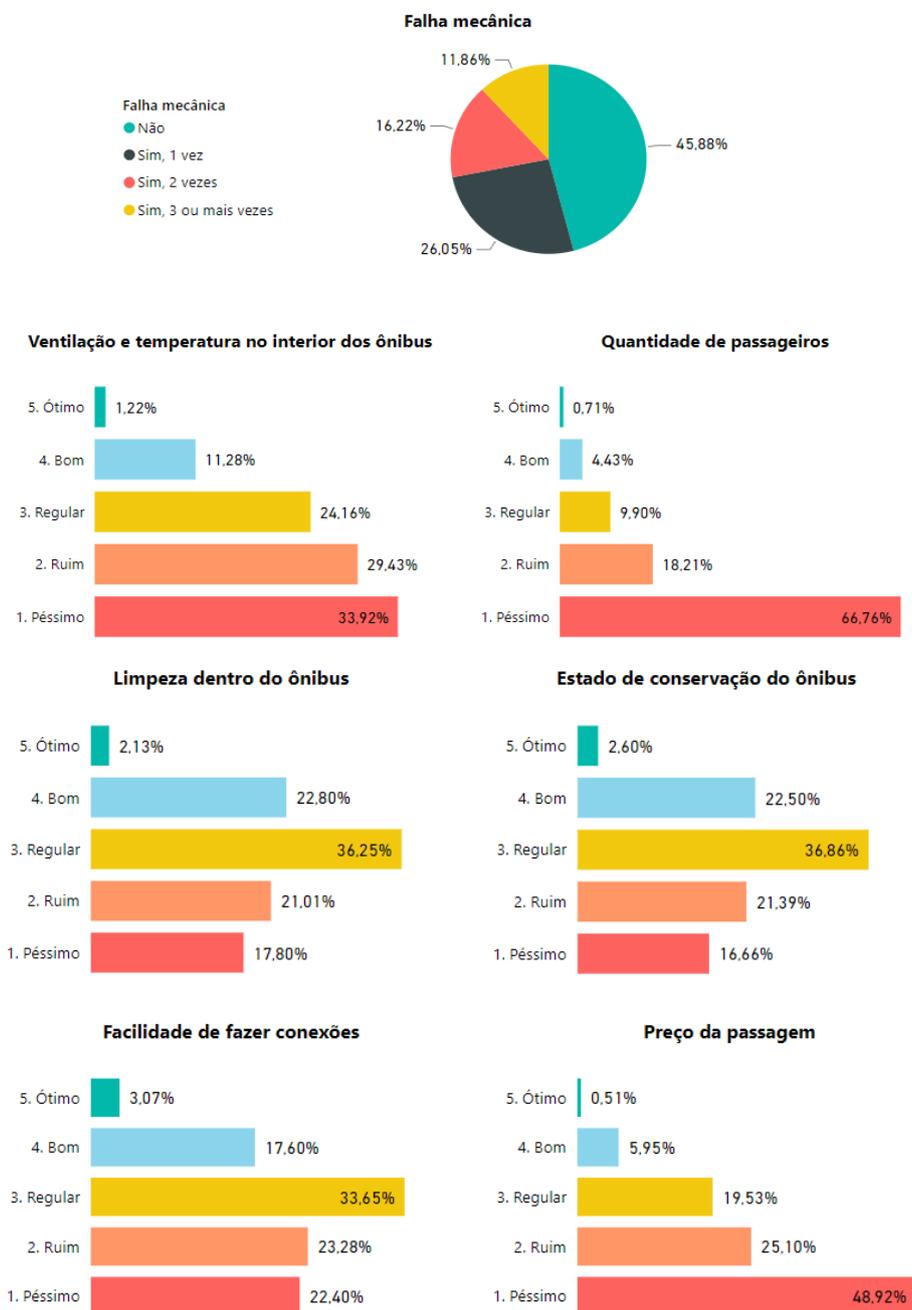


Figura 3.5 – Avaliação dos usuários quanto à estrutura e qualidade do serviço
Fonte: adaptado de MPDFT “Como anda meu ônibus” (2020)

Ademais, há a falta de informação ao usuário. Além disso, há uma falta de divulgações e acesso à informação. A pergunta “que ônibus eu pego?” é frequente, os passageiros não conhecem as linhas.

O sistema de transporte ferroviário urbano também é limitado. Por mais que atenda as RAs de maior população do DF, há apenas duas linhas, que em grande parte do trajeto são iguais, e somente as regiões oeste e central (só a Asa Sul) são atendidas. Apesar disso, a pesquisa de opinião sobre o serviço prestado pelo Metrô/DF, realizada em 2018 pela empresa Polo Pesquisas, aponta alto índice de aprovação, como se pode observar na imagem abaixo.

De uma maneira geral, qual nota de 1 a 10, você dá para o serviço prestado pelo METRÔ-DF?

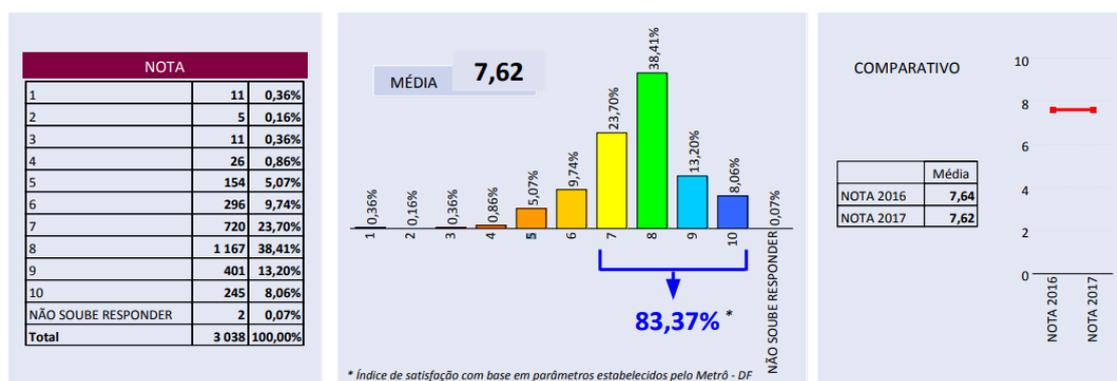


Figura 3.6 – Avaliação geral dos usuários do METRÔ-DF
Fonte: Polo Pesquisas (2018)

3.2. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS ITS EM BRASÍLIA

No ano de 2017, foi aprovado, por meio do Decreto nº 38.010, o regulamento do Sistema de Bilhetagem Automática - SBA, e da implementação e operação do Sistema Inteligente de Transportes - SIT, do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF (GDF, 2017). Nele é estabelecido que o SIT do STPC/DF é composto pelo SBA, por uma Central de Supervisão Operacional, pela Central de vigilância e pela Central de relacionamento com o Cliente. A Central de Supervisão Operacional tem como atribuições a otimização do planejamento da rede, o monitoramento de ocorrências e a tomada de providências, e a prestação de informações quantitativas e qualitativas acerca do serviço prestado. A Central de vigilância é responsável pela coleta e análise de imagens de ocorrências nos veículos e a tomada das providências necessárias. À Central de Relacionamento com o Cliente cabe o atendimento e a prestação de informações ao consumidor, além do subsídio da criação da marca e a disponibilização de ferramentas de roteirização e consulta de horários de viagens.

Em setembro de 2017, o GDF lançou o Bilhete Único, um cartão recarregável com possibilidade de compra e recarga online. Além disso, foi lançado juntamente um sistema de testes de biometria facial para identificar fraudes no uso de bilhetes de gratuidades (MARTIMON, 2017).

Por meio da Portaria Nº 89, de 25 de outubro de 2019, da SEMOB, as concessionárias do Serviço Básico - SB do STPC/DF foram obrigadas a enviar todos os dados operacionais gerados pelos equipamentos e recursos tecnológicos relacionados ao SIT e ao SBA, em especial aqueles advindos dos validadores e dos módulos embarcados de apoio à operação, integrados com os registros de localização georreferenciada advindos de recepção de sinal de Sistema de Posicionamento Global (GPS) publicamente disponível, à Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal - SEMOB, de modo a permitir o exercício das competências relacionadas ao planejamento estratégico, planejamento operacional, gerenciamento, operacionalização, coordenação, regulação, fiscalização, auditoria, controle e avaliação da qualidade dos serviços do STPC/DF.

O normativo definiu que os dados operacionais devem ser compostos, no mínimo, dos registros de: Identificação do veículo, do dispositivo instalado responsável pela captura e emissão dos registros de localização georreferenciada (IMEI) e do validador em uso em cada veículo; Localização georreferenciada de todos os veículos em operação da frota da concessionária, com especificação de data, horário e coordenadas de latitude e longitude; situação operacional de cada veículo, indicando se ele se encontra em operação ou fora de operação; Identificação da linha em que cada veículo esteja operando, conforme especificado no validador, com indicação de direção e sentido; Acionamento de dispositivo eletrônico de segurança; e eventos de validação de acessos com informação georreferenciada, com especificação de data, horário e coordenadas de latitude e longitude.

A portaria também obrigou os permissionários e demais operadores do STPC/DF a instalar e operacionalizar todos os equipamentos e recursos tecnológicos necessários à implementação da estrutura físico-operacional que permita a geração, coleta e envio dos dados.

Alguns sistemas de informação aos usuários estão em atividade. Os mais conhecidos são o aplicativo para *smartphone* Moovit, e a ferramenta Google Maps, que pode ser acessada por aplicativo ou pelo computador. Há também o sistema DF no ponto, que é fornecido pela SEMOB e não possui aplicativo, estando disponível apenas no navegador (SEMOB,

2019). Esses sistemas fornecem informações e estimativas quanto a linhas, trajetos, horários, intervalos entre veículos e tempo de espera e de percurso, possuindo ainda ferramenta de roteirização (MOOVIT, 2017; GLASGOW, 2020).

Em dezembro de 2020, a empresa Urbi implantou seu primeiro planejamento elaborado pelo Optibus, software que utiliza inteligência artificial para planejar, projetar e criar as rotas, os horários e os agendamentos da rede de transportes. Foram observados ganhos significativos no tempo necessário para elaboração da tabela horária e na otimização da programação (OPTIBUS, 2021).

Santos *et al.* (2020) fizeram uma avaliação do uso de ITS em Brasília, e constataram a inexistência de planos de longo prazo e planos estratégicos. Os autores relatam que apenas quatro serviços são oferecidos (leitura de placa em tempo real, contagem de veículos por faixa de circulação em tempo real, participação no planejamento de grandes eventos e coleta de dados da localização de veículos objeto de crime, em tempo real, por meio de sensores ou radares) e dois recursos são utilizados (uso de câmeras de monitoramento viário georreferenciadas e sensores instalados na via ITS) na gestão de trânsito do DF.

Além disso, os autores constataram ausência de perspectivas de medidas de ITS num futuro próximo, e um baixo nível de familiaridade dos gestores e servidores com o tema e pouco incentivo dos órgãos para estudo e criação de grupos de trabalho. Ainda, o grau de integração entre entidades reguladoras foi considerado como pouco satisfatório ou insatisfatório por dois terços dos entrevistados.

4. MÉTODO

Esta seção apresenta o método utilizado para aferir a compreensão dos usuários e não usuários do STPC/DF a respeito de soluções ITS e suas aplicações em Brasília. Está dividida em: i) Planejamento e elaboração do questionário; ii) Aplicação do questionário.

4.1. PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Tendo por base os elementos de análise levantados na revisão de literatura, o questionário foi criado e disponibilizado na plataforma *Google Forms* e foi composto por quatro seções. Na primeira, foram coletados dados a respeito do perfil de uso de transportes do entrevistado: principal modo de transportes, frequência de uso de transportes públicos e algumas avaliações pessoais relacionadas aos defeitos do transporte público.

Na segunda seção, foram apresentadas algumas soluções de ITS, identificadas nos casos nacionais e internacionais estudados, para as quais solicitou-se avaliar, em Irrelevante, Pouco relevante, Razoavelmente relevante, Muito relevante e Extremamente Relevante, a relevância que teriam suas aplicações na melhoria do serviço prestado pelo sistema de transporte público do DF. Foi perguntado ainda a respeito da disposição das pessoas a responderem perguntas a respeito do serviço prestado ao utilizarem-no. Além disso, pediu-se para opinar quanto ao impacto que câmeras de vigilância têm na segurança, e a respeito da melhor alternativa para diminuição do tempo de viagem.

A terceira seção correspondeu ao perfil social do respondente. Foram coletados dados como faixa etária, gênero, renda e escolaridade, além de se questionar quanto aos conhecimentos do respondente quanto às áreas de transportes e ITS. Ao final, disponibilizou-se espaço para que o entrevistado deixasse, caso desejasse, sugestão, opinião ou comentários a respeito do transporte público do DF.

O questionário, conforme visualizado pelos respondentes, encontra-se no Apêndice A.

4.2. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi divulgado por meio de redes sociais para alcançar um maior número de respondentes, tendo recebido respostas por um período de 21 dias. Ademais, foram feitas entrevistas *in loco* com transeuntes encontrados na Rodoviária de Brasília. A ferramenta de coleta gerou um arquivo em formato de planilha com os dados das respostas.

5. RESULTADOS E ANÁLISE

O presente capítulo apresenta a aplicação do método proposto. O processo de análise dos resultados envolveu a interpretação dos dados, com a comparação com estudos e relatórios já produzidos. O Capítulo foi estruturado da seguinte forma: i) Perfil dos entrevistados; ii) Análise exploratória dos dados.

5.1. PERFIL DOS ENTREVISTADOS

A ferramenta de coleta de opiniões recebeu 182 respostas entre 31/03/2022 e 20/04/2022. A pesquisa é de caráter qualitativo e procurou-se identificar a compreensão que os usuários entrevistados têm sobre its para o caso do DF. Assim, do total de entrevistados, 58,2% (106) são mulheres e 41,8% (76) homens. As principais faixas etárias alcançadas pelo questionário foram a de 18 a 25 anos, com 72 respostas (39,6%), e 40 a 60 anos, com 66 respostas (36,3%). 37 pessoas (20,3%) eram da faixa entre 26 e 39 anos de idade e apenas 4 respondentes (2,2%) têm menos de 18 anos e 3 (1,6%) têm mais de 60.

Quanto ao nível de escolaridade, a distribuição dos respondentes se deu conforme a Tabela 5.1 abaixo:

Tabela 5.1 – Distribuição dos entrevistados em relação à escolaridade

Nível de escolaridade	Número de respostas	% do total de respostas
Fundamental	6	3,3 %
Médio (cursando)	5	2,7 %
Médio (completo)	12	6,6 %
Superior (cursando)	61	33,5 %
Superior (completo)	29	15,9 %
Pós-graduação (cursando)	18	9,9 %
Pós-graduação (completo)	51	28,0 %

Moradores do Distrito Federal correspondem a 93,4% dos respondentes (170 pessoas) e 6,6% (12 pessoas) informaram não serem moradores da unidade federativa.

A pergunta referente a faixa de renda familiar foi deixada em branco por duas pessoas. Obteve-se, portanto, 180 respostas, distribuídas segundo o gráfico da Figura 5.1 abaixo:

Qual é a renda familiar mensal na sua residência? (considere os valores brutos)

180 respostas

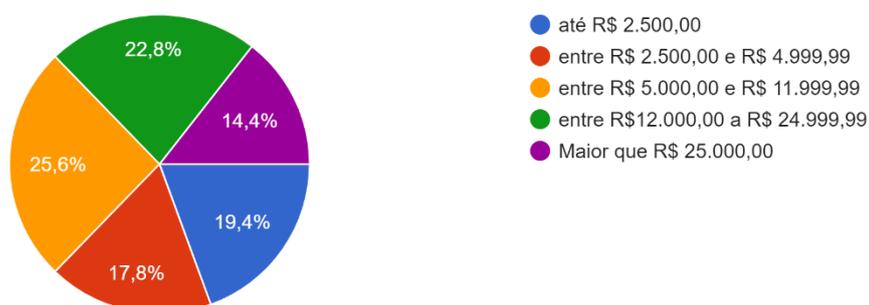


Figura 5.1 – Gráfico da distribuição das respostas quanto a renda familiar

A ocupação mais comum entre os respondentes é a de servidor público, com 59 respostas (32,4%), seguida dos estudantes, com 55 respostas (30,2%). A distribuição das respostas por ocupação do indivíduo pode ser vista na Tabela 5.2 abaixo:

Tabela 5.2 – Distribuição dos entrevistados em relação à ocupação

Ocupação	Respostas	% do total de respostas
Empregado (setor privado)	34	18,7%
Servidor público	59	32,4%
Desempregado	2	1,1%
Estudante	55	30,2%
Empresário	8	4,4%
Autônomo ou profissional liberal	15	8,2%
Outra	9	4,9%

Apesar de apresentar limitações de representatividade, o grupo entrevistado era heterogêneo em termos de gênero, ocupação, renda e escolaridade. Houve participação de grande parcela de pessoas com ensino superior e estudantes universitários, possivelmente devido à forma de divulgação da pesquisa.

Perguntados quanto a seus conhecimentos nas áreas de transportes e de ITS, a maioria afirmou não possuir conhecimentos em nenhuma das áreas, como pode se ver na Tabela 5.3:

Tabela 5.3 – Distribuição dos entrevistados em relação ao contato com as áreas de transportes e ITS

Resposta	Área de transportes		Área de ITS	
	Nº respostas	% do total	Nº respostas	% do total
Trabalho/trabalhei na área	15	8,2%	8	4,4%
Estudo/estudei temas e cursos relacionados	34	18,7%	26	14,3%
Não tive contato com o tema	133	73,1%	148	81,3%

5.2. ANÁLISE DOS DADOS

5.2.1. Uso de transportes e avaliação do serviço prestado

Quanto ao perfil de uso de transportes, a maioria dos respondentes (51,6%) faz a maioria de seus deslocamentos utilizando veículo próprio. O segundo meio de transporte mais utilizado é o ônibus, com 57 respostas (31,3%), seguido do metrô (8,2%). Ainda houve 9 indivíduos (4,9%) que marcaram serviços por aplicativo, 4 pessoas (2,2%) marcaram carona, 2 pessoas (1,1%) a pé e uma (0,5%) marcou motocicleta.

Somando os valores de utilização de ônibus e metrô, foi obtida um percentual de 39,5%. O uso de veículo próprio como principal meio foi de 51,6%, possivelmente pelo fato de haver significativa parcela de pessoas de classe média e alta dentre os respondentes.

Em relação ao uso dos transportes públicos, 83 pessoas (45,6%) informaram que utilizam o transporte público raramente ou nunca; 21 pessoas (11,5%) informaram que o utilizam poucas vezes por mês; 9 pessoas (4,9%) o utilizam 2 ou 3 vezes por semana; 23,6% (43 pessoas) dos entrevistados marcaram que o utilizam 4 ou 5 dias por semana; e 14,3% (26 pessoas) utilizam todos os dias.

A fim de realizar as análises, as respostas foram apreciadas a partir da totalidade dos entrevistados e dividindo-a em dois subgrupos. O primeiro subgrupo (83 pessoas) compreende a parcela que respondeu “Raramente ou nunca” para a pergunta “Com que frequência você usa o transporte público?” e foi considerada como sendo não usuária do STPC/DF. O segundo subgrupo (99 pessoas) foi considerado de usuários do transporte público, e englobou todos os que não responderam “Raramente ou nunca” à referida pergunta.

Dentre os considerados usuários do transporte público, 69,7% utilizam o transporte público 4 ou mais dias por semana, 9,1% utilizam duas ou três vezes por semana e 21,2% utilizam poucas vezes por mês. Quanto à finalidade do uso do transporte público, houve 99 respostas, correspondentes ao subgrupo de usuários do transporte público. Obteve-se que 64 indivíduos (64,4%) utilizam o transporte público para trabalho, 41 (41,4%) o utilizam para lazer, 40 (40,4%) para escola ou faculdade, 27 (27,3%) para compromissos diversos, 22 (22,2%) para saúde e 22 pessoas (22,2%) informaram utilizar para fazer compras.

Dentre os motivos apontados na pergunta “O que torna o transporte público MENOS atrativo para você? (Tente selecionar os 5 itens mais importantes)”, os principais para o público são o tempo de espera, a lotação dos veículos e a falta de linhas para os percursos desejados, com 125 (68,7%), 116 (63,7%) e 92 (50,5%) respostas, respectivamente.

As respostas obtidas para o item “tempo de espera” são concordantes com a pesquisa “Como anda meu ônibus?” (MPDFT, 2020), em que a maioria dos respondentes avaliou o item como ruim (29,29%) ou péssimo (39,9%) e a pontualidade dos ônibus teve percentual de avaliações “péssimo” de 32,4% e “ruim” 25,84%. Também são congruentes com a pesquisa de Silva (2020), em que, para as afirmações “A espera pelo TP é satisfatória.” e “O TP chega no horário previsto.” foram obtidos percentuais de discordância de 79,93% e 59,01%, respectivamente.

Os resultados quanto à lotação dos veículos são similares aos obtidos pelo MPDFT (2020), que teve a quantidade de passageiros como aspecto com pior avaliação, com 84,97% de avaliações “ruim” ou “péssimo”. Os resultados de Silva (2020) também evidenciam a insatisfação com esse quesito, visto que 74,48% da amostra discorda totalmente da afirmação “Normalmente, os ônibus e o metrô não ficam lotados.”.

Com relação à falta de linhas, Silva (2020) encontrou resultados parecidos. Em sua pesquisa, o autor aferiu que 35,65% da sua amostra discorda totalmente e 39,02% discorda da frase “As linhas são bem distribuídas por toda cidade.”.

Importante ressaltar que o preço da passagem, segundo item com pior avaliação na pesquisa do MPDFT (2020), em que as avaliações “ruim” e “péssimo” representaram cerca de 74% das avaliações ao item, foi o sexto com mais marcações.

O item “Distância a pé até a parada, apesar de ter sido, dentre os respondentes da presente pesquisa, o quinto fator negativo mais importante, foi, na pesquisa do MPDFT (2020), o

fator mais bem avaliado, em que a maioria dos respondentes considerou essa distância como boa (36,49%) ou ótima (20,54%).

As condições de manutenção dos veículos, a inexistência de integração entre modais e a insegurança nos veículos foram as razões menos citadas pelos entrevistados. O item “condições de manutenção dos veículos” condiz com os dados obtidos pelo MPDFT (2020), que obteve 59,36% de avaliações “bom” ou “regular”. Em contraste, porém, tem-se o item “insegurança nos veículos”, que, apesar de apresentar relativamente pouca relevância para o usuário, teve, na aferição do MPDFT (2020), 57,74% respostas “ruim” ou “péssimo”.

Houve 7 respostas na categoria “outros”, das quais a maioria pode ser enquadrada em uma das opções fornecidas. Destaca-se, porém, a resposta “Transporte não segue o horário previsto.”, que pode ser relacionada aos resultados negativos da pesquisa do MPDFT (2020) quanto à avaliação da pontualidade dos ônibus, com 58,24% de respostas “ruim” ou “péssimo”.

Pode-se ver a distribuição das respostas na Figura 5.2 a seguir:

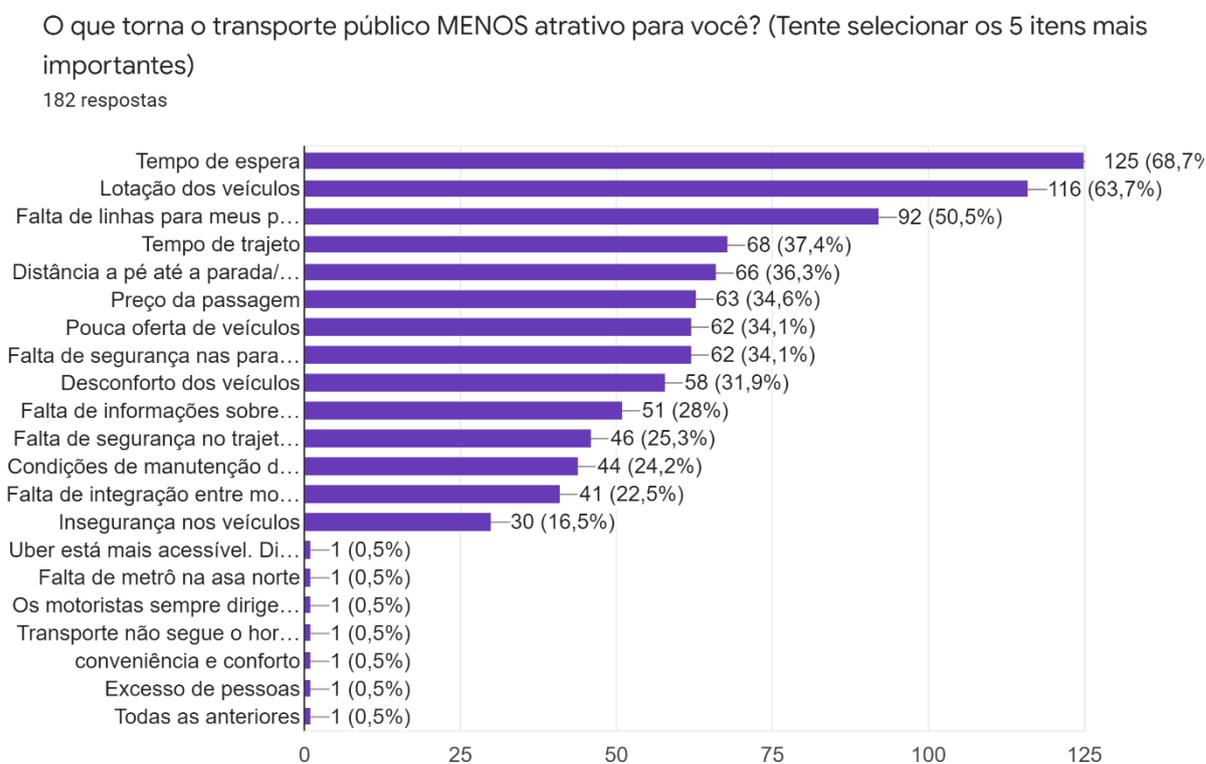


Figura 5.2 – Gráfico da distribuição das respostas quanto aos fatores que tornam o STPC/DF menos atrativo

A partir das respostas obtidas e da comparação com as pesquisas do MPDFT (2020) e de Silva (2020), é possível inferir que os fatores mais mal avaliados pela população não correspondem necessariamente aos defeitos considerados mais relevantes para a diminuição da atratividade e qualidade do serviço prestado.

A pergunta “Qual mudança, na sua opinião, teria maior impacto na melhoria do transporte público, tornando-o mais atrativo?” gerou respostas variadas. No contexto geral dos entrevistados, nota-se que a população valoriza principalmente o aumento da frota, com 40 respostas (22,0%), e o aumento no número e variedade de linhas, com 39 respostas (21,4%). Esses resultados vão ao encontro dos obtidos na pergunta a respeito dos fatores que tornam o transporte público menos atrativo. O aumento da frota pode ser relacionado tanto com a lotação quanto com o tempo de espera, primeira e segunda principais reclamações dos respondentes. Já o aumento do número de linhas se relaciona diretamente ao terceiro maior fator desestimulante, que é “Falta de linhas para meus percursos”.

Nas figuras Figura 5.3, Figura 5.4 e Figura 5.5 são apresentadas as distribuições das respostas geral, a dos usuários do STPC/DF, e a dos não usuários do sistema.

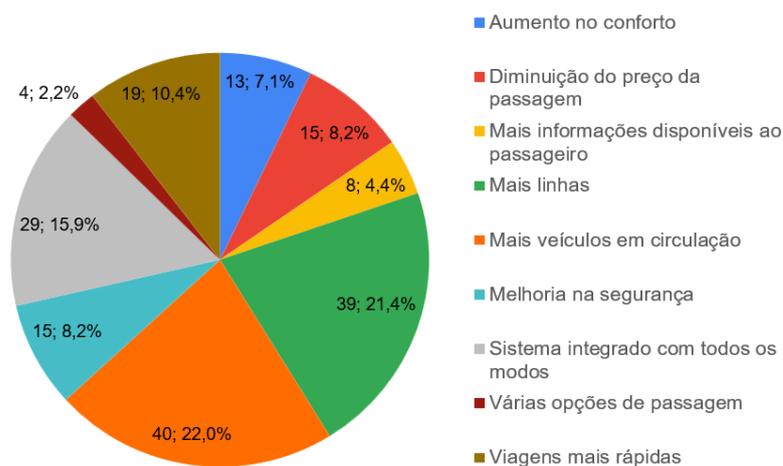


Figura 5.3 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Geral)

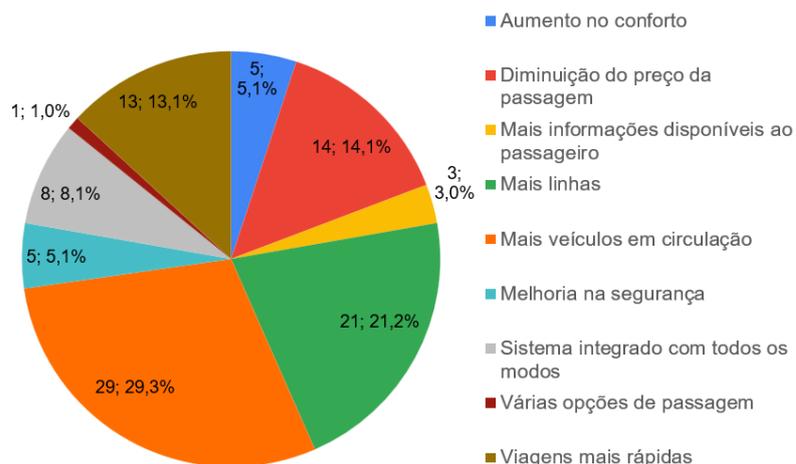


Figura 5.4 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Subgrupo dos usuários do STPC/DF)

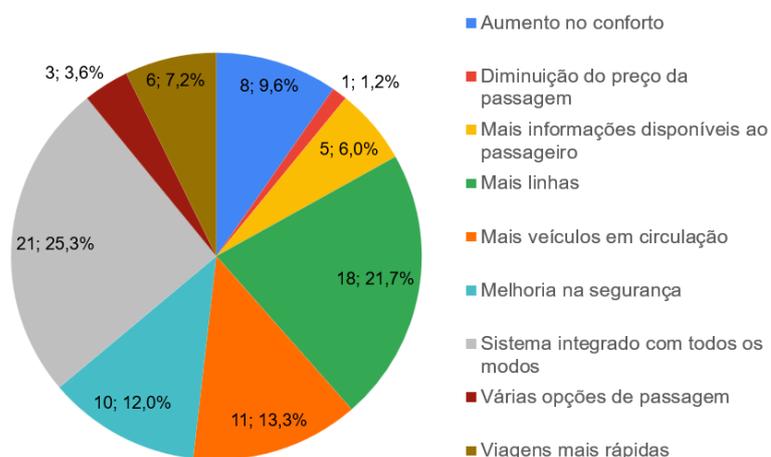


Figura 5.5 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator que tornaria o STPC/DF mais atrativo (Subgrupo dos não usuários do STPC/DF)

É possível perceber na Figura 5.4 que os usuários prezam, em relação ao geral e aos não usuários, mais pelo número de veículos em circulação, pela diminuição do preço da passagem e pela rapidez das viagens. Já os não usuários dão maior importância à integração entre modais no sistema, como se vê na Figura 5.5. A segurança e conforto também se mostram como prioridades maiores aos não usuários. Além disso, nota-se a menor relevância dos preços das passagens para quem não utiliza o sistema. Isso pode estar relacionado com a possível dependência que os usuários possuem do transporte público para se locomover, e para esse grupo as mudanças viriam para melhorar o serviço prestado, ao contrário dos não usuários, que teriam nessas mudanças fatores que poderiam pesar na tomada de decisão pelo uso ou não do sistema para realizar os deslocamentos. Importante destacar que, apesar de existir integração entre modais no STPC/DF, há significativa

parcela dos entrevistados, principalmente os não usuários, que assinalou como mudança que geraria maior melhoria. Disso é possível inferir que não há grande divulgação sobre a integração existente ou a integração no sistema é insatisfatória.

O aumento do número de linhas teve importância muito similar para usuários e não usuários do STPC/DF. É possível interpretar que a falta de linhas no sistema é um problema apontado igualmente pelos usuários do sistema e pelos não usuários.

Os resultados obtidos corroboram com a pesquisa realizada pelo MPDFT (2020) no sentido em que indicam insatisfação e má avaliação do sistema e do serviço prestado pelo STPC/DF.

5.2.2. Compreensão e opinião sobre sistemas inteligentes

Quanto ao fornecimento voluntário de dados a respeito das condições do veículo, lotação, temperatura, e condições do trajeto, por meio de aplicativo no *smartphone*, 82,4% dos entrevistados (150 pessoas) se mostraram dispostas e 17,6% (32 pessoas) responderam que não se dispõem a responder. Uma interpretação desses dados é que a maior parte dos entrevistados está interessada na melhoria do STPC/DF e está disposta a participar das mudanças.

As avaliações quanto à relevância das soluções tiveram a distribuição de respostas como se pode ver na Tabela 5.4:

Tabela 5.4 – Avaliação da relevância de soluções ITS na melhoria do STPC/DF

Tecnologia	Irrelevante		Pouco relevante		Razoavelmente relevante		Muito relevante		Extremamente relevante	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Wi-fi nos ônibus	31	17,0%	50	27,5%	56	30,8%	24	13,2%	21	11,5%
Wi-fi nas paradas	28	15,4%	54	29,7%	59	32,4%	24	13,2%	17	9,3%
Câmeras de segurança no interior dos ônibus	7	3,8%	12	6,6%	22	12,1%	40	22,0%	101	55,5%
Câmeras de segurança nas paradas de ônibus	10	5,5%	8	4,4%	23	12,6%	41	22,5%	100	54,9%
Aplicativo que faz as rotas para você	13	7,1%	8	4,4%	30	16,5%	47	25,8%	84	46,2%

Tecnologia	Irrelevante		Pouco relevante		Razoavelmente relevante		Muito relevante		Extremamente relevante	
Aplicativo com localização e condições dos veículos em tempo real e estimativas de tempo de espera e de viagem	10	5,5%	11	6,0%	12	6,6%	35	19,2%	114	62,6%
Aplicativo com venda online de passagens	17	9,3%	23	12,6%	40	22,0%	39	21,4%	63	34,6%
Mostrador digital de tempo de espera das linhas	7	3,8%	7	3,8%	24	13,2%	44	24,2%	100	54,9%
Quadro informativo com percursos e intervalos entre veículos	8	4,4%	6	3,3%	23	12,6%	49	26,9%	96	52,7%
Quadro informativo com mapa das linhas	9	4,9%	14	7,7%	22	12,1%	42	23,1%	95	52,2%
Indicativo de linhas que passam na parada/estação	10	5,5%	6	3,3%	24	13,2%	42	23,1%	100	54,9%
Avisos sonoros no interior dos veículos indicando próxima parada e outras mensagens importantes	18	9,9%	24	13,2%	32	17,6%	42	23,1%	66	36,3%
Bilhetes eletrônicos recarregáveis	9	4,9%	19	10,4%	26	14,3%	41	22,5%	87	47,8%
Totens de compra e recarga automática de bilhetes nos terminais	12	6,6%	15	8,2%	23	12,6%	41	22,5%	91	50,0%

Pela tabela, é possível perceber que, com exceção dos itens “wi-fi nos ônibus” e “wi-fi nas paradas”, todas as tecnologias tiveram mais da metade das respostas “Muito relevante” e “Extremamente relevante”, o que pode indicar insatisfação com o estado atual do sistema. Pode indicar também grande potencial de aceitação das tecnologias propostas por parte do público.

A partir dos dados, foi criado o Quadro 5.1, em que se pode ver, para cada possível solução, a avaliação com maior número de respostas e o possível impacto dessas soluções quanto aos quatro principais problemas identificados, além dos fatores Segurança e Falta

de informações. Foram assinalados “X” para situações em que a tecnologia pode mitigar o problema, seja de forma direta ou indireta, auxiliando gestores e operadoras para melhorias futuras, fornecendo dados e subsídios para outras tecnologias ou fornecendo informações ao usuário quanto a esse problema e o auxiliando na tomada de decisão para contornar essa dificuldade. Foram também relacionadas as áreas de aplicação de ITS em transportes públicos segundo a SSATP (2011), vistas no Quadro 2.1.

Quadro 5.1 – Possível impacto das soluções apresentadas nos principais problemas relatados

Tecnologia	Principal avaliação		Principais problemas				Áreas de aplicação de ITS em transportes públicos segundo a SSATP						
			Tempo de espera	Lotação dos Veículos	Falta de linhas	Tempo de trajeto	Segurança	Informações ao viajante	Gestão de operações	Gestão de tráfego	Auxílio ao motorista	Coleta de tarifas	Transporte responsivo à demanda
Wi-fi nos ônibus	30,8 %	Razoavelmente relevante	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Wi-fi nas paradas	32,4 %	Razoavelmente relevante	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Câmeras de segurança no interior dos ônibus	55,5 %	Extremamente relevante					X		X		X		
Câmeras de segurança nas paradas de ônibus	54,9 %	Extremamente relevante					X		X				
Aplicativo que faz as rotas para você	46,2 %	Extremamente relevante	X		X	X		X		X			X
Aplicativo com localização e condições dos veículos em tempo real e estimativas de tempo de espera e de viagem	62,6 %	Extremamente relevante	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Aplicativo com venda online de passagens	34,6 %	Extremamente relevante	X	X	X	X	X		X	X		X	X
Mostrador digital de tempo de espera das linhas	54,9 %	Extremamente relevante	X			X		X					
Quadro informativo com percursos e intervalos entre veículos	52,7 %	Extremamente relevante	X		X	X		X					
Quadro informativo com mapa das linhas	52,2 %	Extremamente relevante	X		X	X		X					
Indicativo de linhas que passam na parada/estação	54,9 %	Extremamente relevante	X		X	X		X					
Avisos sonoros no interior dos veículos indicando próxima parada e outras mensagens importantes	36,3 %	Extremamente relevante				X		X					
Bilhetes eletrônicos recarregáveis	47,8 %	Extremamente relevante				X	X					X	
Totens de compra e recarga automática de bilhetes nos terminais	50,0 %	Extremamente relevante				X						X	

As soluções mais bem avaliadas pelos respondentes estão relacionadas principalmente com o fornecimento de informações em tempo real ao passageiro. A opção “Aplicativo com localização e condições dos veículos em tempo real e estimativas de tempo de espera e de viagem” foi a que obteve o maior percentual de muito ou extremamente relevante, com 81,9% de respostas, “Mostrador digital de tempo de espera das linhas” obteve 79,1%. É importante lembrar que já existem aplicativos como o *Moovit* e *Google Maps* que apresentam informações em tempo real sobre horários e estimativas de tempos de espera, de trajeto e total, além de possuírem ferramenta de roteirização. Disso pode-se inferir que não há divulgação suficiente da existência desses aplicativos.

Os sistemas de informação não eletrônicos também apresentaram grande aceitação. “Quadro informativo com percursos e intervalos entre veículos” obteve o segundo maior percentual de respostas muito ou extremamente relevante, com 79,7%, “Indicativo de linhas que passam na parada/estação” foi o quarto maior, com 78,0%, e “Quadro informativo com mapa das linhas” teve um percentual de 75,3%.

Esses resultados, em conjunto com o encontrado por Silva (2020), que obteve 60,34% de discordância da afirmação “As informações disponíveis do TP são suficientes e confiáveis.”, podem evidenciar uma falta de confiança geral nas informações prestadas pelo governo e pelas operadoras e podem até significar uma falta de precisão das informações e dos horários. Grande parte das soluções apresentadas não soluciona diretamente os problemas relatados, mas tem importância significativa na disponibilidade e confiabilidade das informações fornecidas ao passageiro. Necessitam, porém, da implantação de tecnologias embarcadas e de centros de controle operacionais para que seja possível o fornecimento em tempo real e o cumprimento com os horários estipulados.

As soluções relacionadas à segurança também tiveram grande aceitação. “Câmeras de segurança no interior dos ônibus” e “Câmeras de segurança nas paradas de ônibus” tiveram ambas 77,5% das respostas muito ou extremamente relevante. O sistema de bilhetagem eletrônica e a compra online de passagens podem melhorar indiretamente a segurança, pois eliminam a necessidade dos indivíduos de portar dinheiro em espécie.

O item “Bilhetes eletrônicos recarregáveis” apresentaram percentual de respostas muito ou extremamente relevante de 70,3%. Assim como o que acontece com os aplicativos, já existe no DF o sistema de bilhetagem eletrônica, inclusive com aplicativo de recarga e

recarga pela internet, o SBA, citado no capítulo do diagnóstico. Interpretou-se que a divulgação pode ser insuficiente. A pesquisa do “Como anda meu ônibus?” (MPDFT, 2020) aferiu que 48,1% dos entrevistados considera o processo de aquisição do cartão ruim ou péssimo, porém, quanto ao funcionamento do cartão, as respostas foram 34,44% bom e 33,52% regular.

Os itens relacionados à disponibilização de rede wi-fi foram considerados os menos relevantes. Obtiveram os maiores percentuais de marcação “irrelevante” e “pouco relevante”. Isso possivelmente está relacionado com a falta de conhecimentos em ITS dos entrevistados, visto que, com o acesso à internet, o passageiro pode se programar e se informar melhor, consultar horários e localização dos veículos e fornecer informações ao sistema, provendo dados que podem subsidiar mudanças na alocação de veículos por linha e na criação de novas linhas, diminuindo o tempo de espera e de percurso e a lotação no interior dos veículos. Além disso, ao se conectar à internet, o usuário pode se comunicar e pedir socorro em caso de emergências, trazendo melhoria direta na segurança do transporte.

Para analisar as respostas à pergunta “Numa escala de 0 a 5, quanto você acha que a instalação de câmeras de segurança nas paradas/estações e veículos, com monitoramento contínuo, aumentaria a segurança dos passageiros e funcionários do transporte público?”, foram feitas duas distinções, entre usuários e não usuários, e entre homens e mulheres. As respostas podem ser vistas na Tabela 5.5 abaixo:

Tabela 5.5 – Avaliação da melhoria na segurança resultante vigilância por câmeras

Nota atribuída	Geral (182 respostas)	Usuários do STPC/DF (99 respostas)	Não usuários do STPC/DF (83 respostas)	Homens (76 respostas)	Mulheres (106 respostas)
0	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
1	1,6% (3)	2,0% (2)	1,2% (1)	1,3% (1)	1,9% (2)
2	3,8% (7)	4,0% (4)	3,6% (3)	6,6% (5)	1,9% (2)
3	19,2% (35)	23,2% (23)	14,5% (12)	25,0% (19)	15,1% (16)
4	38,5% (70)	30,3% (30)	48,2% (40)	39,5% (30)	37,7% (40)
5	36,8% (67)	40,4% (40)	32,5% (27)	27,6% (21)	43,4% (46)

Nota-se que não houve marcações 0 entre os entrevistados, o que pode demonstrar que ninguém dos entrevistados acredita que a instalação das câmeras não acarretaria nenhuma melhoria na segurança. A maior parte das respostas concentrou-se nas marcações 4 e 5, o que pode indicar que a grande maioria dos respondentes atribui grande peso à vigilância por câmeras na segurança, como havia sido suposto anteriormente.

Da comparação entre homens e mulheres, observa-se maior número de respostas 5 e da soma 4 e 5 por parte das mulheres. Isso pode indicar uma maior valorização das câmeras por parte do público feminino, possivelmente relacionado à diversas questões de segurança e assédios no transporte público enfrentadas pelas mulheres.

Quanto ao questionamento sobre o fator mais relevante para a diminuição do tempo de espera e do tempo total, os resultados podem ser vistos nos gráficos das figuras Figura 5.6, Figura 5.7 e Figura 5.8:

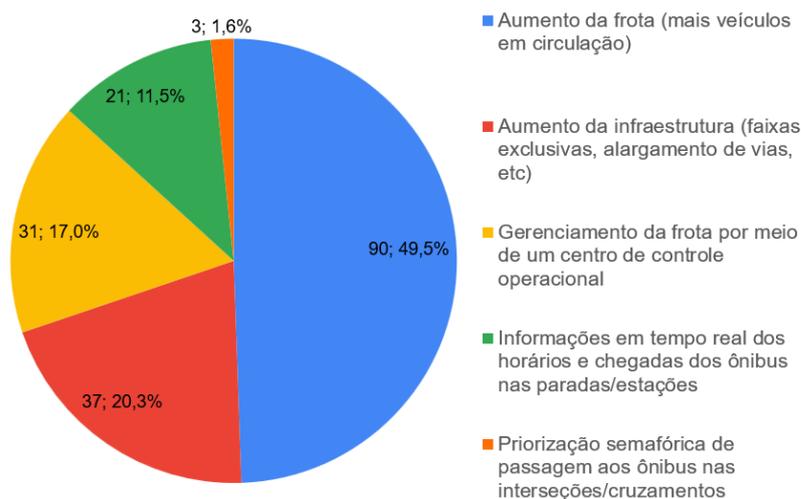


Figura 5.6 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Geral)

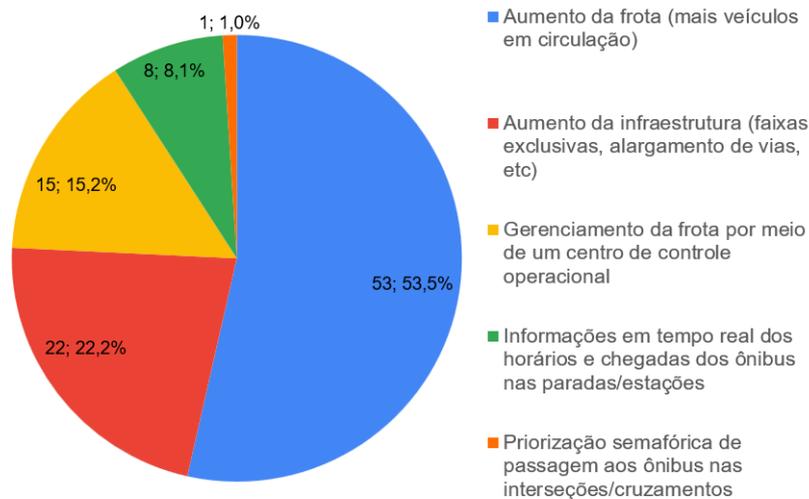


Figura 5.7 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Subgrupo dos usuários do STPC/DF)

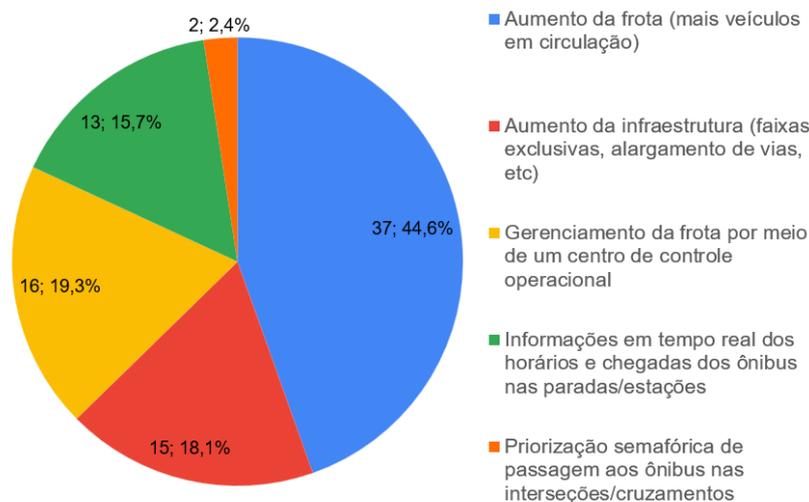


Figura 5.8 – Gráfico da distribuição das respostas quanto ao fator mais relevante para a diminuição do tempo de viagem (Subgrupo dos não usuários do STPC/DF)

Nota-se nas figuras que, independentemente da parcela analisada, o aumento da frota é o que, na compreensão dos entrevistados, gera maior efeito na diminuição do tempo de viagem e do tempo de espera.

Comparando os usuários e os não usuários, percebeu-se que os usuários entendem como melhores alternativas para a diminuição dos tempos de espera e de trajeto são o aumento da frota e da infraestrutura. Já os não usuários apresentaram maiores percentuais de respostas “Gerenciamento da frota por meio de um centro de controle operacional” e “Informações em tempo real dos horários e chegadas dos ônibus nas paradas/estações”, soluções mais tecnológicas e que requerem maior pesquisa e obtenção de dados.

É possível inferir desses dados que, na avaliação dos respondentes, as soluções ITS não trariam benefícios sem antes serem resolvidos os problemas operacionais e de infraestrutura.

No espaço que foi destinado a comentários, sugestões ou opiniões, foram obtidas 43 respostas relevantes ao tema. Grande parte consistia em reclamações e comentários a respeito de aspectos do sistema como pontualidade, manutenção dos veículos, lotação dos veículos, tempo de espera, falta de linhas e de informações, segurança e do sistema como um todo. Houve alguns comentários pedindo expansão da rede metroviária, principalmente para a região norte do DF.

Obteve-se também sugestões e solicitações de ITS ou sistemas relacionados a ITS. Foram observados oito comentários pedindo maior integração tarifária, tanto entre modais quanto entre as linhas do DF e do entorno. Foram obtidas ainda sugestões das seguintes tecnologias: painéis nas paradas que expõem os horários de chegada e saída em tempo real; sistema de pagamentos nas catracas com aproximação diretamente de cartões de crédito ou débito; aplicativos e plataformas digitais de acompanhamento em tempo real das linhas e horários; e aplicativo para monitorar o comportamento e medir as ações do condutor do veículo. Houve ainda um entrevistado que faz uso do aplicativo Moovit que pontuou a falta de implantação de sistemas embarcados em parte da frota, diminuindo a eficácia da ferramenta.

Desses resultados, é possível inferir que o público entrevistado apresentaria grande aceitação dos ITS. Ademais, com toda a exposição à tecnologia que se experimenta atualmente, pode-se notar uma demanda consistente por soluções tecnológicas para os problemas enfrentados e que traria, em grande parte, aumento na atratividade do sistema.

No Apêndice B encontra-se a íntegra das respostas dadas pelos entrevistados.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir do exposto, foi possível observar que a maioria das avaliações dos usuários do STPC/DF é negativa, e muitos dos problemas relatados e melhorias solicitadas podem ser solucionados ou mitigados pela aplicação de ITS. Embora problemas e solicitações que envolvem maior investimento e infraestrutura, como o aumento do número e variedade de linhas e veículos e a expansão do Metrô não sejam solucionados diretamente pelos ITS, os dados e estudos que são necessários para subsidiar a estratégia de execução desses projetos são obtidos facilmente com o emprego dos sistemas inteligentes, principalmente de um centro de controle operacional.

Muitas soluções apresentadas no questionário correspondem a sistemas já presentes no STPC/DF, como os aplicativos e a bilhetagem eletrônica. No entanto, as respostas obtidas indicam que os entrevistados não têm conhecimento dessas soluções. Portanto, é necessário haver maior divulgação e disseminação para o público, para que ocorra maior captação de usuários. Além disso, foram apresentadas alternativas relativamente simples da área de informações ao passageiro, como mapas e quadros informativos nas paradas e estações, que foram considerados como sendo de grande relevância para gerar melhorias. Essas soluções não requerem grandes investimentos e não necessitam de tecnologia avançada para sua implementação.

Caso se deseje replicar ou aprofundar o presente estudo, é recomendada a aplicação do questionário a um público maior. Aconselha-se, também, maior apuração e cruzamentos dos dados obtidos, de forma a tentar identificar padrões e correlações entre respostas. Recomenda-se ainda uma revisão ou, se necessário, uma reformulação do questionário aplicado, visando maior aproximação e linguagem mais acessível aos respondentes, que normalmente não possuem conhecimentos no tema. Pode ser sugerida também a adição de seção ou item que avalie o conhecimento do usuário acerca de ferramentas ITS (mesmo que a princípio o entrevistado não entenda essas ferramentas como ITS). Outra sugestão quanto ao questionário é tentar torná-lo mais rápido de responder, uma vez que o tempo de 5 a 10 minutos para preenchimento pode ter desestimulado as pessoas a responderem. É indicado também entrar em contato com a SEMOB e outros órgãos competentes para aferir mais a respeito da implantação de ITS na mobilidade urbana do DF, haja vista a dificuldade de se obter tais informações.

O estudo teve como principais limitações o número reduzido de respostas ao instrumento e a dificuldade de encontrar informações em canais oficiais a respeito dos ITS já implantados em Brasília. Pode ser também citado o fato de que grande parte dos respondentes não utiliza o STPC/DF.

Como considerações finais diante dos resultados, percebeu-se que, na compreensão dos entrevistados, a implantação de ITS pouco acrescentaria no aumento da qualidade do serviço prestado. Isso pode significar que, em curto prazo, deve se resolver problemas relacionados com infraestrutura e operações e que posteriormente a implantação de sistemas inteligentes poderia trazer benefícios que sejam percebidos pelos usuários. Isso indica que a gestão de ITS passa por processo de maturidade da implantação no STPC/DF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTIN, J. Passenger Transport. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/user-services/passenger-transport>. Acesso em: 21 out. 2021.

BRASIL. Imprensa Nacional. **Diário Oficial da União**, de 27 de agosto de 2021. Estimativa da População dos Municípios 2021. Brasília: Imprensa Nacional, 2021

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 22 out. 2021.

CARRIS - Transporte Público de Lisboa. Plataforma Carris. Lisboa: Câmara Municipal, 2014. Disponível em: <https://www.carris.pt>. Acesso em: 26 abr. 2022.

CHOWDHURY, M; SADEK, A. What is ITS?. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/intelligent-transport-systems/what-its>. Acesso em: 23 out. 2021.

CLARKE, G. Freight and Commercial Services. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/user-services/freight-and-commercial>. Acesso em: 22 out. 2021.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios do Distrito Federal**. Brasília, DF: 2015. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/PDAD-Distrito-Federal-1.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 34.495, de 27 de junho de 2013**. Institui a Integração tarifária do Novo Modelo do Sistema de transporte Público Coletivo do Distrito Federal. Brasília: Câmara Legislativa, 2013. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/74612/Decreto_34495_27_06_2013.html. Acesso em: 20 out. 2021.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 38.010, de 15 de fevereiro de 2017**. Aprova o regulamento do Sistema de Bilhetagem Automática-SBA, e da implementação e operação do Sistema Inteligente de Transportes do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal. Brasília: Câmara Legislativa, 2017. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/07581e626f0246dc8d2e20607630eadf/exec_dec_38010_2017.html. Acesso em: 19 abr. 2022.

EUROPEAN UNION. **Directive 2010/40/EU of The European Parliament and of The Council**, de 7 de julho de 2010. On the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport. Official Journal of the European Union. Bruxelas, 2010.

GDF – Governo do Distrito Federal. **Pesquisa de avaliação dos serviços prestados: Metrô-DF 2017**. Plataforma Agência Brasília: Secretaria de Estado de Comunicação do Distrito Federal, 2018. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/pesquisa-avaliacao-servicos-prestados-metro-df-maio-2018.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

GLASGOW, D. Google Maps is turning 15! Celebrate with a new look and features. **The Keyword**, 2020. Disponível em <https://blog.google/products/maps/maps-15th-birthday/> Acesso em: 19 abr. 2022

GPO – United States Government Publishing Office. **Federal Register**. [Vol.66. No. 5]. Plataforma Govinfo. Washington, DC: GPO, c2018. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2001-01-08/html/01-392.htm>. Acesso em 16 fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

JSCE - Japan Society of Civil Engineers; ACECC - The Asian Civil Engineering Coordinating Council. **Intelligent Transport Systems (ITS): Introduction Guide**. Tokio: JSCE, 2016. Disponível em: https://www.jsce-int.org/system/files/ITS_Introduction_Guide_2.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.

LARA, H. Brasília, uma Cidade Centenária: Texto para Discussão nº 13. In: CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Texto para Discussão**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/TD_13_Bras%C3%ADlia_uma_cidade_centen%C3%A1ria.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

MAGALHÃES, M. T.; ARAGÃO, J. J. G.; YAMASHITA, Y. **Definição de transporte: uma reflexão sobre a natureza do fenômeno e objeto da pesquisa e ensino em transportes**. TRANSPORTES, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 1–11, 2014. DOI: 10.14295/transportes.v22i3.655. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/655>. Acesso em: 20 out. 2021.

MAGALHÃES, M. T.; ARAGÃO, J. J. G. de; YAMASHITA, Y. **Definições formais de mobilidade e acessibilidade apoiadas na teoria de sistemas de Mario Bunge**. Revista Paranoá. 9. 1. 10.18830/issn.1679-0944.n9.2013.12293.

MARTIMON, A. Uso indevido de 2 mil cartões de Passe Livre Estudantil é identificado por biometria facial. **Agência Brasília**, 11 jul. 2017. Disponível em:

<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2017/07/11/uso-indevido-de-2-mil-cartoes-de-passe-livre-estudantil-e-identificado-por-biometria-facial/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MARTIMON, A.; PERA, G. Governo de Brasília lança Bilhete Único e recarga de cartões pela internet. **Agência Brasília**, 22 ago. 2017. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2017/09/22/governo-de-brasilia-lanca-bilhete-unico-e-recarga-de-cartoes-pela-internet/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

MILES, J; KEEN, K; WALLACE, C. Travel Information Systems. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/network-operations/travel-information-systems>. Acesso em: 23 out. 2021.

MOOVIT. **Transporte Público de Brasília e Entorno do DF**. Plataforma Moovit, 2017. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-Brasilia-1702. Acesso em: 26 abr. 2022.

MPDFT – Ministério Público do Distrito Federal e Territórios. **Auditoria Cívica nos Transportes: Como Anda Meu Ônibus**. Brasília: MPDFT, 2020. Disponível em: <https://www.mpdft.mp.br/portal/index.php/conhecampdft-menu/programas-e-projetos-menu/como-anda-meu-onibus>. Acesso em: 20 out. 2021.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Impactos da Covid-19 no transporte público por ônibus**. Brasília: NTU, Edição nº 3 – jan. 2021. Disponível em <https://ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637474260048364846.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Sistemas Inteligentes de Transporte: Relato das apresentações**. Brasília: NTU, 2013. Disponível em: <https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub635889696401808391.pdf> Acesso em: 19 out. 2021.

OPTIBUS. **Parceria entre Optibus e Urbi, do DF resultou em ganho de tempo e qualidade na gestão e planejamento do transporte**. Tel Aviv, 2021. Disponível em: <https://www.optibus.com/pt-pt/case/parceria-entre-optibus-e-urbi-do-df-resultou-em-ganho-de-tempo-e-qualidade-na-gestao-e-planejamento-do-transporte/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PAPACOSTAS, C. S.; PREVEDOUROS, P. D. **Transportation Engineering and Planning**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

PRICINOTE, M. A. Burocracia Versus Inovação. **Mova-se**, 2022. Disponível em: <https://mova-seforum.com.br/artigos/burocracia-versus-inovacao/#conteudo>. Acesso em: 01 mai. 2022.

PYNE, M. Traveller Services. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/user-services/traveller-services>. Acesso em: 23 out. 2021.

SADEK, A. ITS Technologies. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/intelligent-transport-systems/its-technologies>. Acesso em: 23 out. 2021.

SANTOS, T. M.; COSTA, S. M. T.; TACO, P. W. G. **Gestão de Trânsito e Medidas de Intelligent Transport Systems (ITS): Os Desafios da Capital do Brasil**. Anais do XVII Congresso Rio de Transportes. Brasília, 2020.

SEMOB – Secretaria de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal. **Aplicativo permite consultar horários de ônibus e traçar rotas em tempo real**. SEMOB. Brasília, DF. c2018. Disponível em: <https://semob.df.gov.br/aplicativo-permite-consultar-horarios-de-onibus-e-tracar-rotas-em-tempo-real/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

SEMOB – Secretaria de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal. **DF no Ponto, 2019: Sistema de consulta de horários e linhas**. Disponível em: <https://dfnoponto.semob.df.gov.br/>. Acesso em: 20 \br. 2022

SEMOB – Secretaria de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal. **Portaria nº 89, de 25 de outubro de 2019**. Dispõe sobre a obrigação de envio de dados operacionais do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF, de forma integrada com registros de localização georreferenciada. Brasília: SEMOB, 2019. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/e05f7c611571421a882d3c5bf3a474b5/semob_prt_89_2019.html. Acesso em: 12 abr. 2022.

SET – Secretaria de Estado de Transporte do Distrito Federal. **Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno: Relatório Técnico nº 5 - Diagnóstico da Situação Atual**. Brasília, 2008.

SHUMAN, V. *Driver Support*. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/user-services/driver-support>. Acesso em: outubro de 2021.

SILVA, P. H. **Modelagem comportamental das reclamações dos passageiros do transporte público de Brasília perante a ocorrência de eventos disruptivos utilizando equações estruturais**. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

SSATP – Africa Transport Policy Programme. **Passenger Transport ITS Toolkit Handbook**. The World Bank, 2011. Disponível em:

https://www.ssatp.org/sites/ssatp/files/publications/Toolkits/ITS%20Toolkit%20content/assets/files/ITS_Toolkit_Handbook.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

TACO, P. G. W. **Sistemas Inteligentes em Transportes**. Notas de aula. Programa de Pós-Graduação em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - Universidade de Brasília, Brasília DF, 2021.

WALLACE, C.; MILES, J.; SPIER, G. Traffic Management. In: PIARC - World Road Association. **Road Network Operations & Intelligent Transport Systems Manual** [Version 1]. Paris, 2015. Disponível em: <https://rno-its.piarc.org/en/network-control/traffic-management>. Acesso em: 20 out. 2021.

WATTS, J. The Best and Worst Cities for Commuting. **Expert Market**, 11 jun. 2020. Disponível em: <https://www.expertmarket.com/fleet-management/best-and-worst-cities-for-commuting>. Acesso em: 10 out. 2021.

WILLIAMS, B. **Intelligent Transport Systems Standards**. Norwood, MA: Artech House, 2008.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA

26/04/2022 18:09

Pesquisa da percepção dos usuários do transporte público de Brasília DF sobre Sistemas Inteligentes de Transportes

Pesquisa da percepção dos usuários do transporte público de Brasília DF sobre Sistemas Inteligentes de Transportes

Prezado Participante,

O objetivo desta pesquisa é identificar a percepção dos usuários do transporte público de Brasília DF sobre Sistemas Inteligentes de Transportes (Intelligent Transport Systems - ITS). Os ITS são soluções tecnológicas que buscam resolver problemas relacionados aos transportes a fim de torná-lo eficiente, seguro, sustentável, confortável, rápido e atrativo.

Considerando a atual conjuntura pós-pandêmica, as suas respostas poderão contribuir com subsídios para a melhoria na gestão e operação do transporte público em Brasília.

A pesquisa faz parte de um trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil na Universidade de Brasília (UnB), e tem o apoio do Grupo de Pesquisa Comportamento em Transportes e Novas Tecnologias (GCTNT), do Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes (Ceftru) da UnB.

A participação é voluntária e as respostas são confidenciais. Os resultados serão publicados de forma agregada, mantendo o sigilo dos dados e sem a identificação individual dos respondentes.

Posicione seu celular na posição horizontal para melhor visualização do formulário

Tempo estimado para responder: 5 a 7 minutos

Pesquisador: André Luis Saab Souza dos Santos (andresantos1009@outlook.com)

Orientador: Prof. Pastor Willy Gonzales Taco (pwgtaco@gmail.com)

Co-orientador: Miguel Ângelo Pricinote (miguel@gadol.mobi)

*Obrigatório

Perfil de uso de transportes

1. Como você faz a maior parte dos seus deslocamentos? Marque apenas o principal. *

Marcar apenas uma oval.

- Veículo próprio
- Carona
- Serviços por aplicativos (uber, 99, etc)
- Ônibus
- Metrô
- Bicicleta
- A pé
- Motocicleta
- Outro: _____

2. Com qual frequência você usa o transporte público (ônibus e/ou metrô)? *

Marcar apenas uma oval.

- Todos os dias *Pular para a pergunta 3*
- 4 a 5 dias por semana *Pular para a pergunta 3*
- 2 a 3 dias por semana *Pular para a pergunta 3*
- Poucas vezes por mês *Pular para a pergunta 3*
- Raramente ou nunca *Pular para a pergunta 4*

3. Para que você usa o transporte público (ônibus e/ou metrô)? *

Marque todas que se aplicam.

- Trabalho
- Escola ou faculdade
- Lazer (shoppings, parques, clube, etc)
- Saúde (consultas, hospitais, postos de saúde)
- Compras (mercado, farmácia, lojas)
- Compromissos diversos (cartório, banco, igreja, etc)

4. O que torna o transporte público MENOS atrativo para você? (Tente selecionar os 5 itens mais importantes) *

Marque todas que se aplicam.

- Tempo de espera
- Lotação dos veículos
- Falta de linhas para meus percursos
- Tempo de trajeto
- Distância a pé até a parada/estação/terminal
- Preço da passagem
- Pouca oferta de veículos
- Falta de segurança nas paradas/estações/terminais
- Desconforto dos veículos
- Falta de informações sobre horários e percursos
- Falta de segurança no trajeto a pé até as paradas/estações/terminais
- Condições de manutenção dos veículos
- Falta de integração entre modos (Metrô, BRT, ônibus, etc)
- Insegurança nos veículos
- Outro: _____

5. Qual mudança, na sua opinião, teria maior impacto na melhoria do transporte público, tornando-o mais atrativo? *

Marcar apenas uma oval.

- Viagens mais rápidas
- Aumento no conforto
- Diminuição do preço da passagem
- Melhoria na segurança
- Mais informações disponíveis ao passageiro
- Mais veículos em circulação
- Mais linhas
- Sistema integrado com todos os modos
- Várias opções de passagem

Aplicações de
Sistemas
Inteligentes no
Transporte
Público

A seguir algumas soluções tecnológicas que junto aos Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) podem impactar na melhoria do serviço do sistema de transporte público de Brasília DF e torná-lo mais atrativo.

6. Avalie o grau de relevância das soluções a seguir. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Irrelevante	Pouco relevante	Razoavelmente relevante	Muito relevante	Extremamente relevante
Wi-fi nos ônibus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wi-fi nas paradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Câmeras de segurança no interior dos ônibus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Câmeras de segurança nas paradas de ônibus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicativo que faz as rotas para você	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicativo com localização e condições dos veículos em tempo real e estimativas de tempo de espera e de viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicativo com venda online de passagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mostrador digital de tempo de espera das linhas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quadro informativo com percursos e intervalos entre veículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quadro informativo com mapa das linhas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indicativo de linhas que passam na parada/estação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avisos sonoros no interior dos veículos indicando próxima parada e outras mensagens importantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bilhetes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

eletrônicos
recarregáveis

Totens de compra e recarga automática de bilhetes nos terminais

7. Você estaria disposto a responder em aplicativo no seu smartphone, ao utilizar o transporte público, perguntas a respeito das condições do veículo, lotação, temperatura, e condições do trajeto para auxiliar outros viajantes e gestores? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim

8. Numa escala de 0 a 5, quanto você acha que a instalação de câmeras de segurança nas paradas/estações e veículos, com monitoramento contínuo, aumentaria a segurança dos passageiros e funcionários do transporte público? *

Marcar apenas uma oval.

0 1 2 3 4 5

Não altera a segurança no transporte público Torna totalmente seguro o transporte público

9. Na sua opinião, o que é mais relevante para a diminuição do tempo de espera e do tempo total de viagem?

Marcar apenas uma oval.

- Aumento da frota (mais veículos em circulação)
 Aumento da infraestrutura (faixas exclusivas, alargamento de vias, etc)
 Gerenciamento da frota por meio de um centro de controle operacional
 Informações em tempo real dos horários e chegadas dos ônibus nas paradas/estações
 Priorização semafórica de passagem aos ônibus nas interseções/cruzamentos

Perfil socioeconômico

10. Com qual gênero você se identifica?

Marcar apenas uma oval.

- Mulher
 Homem
 Outro

11. Qual a sua faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- Menor de 18 anos
- entre 18 e 25 anos
- entre 26 e 39 anos
- entre 40 e 60 anos
- maior que 60 anos

12. Qual seu nível de escolaridade? *

Marcar apenas uma oval.

- Fundamental
- Médio (cursando)
- Médio (completo)
- Superior (cursando)
- Superior (completo)
- Pós-graduação (cursando)
- Pós-graduação (completo)

13. É morador do DF? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

14. Qual é a renda familiar mensal na sua residência? (considere os valores brutos)

Marcar apenas uma oval.

- até R\$ 2.500,00
- entre R\$ 2.500,00 e R\$ 4.999,99
- entre R\$ 5.000,00 e R\$ 11.999,99
- entre R\$12.000,00 a R\$ 24.999,99
- Maior que R\$ 25.000,00

15. Qual sua ocupação? *

Marcar apenas uma oval.

- Empregado (setor privado)
- Servidor público
- Desempregado
- Estudante
- Empresário
- Autônomo ou profissional liberal
- Outra

16. Você possui conhecimentos na área de transportes? *

Marcar apenas uma oval.

- Trabalho/trabalhei na área
- Estudo/estudei temas e cursos relacionados
- Não tive contato com o tema

17. Você possui conhecimentos em Sistemas Inteligentes de Transportes? *

Marcar apenas uma oval.

- Trabalho/trabalhei na área
- Estudo/estudei temas e cursos relacionados
- Não tive contato com o tema

Seção sem título

18. Você tem alguma sugestão, opinião ou comentário a respeito do transporte público do DF que queira compartilhar?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B - RESPOSTAS À PERGUNTA ABERTA “VOCÊ TEM ALGUMA SUGESTÃO, OPINIÃO OU COMENTÁRIO A RESPEITO DO TRANSPORTE PÚBLICO DO DF QUE QUEIRA COMPARTILHAR?”

A seguir, encontram-se, enumeradas para tornar mais fácil a distinção, as respostas recebidas no questionário, da mesma forma que foi preenchida. Não foram feitas correções ou alterações.

1. O fato de o modelo de viagens no DF ser radial atrapalha consideravelmente os deslocamentos "laterais", por exemplo, da minha casa até a rodoviária é mais longe do que o bairro ao lado mas tenho que pegar menos ônibus até a rodoviária do que até o bairro ao lado.
2. Há necessidade de Linha de metrô para a região norte do DF e maior integração entre os modais
3. O aumento da frota, com ótimas condições de uso, conforto, respeito ao usuário e aos horários de chegada e saída que devem ser expostos em painéis nas paradas em tempo real a exemplo do transporte na Europa, além da integração.
4. Aplicativo para gerenciar o comportamento e medir as ações do motorista em condução do veículo (Informar aceleração e frenagem bruscas por exemplo).
5. Na minha opinião seria de grande importância a integração dos ônibus, ajudaria os padrões e trabalhadores .
6. Considero o transporte público no DF, de baixa qualidade e acredito que deveria haver um maior investimento no transporte público como um todo, aumento e melhoria da gestão na Frota de Ônibus e Expansão do metrô para que ele atenda todas as Regiões administrativas e quem sabe pensando mais alto atender parte do Entorno, seria primordial para a melhoria do serviço.
7. O transporte público deve ter um conforto compatível com o uso de um carro próprio e possibilidade chegada ao destino em tempo igual (em horários sem trânsito intenso) ou mais rápido (em hora de pico). Só assim as pessoas se sentirão à vontade para escolher usar um transporte público e consequentemente contribuir para diminuição dos engarrafamentos
8. As catracas podiam aceitar pagamento por aproximação de cartão de crédito e débito
9. Sonho com um transporte eficaz e eficiente desde que eu era criança, como existem em outras metrópolis, e isso nunca ocorreu.
10. Percepção: o pior das capitais brasileiras
11. Também acharia importante capacitar aos motoristas
12. Acesso e acompanhamento em tempo real das linhas e horários em aplicativos e plataformas digitais é fundamental para melhorar a qualidade do serviço prestado. Facilitando assim a programação de idas e vindas dos usuários do transporte coletivo .

13. Creio que o maior adendo que eu gostaria de fazer é sobre os ônibus que vão até a universidade. A UnB possui alunos de todos os cantos de Brasília, mas muitas cidades como Santa Maria, por exemplo, não possuem um ônibus que vá direto para a universidade. É cruel para um aluno ter que pegar TRÊS ônibus para ir e TRÊS para voltar da UnB.
14. Necessário ter uma maior integração.
15. Segurança.
16. acho que carece de investimento em uma linha complexa metroviária ou qualquer outro transporte mais rápido do que ônibus. o problema é que a segurança nas ruas continua a me impedir a andar sozinha a noite por exemplo.
17. Precisa de mais rotas, expansão do metrô, e, principalmente, maior circulação. Não somos sardinhas para lidar com ônibus e metrôs lotados
18. Destacar a importância da mobilidade urbana para a vida da população em geral, acredito que assim iria diminuir os trânsitos caóticos e a poluição, conseqüentemente iria trazer melhores condições e bem estar para todos.
19. Mais faixas exclusivas com mais linhas, para incentivar pessoas a não usarem o carro, pois poderão ver ônibus fluindo mais do que os carros.
20. Transporte público de qualidade e eficiente é urgente em Brasília e entorno. Mais linhas de ônibus, metrô e BRT.
21. Fazer integração tarifária entre as linhas do DF e Entorno e processo de licitação para empresas de transportes urbanos no Entorno do DF.
22. Pessoalmente acho a qualidade e segurança nos ônibus de Brasília bons. As reclamações que tenho é o tempo de espera na parada e o pouco número de linhas.
23. Ter que ficar imaginando qual ônibus passa, quando passa e se passa torna inviável o uso pra quem tem mts compromissos, medo de ficar sozinha na parada e pode escolher outra opção, mesmo que pagando a mais
24. O metrô precisa chegar na asa norte e ir além.
25. Integração, conexão entre terminais (vide Transcol/Ceturb no ES)
26. Em consideração a outros estados o sistema de transporte público do DF é bom, porém como tudo tem seus pontos fracos que são mais midiáticos.
27. O sistema público no DF é de péssima qualidade. Embora não o utilize, vivencio a dificuldade de pessoas que dele necessitam, e entra e sai governo, há sempre promessas nunca cumpridas. Notícias de malversação de dinheiro público nessa Área rondam os noticiários. É uma lástima.
28. Disponibilizar mais ônibus / metrô transporte precario

29. Atualmente o app do moovit é uma grande ajuda, porém, infelizmente, nem todos os ônibus possuem gps.
30. Sugiro que nos horários de pico, especialmente das 06:00 as 08:00 e das 16:00 as 18:00 os ônibus sejam aqueles maiores e com ar condicionado, pois, esses ônibus atenderiam melhor a população e amenizaria a super lotação dos ônibus aqui na minha cidade que é samambaia sul (100 / 300). Essa ideia simples que já faria muita diferença. Só vejo esse tipo de ônibus indo pro recanto das emas e aqui em samambaia sul (100 / 300), não tem e por diversas vezes, eles colocam aqueles micro ônibus pra rodar aqui no trajeto rodoviária-samambaia sul. Aliás, os moradores de samambaia sul (100 / 300) são prejudicados, pois, só pq o metrô passa em samambaia sul, não temos direito a ônibus ou colocam micro ônibus pra rodar aqui, aí os ônibus aqui rodam lotados e sem horário. Aburdo! Samambaia Sul (100 / 300) pede socorro, devido o abandono e descaso que a empresa de ônibus tem para conosco aqui.
31. Ter uma qualidade de trabalho, plano de saúde etc para os motoristas e cobradores de ônibus também ajudaria a melhorar o transporte público, pois os usuários são muito mal atendidos por estes justamente por estarem sobrecarregados e insatisfeitos com suas condições de trabalho.
32. Mais segurança.
33. Eu acredito que o tempo de espera, poucas linhas de ônibus para alguns lugares e demora nos trajetos é o que mais desestimula a população a utilizar o transporte público. Sou usuário de transporte público e tive veículo por 2 anos, mas nesses dois anos raras vezes deixei o carro em casa por mais que eu o quisesse, principalmente nos dias de lazer com a redução drástica de ônibus e horários, o trabalhador péssimas condições para utilizar o transporte público para lazer.
34. Mais tudo
35. Sim: que o metrô una o DF a Planaltina e Sobradinho.
36. Acredito que um maior número de linhas pode resultar em possibilidades maiores para os passageiros. Reduzindo o número de pessoas por ônibus e também diminuindo o tempo de algumas viagens.
37. Depois que houve a integração as vezes é necessário fazermos até 3 troca de ônibus para chegar a um percurso. Toma muito tempo do usuário. No máximo deveria se pegar 2 ônibus. A capital do Brasil era pra ser exemplo no transporte público. É uma vergonha o nosso transporte!
38. O grande problema do transporte público do DF é energia. A CEB, e agora a NeoEnergia, não tem capacidade de suprir a necessidade energética dos moradores. Logo, também não conseguiriam servir uma linha boa de metrô. Não adianta só ônibus, precisa de metrô em um centro urbano desse. Mas sem energia, não tem metrô.
39. Integração do passe livre estudantil com as cidades do Entorno. Transporte do entorno é totalmente esquecido

40. Maia responsabilidade do orgao da aerea e das empresas de onibus.
41. Precisa sim de segurança? Conservacao e almento de linhas e frotas
42. Moro no Riacho Fundo 2 e fico impressionada com a péssima distribuição dos horários dos ônibus que fazem a linha 898 e 872. Eles enviam sempre 2 ônibus juntos de cada uma dessas linhas. E o próximo horário é aproximadamente 1 hora depois. E de novo dois ônibus juntos fazendo o mesmo trajeto. Uma baita maldade com o usuário.
43. O Transporte público no DF é um esquema de Monopólio de concessão. Poucas empresas (predominantemente Piracicabana, Pioneira e Marechal) podem fornecer o serviço, e a população geral que tenta ingressar no ramo (os denominados "transportes pirata") é proibida de fazê-lo a menos que obedeçam às burocracias e tributações abusivas vigentes. Ou seja, ou o trabalhador ingressa no sistema monopolista com sua ineficiência intrínseca, com custos mensais ao trabalhador/empregador que superam 50% do salário mínimo dos preços abusivos e serviço digno de país subdesenvolvido, ou age na ilegalidade sob risco de ser multado e ter o seu veículo confiscado. É evidente que a única solução viável para a solução desse crônico problema é a desburocratização e desregulamentação do setor, a exemplo de países desenvolvidos em que dezenas de empresas concorrem pelo setor, e a competição saudável proporciona um serviço barato, eficiente e seguro.