



FRETAMENTO DE ÔNIBUS COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O TRANSPORTE: O CASO DA ASSOCIAÇÃO DO BOSQUE DE MARAPENDI
(ABM)

Filipe Barreto de Queiroz Matias

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Transportes, COPPE, da
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Transportes.

Orientador: Hostilio Xavier Ratton Neto

Rio de Janeiro

Abril de 2022

FRETAMENTO DE ÔNIBUS COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O TRANSPORTE: O CASO DA ASSOCIAÇÃO DO BOSQUE DE MARAPENDI
(ABM)

Filipe Barreto de Queiroz Matias

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO
ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE
ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Orientador: Prof. Hostilio Xavier Ratton Neto, Dr.

Aprovado por: Prof. Hostilio Xavier Ratton Neto, Dr.

Prof. Oswaldo Luis Gonçalves Quelhas, Dr.

Prof. Matheus Henrique de Sousa Oliveira, Dr.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Ricardo e Mara que, a vida inteira, batalharam para que eu alcançasse meus objetivos. Pai, obrigado por me proporcionar a oportunidade de estudar e por me incentivar a continuar todas as vezes que acreditei que não havia mais como. Mãe, obrigado por todo amor e carinho que sempre teve ao cuidar de mim, por me ensinar que a serenidade soluciona os problemas que eu não posso modificar. Pais, vocês são os erros para não repetir, os exemplos a seguir e definitivamente um abrigo para retornar. Obrigado por sempre compreenderem que o responsável por traçar o melhor caminho para a minha vida sou eu mesmo e se hoje conquisto o título de mestre em Engenharia de Transportes é por vocês e para vocês.

Agradeço a minha avó Tereza que sempre esteve ao meu lado. Vó obrigado por cuidar de mim todos os dias até hoje, por me acordar quando estou atrasado, por fazer comida fresca, por me dar colo, por torcer pelo meu sucesso e por chorar nas minhas derrotas e por sempre zelar pela minha segurança. Desculpa por todas as vezes que não dormiu de preocupação, essa vitória é sua também.

Aos meus irmãos, Fernanda e Bruno, que independente das diferenças que tivemos ontem, temos hoje e que venhamos a ter amanhã, marcam a mim com a individualidade de cada um, afinal são os meus primeiros amigos e com vocês aprendi a me relacionar com o mundo. Obrigado pelo companheirismo e compreensão durante todos estes anos e se hoje eu consigo olhar para alguém que não gosto e sorrir, foi porque já tive que abraçar vocês depois de uma briga.

Aos meus velhos amigos, Sâmela Cavalcante, Priscila Pereira, Marcella Teixeira, Lia Shimamura, Marcos Raul, Rafael Bonani, Pedro Braga e João Fernando. Vocês possuem papel fundamental em todas as minhas conquistas, obrigado por sempre me fazerem companhia, por me tirarem de casa, por virem na minha casa e por todas as recordações que guardo e levo comigo sempre. Obrigado por estarem comigo até hoje e que por opção, fazem questão de estarem sempre ao meu lado.

Aos que amei, obrigado por todo amor, paciência, carinho e incentivo que me deram ao passar pela minha vida. Por compreender todas as vezes em que precisei abdicar de compromissos para cumprir meus estudos e elaborar este projeto. Independente se foram, ou ficaram vocês são incríveis, obrigado por moldarem meu caráter e me tornarem forte mesmo quando não havia mais forças em mim.

Por fim, obrigado à CAPES pela concessão da bolsa de estudos que possibilitou minha dedicação integral ao Mestrado. Aos membros da banca, professores, funcionários e alunos do PET pelo tempo e atenção dedicados.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

FRETAMENTO DE ÔNIBUS COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O TRANSPORTE: O CASO DA ASSOCIAÇÃO DO BOSQUE DE MARAPENDI
(ABM)

Filipe Barreto de Queiroz Matias

Abril/2022

Orientador: Hostilio Xavier Ratton Neto

Programa: Engenharia de Transportes

Objetivo: Compreender o uso do fretamento de ônibus e sua influência na mobilidade, na sustentabilidade ambiental, na demanda por transporte público e individual e na qualidade de vida dos usuários do serviço. Metodologia: Trata-se de uma pesquisa descritiva, quantitativa, baseada na análise da revisão bibliográfica e documental além de entrevistas, aplicação de formulários e análise do histórico dos dados coletados pelo sistema de gerenciamento da frota. Resultados: Com base nos resultados, determinou-se que a modalidade compete com os demais serviços ofertados na região, diminuindo diretamente a demanda por transporte público e individual, consequentemente reduzindo o volume de veículos circulantes e melhorando a fluidez do tráfego da região contribuindo para a redução das emissões locais, refletindo na qualidade de vida da população e na sustentabilidade ambiental. Conclusão: A aderência do serviço de fretamento em regiões de médio/alto padrão social como forma de mitigar os impactos socioambientais originados pelo transporte individual foi verificada nesse estudo, convergindo com pesquisas realizadas em outras regiões do país.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as part of requirement to master degree in science (M.Sc.)

O USO DO FRETAMENTO DE ÔNIBUS COMO ALTERNATIVA
SUSTENTÁVEL PARA O TRANSPORTE: O Caso da Associação do
Bosque de Marapendi (ABM)

Filipe Barreto de Queiroz Matias

Abril/2022

Advisor: Hostilio Xavier Ratton Neto

Department: Transport Engineering

Objective: Understand the use of bus charter and its influence on mobility, environmental sustainability, demand for public and individual transport and the quality of life of service users. Methodology: This is a descriptive, quantitative research, based on the analysis of bibliographic and documental review, in addition to interviews and application of forms and analysis of the history of data collected by the fleet management system. Results: Based on the results, it was determined that the modality competes with the other services offered in the region, directly reducing the demand for public and individual transport, consequently reducing the volume of circulating vehicles and improving the flow of traffic in the region, contributing to the reduction of local emissions, reflecting on the population's quality of life and environmental sustainability. Conclusion: The adherence of the charter service in regions of medium/high social standard as a way of mitigating the socio-environmental impacts caused by individual transport was verified in this study, converging with research carried out in other regions of the country.

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	1
1.2. Descrição do problema de pesquisa.....	2
1.3. Delimitação da pesquisa	4
1.4. Objetivo e Justificativa	4
1.5. Resultados esperados	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1. Mobilidade urbana e sustentável	8
2.2. Fretamento de ônibus.....	11
2.2.1. Regulamentação no Brasil.....	12
2.2.2. Características	13
2.2.3. Classificação.....	15
Histórico e a c	17
2.3. onsolidação do Fretamento	17
2.4. Vantagens e Desvantagens do uso do fretamento de ônibus	25
2.4.1. Vantagens para a sociedade.....	27
2.4.2. Vantagens para os usuários	30
2.4.3. Desvantagens do uso de fretamento de ônibus.....	32
3. ESTUDO DE CASO: O FRETAMENTO DE ONIBUS DA ASSOCIAÇÃO BOSQUE DE MARAPENDI COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE TRANSPORTE URBANO	35
3.1. A urbanização da Barra da Tijuca e surgimento do transporte fretado pela ABM	35
3.2. A operação de ônibus fretados da região da ABM.....	38
3.3. Tecnologias aplicadas no transporte coletivo da ABM	46
3.3.1. Aplicativo do Passageiro	47
3.3.2. Aplicativo do Motorista	48
3.3.3. Aplicativo do Fiscal	48

3.4. Perfil dos usuários	48
3.4.1. Demanda.....	49
3.4.2. Custo.....	58
3.4.3. Impactos na Mobilidade	62
3.4.4. Impactos ambientais	64
3.4.5. Impactos Negativos	66
3.5. Otimização do Serviço.....	69
4. CONCLUSÃO	75
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
6. ANEXO A – Análise de perfil dos usuários do transporte comunitário da ABM.....	85
ANEXO B – Regulamento Interno do Transporte da ABM.....	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Município de São Paulo evidenciando a Zona de Máxima Restrição de Fretamento	33
Figura 2: Plano Piloto da Barra da Tijuca.....	36
Figura 3: Associação Bosque Marapendi (ABM).....	37
Figura 4: Credencial do transporte da ABM.....	38
Figura 5: Ônibus fretado da ABM	40
Figura 6: Organograma de Transporte da ABM	40
Figura 7: Detalhamento de viagens com origem na Barra da Tijuca.....	42
Figura 8: Detalhamento de viagens com origem no centro da cidade do Rio de Janeiro	43
Figura 9: Rota Centro x Barra via Alto da Boa Vista	44
Figura 10: Rota Centro x Barra via Copacabana	45
Figura 11: Rota Centro x Barra via Jardim Botânico.....	45
Figura 12: Layout do aplicativo <i>Orbbus</i>	47
Figura 15: Linhas ociosas	70
Figura 16: Formulário digital de Feedback.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Desvantagens do uso do fretamento de veículos em São Francisco.....	34
Quadro 3: Quadro resumo de irregularidades e penalidades à contratada.....	41
Quadro 5: Comparação da tarifa do transporte fretado com o transporte público da cidade do Rio de Janeiro.	58
Quadro 7: Área de ocupação média dos veículos.	63
Quadro 6: Emissão quilométrica de poluentes das diferentes modalidades de transporte.....	65
Quadro 4: Penalidades aplicadas sobre as infrações.....	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Emissões de CO2 pelos veículos automotores no Brasil.....	9
Gráfico 2: Distribuição de emissões de CO2 equivalente por veículos rodoviários em São Paulo.....	10
Gráfico 3: Comparação do uso do espaço viário para ocupar 40 automóveis ou 1 ônibus	27
Gráfico 4: Uso de energia por pessoa em ônibus e autos.....	28
Gráfico 5: Emissão de poluentes por pessoa em ônibus e automóveis	30
Gráfico 6: Distribuição etária dos usuários do serviço de fretamento da ABM.	49
Gráfico 7: Distribuição das atividades que motivam os usuários a realizarem seus deslocamentos pelo transporte comunitário da ABM	50
Gráfico 8: Ocupação Linha Centro – Via Alto da Boa Vista.....	51
Gráfico 9: Ocupação Linha Centro – Via Jardim Botânico	52
Gráfico 10: Ocupação Linha Centro – Via Copacabana.....	52
Gráfico 11: Ocupação Linha Circular Barra	53
Gráfico 12: Evolução da demanda pelo serviço.....	54
Gráfico 13: Motivos pelo qual condôminos não utilizam o transporte da ABM.....	56
Gráfico 14: Alternativa de transporte para os usuários do serviço fretado da ABM	57
Gráfico 15: Nível de satisfação quanto a tarifa.....	59
Gráfico 16: Evolução dos fatores que impactam o custo da operação.....	60

Gráfico 17: Proporção de condôminos que concordam com a contribuição obrigatória	61
--	----

1.INTRODUÇÃO

As cidades possuem uma dinâmica que depende do seu modelo de ocupação espacial e do seu grau de acessibilidade. Dessa forma, a maior integração entre o planejamento de transporte e o uso do solo torna-se vital para a consolidação de um sistema que promova uma mobilidade sustentável (PERO e MIHESSE, 2013). Neste sistema, o planejamento e a definição das prioridades no transporte urbano passam pelo entendimento das relações de mobilidade e de acessibilidade, ressaltando que a análise espacial integrada evita a exclusão de áreas, de gastos desnecessários e de infraestrutura inadequada no acesso e suprimento da mesma.

Apesar do surgimento do automóvel ter trazido vantagens no que diz respeito à utilização integral do espaço urbano e para o desenvolvimento das cidades, a ampliação deste meio trouxe também uma série de consequências para o bem estar social urbano como o aumento dos acidentes de trânsito, o crescimento da poluição sonora e atmosférica, a desumanização dos espaços públicos devido às grandes áreas destinada às vias e estacionamentos e a baixa eficiência econômica em virtude da necessidade de grandes investimentos no sistema viário dentre outros (SILVA *ET AL*, 2016).

Além destas consequências, a intensidade do fluxo de pessoas em veículos particulares e em coletivos é desproporcional pois, nas grandes cidades brasileiras, 80% dos veículos em circulação são automóveis que contrasta com cerca de 10% de ônibus; cabendo ao percentual restante os demais tipos de veículos, como motos, etc (RODRIGUES *et al.*, 2008). No entanto, a situação se inverte ao considerar o montante de passageiros transportados por cada modo, predominando o uso do transporte coletivo que representa cerca de 73% do total das viagens realizadas (PDTU, 2014).

A garantia de uma mobilidade que assegure a ampla acessibilidade de bens e serviços torna-se um desafio em cidades como o Rio de Janeiro, uma vez que sua paisagem segmentada por diversos maciços e áreas florestais dificulta o deslocamento dos 6,3 milhões de habitantes e das 10 milhões de viagens motorizadas, diariamente (IBGE, 2010). Em 2018, a frota da cidade chegou aos 3,1 milhões de veículos, cerca de 44% de toda a frota do estado, o que representou a segunda cidade com mais veículos do País

(DETRAN-RJ, 2018). Um dos reflexos deste elevado número de veículos se relaciona à intensidade do fluxo das vias em horários de pico, quando os veículos encontram-se circulando simultaneamente, gerando diariamente vários pontos de retenção em áreas críticas e acarretando aumento no tempo de deslocamento, o que reflete no desconforto e a baixa qualidade de vida da população carioca residente em subúrbios e demais áreas afastadas.

Um outro desafio à garantia de um sistema de mobilidade com ampla acessibilidade a bens e serviços relaciona-se aos problemas sociais pois, como destacado por Rabay *et al.* (2017), a falta de conforto, o aumento da violência urbana, o aumento da tarifa e o tempo de viagem influenciaram a evasão do transporte público. Isto porque, devido à precariedade na qualidade do serviço, emerge o senso comum para a necessidade de obtenção de veículos particulares, que foi favorecido pela diminuição do custo para aquisição ocorrida ao longo do final do século XX e início do século XXI, o que resultou num processo de migração dos usuários do transporte público para o individual (MARX, 2011).

Afim de mitigar os impactos causados pelo intenso fluxo de veículos que circulam nas grandes cidades, o conceito de Gerenciamento da Mobilidade apresenta uma alternativa a fim de reduzir o uso do automóvel particular e promover intervenções que possam ser implementadas a curto prazo, exigindo menores volumes de recursos e resultados mais imediatos (CÂMARA E CAIAFFA, 1997). Seu objetivo está voltado para o desenvolvimento de políticas orientadas para o transporte mediante a mudança voluntária (mas incentivada) do comportamento de indivíduos ou organizações quanto ao padrão de viagens realizadas (REAL E BALASSIANO, 2001). Dentro das estratégias que envolvem o Gerenciamento da Mobilidade encontram-se os serviços de transportes flexíveis (fretamento de ônibus) e o transporte sob demanda.

1.2. Descrição do problema de pesquisa

Na cidade do Rio de Janeiro, o uso do fretamento de ônibus como alternativa para o transporte tem sido adotado por empresas e organizações residenciais (condomínios e vilas) de forma a melhorar a qualidade de vida dos usuários frente ao agravamento dos

congestionamentos e do déficit quantitativo e qualitativo do transporte público evidenciado no dia a dia da população

A demanda por transporte coletivo fretado não se relaciona somente ao déficit quantitativo de transporte coletivo público, mas também ao déficit qualitativo (SOUZA, 2004). Além disto, o cenário recorrente de veículos saturados, transbordos excessivos, carências de integração com outros modos de transporte, falta de pontualidade, comodidade e segurança contribuíram para o surgimento do transporte coletivo fretado.

Nesse contexto, o fretamento passou a representar uma alternativa de deslocamento para a população, apresentando um novo padrão de qualidade com a operação de ônibus novos, limpos e com manutenção regular, garantindo confiabilidade no serviço e conforto para seus usuários. Outra característica manifestada é o controle de acesso e a redução do número de paradas que garantem maior segurança e velocidade de operação.

Devido a essas características, o sistema de fretamento se tornou uma opção de locomoção atrativa para os usuários de automóvel que, de acordo com Leme e Marques (1991), a substituição do uso do veículo próprio pelo uso do ônibus fretado possibilitou aos usuários uma redução de gastos com combustíveis e estacionamento, além da redução do desgaste pessoal em decorrência do trânsito e da poluição.

O uso do fretamento tem se destacado em regiões como o Recreio dos Bandeirantes e a Barra da Tijuca, um dos principais centros econômicos e turísticos do Rio de Janeiro, que concentra uma população residente de classe média alta, com um grande número de condomínios, shoppings, supermercados, além de inúmeras multinacionais e centros comerciais. Em virtude do crescimento expansivo de novos operadores de fretados associados aos inúmeros condomínios que surgem frequentemente na região, emerge a necessidade de identificar os reais impactos dessa modalidade na intensidade de fluxo viário, na qualidade de vida dos moradores da região e no meio ambiente.

De forma a complementar estudos pregressos, esse trabalho busca confirmar se os impactos socioambientais observados em redes intermunicipais de serviços fretados

também são manifestados em serviços privados de transporte municipal como o apresentado pela Associação de Bosque de Marapendi (ABM).

Analisando o problema apresentado levantou-se os seguintes questionamentos:

1. Qual a influência do uso do fretamento de ônibus na qualidade de vida dos usuários?
2. Qual o seu impacto sobre demanda por transporte público e particular?
3. A modalidade pode ser considerada sustentável? Qual seus impactos ambientais?

1.3. Delimitação da pesquisa

A área de amostragem está localizada no bairro da Barra da Tijuca, sob a gerência da Associação Bosque de Marapendi, a qual apresenta a principal operação de fretados da região, abrangendo a maior frota e itinerários em 2019.

Os dados foram obtidos através de questionários que foram estruturados de modo a obter informações detalhadas do serviço de fretamento apresentado pela associação. Estas informações analisaram: (1) regiões de influência da operação através das suas rotas; (2) caracterização da demanda pelo serviço ao longo dos anos; (3) a apresentação das tecnologias empregadas no serviço e de que forma elas auxiliam os operadores e os usuários a planejarem suas viagens; (4) o detalhamento do custo da operação; (5) o perfil dos usuários da modalidade; (6) determinação dos impactos da modalidade na mobilidade da região e (7) os impactos socioambientais causados pelo sistema.

1.4. Objetivo e Justificativa

Como a disseminação do fretamento de ônibus como sistema de transporte alternativo se originou na indústria e evoluiu para outros setores da economia e da dinâmica das cidades (empresas, condomínios, escolas, universidades e órgãos públicos, dispersos ou não), este estudo teve como objetivo avaliar o fretamento de ônibus como opção ecoeficiente para o transporte na cidade do Rio de Janeiro.

Esta avaliação engloba a verificação da influência da modalidade na qualidade de vida dos usuários e na demanda por transporte público e particular, incluindo uma análise dos impactos ambientais e dos padrões de circulação de veículos na cidade.

Dentre as justificativas para a realização desse estudo destacam-se o aumento da demanda pelos serviços de fretamento nas grandes cidades brasileiras, principalmente no Rio de Janeiro, sendo que este aumento não foi acompanhado de estudos que determinem as reais influências dessa modalidade na circulação de bens e de indivíduos no espaço urbano e os consequentes impactos ambientais. Outro fato é que a disponibilização de ônibus fretados para populações com padrões de viagens similares (mesmo condomínio ou vila, mesmo trabalho) pode se tornar uma ferramenta para otimizar o deslocamento da população, propor uma alternativa ao uso de veículos privados (diminuir a intensidade do fluxo de trânsito) e promover ecoeficiência nas grandes cidades.

Portanto, a compreensão da forma como o fretamento interfere na demanda de veículos privados e públicos, bem como na qualidade de vida dos usuários e no ambiente é fundamental para que se possa justificar o emprego dessa modalidade em outras regiões da cidade.

1.5.Resultados esperados

A expectativa da pesquisa previu a confirmação da existência de impactos (positivos e negativos) devido ao uso do fretamento de ônibus pela associação Bosque de Marapendi, inserindo a identificação da existência de particularidades desta operação na cidade em relação a estudos anteriores. Além disso, a expectativa previa a identificação das influências da modalidade na qualidade de vida dos usuários, a determinação dos impactos ambientais da modalidade, a verificação da influência do serviço na demanda pelo transporte público e individual, a coleta de dados que justificaram ou não a implementação do serviço em outras regiões e a compreensão da forma como o serviço se integra à mobilidade urbana da cidade.

1.6.Procedimento de Pesquisa

A pesquisa iniciou com um levantamento bibliográfico dos estudos anteriores de modo a agregar um embasamento teórico e obter modelos referenciais dos conceitos de mobilidade urbana sustentável e, especificamente, das características do uso do fretamento de ônibus, das diferentes formas de emprego e do seu impacto na ecoeficiência das cidades.

A busca por publicações científicas foi realizada nas plataformas *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct*, utilizando posteriormente o *software Endnote* para organização da literatura e tratamento dos dados dos documentos selecionados. O trabalho contempla artigos de periódicos, artigos de conferências e capítulos de livros publicados entre 1969 a 2018. As seguintes palavras chaves foram empregadas: (1) Gerenciamento da mobilidade; (2) Fretamento de ônibus; (3) Transporte fretado; (4) Mobility management; (5) Chartered bus; (5) Customized bus. Dos 38 documentos (artigos, dissertações e teses) encontrados, para seleção, foram analisadas as informações contidas no resumo, introdução e conclusão objetivando verificar as informações contidas no documento e sua relevância para construção desse trabalho.

Com a aplicação do método quantitativo de investigação, pesquisas e entrevistas foram realizadas com a população local, operadores e gestores da organização. Além disso, a investigação quantitativa dos relatórios integrados do sistema de gestão da frota proporcionou, dados estatísticos de ocupação de veículos e da evolução da demanda pelo serviço ao longo dos anos, contribuindo para a fundamentação das análises realizadas no trabalho que apresenta como estudo de caso a operação de fretamento da Associação Bosque de Marapendi (ABM) na Barra da Tijuca, que em 2019 representava a maior operação de ônibus fretados da região.

Como o objetivo buscou avaliar o fretamento como opção sustentável de transporte na cidade do Rio de Janeiro numa perspectiva da influência na qualidade de vida dos usuários e na demanda por transporte público e particular, questionários semiestruturados foram aplicados nos principais pontos de embarque e desembarque da região (Ponto Sol de Marapendi e Ponto Jornalista Henrique Cordeiro). A pesquisa foi respondida por 100 usuários e 100 não usuários do serviço, através da plataforma online *Google Forms*, representando 0,67% da população local. Os questionários foram

preparados para caracterizar os padrões de viagem da população local e identificar a influência do serviço na qualidade de vida dos usuários (Anexo 1), incluindo a identificação do comportamento dos usuários na ausência do serviço. Neste cenário, os usuários se distribuiriam entre o transporte público e o privado, indicando assim, competitividade entre os serviços.

Além disso, o trabalho se propôs a verificar a presença de impactos negativos para circulação de veículos na cidade e dos impactos ambientais, que foram analisados com base no histórico da demanda e do atual montante dos usuários, cujas informações foram adquiridas pelo sistema de gestão integrada do serviço de fretamento dos últimos 20 anos (ABM). Para a avaliação da variação da demanda ao longo dos anos, utilizou-se o trabalho de Lima (1999) como ponto de referência inicial e as informações da organização gestora da operação para projetar uma curva de evolução do sistema e assim, identificar os principais eventos econômicos, políticos e sociais que implicaram na alteração do comportamento da população local para realizar seus deslocamentos. Para determinar o total de usuários diários do serviço, foram analisados os 119 itinerários da operação durante os meses de março, abril e maio de 2019. Através da média simples da ocupação diária de cada itinerário ao longo desses meses pôde-se identificar a ocupação diária média de cada viagem realizada pelo serviço. Este indicador permitiu constatar linhas ociosas, lotações, horários de pico, rotas mais desejadas e o total de usuários diários.

O impacto do serviço na mobilidade da região foi analisado por comparação entre o montante de usuários que optaram pela não utilização de automóvel em suas viagens diárias e a ocupação média dos automóveis que circulam na região. A determinação da ocupação média dos automóveis foi realizada através de uma observação direta do número de pessoas nos automóveis nas principais vias de acesso aos condomínios da associação. O trecho de observação das vias (Rua Jornalista Henrique Cordeiro e Avenida Dulcídio Cardoso) foi escolhido pelo fato de serem vias utilizadas quase que exclusivamente pelos moradores da associação e que proporcionaria uma melhor caracterização do comportamento da população local. A observação foi realizada por 3 dias (segunda, quarta e sexta) durante 2 horas do horário do pico da manhã (7:30 às 9:30) e 2 horas do horário do pico da tarde (17:00 às 19:00) durante o mês de maio de

2019. A partir dessas informações, pôde-se definir o total de veículos retirados de circulação devido a operação do transporte comunitário da ABM.

A identificação dos impactos ambientais foi realizada pela análise das emissões atmosféricas e teve como pressuposto que os veículos comparados (ônibus fretado e automóvel) percorreriam a mesma distância para chegar ao destino dos usuários (mesma rota). Assumindo esse princípio, a identificação do total de poluentes emitidos pela operação de fretamento foi possível através do indicador KgCO₂/Km fornecido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016) e compará-los com aquelas emitidas pelos veículos que deixaram de circular por conta da oferta de fretados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mobilidade urbana e sustentável

Segundo Art. 1º da Lei Nº 12.587, de 3 janeiro de 2012:

A Política Nacional de Mobilidade Urbana é instrumento da política de desenvolvimento urbano, tendo como objetivo a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do município.

Alinhados com a legislação em vigor, Alves *et al.* (2014) acreditam que a mobilidade urbana pode ser compreendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano. De forma mais abrangente, Morris *et al.* (1979) incluíram a capacidade de locomoção dependendo principalmente, dos diferentes tipos de transporte, inclusive a pé. Posteriormente, Tagore e Sikdar (1995) introduziram a relevância do desempenho dos sistemas de transporte e as características dos usuários para a qualidade da mobilidade nas cidades.

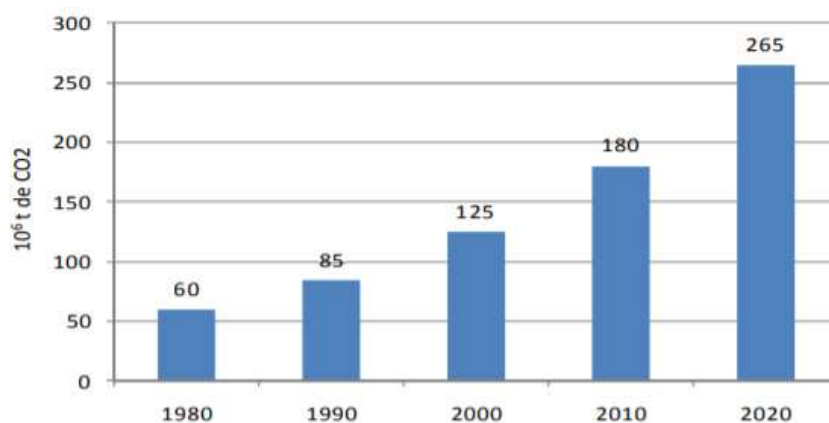
A mobilidade urbana está diretamente ligada à articulação e a união de políticas de transporte, circulação, acessibilidade, trânsito, desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, de modo que Kneib (2012) usou essa multiplicidade de políticas conectadas

para expor o nível de complexidade sobre o tema e salienta que ainda há muito a ser explorado.

De acordo com o PlanMob (Ministério das Cidades, 2007), as atividades que envolvem transporte e mobilidade, em todas as suas dimensões, estimulam significativos impactos ambientais sejam eles através da emissão de poluentes ou pelos efeitos dos congestionamentos. A ecoeficiência na mobilidade urbana é uma derivação dos conceitos empregados na área ambiental, interpretada como a “capacidade de fazer as viagens necessárias para a realização de seus direitos de cidadão, com o menor gasto de energia possível e menor impacto no meio ambiente, tornando-a ecologicamente sustentável”.

Porém, o crescimento contínuo da frota de veículos automotores no Brasil traz impactos relevantes no ambiente urbano, na produtividade e na qualidade de vida dos cidadãos. O efeito mais visível e imediato é o aumento dos congestionamentos e o decorrente aumento do tempo de deslocamento casa-trabalho. Outro resultado é a elevação da poluição veicular, observada especialmente nos grandes centros conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Emissões de CO₂ pelos veículos automotores no Brasil



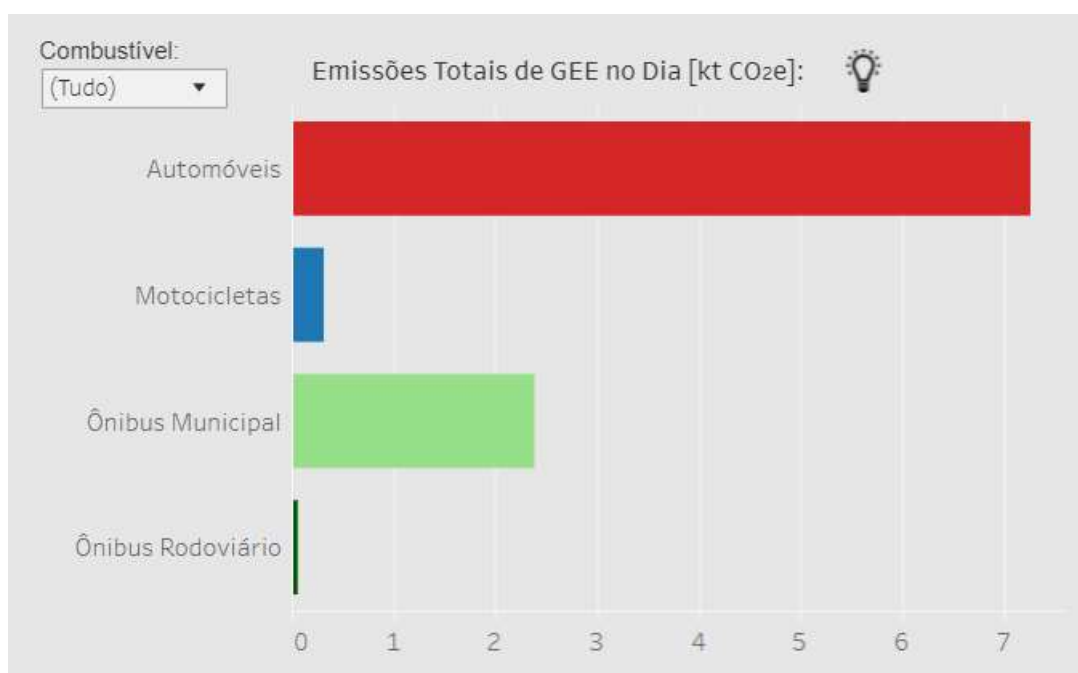
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2011

Com o objetivo de mitigar os congestionamentos e seus impactos, o Estado investe em infraestrutura viária (avenidas, túneis e viadutos) para melhorar a fluidez de tráfego e aumentar a capacidade das vias. Contudo, essa medida alimenta o uso de veículos

privados (carros e motos) que se tornam cada vez mais competitivos (tempo de viagem e conforto) quando comparados com transporte público, promovendo o aumento da demanda sobre o sistema viário e criando condições para que as cidades se espraíem, gerando cada vez mais poluição (Carvalho, 2011).

Devido a capacidade limitada das redes viárias e o aumento da demanda de viagens nas grandes cidades, o desenvolvimento de um sistema de transporte público de qualidade se tornou fundamental para redimir os problemas socioambientais acima destacados. O Gráfico 2 apresenta a distribuição de emissões de acordo com tipo de veículo rodoviário na cidade de São Paulo, evidenciando uma desproporcional emissão por parte dos Automóveis.

Gráfico 2: Distribuição de emissões de CO₂ equivalente por veículos rodoviários em São Paulo



Fonte: IEMA, 2017

Nesse contexto, diversas políticas públicas foram implementadas para restringir o uso de carros particulares como a restrição de circulação com base no número de placas (São Paulo, Brasil), a imposição de pedágios nas cidades (Londres, Inglaterra) e o aumento das taxas de estacionamento (Nova Iorque, Estados Unidos). Essas políticas

foram desenvolvidas para encorajar os motoristas a usar o sistema de transporte público, principalmente nas grandes cidades (RUBIN E LEITÃO, 2011).

Apesar dessas medidas, a demanda histórica por automóveis no Brasil tem sido crescente, principalmente pelos diversos incentivos fiscais para compra de automóveis e a baixa qualidade do sistema de transporte público (COIMBRA, 2011). Este paradoxo foi vivenciado pela população brasileira que contemplou vários fatores de influência pela opção do meio de transporte diário. Dentre estes, Li *et al.* (2013) indicaram que o tempo médio de viagem e a confiabilidade do serviço possuem grande influência sobre a demanda por um sistema de transporte. Da mesma forma, Redman *et al.* (2013) também destacaram a confiabilidade do serviço como um fator importante para a atração de usuários, principalmente para os usuários do automóvel.

Por outro lado, Eboli e Mazzulla (2007) evidenciaram diversos atributos para o desempenho do sistema de transporte público como as características de rota e serviço, a confiabilidade, o conforto e limpeza, os valores da tarifa, o acesso à informação, a segurança e a qualidade do atendimento. E, finalmente, Avishai *et al.* (2015) afirmam que a otimização e a expansão dos transportes públicos são uma solução interessante para mitigar os custos de congestionamento e dos impactos ambientais dos sistemas de transporte, principalmente em virtude da dominação por automóveis em muitas cidades.

2.2.Fretamento de ônibus

O serviço de fretamento caracteriza-se como um serviço de transporte privado, na medida que o seu uso é limitado apenas a um determinado grupo de usuários que compartilham padrões de viagens similares como, por exemplo, aqueles reunidos em domicílios próximos ou mesmo local de trabalho. A oferta de veículos (em geral, ônibus) é realizada por uma empresa transportadora que realiza o serviço baseado em itinerários e horários estabelecidos pelo contratante, podendo ser de uso contínuo, eventual ou especial. O serviço é comumente observado no transporte de empregados para indústrias, estudantes, excursões, viagens de turismo, acesso a eventos e *shopping centers*, entre outros (LIMA, 2003).

De acordo com a definição apresentada por ALVIM (1984), denomina-se transporte coletivo de passageiros sob regime de fretamento:

"O serviço prestado, mediante a celebração de contrato entre duas partes havidas como interessadas, em veículo de tipo ônibus ou micro-ônibus. A operação é realizada por empresa devidamente autorizada e registrada pelo poder público em linhas com itinerários previamente elaborados e aprovados pelos órgãos responsáveis pelo controle da operação e tráfego de transporte de passageiros."

O espraiamento das cidades e o avanço da ocupação em regiões com baixa densidade populacional contribuiu, também, para o surgimento de linhas privativas fretadas, principalmente entre condomínios e os centros geradores de serviço que apresentam, em geral, maior atração de viagens (ALVIM, 1984)

A aplicação do serviço de fretamento também tem ganhado destaque para o atendimento de viagens concentradas (empresas, shoppings, estabelecimentos de saúde) como também, para atender segmentos que necessitam de atributos adicionais de conforto e capilaridade. Além disso, vem se tornando uma alternativa para acompanhar as mudanças que se dão no mundo do trabalho, como a flexibilização de horários e de turnos.

2.2.1. Regulamentação no Brasil

A Lei municipal 2.582, de 28 de outubro de 1997, regulamenta o serviço de transporte coletivo de passageiros sob regime de fretamento e define este tipo de serviço como, segundo o parágrafo único do art. 1º:

"O serviço contratado entre o usuário e o operador, em caráter permanente ou temporário, para o transporte de pessoas que embarquem e desembarquem em locais devidamente aprovados pelo Poder Permitente Municipal do Rio de Janeiro, diversos dos previstos para

os serviços de transporte coletivo de passageiros, regular, convencional ou especial."

O art. 2º do referido dispositivo legal, estabelece o público-alvo deste tipo de serviço: pessoas portadoras de deficiências físicas, grupos de turistas, grupos de pessoas que se destinam a eventos ou empresas de quaisquer naturezas, desde que transportados porta a porta, e fretamento mediante contrato que determine origem e destino do serviço prestado.

Este tipo de serviço é determinado entre o usuário e o operador, com horários, itinerários e preços convencionados pelos contratantes, desde que respeitado os demais dispositivos legais (art. 4º). O art. 5º estabelece os requisitos necessários para operação do serviço de fretamento.

O Decreto N°. 17.349/1999, que regulamenta a Lei N°. 2.582/1997, determina que os operadores do serviço de fretamento deverão ter sempre uma cópia do contrato de transporte, discriminando o serviço contratado (art. 3º).

O art. 7º do referido dispositivo legal enumera a documentação necessária para operação do serviço de passageiros sob o regime de fretamento, para empresas, cooperativas e profissionais autônomos.

2.2.2. Características

O transporte coletivo sob regime de fretamento é caracterizado por ALVIM (1984) como uma modalidade intermediária entre o transporte público convencional e o transporte individual. Para melhor compreensão deste serviço, LIMA (1999) realizou uma comparação desta modalidade com os demais modos de transporte disponíveis na Barra da Tijuca baseando-se nos atributos sugeridos por VUCHIC (1992) e abaixo descritos:

a) Tipo de utilização

Transporte público: serviço de acesso livre que pode ser utilizado por qualquer pessoa que pague pela tarifa de utilização, como no caso dos ônibus, BRTs, vans, metrô, trens e VLTs.

Transporte privado coletivo: serviço de acesso limitado e determinado por contrato que permite o acesso a um determinado grupo de pessoas (funcionários, condôminos, estudantes, etc.) como o caso do fretamento.

Transporte privado individual: serviço de acesso restrito e normalmente atribuído como propriedade como o uso de automóveis particulares.

b) Propriedade do veículo

No caso dos ônibus comuns e fretados, os veículos são de propriedade da empresa transportadora ou, em alguns casos, da própria empresa contratante. Já no caso dos automóveis, a propriedade é comumente atribuída ao usuário.

c) Tipo de itinerário

Itinerário fixo: a operação possui rota pré-estabelecida e não possui flexibilidade, sendo assim, para sofrer alterações precisa de uma solicitação previamente aprovada pelo órgão competente (ônibus comum) ou pela empresa contratante (ônibus fretado)

Itinerário pessoal: toda a rota é determinada pelo usuário ou contratante do serviço, podendo altera-la a qualquer momento conforme desejo ou necessidade pessoal (automóveis particulares e táxis)

d) Horário

Horário fixo: Os ônibus comuns e fretados possuem horários fixos e pré-determinados.

Horário variável: Os automóveis particulares possuem horários totalmente variáveis, conforme a vontade do usuário.

2.2.3. Classificação

Os serviços de fretamento objetivam transportar pessoas que se destinam a um lugar específico, muitas vezes longe de centros urbanos ou com oferta escassa de transporte público. ALVIM (1984) elaborou a seguinte tipologia para o serviço de fretamento de ônibus baseado em três indicadores: operador, duração do contrato e usuários.

Classificação quanto ao operador

a) Empresa transportadora

O serviço de fretamento tem como objetivo a obtenção do lucro através da sua exploração por empresa transportadora, que celebra contrato com a empresa ou pessoa contratante.

b) Particular

A empresa, condomínio ou instituição de ensino opera com frota própria, visando o transporte dos próprios funcionários, condôminos e alunos. Neste caso, não existe lucro direto atribuído ao serviço de transporte.

Classificação quanto à duração do contrato

a) Contínuo

O serviço contínuo representa o segmento mais significativo do transporte sob o regime de fretamento por desempenhar papel determinante nos deslocamentos diários das pessoas. Este serviço é responsável por realizar viagens regulares (sem interrupções) durante o período de vigência do contrato celebrado entre a empresa transportadora e o cliente contratante como, por exemplo, o fretamento para funcionários e condôminos.

b) Eventual

O serviço eventual tem duração de uma viagem ou de um curto intervalo de tempo, sendo responsável por realizar um deslocamento atípico (festas, treinamento de funcionários, turismo). Para realização desse serviço, as empresas transportadoras devem dirigir-se ao órgão fiscalizador e apresentar detalhadamente os dados da viagem

Classificação quanto ao usuário

a) Transporte por motivo lazer

Nessa classe estão integrados os serviços de fretamento turístico e os serviços eventuais. No primeiro caso, o transporte por ônibus fretado atua de forma coordenada junto a estabelecimentos hoteleiros e agências de turismo enquanto que, no segundo, o fretamento atende a excursões recreativas, eventos, entre outros.

b) Transporte escolar

O transporte escolar caracteriza-se pelo seu caráter contínuo ou eventual a fim de atender a necessidade de instituições de ensino. O serviço passa a ter caráter contínuo ao realizar dois deslocamentos ao longo do dia, como da residência para a escola e retorno. Neste caso os veículos categorizados possuem a sua circulação restrita ao horário escolar, além de serem devidamente regularizados e facilmente identificados. A operação destes serviços exige da transportadora ou instituição de ensino a observação de critérios mais rígidos de segurança quanto ao veículo e ao usuário.

c) Transporte de funcionários

O fornecimento deste serviço é apresentado pelas instituições empregatícias com o intuito de garantir oferta de transporte para seus funcionários e colaboradores, apresentando um serviço de uso contínuo e comumente realizado por ônibus restritos ao trajeto diário da casa para o trabalho e retorno. Geralmente, o serviço

é integralmente pago pelas empresas contratantes, sem nenhum ônus para os funcionários.

d) Transporte de moradores

Esta classe de serviço de fretamento contínuo difere do ofertado pelas empresas a seus funcionários por não ser limitado a dois deslocamentos por dia e por apresentar motivos de viagem diferenciados. Este tipo de serviço realiza diversas viagens ao longo do dia, podendo inclusive operar nos finais de semana e feriados, de acordo com o contrato celebrado entre as partes. O pagamento pelo serviço é feito pelos moradores, que pode ser incluído no valor do condomínio ou através de uma taxa adicional, podendo ser paga diretamente para a contratada ou através da contratante.

2.3. Histórico e a consolidação do Fretamento

O fretamento é um fenômeno de alcance mundial, motivado pela sua flexibilidade em relação às regulamentações existentes e relativa ausência do poder público na fixação das tarifas, onde a formação dos preços ocorre num ambiente de competição e apropriação dos custos e itinerários um determinado grupo de coletivos privados, conforme defendido pela tese de doutorado de Bernardo Alvim (1984).

O serviço foi apresentado no Brasil como solução à carência ou ausência de transporte público regular que garantisse o transporte de funcionários de empresas que se encontravam distantes dos grandes centros. Nos Estados Unidos, as linhas fretadas formaram-se como alternativa econômica ao transporte individual; na Irlanda do Sul, como alternativa às linhas regulares do transporte público ferroviário; na Inglaterra, como alternativa aos altos custos incorridos ao se adicionar veículos em linhas regulares para o atendimento da demanda nas “horas de pico” (GIBERTI, 2012).

Diversos cientistas buscaram caracterizar padrões de fretamento e os respectivos impactos nas cidades em diferentes partes do mundo desde os primeiros estudos da década de 70.

Kirby e Bhatt (1974) analisaram dez casos específicos de fretamento e apresentaram o impacto potencial desses veículos nas cidades que incluiu redução do congestionamento do tráfego urbano, da poluição ambiental e do consumo de energia. Eles também desenvolveram diretrizes para o recrutamento de passageiros, para o planejamento de rede e a programação de operações e de tarifas. Além disso, os autores determinaram sete características para estruturar um serviço de fretamento eficaz e atrativo: (1) Foco em viagens de longa distância; (2) Gestão dedicada; (3) Fontes especializadas de ônibus e motoristas; (4) Alta confiabilidade do serviço; (5) Alta prioridade dos requisitos regulatórios; (6) Ajustes contínuos; e (7) Características personalizadas satisfatórias.

McCall (1977) evidenciou que um serviço de fretamento com 47 itinerários, coordenado por uma organização privada sem subsídios governamentais, conseguiu o fornecimento de um serviço de baixo custo e de menor tempo de viagem a mais de 2.000 passageiros diários em Ventura, Los Angeles e Orange Counties.

McKnight e Paaswell (1985) analisaram de forma abrangente a rede de fretados de Chicago que, apesar de pequena, auxiliava os fluxos de pessoas durante os horários de pico do transporte ferroviário. O estudo buscou determinar a causa da demanda pelo serviço de fretados e a melhor forma de atender essa demanda através da análise gráfica e pesquisa de mercado, porém de modo a incentivar a demanda de transporte público. Os autores evidenciaram novas formas de apoio ao desenvolvimento dos fretados e de integração desta modalidade à malha ferroviária através da alteração dos itinerários dos trens.

Chang e Schonfeld (1991) construíram modelos matemáticos para os ônibus fretados de rotas fixas, conseguindo a determinação de tamanhos dos veículos baseando-se em otimizações para minimizar a combinação de custos operacionais e custos de usuário.

Shaheen *et al.* (1998) revisaram o processo de desenvolvimento do fretamento e incluíram o conceito de *car-sharing*, o que conferiu algumas vantagens a esta

modalidade como a redução de custos para os usuários e uma menor demanda por vagas de estacionamento

Martin e Shaheen (2008) declararam que o incentivo ao compartilhamento de automóveis poderia acarretar uma redução significativa de tráfego e uso do solo, além de benefícios sociais e ambientais, incluindo uma redução no número total de quilômetros de viagens veiculares e emissões de dióxido de carbono.

Após estudar os serviços de fretamento nos Estados Unidos e no Canadá por quase uma década, Potts *et al.* (2010) propuseram diferentes formas de aplicação da modalidade em relação às grandes, médias e pequenas cidades, resultando em orientações sobre como desenvolver o fretamento e as particularidades dessa operação em cada tipo de cidade.

Le Vine *et al.* (2014) estudaram dois serviços de fretamento com características distintas: o ponto a ponto (*one way*) e o ida e volta (*roundtrip*) em Londres. O artigo relata que o número de potenciais usuários para serviços de fretamento ponto a ponto chegava a ser quase quatro vezes maior do que o número de usuários interessados em serviços de ida e volta. Os autores concluíram que o serviço ponto a ponto garantia uma maior flexibilidade na rotina dos usuários e possuía semelhanças com o transporte público, proporcionando uma alternativa para aqueles que buscam mais conforto e segurança para realizar seus deslocamentos. Uma das explicações identificadas pelos autores para essa disparidade na procura pelos serviços relaciona-se ao fato de que o fretamento ida e volta engessa a rotina do usuário, impedindo que este possa optar em utilizar outro modo de transporte, de rota ou até mesmo um destino que seja mais atrativo no momento de realizar sua viagem.

Liu e Ceder (2016) compararam o desempenho dos ônibus fretados em relação ao automóvel e ao transporte público em Auckland e Paris através de sistemas de simulação. A diferença entre o tempo de chegada, o tempo de viagem, o custo de viagem e o consumo de combustível foram calculados para investigar a diferença entre os modelos de viagem associados à viabilidade e à competitividade com base em demandas geradas aleatoriamente para cada cidade.

No Brasil, o estudo de Giberti (2012) se destacou pelo detalhamento da consolidação do sistema de fretamento na região metropolitana de São Paulo e pela inclusão de um grande conjunto de dados de diversas empresas, colégios, shoppings, universidades e condomínios que utilizam a modalidade como opção para deslocamento dos seus frequentadores (Tabela 1).

Tabela 1: Principais linhas de fretamento na Região metropolitana de São Paulo

ADELBRAS	KIDDE BRASIL
A.J. Rorato	Kodak
A.RAYMOND	KS - PISTÕES
AKZO NOBEL	LETANDE
Alstom	LG Electronic
ALUJET	LG Philips
Ambev	METAL LIGHT
Amplimatic	Monsanto
ASTER	Novelis
Autoliv	ONÇA
Avibrás	Oxiteno
BOSCH	Panasonic
BSH CONTINENTAL / LG	Parker
Bundy	Petrobrás
CEBRACE	PIRELLI
CELESTICA	PPG Indústria do Brasil LTDA
Cognis	Prefeitura Municipal de Americana / Secretaria da Educação e Cultura / Transporte Escolar
Colégio Juarez Wanderley	PROCTER & GRAMBLE
Colégio Poliedro	PUCCAMP
Confab	Radic
CORREIOS	RIDARP
COTIL	RIPASA
CTEEP	ROBERT BOSCH
Daido	SAINT GOBAIN

Daruma	SANTISTA
Delphi	Schrader
EATON	TAMPAS CLICK
EATON	TECH TOWN
Embraer	TECSAT
Ericsson	TELEMAX
EXEL DO BRASIL	Tigroup
FACCAMP	TNT LOGISTICS
Ford	TOPACK
Fujifilm	UNICAMP
GEVISA	UNILEVER
GM	Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)
GOODYEAR	Universidade Paulista (UNIP)
Heatcraft	Usiminas
HEXIS CIENTÍFICA	VILLARES
Hitachi	Villares
INGERSOLL RAND	VIVO / CLARO
Johnson & Johnson	Volkswagen
Kaiser	Votorantin

Fonte: Giberti, 2012.

Dentre os serviços apresentados por Giberti (2012), o emprego do transporte sob regime de fretamento na região de Alphaville na cidade de Barueri, São Paulo, apresentou a singularidade de ser apresentado por organizações residenciais que forneceram esta modalidade como alternativa ao transporte público e ao transporte individual, possuindo itinerários estratégicos para capital do estado.

Vider *et al.* (2012) detalhou o uso do transporte fretado no condomínio Rio2 localizado nos limites da Barra da Tijuca com a baixada de Jacarepaguá. O condomínio constituía cerca de 500 mil metros quadrados e 39 edificações residenciais, apresentava 4109 unidades habitacionais e 230 empregados responsáveis pela manutenção do complexo.

A operação de fretamento do Rio2 apresentava uma frota de 32 ônibus com capacidade de 46 responsáveis por realizar 86 itinerários por dia (Tabela 2). Os itinerários apresentados eram divididos em 2 grupos estruturais distintos, um serviço radial com destino ao Centro da cidade do Rio de Janeiro (representando 84% das viagens) e um serviço circular que atendia aos bairros adjacentes (representando 26% das viagens).

Tabela 2: Distribuição de viagens por rota da operação de fretamento do condomínio Rio2

Destino	Rota	Frota	Viagens/dia	Comprimento ligação (km)
Centro	Via linha amarela	15	30	33
Centro	Via Grajaú/Tijuca	4	8	40
Centro	Via Zonal Sul	6	12	37
Centro	Via Jardim Botânico	2	4	39
Subtotal Radial		27	54	
Circular	Barra da Tijuca/Recreio	3	25	20
Circular	Jacarepaguá	1	4	22
Circular	Barra/Joá	1	3	22
Subtotal Circular		5	32	
Total Diário		32	86	

Fonte: Vider *et al.* 2012

O principal corredor viário de deslocamento utilizado pela operação para atender a demanda de viagens para o Centro era a Linha Amarela, onde circulavam 47% da frota do serviço (15 ônibus). Em seguida, a rota via Zona Sul se destacava por representar 25% da frota do serviço (8 ônibus).

O serviço responsável por transportar 3266 passageiros por dia apresentava ocupação média diária dos veículos de 38 passageiros/viagem o que representava 82,6% de aproveitamento dos assentos ofertados pelos veículos (Tabela 3).

Tabela 3: Ocupação média dos ônibus fretados da operação do condomínio Rio2

Serviços	Passageiros Transportados (ida+volta)	Viagens/dia	Lugares ofertados (ida+volta)	Ocupação média pessoas/viagem	Coefficiente de aproveitamento
Radiais	1055	32	1472	33	71,70%
Circulares	2211	54	2484	41	89%
Total	3266	86	3956	38	82,60%

Fonte: Vider *et al.* 2012

Para a avaliação dos impactos da operação na mobilidade da região o autor identificou, dentre os usuários do serviço, aqueles que possuíam automóveis (Tabela 4).

Tabela 4: Usuários do serviço de fretamento que possuem automóvel

Número de pessoas que possuem veículos		
Sim	1441	88%
Não	192	12%
Total	1633	100%

Fonte: Vider *et al.* 2012

O estudo revelou que 88% dos usuários do serviço possuía automóvel próprio, mas que, quando questionados sobre o uso do automóvel para realizar os deslocamentos no horário de pico, somente 2% dos usuários responderam que utilizariam seus carros. Sendo assim, Vider *et al.* (2012) identificaram o potencial do serviço de fretamento em reduzir a circulação de automóveis nos horários de pico, impactando diretamente na redução dos congestionamentos da região.

Posteriormente, Silva *et al.* (2016) detalharam a rede do Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES), uma das principais operações de fretamento da cidade do Rio de Janeiro. O complexo do CENPES está localizado na Cidade Universitária e abrange uma área de 305.000 m², dos quais 45.590 m² são disponibilizados para estacionamento de veículos. Apesar desta capacidade robusta para receber veículos, sua administração adotou o sistema de ônibus fretados como estratégia para garantir melhor qualidade de vida para seus colaboradores. Durante o período de obtenção dos dados, o sistema

apresentava demanda diária média de 2100 pessoas distribuídas por 79 itinerários direcionados para toda a região metropolitana da cidade (Tabela 5).

Tabela 5: Distribuição de linhas de fretamento do CENPES na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Região atendida	Nº de linhas	Tamanho médio de percurso (km)	Nº de pessoas transportadas
Zona Oeste - RJ	21	41,6	501
Baixada Fluminense	20	44,9	502
Zona Norte - RJ	16	21,4	444
Niterói/S. Gonçalo/Itaboraí/Marica	10	43,6	338
Zonal Sul - RJ	9	22,8	240
Petrópolis/Teresópolis	3	78,8	75
Total	79		2100

Fonte: Silva *et al.* (2016)

O estudo estimou o total de quilômetros rodados pelos ônibus fretados e automóveis através de modelos matemáticos, conforme evidenciado na tabela 6:

Tabela 6: Estimativa de quilômetros rodados por rota de fretamento do CENPES

Região atendida	Nº de linhas	Distância percorrida anualmente pelos ônibus (km)	Pessoas transportadas	Distância que seria percorrida anualmente pelos veículos (Km)
Zona Oeste - RJ	21	440.294,40	501	10.504.166,40
Baixada Fluminense	20	452.592	502	11.360.059,20
Zona Norte - RJ	16	172.569,60	444	4.788.806,40
Niterói/S. Gonçalo/Itaboraí/Marica	10	219.744,00	338	7.427.347,20
Zonal Sul - RJ	9	103.402,80	240	2.757.888
Petrópolis/Teresópolis	3	119.145,60	75	2.978.640
Total	79	1.507.766,40	2100	39.816.907,20

Fonte: Silva *et al.* (2016)

Os efeitos socioambientais dessa redução de quilômetros rodados foram determinados pela comparação do total de emissões geradas por veículos leves e pelos ônibus rodoviários apresentados na tabela 7 e 8:

Tabela 7: Emissões geradas por veículos

Tipo de veículos	Poluentes					
	MP (g/km)	N2O (g/km)	NOx (g/km)	HC (g/km)	CO (g/km)	CO2 (g/km)
Veículos leves	0,008	0,026	0,07	0,8	0,37	210
Ônibus rodoviário	0,024	0,03	0,21	2,4	1,11	445

Fonte: Silva *et al.* (2016)

Tabela 8: Resultados das emissões atmosféricas da operação do CENPES

Meio de locomoção da força de trabalho do CENPES	Quantidade (Nº)	Distância percorrida anualmente (Km)	MP (kg/ano)	N2O (kg/ano)	NOx (kg/ano)	HC (kg/ano)	CO (kg/ano)	CO2 (kg/ano)
Veículos próprios	2100	39.816.907,20	318,54	1035,24	2787,18	31,85	14,73	8361,5
Ônibus	79	1.507.766,40	36,19	45,23	316,63	3,62	1,67	670,96
Redução (carro - ônibus)	2021	38.309.140,80	282,35	990,01	2470,55	28,23	13,06	7690,54
Redução [(carro - ônibus)/carro]	96%	96%	89%	96%	89%	89%	89%	92%

Fonte: Silva *et al.* (2016)

Conforme a Tabela 5 apresentada, o emprego da operação de fretamento fornecido pelo CENPES foi capaz de reduzir 96% a quantidade de veículos nas vias públicas e uma redução entre 89% e 96% na emissão de poluentes na atmosfera.

Como constatado neste breve histórico, o fretamento vem progressivamente se tornando uma ferramenta para auxiliar a mobilidade da população das cidades por possuir características do transporte “coletivo-público” e “individual-particular”, sendo uma alternativa capaz de atrair o usuário do automóvel quando planejado e estruturado, além de complementar e competir com o transporte público.

2.4. Vantagens e Desvantagens do uso do fretamento de ônibus

Os malefícios e benefícios causados pela interação dos diversos modos de transporte devem ser considerados com a finalidade de determinar seus impactos na dinâmica de deslocamentos das cidades, na qualidade de vida da população e no meio ambiente. Sendo assim, definir a forma como o serviço de fretamento interage com os demais serviços ofertados se torna fundamental.

Os seguintes impactos positivos foram gerados pela modalidade na cidade São Paulo pela implantação do sistema de fretamento (GIBERTI, 2012):

1. Redução do número de veículos particulares em circulação: Isso ocorre devido à capacidade dos fretados de transportar 40 passageiros enquanto os automóveis particulares costumam circular em média que varia entre 1 a 2 passageiros.
2. Redução de emissões atmosféricas: Devido a diminuição de veículos circulantes, menor é a emissão de poluentes.
3. Melhoria na qualidade de vida dos usuários: Os viajantes utilizam o tempo que estariam dirigindo com outras atividades como dormir, ler, assistir programas de televisão etc.

A melhoria na qualidade de vida dos usuários como atrativo impeliu as empresas prestadoras deste tipo de serviço a reforçaram a qualidade das suas operações de modo a atrair os proprietários/usuários de veículos particulares para o sistema de transporte fretado, segundo critérios importantes para a população alvo como a privacidade, o conforto das poltronas, a segurança do veículo e os preços (LIMA, 2001).

As vantagens do fretamento sob o ponto de vista dos empresários e de seus funcionários foram revelados pela FRESP, através de uma pesquisa realizada em 2005 pela Zimber Consulting (Tabela 9), a qual entrevistou 400 empresas. Em síntese, o sistema de transporte fretado oferece maiores benefícios e itinerários mais assertivos aos usuários, assegurando maior confiabilidade e segurança no deslocamento dos funcionários às indústrias.

Tabela 9: Benefícios do fretamento segundo empresas e funcionários

EMPRESA		EMPREGADOS	
VANTAGEM	PERCENTUAL RESPOSTAS	VANTAGEM	PERCENTUAL RESPOSTAS
Pontualidade	36%	Comodidade	35%
Custo + Benefício	21%	Conforto	14%
Comodidade	12%	Pontualidade	13%
Não quis opinar	10%	Outros	11%
Outros	9%	Custo + Benefícios	9%
Segurança	7%	Não quis opinar	8%
Integração	3%	Segurança	7%
Conforto	2%	Integração	2%

Fonte: Giberti, 2012

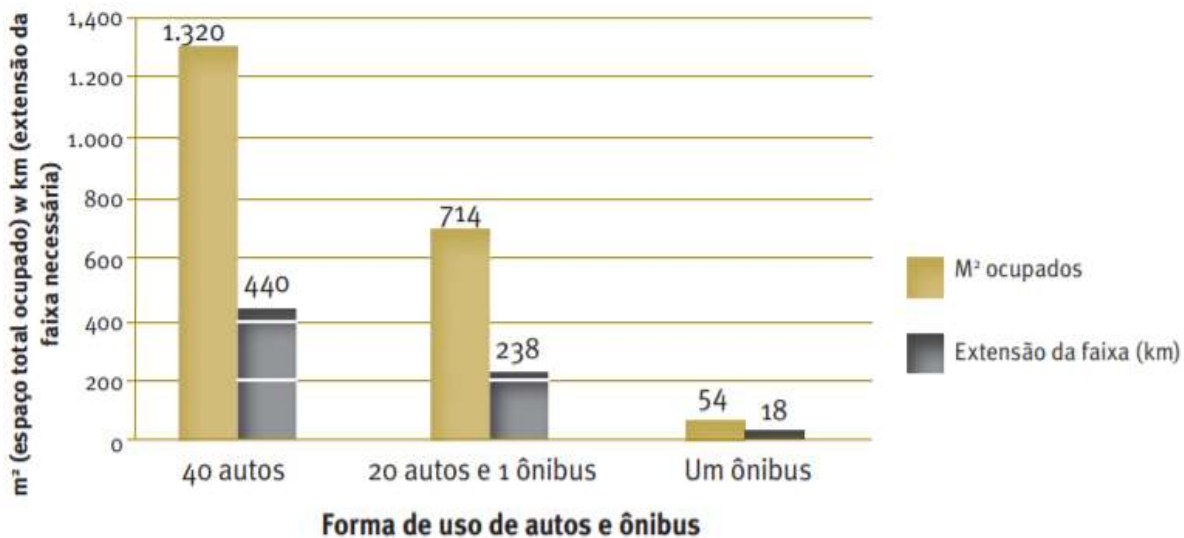
O caderno técnico publicado pela ANTP (2012) também ressaltou vantagens quanto ao uso do fretamento de ônibus e as dividiu quanto aos beneficiados:

2.4.1. Vantagens para a sociedade

O uso de veículos de transporte coletivo traz otimização quanto a ocupação viária, ao consumo de energia e a emissão de poluentes, principalmente se comparados com automóveis e motocicletas. Isto ocorre devido à capacidade dos ônibus acomodarem uma quantidade muito superior de passageiros, como exemplificado pela ANTP (2012) que, adaptando dados de Vasconcelos (2008), projetou gráficos comparativos entre ônibus e automóveis.

Considerando que a capacidade média de assentos nos ônibus é de 40 passageiros e que a ocupação média dos automóveis nas grandes cidades varia entre 1 a 2 passageiros por veículo, a ANTP (2012) realizou uma primeira projeção para representar o espaço viário ocupado para transportar 40 passageiros distribuídos por ônibus e automóveis em 3 cenários (Gráfico 3).

Gráfico 3: Comparação do uso do espaço viário para transportar 40 passageiros distribuídos por ônibus e automóveis

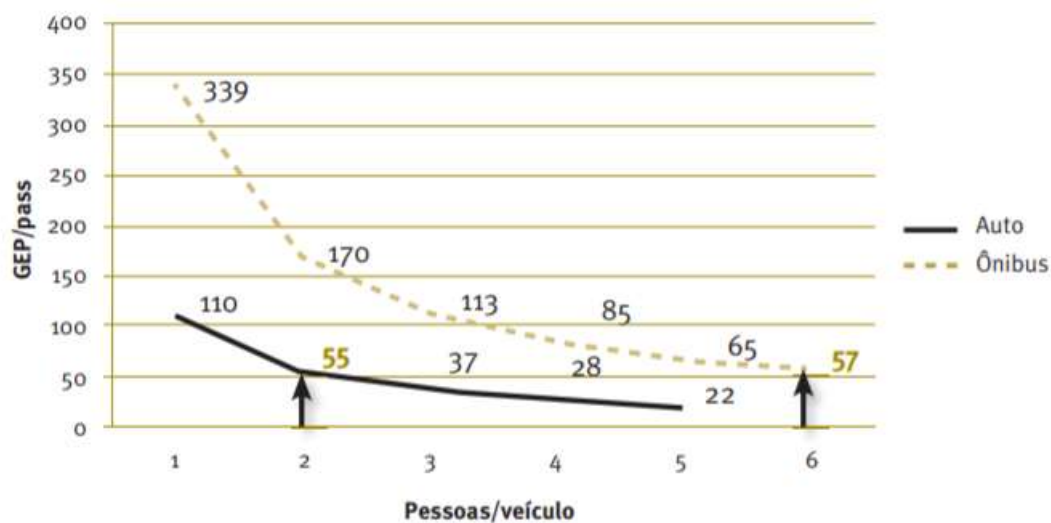


Fonte: ANTP (2012)

No primeiro cenário, considerando a ocupação de 1 passageiro por automóvel, os 40 passageiros estariam alocados em 40 automóveis que ocupariam um espaço viário de 1320m². No segundo cenário, considerando a ocupação dos automóveis de até 2 passageiros, os 40 passageiros estariam distribuídos entre automóveis e ônibus apresentando uma ocupação viária de 714m², uma redução de 46% do espaço ocupado no primeiro cenário. O terceiro cenário apresenta que, ao alocar os 40 passageiros em apenas 1 ônibus, a ocupação viária seria de 54m², representando uma redução de 96% do espaço viário ocupado no primeiro cenário.

Numa segunda projeção, a ANTP (2012) buscou avaliar o consumo de energia de ônibus e automóveis. O Gráfico 4 apresenta uma comparação quanto ao uso de energia (GEP – Grama Equivalente de Petróleo) por pessoa em ônibus e automóveis.

Gráfico 4: Uso de energia por pessoa em ônibus e autos



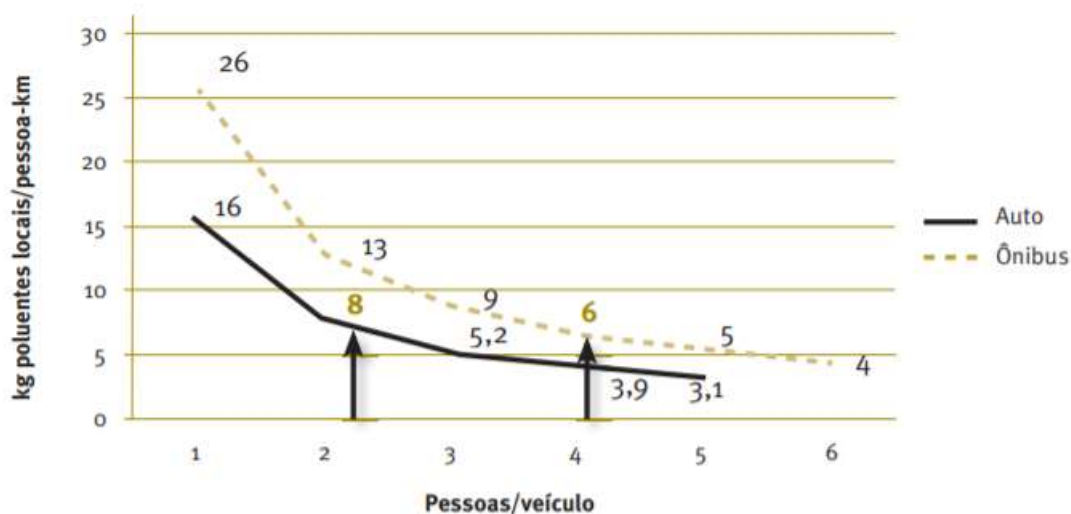
Fonte: ANTP (2012)

Esta projeção sugeriu que um ônibus, ao circular com pelo menos 6 passageiros, tende a apresentar o consumo aproximado da mesma quantidade de energia (por passageiro) que um automóvel com 2 passageiros (Gráfico 3, setas), tendo como base a análise do consumo médio de combustível/quilômetro de ônibus e automóveis.

Se aplicarmos as tendências destas projeções à prática de fretamento de ônibus, partindo da premissa que estes tendem a circular com a ocupação máxima média limitada ao total de assentos (40 passageiros). O serviço representaria uma maior eficiência energética do transporte, o que resultaria numa alternativa economicamente sustentável para as grandes cidades, sem prejudicar a qualidade das viagens para os passageiros.

Numa terceira projeção, a ANTP (2012) comparou as emissões de poluentes com origem em ônibus e automóveis (Gráfico 5)

Gráfico 5: Emissão de poluentes por pessoa em ônibus e automóveis



Fonte: ANTP (2012)

A projeção sugeriu com base nos dados apresentados pelo inventário das emissões veiculares da Secretaria do Meio Ambiente (2010) e de Vasconcelos (2008) que 1 ônibus, ao circular com pelo menos 4 passageiros, tende a apresentar uma emissão de poluentes por passageiro quilômetro menor do que automóveis com até 2 passageiros.

Todas estas projeções fornecem tendências que podem ser utilizadas em hipóteses que afirmem a influência da otimização do uso de ônibus na melhoria da mobilidade urbana, na redução do consumo energético e dos impactos negativos ao meio ambiente.

2.4.2. Vantagens para os usuários

A ANTP (2012) também retrata que o emprego dessa modalidade proporciona melhorias na qualidade de vida de seus usuários através das seguintes vantagens:

- a) Segurança através do controle do acesso através de cartões magnéticos (associação de moradores ou crachás de vínculo empregatício) ou outros documentos específicos.
- b) Conforto e Produtividade pois os veículos são higienizados, apresentam ar condicionado, poltronas reclináveis e banheiro de modo a proporcionar descanso para seus usuários, possuindo maior velocidade de operação, o que garante maior conforto para seus usuários e, conseqüentemente, melhorando a produtividade de funcionários e escolares.
- c) Custo otimizado em relação ao uso do automóvel, proporcionando economia na manutenção e operação do veículo (combustível, pedágios e estacionamento).
- d) Regularidade do serviço, gerando maior confiabilidade devido à ausência de atrasos e impulsionando a frequência de seus usuários em suas atividades diárias.

Em perspectivas gerais, o fretado é aprovado pelos contratantes e usuários, consistindo numa estratégia de melhoria da mobilidade, principalmente no cenário de grandes congestionamentos e da baixa qualidade do transporte público observado nas grandes cidades. Além disto, o serviço apresenta potencial de complementar, competir ou simplesmente viabilizar o acesso à diversas localidades, sejam elas dispersas ou centrais, com viagens de escala local ou regional, com itinerários complexos e de baixa demanda, que não seriam viabilizados pelo serviço regular. Sendo assim, representa uma alternativa para os usuários do transporte individual, por sua característica “híbrida” entre o coletivo e o individual, como suporte as demandas pendulares cotidianas (GIBERTI, 2012).

Do ponto de vista da qualidade de vida, o usuário sofre menos estresse no trânsito por ter seu espaço pessoal assegurado, além de permitir que o usuário aproveite os tempos de deslocamento, para realizar atividades particulares como “trabalhar”, estudar, conversar com colegas ou simplesmente repousar.

2.4.3. Desvantagens do uso de fretamento de ônibus.

Apesar da implementação do sistema de fretamento apresentar vantagens para a mobilidade nas cidades, a falta de diretrizes que estruturem e orientem o sistema pode desencadear o efeito reverso. Dentre as principais críticas às operações de fretamento evidenciadas por Giberti (2012) pode-se destacar:

1. Circulação: A ausência de sinalização e infraestrutura própria para o embarque-desembarque dos ônibus fretados impacta diretamente no serviço de transporte público devido ao compartilhamento da infraestrutura urbana existente (baías e corredores), refletindo na elevação dos custos operacionais, além da redução da velocidade das vias devido à transbordos repentinos dos veículos fretados. Outro fator é a circulação de ônibus fretados em vias não projetadas para esses veículos o que causa congestionamento, principalmente nas vias internas dos bairros.
2. Poluição visual: A concentração de fretados em vias não dimensionadas para o serviço, como acima especificado, impacta diretamente o uso do espaço viário. Como por exemplo, na cidade de São Paulo, comerciantes relataram que a circulação desses veículos nas vias dificulta a visão do consumidor, reduzindo a exposição e a comercialização de seus produtos.

A mitigação dos impactos negativos foi implementada pela prefeitura de São Paulo através de instrumentos para organização e racionalização da atividade dos fretados, com a proibição da circulação de fretamentos na região mais densa da cidade e com a criação de pontos estratégicos de embarque e desembarque preferencial para os fretados, em locais de conexão intermodal com o transporte público (Figura 1).

Figura 1: Município de São Paulo evidenciando a Zona de Máxima Restrição de Fretamento



Fonte: Prefeitura de São Paulo 2012.

Em São Francisco, nos Estados Unidos, o serviço de fretamento é utilizado por funcionários, clientes e visitantes não apenas por empresas, mas também por universidades, hospitais e associações comerciais. Com o crescimento da oferta desse serviço, as autoridades locais começaram a se preocupar com os efeitos negativos desse tipo de transporte e, em particular, com a possibilidade de sobreposição e competição, tanto entre diferentes operadores de fretados quanto com o sistema público de transporte. A fim de integrar o uso do fretamento à política de mobilidade urbana da região e ao sistema de transporte como um todo, a agência de transporte local (San Francisco County Transportation Authority) apresentou um estudo específico sobre fretamento, que identificou os impactos negativos apresentados no Quadro 1, analisados pela ANTP (2012) utilizando dados de Vasconcelos (2008).

Quadro 1: Desvantagens do uso do fretamento de veículos em São Francisco

Impactos Negativos	Evidências/Exemplos
Conflito com automóveis e bicicletas quando estacionados ou aguardando passageiros	Em visitas de campo, a equipe do estudo averiguou impactos no trânsito causados por veículos fretados estacionados ou aguardando passageiros. A população tem reclamado pelo fato de os fretados parados obstruírem a passagem de carros e forçarem ciclistas a arriscarem-se ao trafegar entre os carros para desviar dos fretados.
Conflito com o ônibus municipal durante embarque/desembarque de passageiros ou no período em que aguarda a chegada de passageiros	90% das paradas dos fretados encontram-se em áreas próximas a pontos dos ônibus municipais. Observou-se também que o tempo de embarque e desembarque de fretados pode ser longo, inclusive, quando comparado ao tempo de embarque nos ônibus municipais, devido ao tamanho dos veículos fretados maiores (para 50 passageiros), a elevada altura do chão dos veículos em relação ao solo e ao uso de uma única porta para entrada e saída de passageiros.
Violações às restrições de peso	O Código de Transporte de São Francisco impede a circulação de veículos com determinado peso em algumas rotas predeterminadas. O estudo identificou a circulação de ônibus fretados com mais de 14 toneladas em algumas áreas onde o tráfego é autorizado apenas a veículos com 8 e 9 toneladas.
Circulação de veículos grandes em vias estreitas	Veículos grandes fretados têm circulado em vias residenciais que foram desenhadas para receber veículos de menores proporções. Como resultado disso, os fretados têm tido dificuldade em fazer curvas e atrapalhado a visibilidade e o tráfego nessas vias. As vias apropriadas para receber os fretados de tamanho grande são as artérias comerciais e avenidas, não as ruas residenciais.
Riscos à segurança no trânsito	Por diversas vezes, os fretados param para esperar passageiros em locais onde estacionar é proibido. Isso gera risco à segurança no trânsito, já que essas áreas são assim designadas, na maioria das vezes, com o objetivo de melhorar a visibilidade para pedestres e motoristas em áreas como cruzamentos e curvas.

Fonte: ANTP (2012)

Apesar do estudo identificar diversos fatores negativos na operação dos veículos fretados, a oferta do serviço de fretamento foi encorajado por atender às necessidades de transporte e assim, contribuir com metas de políticas públicas relacionadas à mobilidade e ao meio ambiente, tendo em vista que os benefícios apresentados como a redução dos congestionamentos e a emissão de gases poluentes foram significativos (ANTP, 2012).

Após essa análise foi recomendado pelo estudo que a administração local criasse mecanismos mais ativos e efetivos de gestão, capazes de melhorar a integração do

serviço com o sistema multimodal de transporte e garantir transparência na legislação e fiscalização dos serviços.

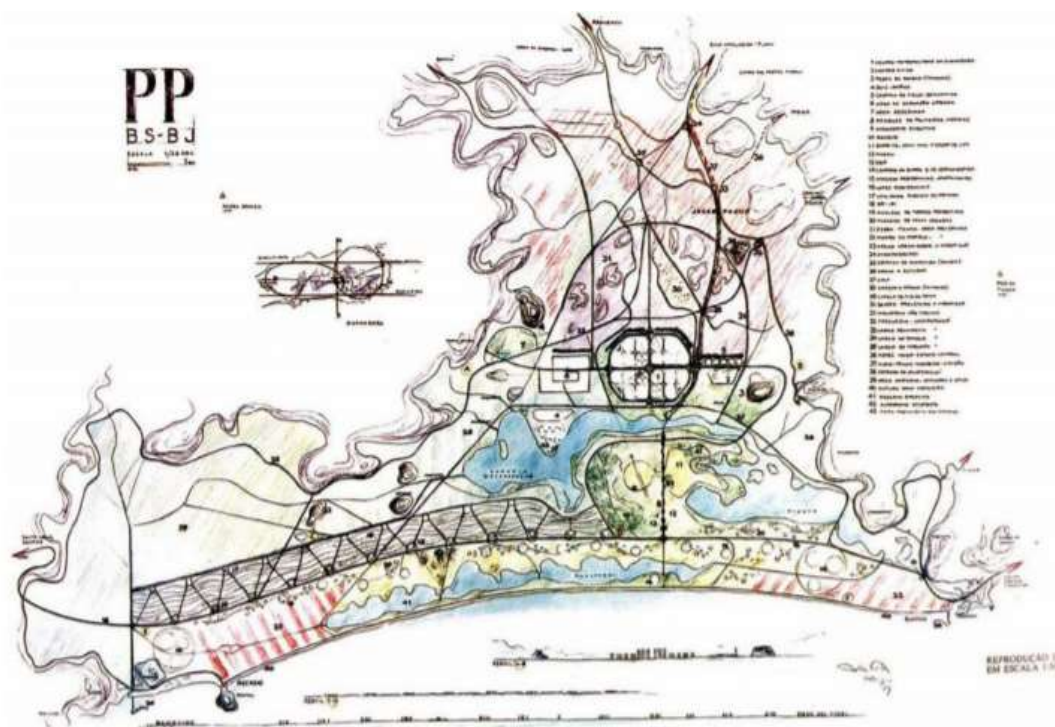
Observando o caráter promissor da modalidade e seus impactos na mobilidade urbana, torna-se fundamental o aprofundamento e a realização de estudos para identificar a influência da prática do uso do fretamento de ônibus em grandes cidades, a fim de identificar a melhor maneira de otimizar o serviço e integra-lo aos demais ofertados de modo a promover a ecoeficiência na mobilidade urbana.

3. ESTUDO DE CASO: O FRETAMENTO DE ONIBUS DA ASSOCIAÇÃO BOSQUE DE MARAPENDI COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL DE TRANSPORTE URBANO

3.1.A urbanização da Barra da Tijuca e surgimento do transporte fretado pela ABM

O processo de urbanização e zoneamento da Barra da Tijuca teve início no final da década de 60, autorizado do Decreto-Lei nº. 42, de 26/06/1969 assinado do governador do então Estado da Guanabara, Francisco Negrão de Lima. O artigo 1º do citado decreto determinava que a elaboração e a apresentação do Plano Piloto para a localidade seriam de responsabilidade do arquiteto Lúcio Costa (LEITÃO E REZENDE, 2003). A Figura 2 apresenta o projeto elaborado por Lúcio Costa.

Figura 2: Plano Piloto da Barra da Tijuca



Fonte: Fernandes, 2013

A região foi setorizada em áreas onde os habitantes pudessem circular, morar, trabalhar e realizar seu lazer, caracterizando uma política de ocupação sustentável. Para isso, projetou núcleos residenciais (condomínios) espaçados e avenidas largas, sem sinalização. O principal meio de transporte seria o automóvel que trafegaria livremente, sem trânsito. Além disso, o projeto sinalizava estações de metrô e monotrilho que conectariam o bairro à outras regiões da cidade (COSTA, 1969)

Com o passar dos anos, o projeto de Lucio Costa foi abandonado e a região se tornou uma área de expansão da Zona Sul da cidade. A especulação imobiliária focava na classe média alta e assim, pouco foi investido em transporte público, havendo uma urbanização sem transporte de massa (FERNANDES, 2013). Sendo assim, a região tornou-se sinônimo de condomínios fechados onde se vendia conforto, segurança e lazer, mas também, sinônimo de distância e até mesmo exclusão.

Com o abandono do projeto, a região sofreu modificações como a instalação de sinalização semafórica nas avenidas, o surgimento de condomínios sem infraestrutura

interna e o crescimento acelerado da região, acarretando diversos problemas de circulação e acessibilidade (LEITÃO E REZENDE, 2003). Associado esses fatores, a falta de um sistema de transporte público que integrasse a Barra da Tijuca com as demais regiões da cidade, criou um significativo deslocamento casa–trabalho realizado predominantemente por veículos particulares. Devido ao grande fluxo, esse movimento diário era refletido em grandes congestionamentos observados em toda a região.

A fim de solucionar os problemas quanto à acessibilidade, à oferta de transporte e à mobilidade da população, associações de moradores da Barra da Tijuca passaram a propor soluções que mitigassem esses impactos e melhorassem a qualidade de vida da população. Sendo assim, o uso do fretamento de ônibus ganha destaque na dinâmica das viagens da população da cidade Rio de Janeiro.

Uma das regiões que apresentou o transporte comunitário como solução para a mobilidade foi a Associação Bosque Marapendi (Figura 3), consolidada em 1997 e que recentemente, durante o desenvolvimento deste trabalho (2019), representa a maior operação de ônibus fretados da Barra da Tijuca.

Figura 3: Associação Bosque Marapendi (ABM)



Fonte: Revista ABM (2019)

A Associação Bosque Marapendi era composta por 22 condomínios associados e mais dois condomínios parceiros totalizando 24 condomínios. A diferença entre as adesões estava nos serviços que os moradores podiam utilizar. Os condomínios parceiros possuíam direito apenas ao transporte comunitário enquanto os associados podiam usufruir do transporte e das dependências do complexo como um todo.

3.2. A operação de ônibus fretados da região da ABM

O acesso ao transporte era realizado mediante a apresentação do documento de identificação específico (Figura 4). O documento em formato de cartão magnético possuía o nome completo do usuário e a foto, além do código de série. De acordo com a norma vigente o cartão magnético devia ser aproximado do leitor a fim de validar a entrada do passageiro. Nesse momento todas as informações do usuário eram apresentadas ao motorista servindo como uma fiscalização preliminar.

Figura 4: Credencial do transporte da ABM



Um dos atrativos para a oferta de transporte da região era o custo do serviço. Em 2019, cada uma das 5.736 unidades domiciliares contribuía mensalmente com R\$ 200,91 que,

de acordo com o regulamento, seriam pagos diretamente ao operador, totalizando R\$ 1.152.431,83 mensais. O contrato de serviço garantia até quatro inscrições por unidade e permitia o uso ilimitado do transporte. A taxa era inserida e discriminada no boleto do condomínio sendo assim, o seu pagamento obrigatório para todas as unidades. O reajuste do valor do serviço era realizado anualmente de forma automática a partir da média entre o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e o Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM).

Em 2019, o regulamento interno da associação informava que o custo para emissão de credenciais variava de acordo com a natureza da solicitação. Para emissão de primeira via era cobrado o valor de R\$ 20,00 (vinte reais), para emissão de novas vias o usuário precisava apresentar uma justificativa para tal e pagamento de 1/5 da cota, o pagamento era efetuado na Secretaria da ABM junto com o formulário de solicitação assinado.

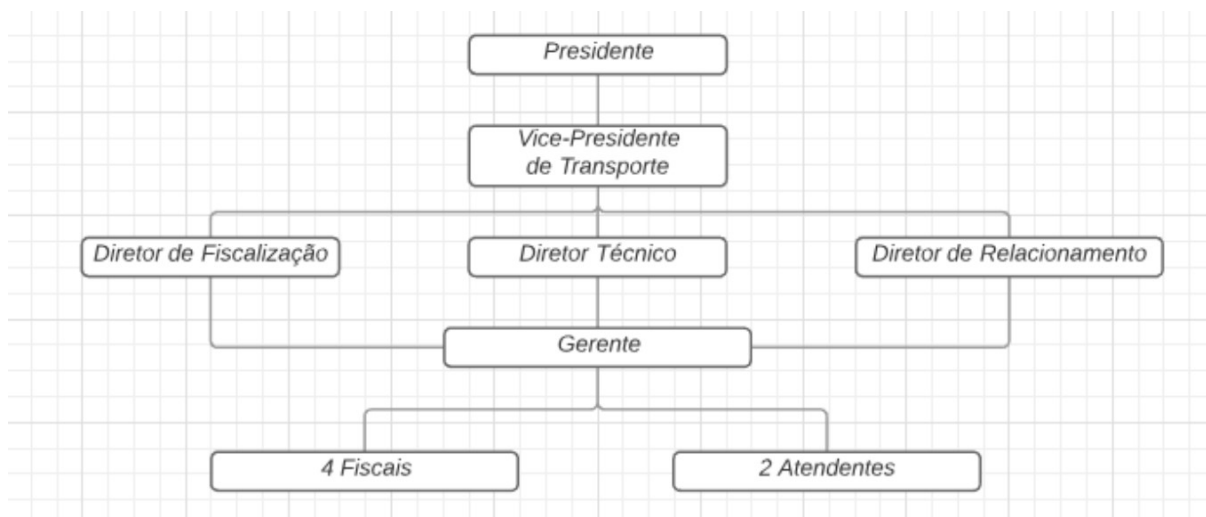
A associação permitia também a emissão de protocolo de uso para dependente não credenciado, esse documento era solicitado no condomínio com a assinatura do titular da unidade e do Síndico, a taxa para sua emissão é de 20,00 (vinte reais) por dia. Em suma, esse documento servia para que convidados também possam usufruir do sistema.

O transporte era realizado pela Vênus Turística Ltda (Figura 5) que, por contrato, era responsável por fornecer veículos e motoristas especializados, além de realizar a manutenção periódica, a limpeza dos veículos e o treinamento dos motoristas. O gerenciamento da operação era de total autonomia da ABM, sendo ela responsável por todas as decisões estratégicas, a análise da demanda, a coordenação da frota, a programação rotas e itinerários, além da fiscalização. A Figura 6 apresenta o organograma da instituição que funcionava em grande parte de forma voluntária sendo apenas o gerente, os fiscais e os atendentes regidos pela CLT.

Figura 5: Ônibus fretado da ABM



Figura 6: Organograma de Transporte da ABM



Fonte: Portal ABM, 2019

A violação do contrato e das responsabilidades atribuídas aos envolvidos acarretava na aplicação de penalidades ou multas baseadas no valor de viagem básica (VB). O Quadro 3 apresenta as principais penalidades atribuídas a contratada.

Quadro 2: Quadro resumo de irregularidades e penalidades à contratada

Irregularidade	Multa
Não realização de qualquer viagem programada	3 VB
Atraso maior que 10 minutos no início da operação de cada ônibus	3 VB
Ausência de veículo	20 VB

*Valor de VB é de 363,98 R\$

Fonte: Anexo 1 (contrato da ABM)

Durante o estudo, o serviço contava com 23 ônibus e 1 micro-ônibus diariamente, além da disponibilidade de 1 veículo extra para situações emergenciais (acidentes e defeitos mecânicos). Os veículos eram equipados com sistema de ar condicionado, rádio, banheiro, frigobar, depósito interno de bagagens, 38 poltronas semi-leito, cortinas, iluminação individual e um sistema de solicitação de paradas.

A operação se iniciava na Barra da Tijuca de segunda a sexta às 5:30 se estendendo até as 20:30 com ofertas de linhas com destino ao centro da cidade do Rio de Janeiro por 3 diferentes rotas: Via alto da Boa Vista, Via Jardim Botânico e Via Copacabana. Também eram ofertadas linhas circulares que atendiam aos centros comerciais, shoppings, universidades e escolas da região. A Figura 7 representa o detalhamento de todas as viagens realizadas com origem na Barra da Tijuca.

A operação também ocorria nos finais de semana, ofertando transporte para o centro da cidade aos sábados no período da manhã e linhas circulares aos sábados e domingos entre 13h até as 22:00.

Com o objetivo de atender a demanda de funcionários da região da ABM e até mesmo moradores que trabalhavam em horários excepcionais a oferta de transporte com origem no centro da cidade do Rio de Janeiro se inicia às 6:30 se estendendo até as 22:10 respeitando as 3 rotas mencionadas anteriormente. A Figura 8 representa o detalhamento de todas as viagens realizadas com origem no centro da cidade do Rio de Janeiro.

A área “observações” apresenta uma legenda que esclarece os índices utilizados no detalhamento das viagens com o objetivo de informar particularidades de cada linha (expresso, aeroporto, canteiro central, etc.), esses índices são indicados por letras de A à Z.

Figura 7: Detalhamento de viagens com origem na Barra da Tijuca

GRADE DE HORÁRIO DOS ÔNIBUS
ORIGEM: BARRA / DESTINO: CENTRO



Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS
1	5:30	Centro	Alto B. Vista	GJ
2	5:40	Centro	Copa / Niem	B
3	5:50	Centro	J. Botânico	G
4	5:50	Tj.Circ/Uerj	Alto B. Vista/UERJ	G
5	6:00	Expr./Cent.	Copa / Niem	CGE
6	6:10	Metrô Tj.	Alto B. Vista	GL
7	6:10	Centro	J. Botânico	G
8	6:15	Centro	Copa / Niem	G
9	6:20	Centro	Alto B. Vista	G
10	6:30	Centro	DIRETO/COPA	GD
11	6:30	Centro	Alto B. Vista	P
12	6:30	Centro	J. Botânico	G
13	6:40	Tj.Circ/Uerj	Alto B. Vista	GL
14	6:40	Expr./Cent.	Copa / Niem	GE
15	6:50	Centro	Copa / Niem	G
16	7:00	Expr./Cent.	Copa / Niem	BE
17	7:00	Centro	Alto B. Vista	P
18	7:10	Expr./Cent.	Copa / Niem	GE
19	7:15	Centro	Alto B. Vista	G
20	7:20	Expr./Cent.	Copa / Niem	BE
21	7:20	Centro	J. Botânico	G
22	7:30	Centro	Alto B. Vista	G
23	7:35	Centro	Copa / Niem	P
2	7:40	Expr./Cent.	Copa / Niem	GE
5	7:50	Centro	J. Botânico	G
6	8:00	Centro	Alto B. Vista	G
7	8:00	Expr./Cent.	Copa / Niem	PE
1	8:10	Centro	J. Botânico	G
3	8:10	Expr./Cent.	Copa / Niem	BE
8	8:20	Centro	Copa / Niem	G
10	8:20	Centro	Alto B. Vista	G
9	8:30	Expr./Cent.	Copa / Niem	GE
14	8:30	Centro	J. Botânico	G
12	8:45	Expr./Cent.	Copa / Niem	PE
11	8:55	Centro	J. Botânico	G
13	9:00	Expr./Cent.	Copa / Niem	GE
15	9:10	Centro	Alto B. Vista	G
16	9:20	Centro	Copa / Niem	G

Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS
17	9:30	Centro	Alto B. Vista	G
18	9:30	Centro	J. Botânico	G
19	9:45	Centro	Copa / Niem	P
20	10:00	Centro	J. Botânico	G
21	10:15	Centro	Alto B. Vista	G
22	10:30	Centro	Copa / Niem	G
23	10:45	Centro	J. Botânico	G
6	11:00	Centro	Copa / Niem	GA
8	11:50	Centro	J. Botânico	G
9	12:00	Centro	Copa / Niem	G
10	12:30	Centro	Alto B. Vista	G
7	13:00	Centro	J. Botânico	G
5	13:30	Centro	Copa/Niem/Aterro	GA
11	13:45	Centro	Alto B. Vista	G
2	14:00	Centro	J. Botânico	G
3	14:40	Centro	Alto B. Vista	G
12	15:00	Centro	Copa / Niem	T
13	15:30	Centro	J. Botânico	T
10	16:00	Centro	Copa/Niem/Aterro	GAZ
14	16:00	Centro	Alto B. Vista	T
15	16:10	Centro	J. Botânico	TZ
16	16:30	Centro	Alto B. Vista	T
17	17:00	Centro	Alto B. Vista	T
18	17:00	Centro	Copa/Niem/Aterro	TAZ
19	17:30	Centro	Alto B. Vista	T
20	17:30	Centro	Copa/Niem/Aterro	TAZ
21	18:00	Centro	Alto B. Vista	T
9	18:00	Centro	Copa/Niem/Aterro	TAZ
11	18:30	Centro	J. Botânico	TZ
12	19:00	Centro	Copa / Niem	TZ
22	19:20	Centro	Alto B. Vista	T
23	20:30	Centro	Copa / Niem	TZ

HORÁRIO AOS SÁBADOS

Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS
30	7:00	Centro	Copacabana	G
30	10:00	Centro	J. Botânico	G
30	13:00	Centro	Copacabana	G

CIRCULAR BARRA - Segunda à sexta				
20	6:15	N. Leblon / Barra Mall/CEC		
18	6:20	J. Oceânico / Barrinha		
19	6:25	J. Oceânico / Barrinha		
21	6:25	N. Leblon (Pista Interna)		
22	6:30	Alfa Barra / P. Rosas		
23	6:40	Mac Donald's / J. Oceânico		
3	11:30	N. Leblon / B. Mall (Pista Interna)		
1	11:45	Novo Leblon (Pista Interna)		
7	12:05	J. Oceânico / Barrinha		
5	12:10	J. Oceânico		
2	12:15	Alfa Barra / P. Rosas/N. Leblon		
3	12:20	Barrinha		
1	12:30	Barra Mall/Cec - BarraShopping		
1	15:00	Barrinha		
1	16:30	N. Leblon (Pista Interna)		
1	17:40	J. Oceânico / Barrinha		

CIRCULAR SHOPPING - ÔNIBUS Nº4				
8:15	13:30	17:20 (U)	22:10 (F)	
9:30	14:30	18:40		
10:30	15:30	20:10		
11:30	16:30 * (I)	21:10 (F)		

* Somente aos sábados

CIRCULAR SHOPPING (DOMINGOS) - Nº4				
13:00 (F)	16:00 (F)	18:00 (F)	20:00 (F)	
14:00 (F)	17:00 (F)	19:00 (F)		

PONTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

NA ÁREA DOS CONDOMÍNIOS

Golden Center / Unimart / Smart Tropic / Portal da Barra / Costabella / Via Cancun / Espaço / Sede da ABM / Av. Afonso Arinos (seg. H. Cordano)

NA BARRA

Condomínios / Downtown / Conviva / Extra / Caixa / Econômica / Pão de Açúcar Freeway / Bayshore / Maris Henrique Simoesen (ólos verticais) artigo W&Mart / C. Emp. BarraShopping (Estação) / BarraShopping Americana (em frente ao 10780) / L'Amor Martin / VIVO no 3.300 / Via Parque / Colégio Sileva / CasaShopping (fundos) / BarraShopping (Lagoa) - Espalçada / Barra Square / Barra Garden / Riviera / Mac Donald's / Golden Center / Armando Lombardi / Metrô J. Oceânico / Pimm - ig. S. Fco. de Paula - Pt. das Amoras, (em frente à Cabana do Bombeiro) / Passarela da Barra / Barra BRT/Metrô / Próximo ao Cond. de Casaca

ÔNIBUS EXPRESSOS NÃO FARÃO PARADA NO METRÔ BARRA

PONTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE (Sentido Barra - Centro)

VIA TIJUCA - RUA CONDE DE BONFIM	
Itanhangá, 1636 (Shopp. Itanhangá)	Cde. de Bonfim, 199 (Hortifrut)
Itanhangá, Mopi (ponto de ônibus)	Cde. de Bonfim, 80 (Ed. Maison D'arselle)
Itanhangá (prox. posto piranga)	Conde de Bonfim, 25 - Ed. Lond
Estrada de Fumas, 3001	Prof. Gabizo, Esq. com Satamini
Estrada de Fumas, 1440 (Maraca)	Rua Silva Ramos, 119
R. Boa Vista, 4540 - Pça Alfonso Visau	R. Gen. Crepau - Ant. Clube do América
R. Edson Passos, 15 Loja C	Praça da Bandeira, 179 - Lojas Americanas
Cde. de Bonfim, 1301 (Herbert Richard)	Av. Pres. Vargas - Prefeitura (baixa)
R. Cde. Bonfim, 1065 - Col. São José	Av. Pres. Vargas - Ponto BRS 2 e 3
R. Cde. Bonfim, 838 Barra Auto Peças (Light)	Av. Pres. Vargas - C. do Brasil (C. de Imog.)
R. Cde. Bonfim, 685 (Lojas Americanas)	Av. Pres. Vargas Biblioteca Estadual
R. Cde. Bonfim, 579 - Ed. Claudia	Av. Pres. Vargas, 1001
R. Cde. Bonfim, 391 - Zinzane	Av. Pres. Vargas, em frente ao nº 529
Conde de Bonfim, 255 (Medical Center)	

VIA COPACABANA		
Av. Deffim Moreira, Posto 12	Av. Atlântica, 3264 - H. Rio Othon Palace	Praia de Botafogo, 68 (em frente Ed. Vifer)
Av. Deffim Moreira/632 - Marina Palace Hotel	Av. Atlântica, 2600 - H. JW Marriott	R. Ruy Barbosa, 280 prox. antiga Sede Flamengo
Av. Deffim Moreira, 192 (Posto 11)	Av. Atlântica, 2230 - H. Glória Rio Othon	Praia do Flamengo, 200
Av. Vieira Couto, 706 - H. Praia de Ipanema	Av. Atlântica, 1762 - AMSTERDAM	Praia do Flamengo, 66
Av. Vieira Couto, 594 prox. Anibal de Mend.	Praça do Lido, posto 2	Praia do Flamengo, 834 Antigo Ed. Manchete
Av. Vieira Couto, 460 - H. Solfeij	Av. Princesa Isabel, 184	R. México, 98
Av. Vieira Couto, 320 - H. Sol de Ipanema	Av. Princesa Isabel, 320	Av. Mal. Aguiar (C. de Castro lateral Fórum)
Av. Vieira Couto, 176 - Casa Cult. Laura Alvim	Av. Lauro Sodré - Shopping Rio Sul	Av. General Justo, 307
R. Franc. Otaviano, frente Paroq. Ressurreição	Praia de Botafogo, 356 (Ed. Solimar)	
Av. Atlântica, 3880 - Restaurante Chinês	Praia de Botafogo, 228 - C. Empresarial (Ed. Arg)	

Ônibus da ABM no seu celular
Baixe o app:
abm.org.br
ou no Google Play:
play.google.com/store/apps/details?id=com.abm.abm
Ouvidor:
ouvidor@portalabm.com.br

Figura 8: Detalhamento de viagens com origem no centro da cidade do Rio de Janeiro

GRADE DE HORÁRIO DOS ÔNIBUS ORIGEM: CENTRO / DESTINO: BARRA					*Todos os ônibus que saírem do Centro até às 09:30h, passarão pela Rua Barata Ribeiro e Prudente de Moraes.					Associação Bosque Marapendi				
Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS	Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS	Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS
1	6:30	Centro	Alto B. Vista	S	10	11:00	Centro	J. Botânico		14	18:00	Centro	Alto B. Vista	SM
2	6:30	Centro	Copa/Aterro*	M	11	12:00	Centro	Copacabana		10	18:10	Centro	J. Botânico	MV
3	6:50	Centro	J. Botânico	M	12	12:10	Metrol Tj.	Alto B. Vista	L	15	18:15	Centro	Copacabana	MV
4	Circ.	Circ./Tij.	Alto B. Vista	M	13	12:40	Centro	J. Botânico		16	18:20	Centro	Alto B. Vista	SM
5	Circ.	Metrol Tj.	Alto B. Vista	M	17	12:40	Centro	Alto B. Vista	SL	18	18:30	Centro	Copacabana	MV
6	6:50	Centro	Copa/Aterro*	M	14	13:30	Centro	Copacabana		6	18:40	Centro	J. Botânico	MV
11	7:30	Centro	Alto B. Vista	SM	15	14:00	Centro	J. Botânico		17	18:40	Centro	Alto B. Vista	SM
14	7:40	Centro	Copa/Aterro*	M	10	14:15	Centro	Alto B. Vista	S	20	19:00	Centro	Copacabana	OMV
13	Circ.	Circ./Tijuca	Alto B. Vista	M	16	14:30	Centro	Copacabana	M	8	19:20	Centro	J. Botânico	MV
15	7:50	Centro	J. Botânico	H	18	15:00	Centro	J. Botânico	MV	19	19:20	Centro	Alto B. Vista	SM
18	8:20	Centro	J. Botânico	H	19	15:15	Centro	Alto B. Vista	SM	9	19:30	Centro	Copacabana	OMV
17	8:20	Centro	Alto B. Vista	S	20	15:30	Centro	Copacabana	MV	11	20:10	Centro	Copacabana	OMV
20	8:30	Centro	Copacabana*	H	6	16:00	Centro	Copacabana	MV	21	20:30	Centro	J. Botânico	OMV
19	8:40	Centro	Alto B. Vista	S	21	16:10	Centro	Alto B. Vista	SM	12	20:45	Centro	Alto B. Vista	SM
21	9:00	Centro	Copacabana*	H	8	16:15	Centro	J. Botânico	MV	22	21:10	Centro	Copacabana	OMV
22	9:00	Centro	Alto B. Vista	S	9	16:30	Centro	Copacabana	MV	23	22:00	Centro	UERJ/Copa	GKCQ
23	9:15	Centro	J. Botânico	H	11	16:50	Centro	Alto B. Vista	SM					
6	9:30	Centro	Alto B. Vista	S	5	17:00	Centro	Copacabana	MV					
7	9:30	Centro	Copacabana*		2	17:10	Centro	J. Botânico	MV					
3	9:40	Centro	J. Botânico		7	17:10	Centro	Alto B. Vista	SM					
1	9:45	Centro	Copacabana		12	17:20	Centro	Copacabana	MV					
2	10:00	Centro	Alto B. Vista	S	3	17:30	Centro	Alto B. Vista	SM					
5	10:00	Centro	Copacabana		23	17:30	Centro	J. Botânico	MV					
8	10:00	Centro	J. Botânico		22	17:40	Centro	Copacabana	MV					
9	10:30	Centro	Copacabana		13	18:00	Centro	Copacabana	MV					

HORÁRIO AOS SÁBADOS				
Nº	HOR	DESTINO	VIA	OBS
30	8:15	Barra	Copacabana	O
30	11:30	Barra	J. Botânico	O
30	15:15	Barra	Copacabana	O

PONTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE (Sentido Centro - Barra)				
VIA ALTO DA BOA VISTA				
Pres. Vargas, 418 - Previd. Social (pista central)				
Pres. Vargas, 730 - Banco Central (pista central)				
Pres. Vargas, 4ª Delegacia - DPCA (pista central)				
Pres. Vargas, Pista central BR54 (Central do Brasil)				
Pres. Vargas, 2560 - Estádio de São (pista central)				
Pres. Vargas - Prefeitura Início da base (pista central)				
Mantz e Barros, 300 - UFERJ				
Mantz e Barros, 470 - Conf. Tngus				
Mantz e Barros, 824 - Hospital Gaffree Guinle				
Alameda Cochrane, 32 - Cultura Inglesa				
Alameda Cochrane, Largo Imulio Moises (Guanabara)				
Alameda Cochrane, 214				
Rua Conde de Bonfim, 426 - Ponto Frio				
Rua Conde de Bonfim, 560 - Edifício Toronto				
Rua Conde de Bonfim, 680 - Itaú				
Rua Conde de Bonfim, 838 - Light				
Rua Conde de Bonfim, 1116 - Colégio São José				
Conde de Bonfim, 1331 - Herbert Richard				
Rua Edison Passos - Próximo Posto Nota 10				
Rua Boa Vista - Praça Afonso Viseu				
Rua Boa Vista - Corpo de Bombeiros				
Estrada de Fumais, 1.275 (Comunidade do Maracá)				
Itanhangá (próx. ao posto Ipanema)				
Itanhangá - Mopi				
Itanhangá (em frente ao shopping Itanhangá)				
Baia BRT/Metrô - próx. ao Condado de Cascais				
VIA COPACABANA E VIA JARDIM BOTÂNICO				
Av. General Justo, 307 (CNC)				
Rua México, 98				
Av. Presidente Wilson nº 123 (Rest. Beduino)				
Av. Ilha Mar, junto ao busto do Getúlio Vargas				
Praia do Flamengo, antiga Manchete				
Praia do Flamengo, 66				
Praia do Flamengo, 200				
Rua Osvaldo Cruz, 90				
VIA JARDIM BOTÂNICO				
Praia de Botafogo, 228 - Edifício Argentina				
Praia de Botafogo, 356 - Edifício Solimar				
Rua São Clemente, 38 - Edifício CAPEMISA				
Rua São Clemente, 250				
Rua São Clemente, 398 - Ed. P de Mônaco				
Rua Humaitá, 68 A - ao lado do Colégio Pedro II				
Rua Humaitá, 244 - próx. aos Correios (Ag. Grande)				
Rua Jardim Botânico, 67 (em baixo do viaduto)				
Rua Jardim Botânico, 266 - TV Globo				
Rua Jardim Botânico, 518 - Ed. Raul Fortunato				
Rua Jardim Botânico, 720 - Drogeria Max				
Rua Jardim Botânico, EMBRAPA				
Praça Santos Dumont (início da Praça)				
Rua Rodrigo Otávio, 389				
Av. Padre Leonel Franca, 150				
São Conrado - Motel Escort				
Passarela Largo de São Conrado				
Largo da Barra - Igreja São Francisco				
Baia BRT/Metrô - próx. ao Condado de Cascais				
VIA COPACABANA				
Av. Nações Unidas, 228 - Edifício Argentina				
Av. Nações Unidas, 356 - Edifício Solimar				
Av. Nações Unidas Botafogo - Mourisco				
Av. Lauro Sodré / Casa Gourmet Shopping				
Rua Barata Ribeiro, 222 - Copa Hotel Residência *				
Rua Barata Ribeiro, 468 - Galeria Menescal *				
Av. Raul Pompeia, 149 - próx. Ranha Elizabeth *				
Rua Prud. de Moraes, 303 prédio Tiffany *				
Rua Prud. de Moraes, 614 próx. Vinhos de Moraes *				
Rua Prud. de Moraes, 1132 Hotel Everest *				
Rua Prud. de Moraes, 1810 próx. Rest. Ten-kai *				
Av. Gen. San Martin, 156 próx. Metrô *				
Av. Princesa Isabel, 181				
Av. Princesa Isabel, 223 - Correios				
Praça do Lido (posto 2)				
Av. Atlântica, 1782 - Amsterdam Sauer				
Av. Atlântica, 2230 - Hotel Olinda Rio Othon				
Av. Atlântica, 2600 - Hotel JW Marriott				
Av. Atlântica, 3264 - Hotel Rio Othon Palace				
Av. Atlântica, 3880 - Restaurante Chinês				
Av. Rui Elizabeth, 416 - próx. Buñões de Carvalho				
Av. Vieira Souto, 176 - Casa Cult. Laura Alvim				
Av. Vieira Souto, 320 - Hotel Sol de Ipanema				
Av. Vieira Souto, 460 - Hotel Sofitel				
Av. Vieira Souto, 594 - próx. Anibal de Mendonça				
Av. Vieira Souto, 706 - Hotel Praia de Ipanema				
Av. Getfem Moreira, 192 (Posto 11)				
Av. Getfem Moreira, 632 - Marina Palace Hotel				
Rua Bartolomeu Mitre, 438A, Banco do Brasil				
Rua B. Mitre, em frente ao 23º Batalhão PM				
Av. Padre Leonel Franca, 150				
São Conrado - Motel Escort				
Passarela Largo de São Conrado				
Largo da Barra - Igreja São Francisco				
Baia BRT/Metrô - próx. ao Condado de Cascais				

OBSERVAÇÕES				
A. Aband. Aeroporto Santos Dumont				
B. Saída da Sede da ABM, R. Afonso Arinos, 393				
C. Ponto passarela do Metrô de B. Cochrane, Av. Raul Pompéia				
D. Centro 1ª parada no Rio Sul				
E. Expresso Centro - 1ª parada e partir da passarela de São Conrado				
F. Aband. o Largo de Barra (2ª e 6ª, salt. dom e feriado)				
G. Saída do Golden Center				
H. Não atender o Posto de Metrol. Embarque Restaurante Beduino na Av. Pres. Wilson				
I. Formosa subúrbio e feriado. Aband. ao Largo da Barra				
J. Hadlock Lido - Prof. Gabizo - Gal. Canabarro, Mafra Machado e Av. Maracanã				
K. Rua São Clemente e Nelson Mandela (Embarque próximo ao metrô entre as ruas Nelson Mandela e 560 da Pista e nº 45 da Via da Pista (Ed. Berão do Rio Bonito)				
L. Aband. à Rua Jonatã Guimarães				
M. Faz retorno no Supermercado Extra				
N. Saída da Rua Maria Barros, 272				
O. Via Praia de Botafogo pista interna				
P. Portal da Barra (Pondal)				
Q. Ponto UERJ - Ponto principal na Rua São Francisco Xavier				
R. Av. Presidente Vargas, 418 (Metrô) (pista central)				
S. Saída Av. Americana em frente ao Torres				
U. (2ª e 6ª) BaralShopping, Marquês				
V. Ponto inicial Rua México, 98				
X. Ponto inicial na Av. Ilha Mar junto ao busto Getúlio Vargas				
Y. Aprox. de Segunda à Saída				
Z. A partir das 18h, todos os ônibus via zona sul não ponto final na Rua México, 98				

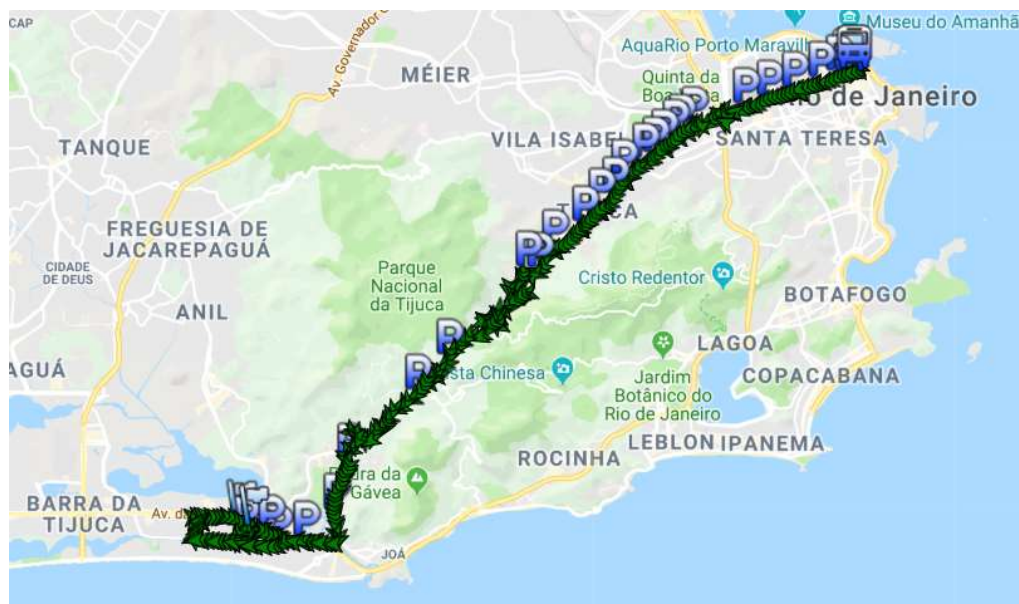
* Todos os ônibus (via Copacabana) que saírem do Centro até às 09h30, passarão pelas ruas Barata Ribeiro e Prudente de Moraes

Fonte: Portal ABM, 2019

O serviço contemplava os principais bairros da cidade, ofertando uma alternativa de transporte para os moradores da associação que objetivava garantir transporte seguro, regular, confortável e climatizado. A modalidade também garantia, muitas vezes, o porta-porta que proporcionava o mínimo de deslocamento possível.

A rota Centro x Barra (Via Alto da Boa Vista) está representada na Figura 9. Essa rota era a principal escolha para os moradores que se destinavam ao centro da cidade do Rio de Janeiro, uma vez que o tempo de viagem estimado era de 90 minutos, o menor dentre as rotas ofertadas. Essa rota contempla a região da Tijuca e Maracanã.

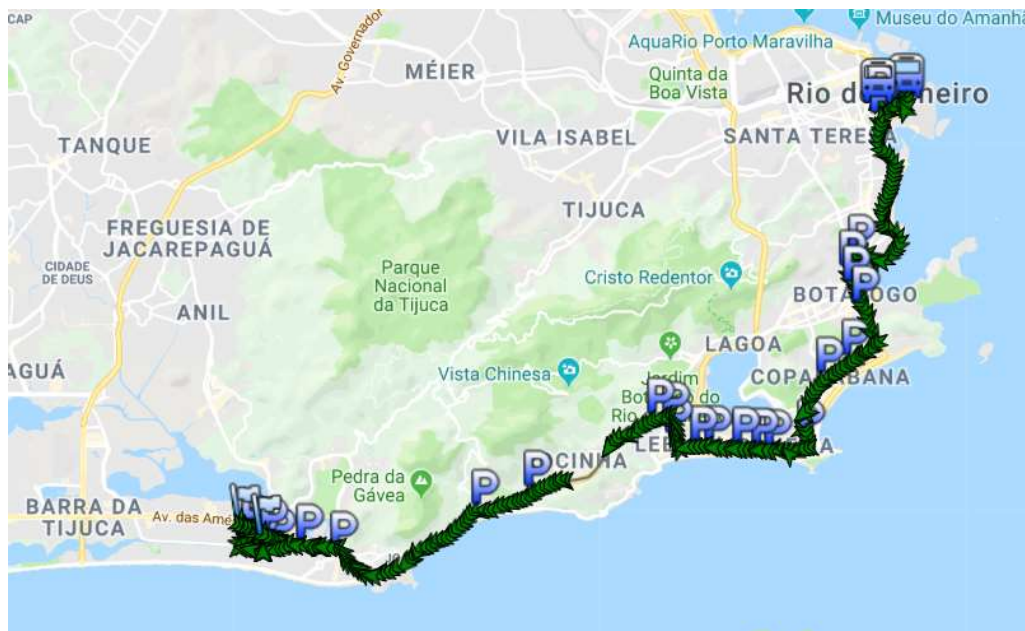
Figura 9: Rota Centro x Barra via Alto da Boa Vista



Fonte: ABM, 2019

A Figura 10 representa a rota Centro x Barra (Via Copacabana). Esse trajeto contempla os principais bairros da zona sul da cidade do Rio de Janeiro, sendo eles Copacabana, Ipanema e Leblon, atendendo centros comerciais da região com maior densidade de postos formais de trabalho fora do Centro.

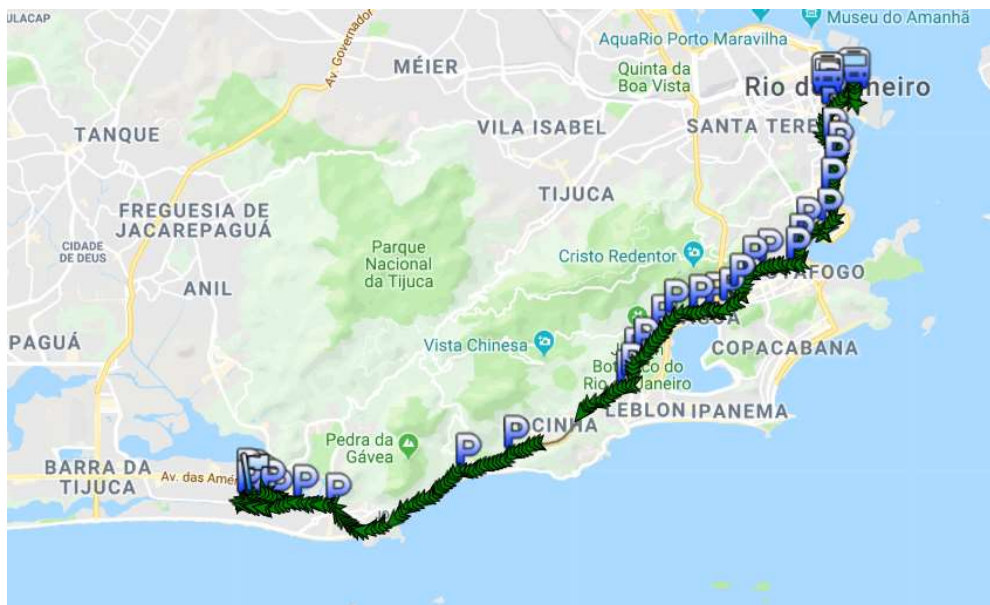
Figura 10: Rota Centro x Barra via Copacabana



Fonte: ABM, 2019

A Figura 11 representa a rota Centro x Barra (Via Jardim Botânico). A rota abrange o interior do bairro de Botafogo e do Jardim Botânico. A particularidade dessa rota era que essa região não era atendida pelo Metrô da cidade do Rio de Janeiro, sendo servida apenas pelos ônibus urbanos.

Figura 11: Rota Centro x Barra via Jardim Botânico



Fonte: ABM, 2019

3.3.Tecnologias aplicadas no transporte coletivo da ABM

Para fins de gestão e operação, o serviço contava com o auxílio da tecnologia e utilizava GPS, roteirizador, aplicativos para celulares e um sistema integrado que juntos eram capazes de fornecer para os usuários e para os administradores do serviço informações coletadas em todas as viagens programadas e realizadas.

O GPS é um sistema de posicionamento por satélites que proporciona informações de tempo e posição tridimensional em qualquer instante e lugar do planeta. Com as informações de posicionamento, os veículos podem ser rastreados o que garante a gestão do sistema através do controle do tempo de viagem, da velocidade do veículo e do horário em cada ponto de parada. Sendo assim, é possível diagnosticar linhas adiantadas, pontuais, atrasadas e não realizadas além de traçar estratégias para otimização do serviço. Todos os horários dos pontos são lançados e validados por meio do GPS, evitando a manipulação dos horários.

Com a evolução da tecnologia, empresas que ofertavam transporte passaram a obter rotas mais eficientes por meio de estudos de roteirização baseado em sistemas de informações geográficas. Nesse contexto, o roteirizador é um software que consiste em definir roteiros de veículos que minimizem o custo total de atendimento, cada um dos quais iniciando e terminando no depósito ou base dos veículos, assegurando que cada cliente seja visitado exatamente uma vez e a demanda total de qualquer rota não exceda a capacidade do veículo que a atende (LAPORTE *et al*, 2000).

Em 2013, a associação solicitou a criação de um sistema integrado que possibilitasse a melhor gestão da operação e proporcionasse transparência do serviço ofertado de forma simples. A Orbital Sistemas foi contratada e introduziu a plataforma *Orbbus*, apresentando um sistema de gestão das linhas de fretamento que exibe, em tempo real, informações sobre os deslocamentos dos ônibus, suas linhas e os passageiros que embarcam.

A plataforma processava todas as informações recebidas e gerava relatórios que apontam desperdícios ou falta de cumprimento das normas estabelecidas, através do

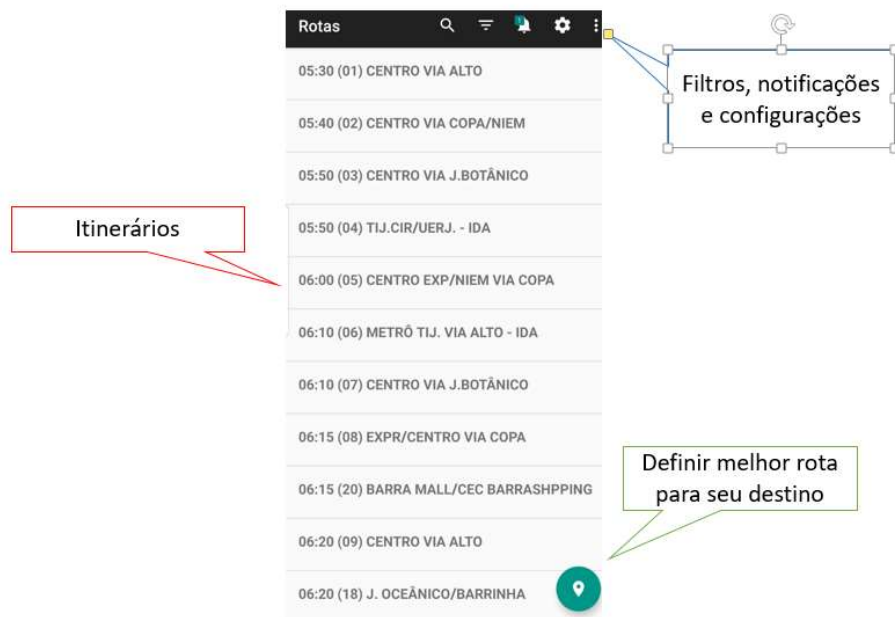
escaneamento de um cartão magnético. O sistema contemplava um aplicativo desenvolvido em plataforma web, hospedado em servidores que permitiam acesso de múltiplos usuários de qualquer localidade. A aplicação é escalonada por nível de usuários, o que permitia a seleção de informações exibidas, além de produzir relatórios.

3.3.1. Aplicativo do Passageiro

Esta tecnologia permitia o acompanhamento, em tempo real, da trajetória de todas as linhas ofertadas pelo sistema, o que garantia maior previsibilidade, confiabilidade e transparência no serviço ofertado, proporcionando aos usuários do sistema de transporte comunitário da ABM o monitoramento do serviço e o acompanhamento das viagens programadas.

O serviço também contemplava um sistema de notificação que possibilitava a comunicação direta com os passageiros que objetivava informar atrasos, alterações de horários ou trajetos, cancelamento de viagens ou acidentes. O aplicativo (Figura 12) era disponibilizado na loja virtual dos sistemas operacionais Android e iOS.

Figura 12: Layout do aplicativo *Orbbus*



3.3.2. Aplicativo do Motorista

O serviço fornecido aos motoristas funcionava como um GPS que indicava a rota de todas as linhas ofertadas. O diferencial dessa plataforma é a permissão que os motoristas possuíam para identificar, durante o trajeto, o horário recomendado para cada trecho da viagem, possibilitando um controle para os operadores. Além disso, também era possível estabelecer a comunicação direta entre os motoristas e os gestores da operação, além sinalizar os pontos de parada.

3.3.3. Aplicativo do Fiscal

A aplicação permitia que os gestores visualizassem toda a frota em tempo real através de mapas que sinalizavam as condições dos veículos circulantes. Através da análise de toda a operação podia-se identificar possíveis irregularidades como: veículos quebrados, excesso de velocidade, abertura de portas com veículos em movimento ou em lugares inapropriados e atrasos nas linhas, além de consultar o histórico de todas as viagens realizadas.

A combinação da tecnologia empregada no sistema de transporte da ABM fornecia à organização dados para o monitoramento do serviço que eram exportados da plataforma para o Excel, permitindo assim uma análise mais detalhada das informações coletadas refletindo nos seguintes indicadores:

1. Total de pessoas que embarcaram em um determinado ponto
2. Local onde o ônibus atingiu a capacidade máxima
3. Taxa de ocupação dos ônibus

Com acesso à essas informações, a organização gestora conseguia elaborar ajustes no serviço que objetivavam reduzir os custos e otimizar a operação de transporte.

3.4. Perfil dos usuários

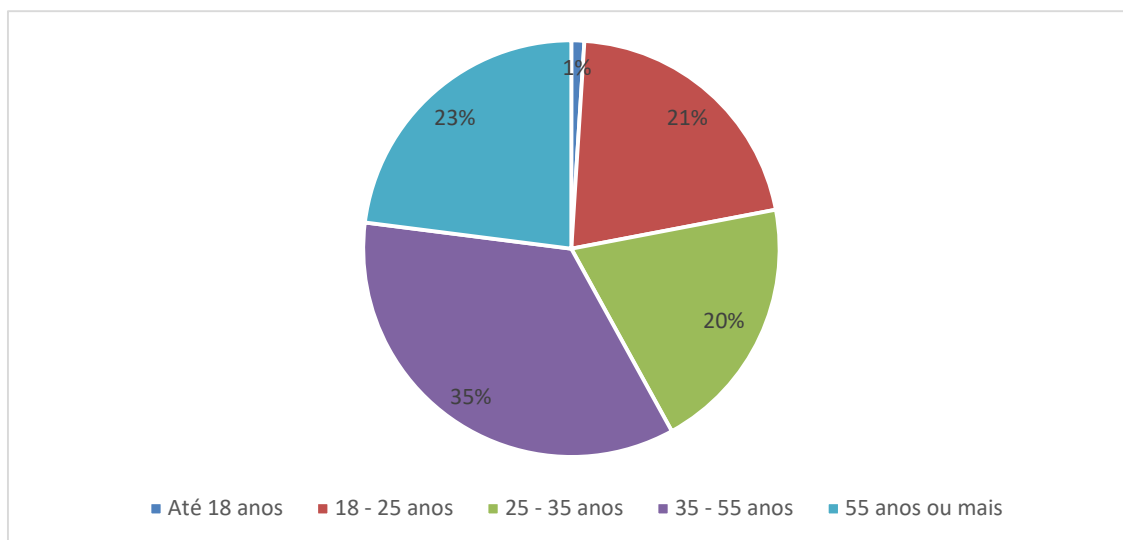
As informações obtidas pelos questionários permitiram a identificação do perfil dos usuários, as principais atividades que os levam a realizar seus deslocamentos, o nível de satisfação com a qualidade e custo do serviço, além de determinar os principais motivos

que levam os associados a não utilizarem o transporte comunitário e quais veículos os usuários utilizariam na ausência do fretamento.

3.4.1. Demanda

A análise da demanda diária pelas diferentes rotas do serviço apresenta características fundamentais, principalmente quanto ao comportamento dos usuários, proporcionando assim, uma avaliação do padrão de viagens. A pesquisa realizada destrinchou esse comportamento apresentando através do gráfico 6 a distribuição etária dos usuários do serviço de fretamento da associação.

Gráfico 6: Distribuição etária dos usuários do serviço de fretamento da ABM.



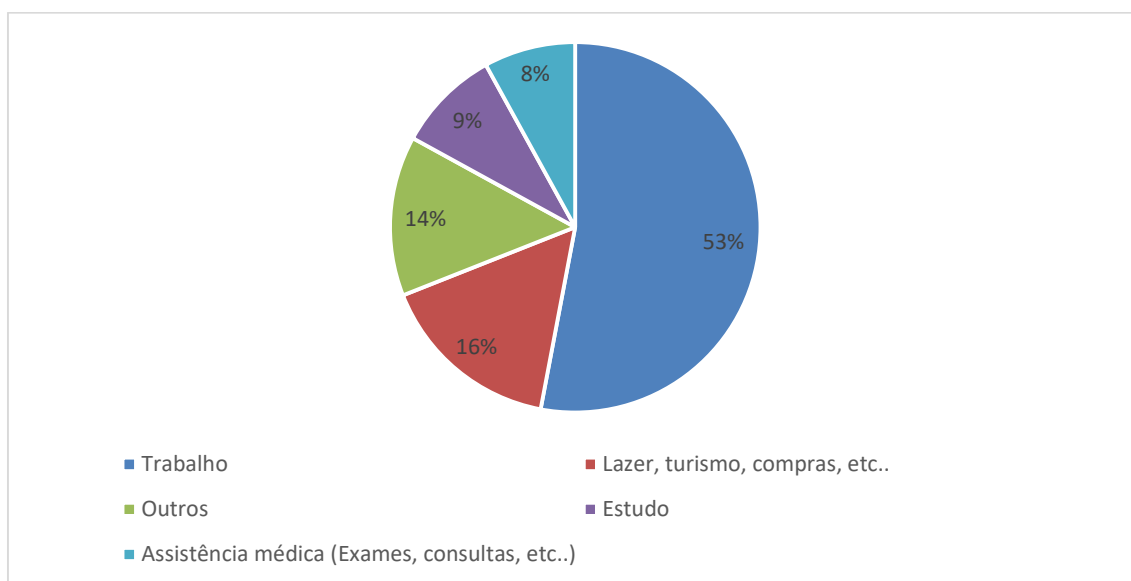
A distribuição entre os grupos apresentados pelo gráfico 6, representa a distribuição por faixas etárias da população da região estudada. Os jovens com até 18 anos, com atividades escolares de nível fundamental e médio, tendem ao deslocamento próximo da região onde moram, ou utilizam outros transportes como vans. Desta forma, esse grupo teve pouca representatividade na amostra, com apenas 1%.

Por outro lado, a distribuição da demanda pelos demais grupos foi regular na amostra. O grupo de 18-25 anos, representado por estudantes universitários, geralmente formado por jovens com habilitação de motorista, tenderam a permanecer como usuários do sistema comunitário de transporte, representando 20% dos usuários. O grupo de 25-35

anos representam jovens que já iniciaram sua trajetória profissional, mas não correspondem como proprietários ou responsáveis financeiros, possuem representatividade na população de usuários com valores próximos do grupo universitário (21%). Diferente dos adultos de 35-55 anos, que são os proprietários economicamente ativos e que representam a maior parcela dos usuários identificados pela amostra, cerca de 35% do total. Por fim, os adultos com mais de 55 anos, idosos e aposentados que ocupam o segundo grupo mais representativo do gráfico, com 23%.

Como o serviço de fretamento abrange as principais regiões da cidade, a natureza de sua utilização pode variar. O Gráfico 7 apresenta a distribuição das atividades que motivam os usuários a realizarem seus deslocamentos pelo transporte comunitário da ABM.

Gráfico 7: Distribuição das atividades que motivam os usuários a realizarem seus deslocamentos pelo transporte comunitário da ABM



É interessante destacar que a atividade que predominava os interesses de deslocamentos dos usuários da amostra é o trabalho, representando 53% do total. Nesta faixa se incluem os adultos de 25 à 55 anos, apresentados no gráfico 6, que representam a população economicamente ativa. Durante a pesquisa identificou-se, de maneira peculiar, usuários do serviço que se deslocam para consultas médicas e que representou cerca de 8% do total da amostra.

O serviço apresentava uma demanda diária variável, com picos matinais e noturnos no trajeto Barra-Centro, devido à influência do horário comercial e da concentração dos postos formais de trabalho, além de variar de acordo com as diversas rotas ofertadas. O Gráfico 8 representa a variação da ocupação dos veículos da linha Via Alto com origem e/ou destino ao centro da cidade do Rio de Janeiro.

Gráfico 8: Ocupação Linha Centro – Via Alto da Boa Vista



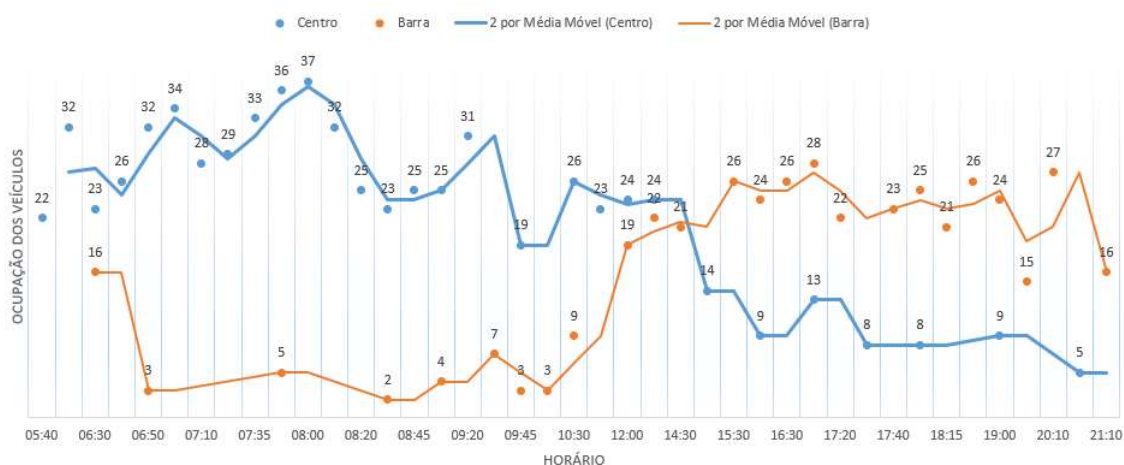
As curvas indicam a presença dos picos de demanda: matinal, com o destino ao centro da cidade; e noturno, com o destino à Barra da Tijuca. Este perfil acompanha o sistema de jornadas de trabalho. Essa rota apresentava a particularidade de possuir uma ocupação mais uniforme no trajeto Barra-Centro, quando comparadas as demais linhas do serviço (Gráfico 9 e Gráfico 10). Os principais fatores para justificar esse comportamento relaciona-se à presença de transbordo com trens urbanos, como a parada na estação Central, a diversificação de paradas no centro da cidade (como pode ser observado anteriormente na Figura 9) e por apresentar o menor tempo de viagem quando comparada com as demais.

Gráfico 9: Ocupação Linha Centro – Via Jardim Botânico



O gráfico 9 evidencia que a rota Jardim Botânico possui uma ocupação inferior às demais rotas, além de disponibilizar menos veículos para a realização das viagens. Essa característica se manifestou por seu trajeto contemplar bairros com menos postos formais de trabalho, escolas e universidades, como o Jardim Botânico, o Humaitá e o alto Botafogo. Outra particularidade dessa linha foi a presença de picos matinais, no trajeto com destino ao centro da cidade, e noturnos com o destino a Barra da Tijuca, bem definidos, também associados ao sistema de jornadas de trabalho.

Gráfico 10: Ocupação Linha Centro – Via Copacabana

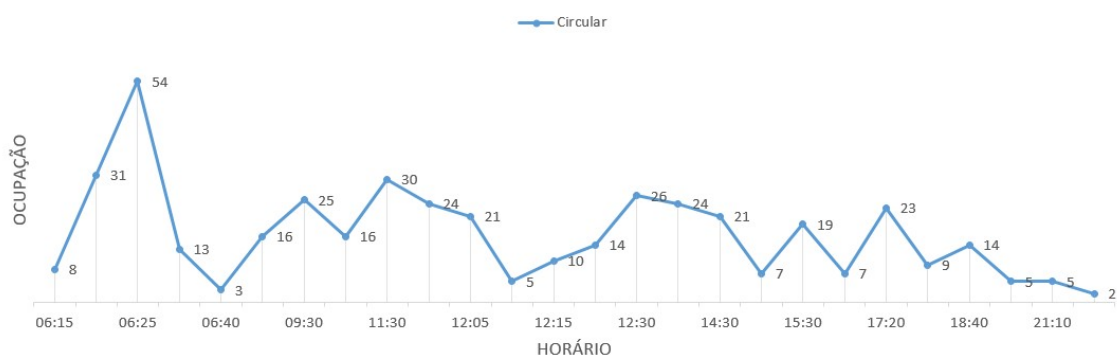


A rota via Copacabana representava a maior frota da operação devido a expressiva atração de viagens dos bairros contemplados em seu trajeto. Essa característica da cidade refletiu na taxa de ocupação dos ônibus da rota que, apesar de ser maior, foram sobrecarregados com essa procura e por isso apresentam mais viagens em lotação, além dos veículos apresentam 38 assentos. A via possui similaridade com a rota Jardim Botânico, como evidenciado pelos picos matinais e noturnos definidos de demanda.

Essa análise reiterou que o uso do transporte coletivo da ABM é realizado, em sua maioria, por moradores da Barra da Tijuca e não por seus funcionários, uma vez que a taxa de ocupação dos veículos respeita a lógica do movimento pendular onde o pico matinal tem origem na área residencial dos usuários.

A demanda pelas linhas circulares apresentou um comportamento diferente, nela pôde-se observar ociosidade de vagas nos veículos, que circulam à $\frac{1}{3}$ de sua capacidade, conforme identificado no gráfico 11.

Gráfico 11: Ocupação Linha Circular Barra



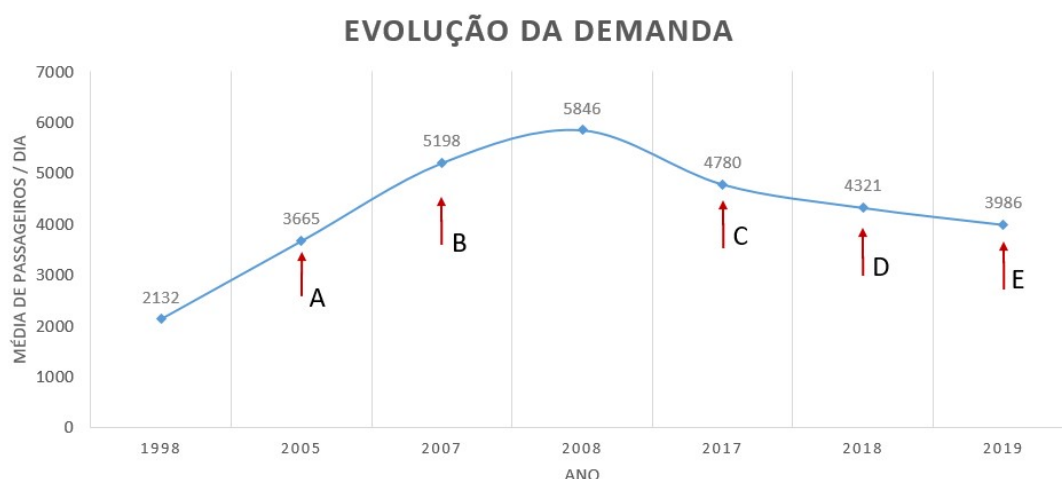
Analisando o comportamento da curva de demanda das linhas que atendem a rota circular, uma adesão mais expressiva no período da manhã e estendendo para o horário de almoço pode ser identificada. Essa manifestação ocorre em virtude do transbordo de passageiros realizado na estação de metrô do Jardim Oceânico e do horário escolar, uma vez que a rota contempla diversas instituições de ensino fundamental até universitário. Ao longo do dia a demanda se caracteriza por frequentadores dos diversos centros comerciais da região.

Comparando esta via circular quanto ao tipo de usuários das diferentes rotas apresentadas, as linhas circulares possuem a adesão, principalmente, de usuários que representam a população economicamente inativa da região, como estudantes e aposentados, contrastando com as linhas com destino ao centro da cidade, a população economicamente ativa. Esta característica evidencia que o Bairro da Barra da Tijuca representa, para seus moradores da ABM, uma função não associada à jornada de trabalho.

Outro fato observado é que analogamente à variação da demanda por transporte público, o serviço apresentou redução considerável de viagens nos períodos de Julho à Agosto e de Dezembro à Janeiro, devido a incidência de férias acadêmicas e corporativas, mas permanecendo constante nos demais períodos do ano. Fato que fortalece o caráter do usuário associado às atividades de trabalho.

Ao avaliar a evolução da demanda diária pelo serviço através do histórico fornecido pela associação pôde-se determinar um comportamento de evasão de usuários. O Gráfico 12 representa a evolução da demanda pelo serviço durante 20 anos.

Gráfico 12: Evolução da demanda pelo serviço



Os pontos **A** e **B** sinalizados no gráfico, representam a adesão de 2 novos condomínios ao transporte comunitário da ABM, estes que proporcionaram um aumento na demanda diária média do serviço. A operação atingiu seu auge em 2008 quando transportava 5846 passageiros/dia. Os anos que se sucederam foram marcados pelo declínio da

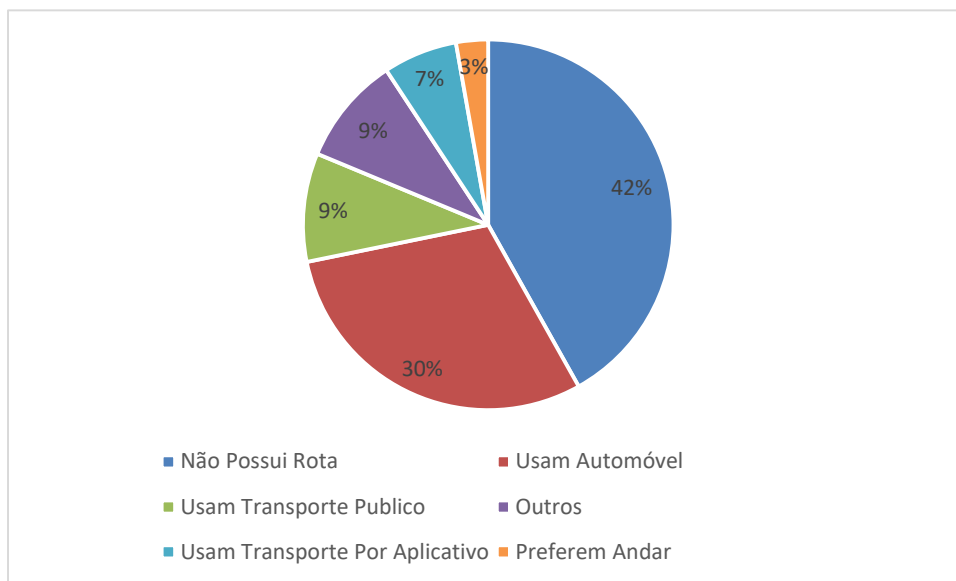
demanda pelo serviço, afetado principalmente pela chegada do transporte de média e alta capacidade na região como o BRT em 2012 e a Linha 4 do metrô no final de 2016.

Os pontos **C** e **D** representam a saída de 2 condomínios da associação. Através de entrevistas realizadas com os responsáveis pela gestão dos condomínios que interromperam o contrato com a associação foi verificado que os principais fatores que levaram a interrupção foram: a redução do uso diário do serviço pelos moradores (devido ao envelhecimento da população) e o fato de um dos condomínios se tratar de um apart-hotel com alta taxa de inquilinos (aluguéis) de mesmo proprietário que não se interessam pelo serviço. A saída desses condomínios afetou diretamente o custo do serviço para os demais usuários da associação.

O ponto **E** indica a intervenção realizada pela prefeitura na cidade do Rio de Janeiro que impactou diretamente a operação do serviço fornecido pela ABM. De acordo com a gerência do serviço de transporte, o fechamento da avenida Niemeyer impactou no aumento de 50% do tempo de viagem das rotas Jardim Botânico e Copacabana, o que acarretou na migração dos usuários do serviço para o metrô.

Em 2019, a operação contava com 14.891 inscrições válidas e uma demanda diária média de 3986 passageiros. Sendo assim, apenas 26% do total de usuários cadastrados utilizam o serviço contratado diariamente. A pesquisa realizada com os moradores da região determinou os principais fatores responsáveis pela baixa aderência ao serviço, sendo assim representados pelo gráfico 13.

Gráfico 13: Motivos pelo qual condôminos não utilizam o transporte da ABM

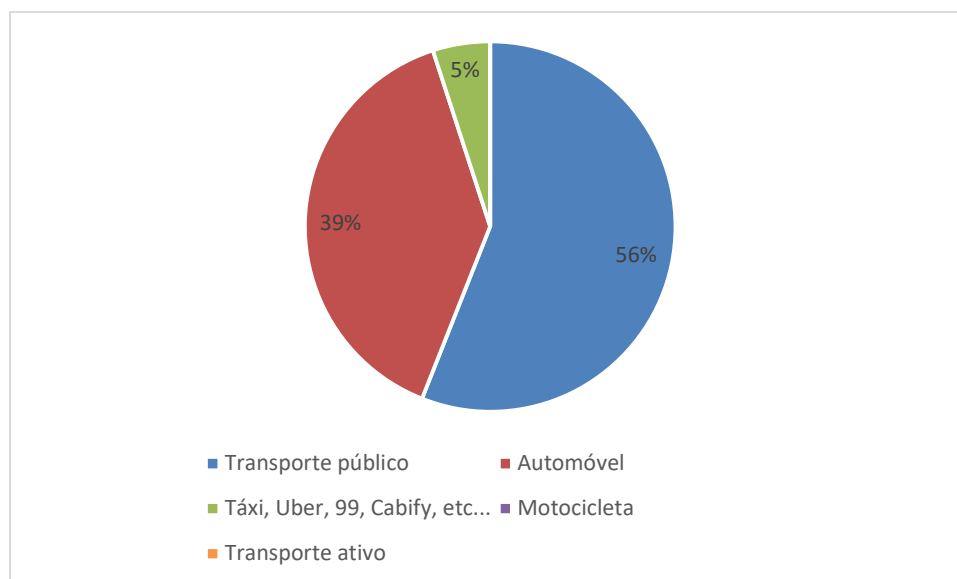


A pesquisa realizada com os condôminos não usuários apresentou os principais motivos que os levam a não usufruírem do transporte coletivo ofertado pela associação. Estes condôminos demandam por linhas que ainda não são ofertadas pelo transporte fretado, o que leva a falta de rota ser a razão principal pelo qual 42% dos entrevistados não utilizam o serviço.

A preferência pelo uso do automóvel também apareceu em destaque, cerca de 30% dos não usuários optam preferem utilizar o transporte individual, fator que evidenciou uma possível competitividade entre as modalidades.

Para determinar as alternativas de transporte dos usuários do serviço de fretamento da ABM e verificar a existência de competitividade entre o ônibus fretado e os demais serviços ofertados na cidade, buscou-se identificar a forma que os usuários do transporte coletivo da associação passariam a realizar seus deslocamentos, caso houvesse a interrupção ou extinção do serviço (Gráfico 14).

Gráfico 14: Alternativa de transporte para os usuários do serviço fretado da ABM



A pesquisa evidenciou que, na ausência do serviço de fretamento, cerca de 56% dos usuários da modalidade migrariam para o serviço de transporte público. Apesar da competitividade ser predominante com o sistema de transporte público, a opção de migrar para o uso do automóvel para a realização dos deslocamentos diários representou cerca de 39% dos usuários do transporte da ABM o que fortaleceu a competitividade entre o serviço ofertado e transporte individual.

Os não usuários foram identificados por, muitas das vezes, deixarem de utilizar o serviço por se interessarem por rotas que passam diretamente em seu destino, fazendo com que caminhem menos ou sem transbordos. A flexibilidade no transporte é determinante para aqueles que utilizam o automóvel e por isso não abdicam de usufruir de seus benefícios. Ao serem questionados sobre o custo das viagens por automóvel, os condôminos informaram que independentemente de haver melhorias ou mudanças no serviço ofertado, o custo é determinante na escolha de como realizam suas viagens, sendo assim, em virtude do aumento do custo do combustível, os mesmos poderão reconsiderar o uso do automóvel e passar a utilizar o serviço ofertado pela associação, já que o pagamento do mesmo é obrigatório.

3.4.2. Custo

O custo com deslocamentos é um fator determinante na escolha daqueles que realizam suas viagens. A comparação do custo do serviço por unidade habitacional com a tarifa do transporte público ofertado na região em 2019 (Quadro 5) fortalece a atratividade do transporte fretado da associação.

Quadro 3: Comparação da tarifa do transporte fretado com o transporte público da cidade do Rio de Janeiro.

Tipo de Transporte	Tarifa mensal
Transporte coletivo ABM	200,91
Ônibus municipal e BRT	178,20*
Metrô	202,40*
Metrô + ônibus	266,20*

*Valor calculado para movimento pendular: 2 tarifas diárias, 22 dias ao mês

Fonte: Cartão Riocard, 2019

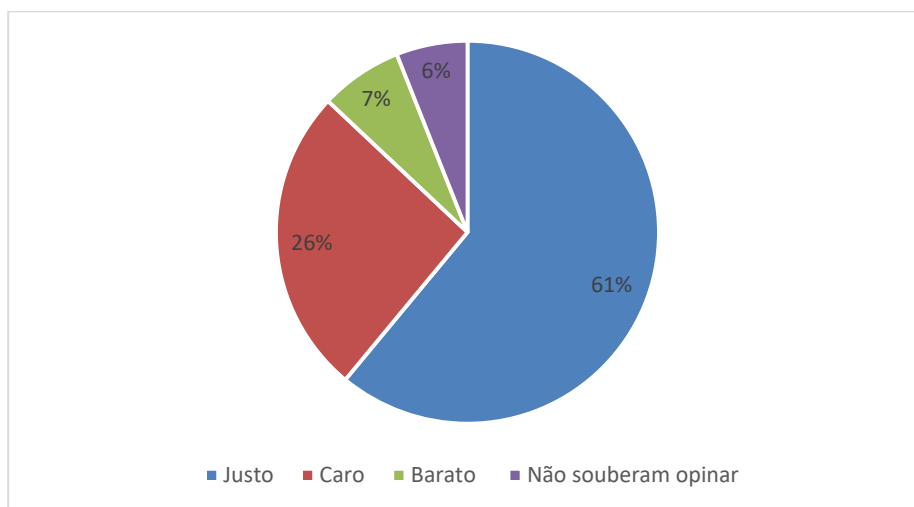
A vantagem que o serviço apresenta é percebida ao comparar os valores globais mensais. Entretanto, como já mencionado anteriormente, o valor da tarifa do transporte coletivo da ABM permite até 4 inscrições por unidade, sendo assim, cada inscrição sairia por R\$ 50,22 por mês. Para os usuários diários das linhas que se destinam ao centro da cidade do Rio de Janeiro esse serviço proporciona uma economia que varia de R\$ 65,30 à R\$215,97 por mês por unidade domiciliar, levando em consideração que para realizarem o mesmo trajeto de transporte público, seria necessário utilizar metrô e ônibus.

Ao comparar o custo mensal do serviço com aqueles oriundos do uso do automóvel, a economia é ainda maior. Analisando apenas as despesas provenientes de estacionamento em vias públicas através do pagamento dos talões do Rio Rotativo (R\$ 2,00 a cada 2 horas, para as regiões do Centro e da Zona Sul) teríamos um gasto

estimado de R\$ 220,00 por mês, uma vez que o tempo de permanência médio é de 10h por dia (horário comercial).

A pesquisa realizada com os condôminos, usuários e não usuários, questionou o impacto do custo do serviço em seus orçamentos de forma a compreender a percepção desta população quanto a satisfação do valor da tarifa (Gráfico 15).

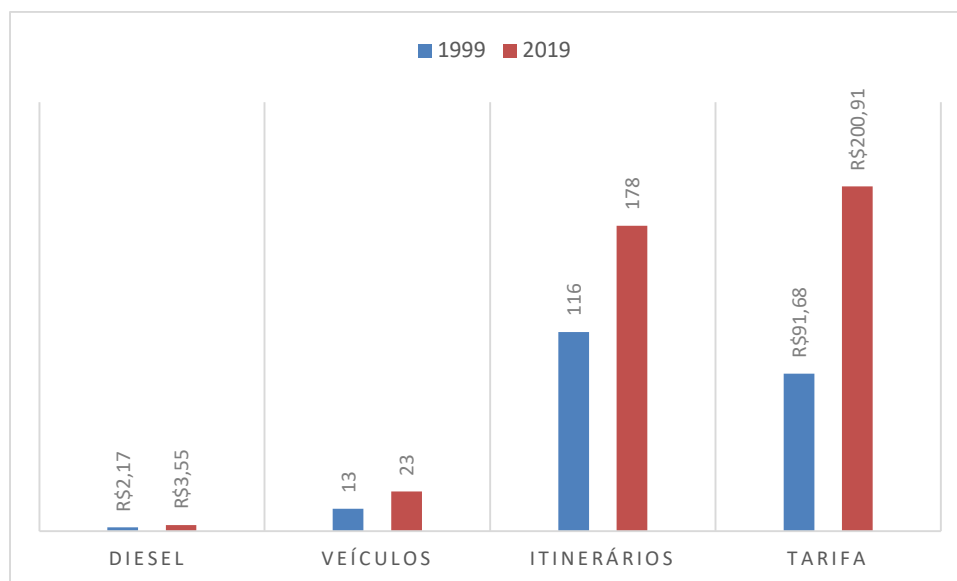
Gráfico 15: Nível de satisfação quanto a tarifa



Como podemos observar 61% dos entrevistados afirmam estar de acordo com o valor cobrado mensalmente para utilização do serviço ofertado.

Em 1999, quando o serviço foi iniciado, o preço pago por cada unidade domiciliar era de R\$ 27,00. Esse valor corrigido para 2019 é de R\$ 91,68. Avaliando o histórico nacional paralelamente com a evolução do custo do serviço apresentado pela ABM pode-se identificar os principais fatores que impactaram no aumento do valor mensal (Gráfico 16).

Gráfico 16: Evolução dos fatores que impactam o custo da operação

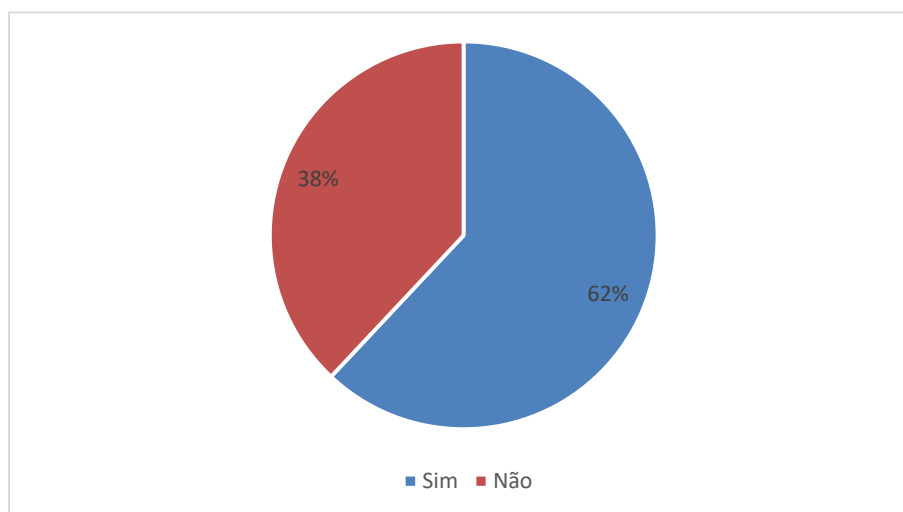


*Os valores referentes a 1999 foram corrigidos pela inflação no período de 1/09/1999 – 01/09/2019: 239,56 %, índice utilizado: BRCPI1986 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)), Índice inicial: 770 569.56, Índice final: 2 616 509.63

Alguns fatores como o aumento do combustível diesel em 63%, o aumento da frota em 77% e o aumento de itinerários em 53% impactaram diretamente no aumento da tarifa e contribuíram para que, em 2019, o valor chegasse a R\$200,91. Ao avaliar a diferença entre os itinerários identificou-se que o surgimento de viagens realizadas aos domingos também pode ter influenciado o custo da operação já que, em 1999, o serviço não contemplava tais viagens. Outro fator importante a ser mencionado é que as viagens se tornaram mais longas devido ao aumento do fluxo do tráfego urbano e o desenvolvimento da região da Barra da Tijuca.

Como já mencionado anteriormente, a contribuição da taxa do transporte coletivo da ABM é obrigatória e marca um dos principais atritos identificados entre a organização gestora e os condôminos não usuários do serviço (Gráfico 17).

Gráfico 17: Proporção de condôminos que concordam com a contribuição obrigatória



A pesquisa indicou que 62% dos usuários e não usuários são a favor da contribuição obrigatória. Ao entrevistar não usuários que apoiavam o pagamento obrigatório constatou-se que existe uma conscientização de que, caso não houvesse tal obrigatoriedade, o serviço não conseguiria ser mantido e acabaria sendo interrompido, contribuindo para o aumento do trânsito da região. Por outro lado, uma pequena parcela dos usuários do serviço acreditava que a cobrança obrigatória é injusta e que o serviço deveria ser cobrado apenas dos usuários.

Para avaliar o custo da operação por usuário foi realizada uma estimativa utilizando a demanda diária média do serviço e o custo mensal pago para a operadora (R\$ 1.152.431,83). Nesse cenário o valor da tarifa seria de R\$ 289,12 mensais por pessoa, se tornando o mais caro dentre os transportes avaliados. Ao apresentar esse valor para os usuários do serviço, apenas 42% informaram que permaneceriam usufruindo do transporte da associação, o que fortalece a ideia de que o custo do serviço é determinante para a escolha do usuário.

Apesar de haver ociosidade de assentos na operação, principalmente nas rotas circulares, o aumento da demanda diária poderia acarretar um aumento da necessidade de veículos disponibilizados. Isso ocorreria devido aos seguintes fatores:

- Existe uma concentração da demanda no horário de pico (Gráficos 8, 9 e 10)

- 53% dos usuários utilizam o serviço para trabalhar (Gráfico 7)
- Existe uma concentração de emprego no sentido Barra-Centro.

Os veículos que atendiam esses requisitos na operação se encontravam próximos da saturação, o que acarretaria num aumento da frota e, por sua vez, no custo da operação. Este quadro levaria à redução da atratividade do serviço de fretamento quando comparado aos serviços de transporte público, por se tornar mais caro.

Sendo assim, constatou-se que um dos fatores que permite que o sistema de fretamento apresente baixo custo foi o fato de existir unidades que pagam pelo serviço, mas não fazem uso regular do transporte.

3.4.3. Impactos na Mobilidade

Como evidenciado no gráfico 14, a demanda pelo serviço de fretamento da ABM competia diretamente com o serviço de transporte público e individual da região. Sendo assim, a análise dos impactos ambientais da operação (emissão de poluentes), bem como a sua interferência no fluxo de veículos da cidade e na qualidade de vida dos usuários deve ser realizada para que o seu desenvolvimento em outras regiões seja justificado e até mesmo, incentivado ou não.

Ao cruzar os dados referentes as principais alternativas ao transporte da ABM (Gráfico 14), com o total de usuários diários do serviço de fretamento ofertado (Gráfico 12) e a taxa de ocupação média dos automóveis da região (informação coletada visualmente no local), pôde-se identificar o total de automóveis que estão deixando de circular devido a operação do transporte comunitário da região de estudo.

$$T = \frac{U \times P}{O}$$

Onde:

T: Total de automóveis que estão deixando de circular

U: Usuários diários do sistema de transporte da ABM em 2019

P: Percentual de usuários que migrariam para automóvel na ausência do sistema

O: Ocupação média dos automóveis na região da ABM em 2019

Sendo assim;

$$T = \frac{3986 \times 0,36}{1,5} \quad \Rightarrow \quad T \cong 957 \text{ automóveis}$$

De acordo com a análise dos dados coletados pela pesquisa realizada, a operação de fretamento da ABM reduzia a circulação diária de 957 automóveis.

Apesar da operação possuir potencial para contribuir para a redução de veículos em circulação, para se identificar os impactos do serviço na fluidez do trânsito, deve-se mensurar a área de ocupação dos veículos. O Quadro 7 apresenta a área média ocupada por diferentes veículos.

Quadro 4: Área de ocupação média dos veículos.

Veículo	Área (m²)
Bicicleta	1,92
Automóvel	21
Ônibus	50

Fonte: Diário do transporte, 2016

Os ônibus ocupam aproximadamente 2,38 vezes mais espaço que os automóveis. Dessa forma, para identificar os impactos do sistema de fretamento da ABM na mobilidade urbana e determinar se a operação contribuía ou não para a melhor fluidez do tráfego e consequentemente na redução do tempo de viagem nas rotas apresentadas, relacionou-se esse coeficiente com o total de veículos adicionados pelo serviço.

$$E_A N_A = E_O N_O$$

Onde:

E_A e E_O são os espaços ocupados respectivamente por um automóvel e um ônibus;

Então:

$$N_A = E_O N_O / E_A = 2,38 * 23 \cong 55 \text{ automóveis.}$$

Desta forma, determinou-se que a área total ocupada pelo sistema de fretamento da associação durante a operação nas vias da cidade equivale a de 55 automóveis. Considerando que o sistema reduz em 957 do total de automóveis que circulam na região, o que representa uma redução de aproximadamente 94% da ocupação das vias.

Além da disputa pelo uso das vias da cidade, outro fator atrelado a mobilidade urbana e a política de uso e ocupação do solo é a necessidade de estacionamentos. A procura por esses estabelecimentos se agrava principalmente nas regiões mais adensadas da cidade, onde o serviço é escasso e caro. A implementação do serviço de fretamento proporciona a redução na demanda por estacionamentos nas regiões mais críticas da cidade, o que contribui para a reocupação desses espaços, seja para a circulação de pessoas e bens ou para a oferta de novos serviços.

Portanto, pôde-se determinar que o serviço contribui não apenas para a melhoria da fluidez do tráfego e para a redução do tempo de viagem nas rotas apresentadas, mas também proporciona a reocupação dos espaços públicos utilizados para estacionamentos

3.4.4. Impactos ambientais

Como foi apresentado, a operação possuía 23 ônibus (dias úteis) responsáveis pelo transporte de todos os usuários do sistema. A fim de identificar os reais impactos ambientais da operação de fretamento, deve-se verificar o índice de poluição dos veículos que deixaram de circular e comparar com aqueles que foram adicionados. O Quadro 6 apresenta uma comparação quanto a emissão de poluentes entre diferentes modalidades de transporte.

Quadro 5: Emissão quilométrica de poluentes das diferentes modalidades de transporte

Modalidade	Emissões quilométricas KgCO ₂ /km
Metrô	3,16
Ônibus	1,28
Automóvel *	0,19
Motocicleta	0,07
Veículos Pesados	1,28

* Valores médios das pesquisas de origem e destino das capitais selecionadas.

Fonte: Apresentação adaptada de Carvalho, 2011

Para identificar os impactos ambientais do sistema de fretamento da ABM e determinar se a operação contribuía ou não para a redução do total de emissões da região relacionou-se as emissões quilométricas dos ônibus e dos automóveis com o total de veículos adicionados e removidos de circulação devido a operação. Para essa análise, foi considerado que os ônibus e os automóveis realizavam a mesma rota para chegar ao destino, ou seja, percorriam a mesma quilometragem. Desta forma:

$$N_A = \frac{1,28 \text{ km}_O N_O}{0,19 \text{ km}_A} = \frac{6,74 \text{ km}_O N_O}{\text{km}_A}$$

Onde:

N_A : Quantidade de automóveis que produziria a mesma emissão de poluição dos ônibus do serviço de fretamento (N_O)

km_A : Quilometragem percorrida por cada automóvel

km_O : Quilometragem percorrida por cada ônibus

Como $N_O = 23$ e $\text{km}_A = \text{km}_O$, então $N_A \cong 155$

Portanto, determinou-se que o total de emissões produzidas pelo sistema de fretamento da associação equivale a de 155 automóveis. Tendo em vista que a operação reduz em

957 o total de automóveis que circulam na região, verificou-se uma redução de aproximadamente 84% do total de emissões da região estudo. Portanto, o serviço de fato contribuiu para a redução da poluição, sendo ambientalmente sustentável sob as condições analisadas.

3.4.5. Impactos Negativos

A popularização dos serviços de fretamento influencia, não apenas a sustentabilidade ambiental e a mobilidade urbana, mas todo o uso do solo das cidades e seus desdobramentos econômicos.

Avaliando as características da operação de fretamento da ABM, as evidências que reforçam os impactos apresentados foram comparadas com o estudo realizado em São Francisco (Quadro 1), considerando as particularidades da região estudada.

Aglomerações em pontos de ônibus

Analogamente ao que foi observado no estudo da agência *San Francisco County Transportation Authority*, o serviço de fretamento sobrecarrega alguns pontos de ônibus, principalmente, os localizado no centro da cidade do Rio de Janeiro. Apesar dos pontos de embarque e desembarque dos veículos fretados serem diferentes dos pontos convencionais do transporte público, sua proximidade interfere no desempenho das estações causando aglomerações que ocupam as calçadas da cidade

a) Obstrução das calçadas

Os passageiros do serviço de fretamento se organizam em filas que, nos horários de pico, se estendem pelas calçadas, obstruindo o fluxo de pedestre local. Essa obstrução se agrava ainda mais em regiões que possuem calçadas estreitas, forçando os pedestres a invadir, mesmo que brevemente, a pista de rolamento para garantir a circulação.

b) Visibilidade

A aglomeração nos pontos de ônibus influencia também na visibilidade dos passageiros que buscam realizar suas viagens. Durante o horário de pico, a visibilidade dos pontos fica obstruída pela quantidade de veículos que realizam embarque e desembarque o que

impossibilita a identificação das linhas de ônibus, interferindo no processo de sinalização e captação de passageiros tanto do transporte público quanto do transporte fretado afetando assim, a eficiência das operações.

c) Embarque e desembarque

Observou-se também que para a captação de passageiros, o serviço de fretamento interfere na dinâmica de embarque e desembarque dos pontos de ônibus da cidade. Por se tratar de veículos com altura elevada e uma única porta para entrada e saída de passageiros, o serviço de fretamento apresenta tempo de embarque e desembarque maior do que serviço de transporte público o que acarreta um conflito pelo uso das baias destinadas para o transbordo. Essa situação pôde ser verificada em diversos bairros da cidade, causando pequenos engarrafamentos próximos aos pontos.

Engarrafamento

Apesar da oferta do fretamento de ônibus contribuir para a fluidez do tráfego conforme evidenciado no item 4.2, nas proximidades da associação, a operação é responsável por causar longos engarrafamentos no pico noturno, principalmente, no horário da coleta de lixo (terças e quintas às 19h). Isso ocorre devido ao dimensionamento das vias locais que não foram projetadas para o tráfego de veículos grandes como os ônibus fretados.

Além da concentração dos pontos de embarque e desembarque e o intenso transbordo de passageiros, a avenida Prefeito Dulcídio Cardoso permite estacionamento de veículos em uma das faixas o que agrava ainda mais a circulação de veículos na região.

Devido a dimensão do congestionamento é possível identificar ônibus realizando desembarque fora dos pontos determinados para que os passageiros finalizem suas viagens a pé.

Evasão de verba do transporte público

A adesão ao uso do fretamento impacta diretamente a arrecadação de recursos das empresas de transporte público devido a migração de usuários. Ao cruzar os dados referentes as principais alternativas ao transporte da ABM (gráfico 14), com o total de

usuários diários do serviço de fretamento por destino ofertado (gráficos 8, 9, 10 e 11) e a tarifa do transporte público da cidade do Rio de Janeiro (Quadro 5) pôde-se estimar o valor que deixa de ser arrecado pelo transporte público devido a operação do transporte comunitário da região de estudo.

$$V = U \times P \times C$$

Onde:

V: Valor que deixa de ser arrecadado pelo transporte público

U: Usuários diários do sistema de transporte da ABM

P: Percentual de usuários que migrariam para o transporte público na ausência do sistema

C: Custo mensal com a tarifa do transporte público

Devido a diferença de custo mensal com a tarifa do transporte público essa análise foi realizada para 2 grupos:

a) Rota Circular

O gráfico 11 informa que a rota circular apresenta 432 usuários diários do serviço. O custo mensal utilizado para análise é referente a tarifa de utilização de ônibus municipais e BRT uma vez que a rota circular não apresenta estações de metrô.

Sendo assim:

$$V = 432 \times 0,56 \times 178,20 \quad \Rightarrow \quad V \sim R\$ 43.110,14$$

b) Destino Tijuca, Zona Sul e Centro

Para os 3554 usuários diários que utilizam as demais rotas, a análise realizada utilizou o custo mensal da tarifa de utilização de Metrô + Ônibus uma vez que os principais destinos dessas rotas são atendidos pela rede metroviária da cidade.

Sendo assim:

$$V = 3554 \times 0,56 \times 266,20 \quad \Rightarrow \quad V \sim R\$ 529.801,89$$

Desta forma, pôde-se verificar que um dos principais impactos negativos que a adesão ao transporte por fretamento pela população da ABM infere na cidade do Rio de Janeiro seria a evasão de aproximadamente 573 mil reais que poderiam ser direcionados para o fomento do transporte público mensalmente, quase 6,9 milhões de reais por ano.

3.5.Otimização do Serviço

O aprimoramento contínuo dessa operação é fundamental para que influencie, cada vez mais, a qualidade de vida de seus usuários e assim, se tornar um serviço de destaque para a sustentabilidade socioambiental da região. Sendo assim, com o objetivo de melhorar o desempenho do serviço pôde-se, a partir da análise das informações coletadas nesse projeto, identificar gargalos e insatisfações de usuários.

a) Itinerários

A demanda média diária dos meses analisados (Abril, Maio e Agosto) evidenciou que algumas linhas apresentaram ocupação inferior a 15% do total de assentos disponibilizados (Figura 15).

Figura 13: Linhas ociosas

Horári	Ônibus	Linha	Sentido	GERAL	
				Med	Med
06:40	23	MAC DONALDSJ. OCEÂNICO	Circular	3	7%
06:50	3	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	3	7%
06:50	4	TIJ.CIRQUERJ. - VOLTA	Volta	6	13%
06:50	5	BARRA VIA COPAJATE	Volta	3	7%
07:40	14	BARRA VIA COPA ATERRO	Volta	5	11%
07:50	15	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	3	7%
08:15	30	SOMENTE SÁBADO - BARRA VIA COPA	Volta	3	7%
08:20	18	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	4	9%
08:30	20	BARRA VIA COPA	Volta	2	4%
08:40	19	BARRA VIA ALTO	Volta	5	11%
09:00	21	BARRA VIA COPA	Volta	4	9%
09:00	22	BARRA VIA ALTO	Volta	3	7%
09:15	23	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	3	7%
09:30	6	BARRA VIA ALTO	Volta	5	11%
09:30	7	BARRA VIA COPA	Volta	7	15%
09:40	3	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	2	4%
09:45	1	BARRA VIA COPA	Volta	3	7%
10:00	2	BARRA VIA ALTO	Volta	4	9%
10:00	5	BARRA VIA COPA	Volta	3	7%
10:00	8	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	4	9%
		SOMENTE SÁBADO - CENTRO VIA			
10:00	30	J.BOTÂNICO	Ida	1	2%
11:00	10	BARRA VIA J.BOTÂNICO	Volta	7	15%
11:30	30	SOMENTE SÁBADO - BARRA VIA	Volta	1	2%
12:10	5	J. OCEÂNICO	Circular	5	11%
		SOMENTE SÁBADO - CENTRO VIA			
13:00	30	COPANIEM	Ida	1	2%
15:00	1	J. OCEÂNICOVBARRINHA	Circular	7	15%
15:15	30	SOMENTE SÁBADO - BARRA VIA COPA	Volta	1	2%
16:30	1	NOVO LEBLON PISTA INTERNA	Circular	7	15%
18:00	4	CIRC. SHOPP. SOMENTE DOMINGO	Circular	7	15%
19:00	4	CIRC. SHOPP. SOMENTE DOMINGO	Circular	4	9%
20:00	4	CIRC. SHOPP. SOMENTE DOMINGO	Circular	4	9%
20:10	4	CIRC. SHOPPING	Circular	5	11%
20:30	23	CENTRO VIA COPANIEM	Ida	5	11%
21:10	4	CIRC. SHOPPING	Circular	5	11%
22:10	4	CIRC. SHOPPING	Circular	2	4%

As rotas com destino a Barra da Tijuca no período da manhã representavam a maior parcela dos itinerários de baixa demanda, isso comprova que a maior parte dos usuários do serviço são os moradores dos condomínios da região e não seus funcionários. Essas rotas representam o retorno dos veículos que realizaram as primeiras viagens da programação, que por questões operacionais, não era possível realocar ou dispensar essas rotas, uma vez que esses veículos precisam retornar a Barra da Tijuca para realizar novas viagens com destino ao centro da cidade.

Outros itinerários destacados na análise foram aqueles que realizavam a rota circular no período noturno, que também apresentaram baixa demanda. Essas rotas, apesar de representarem um custo operacional menor do que as que destinam ao centro da cidade,

também poderiam sofrer alterações a fim de garantir um serviço otimizado, com custos menores e sustentabilidade ambiental.

b) Rotas

A oferta das linhas de desejo poderia contribuir para o aumento da demanda pelo transporte da ABM. Dentre as locais de maior interesse está a região do complexo universitário da Ilha do Fundão, com 48 pessoas interessadas. Este volume de interessados possibilitaria o fechamento de 1 ônibus para atender essa demanda caso a mesma seja concentrada em um único período (manhã, tarde ou noite). Mas, caberia a associação estudar a viabilidade de ofertar essa rota que atenderia não só os estudantes e professores da região, como também os funcionários das empresas situadas

A solicitação por uma rota com destino ao centro da cidade que apresentasse menor tempo de viagem também foi recorrente na pesquisa realizada. Dos 100 usuários entrevistados, 18 deles solicitaram uma nova rota pelo Túnel Rebouças. Ao comparar o tempo de viagem previsto da nova rota com as já ofertadas, a nova rota apresentaria uma redução de 30 minutos das demais. Diferentemente das demais rotas, a rota solicitada não contemplaria grandes centros geradores de viagem, tornando-se assim, uma opção apenas para os que se destinariam ao centro do Rio de Janeiro.

c) Plataforma *Orbbus*

Para garantir maior eficiência da plataforma e melhorar a qualidade dos serviços prestados, a plataforma necessita de apresentação de mais informações, que preencham certas lacunas no processo de decisão dos usuários e assim, auxiliasse no planejamento de suas viagens. Uma das formas de complementar a plataforma seria garantir transparência e previsibilidade na operação.

Durante a pesquisa, veículos que circulavam em lotação e que não conseguiam atender a demanda solicitante dos horários de pico foram identificados. Esse fator acarretava uma mudança repentina na programação do usuário (migração para outro modo de transporte) afetando negativamente sua experiência. Uma forma de mitigar esse transtorno seria a divulgação da ocupação dos ônibus pela plataforma. Uma vez que a

capacidade máxima do veículo fosse atingida, a informação seria apresentada. Essas informações já são coletadas pelo sistema integrado da operação através do escaneamento do cartão magnético, faltando apenas disponibilizar essa informação para o usuário.

Para que o usuário possua maior eficiência no planejamento de suas viagens seria necessário que a plataforma apresentasse também o tempo estimado para que o ônibus chegasse nos pontos de embarque e desembarque da rota. Assim, seria possível reduzir o tempo de espera dos usuários nos pontos e até mesmo informar o tempo estimado para o destino dos viajantes.

Com posse dessas informações, os usuários poderiam optar por outros modos de realizar suas viagens, ou até mesmo, outro optar por outro itinerário ou rota, o que impactaria diretamente na sua qualidade de vida.

d) Atendimento e Treinamento

A falta de uma central de comunicação eficiente com a gestão do transporte comunitário da associação impactava diretamente no nível de satisfação dos usuários. Durante o estudo, a operação contava com um canal de atendimento telefônico e virtual (e-mail), sem registros ou relatórios, que realizassem feedbacks direcionados aos condôminos (Figura 16).

Figura 14: Formulário digital de Feedback

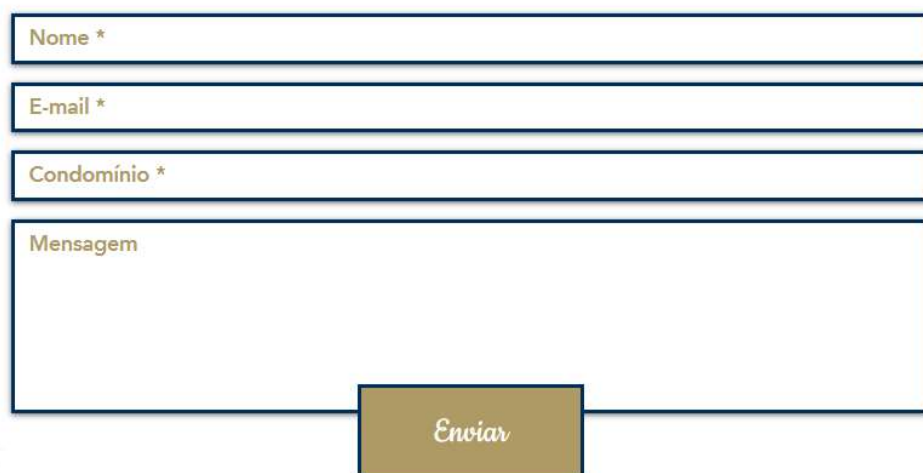
Associação de Condomínios Residenciais Bosque Marapendi
Av. Afonso Arinos de Melo Franco, 393 - Barra da Tijuca
Telefone: 2495-6911 / 3253-3007

Contato via e-mail:

Preencha o formulário abaixo ou envie diretamente para:

comunicacao@portalabm.com.br

Caso sua mensagem seja relacionada ao sistema comunitário de transporte, envie para:
transporte@portalabm.com.br



O formulário digital de feedback é composto por quatro campos de entrada e um botão de envio. Os campos são: 'Nome *', 'E-mail *', 'Condomínio *' e 'Mensagem'. O botão 'Enviar' é amarelo e está posicionado abaixo dos campos. O formulário é encerrado por uma barra cinza com o número '35'.

Fonte: Portal ABM, 2020

A ausência do controle dessas reclamações e da transparência dessas informações induzia uma ineficiência da plataforma que, por sua vez, acarretava no abandono da prática pelos usuários, estagnando o processo de melhoria do serviço. Dessa forma, para garantir a confiabilidade do canal de atendimento, seria necessário a divulgação de relatórios que apresentem indicadores:

- Total de reclamações recebidas
- Total de retornos
- Natureza da reclamação

As naturezas das reclamações poderiam variar de acordo com a experiência dos usuários com o transporte comunitário podendo ser resumidas em grandes grupos como:

- Comportamento inadequado dos motoristas (vocabulário, humor, direção)
- Temperatura interna inadequada
- Volume do som inadequado
- Evasão de pontos de embarque e desembarque
- Manutenção dos ônibus

Em entrevista com os usuários, identificou-se que a natureza das reclamações tangenciava a conduta dos motoristas durante a operação, e que a falta de diretrizes que regulamentassem e padronizassem as viagens influenciava diretamente na experiência dos usuários. Para limitar a abrangência das reclamações seria necessário normatizar a temperatura padrão dos ônibus e o uso dos aparelhos de som, além de promover treinamentos regulares que reforçassem protocolos de atendimento.

e) Modernização e manutenção dos ônibus

A pesquisa realizada com os usuários também sinalizou a necessidade de manutenção nos ônibus que atendiam a operação. Apesar dos veículos apresentarem um aspecto conservado, ao realizar uma inspeção, identificou-se:

- Poltronas com reclíneo quebrado
- Mal cheiro nos banheiros
- Saídas de ar sem paletas de regulação
- Corda ou botão de parada inoperante
- Iluminação de leitura com defeito

Ao questionar o critério de avaliação dos ônibus e como seu encaminhamento para a manutenção era realizado, foi informado que retratação dos defeitos relatados pelos passageiros durante o dia era de responsabilidade dos motoristas ao final da viagem.

Além da manutenção, os usuários reforçaram a necessidade de modernização dos ônibus. A apresentação de tomadas ou entradas USB para carregar dispositivos móveis no interior dos veículos, principalmente naqueles que se destinam ao centro da cidade, a criação de um passaporte virtual como alternativa de validação das viagens para aqueles

que esquecem o cartão magnético ou que o mesmo tenha sido extraviado e a implementação de um sistema WIFI foram os principais itens reivindicados.

4. CONCLUSÃO

O estudo apresentado verificou as condições e características de um sistema de fretamento apresentado pela Associação Bosque de Marapendi na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro. Em convergência com as demais operações de fretamento apresentadas nesse trabalho, a consolidação do transporte por fretamento na região do Bosque de Marapendi aconteceu devido a necessidade de garantir acessibilidade a atividades pendulares da população local, além da busca por serviços de transporte com maior qualidade, segurança, previsibilidade e confiabilidade, características determinantes para a escolha modal dos usuários de transporte coletivo e relatados por Eboli e Mazzulla (2007).

Em virtude da sua flexibilidade e baixo custo, o transporte fretado passou a atrair usuários do automóvel, se tornando uma alternativa para a população que busca otimizar suas viagens realizando outras atividades durante o percurso. A atração dos usuários do automóvel para o transporte fretado ocorria devido a busca dos usuários dos automóveis por reduzir o custo de suas viagens, mas manter a flexibilidade e a velocidade dos seus deslocamentos, características também evidenciadas pelo por Liu e Ceder (2016).

As tecnologias aplicadas à modalidade como GPS, roteirização e cartão magnético, proporcionaram a verificação dos padrões de viagem dos usuários e a criação de indicadores que fundamentaram as evidências apresentadas nesse projeto, principalmente quanto ao comportamento da demanda. Vider *et al.* (2012) analisou de forma similar a operação do condomínio Rio2 que a partir das informações coletadas pela tecnologia aplicada pela operação, apresentaram a demanda de todas as linhas da operação. A análise realizada nesse projeto para a ABM retificou que os principais usuários da modalidade são os moradores da associação que buscam se deslocar para o centro da cidade, zona sul ou Tijuca além de destacar as linhas ociosas, as linhas saturadas e os horários de pico.

Através da análise do histórico da demanda diária da operação nos últimos 20 anos e os principais eventos que ocorreram na região, identificou-se os fatores que influenciaram a demanda pelo serviço que chegou a transportar 5846 passageiros em 2008 e que transportava 3986 em 2019. O principal fator que contribuiu para a queda da demanda foi a chegada do transporte de alta capacidade na Barra da Tijuca o que evidencia a competitividade da modalidade com sistema de transporte público da cidade.

Verificado a influência do transporte público na demanda pelo transporte fretado, buscou-se compreender os impactos da operação na demanda por transporte público e particular da região. O formulário digital realizado durante a pesquisa questionou como os usuários do transporte coletivo da ABM realizariam seus deslocamentos na ausência do serviço. Desta forma, 56 % dos usuários migrariam para o transporte público e 39% para o transporte particular na realização das suas viagens indicando interferência significativa com ambos os segmentos. Essa informação converge para o estudo realizado por Vider *et al.* (2012) quando analisou a operação do transporte fretado do condomínio Rio2 também localizado na Barra da Tijuca

O aumento no custo do transporte fretado ao longo dos anos gerou atrito entre a organização gestora e condôminos, principalmente para aqueles que não usufruíam do serviço. Isso ocorria devido a obrigatoriedade do pagamento da adesão pelo serviço para os moradores da associação. Foram levantados indicadores responsáveis por impactar o custo da operação apresentados pelo gráfico 16. Entretanto, revelou-se que, além desses fatores o significativo aumento no tempo das viagens das linhas ao longo dos anos contribuiu para o encarecimento do serviço.

A análise dos dados coletados através do questionário e entrevistas, proporcionou estimar a quantidade de veículos que deixavam de circular na região. Determinou-se, portanto, os impactos ambientais da modalidade além de sua influência no tráfego e na vida de seus usuários. Esse método de análise pode ser verificado pelo estudo apresentado por Silva *et al.* (2016) quando destacou os impactos do serviço de fretamento ofertado pelo CENPES na cidade do Rio de Janeiro.

Ao cruzar os dados referentes as principais alternativas ao transporte da ABM (Gráfico 14), com o total de usuários diários do serviço de fretamento ofertado (Gráfico 12) e a taxa de ocupação média dos automóveis na região de estudo, pôde-se identificar que 957 automóveis deixaram de circular diariamente com a operação do transporte comunitário da ABM.

Avaliando as emissões produzidas pelo sistema de fretamento da associação, com o auxílio do quadro 6, determinou-se que o total de emissões produzidas pela operação equivale à emissão de 155 automóveis. Essa comparação evidenciou uma redução de 84% do total de emissões da região estudo, similar aos resultados encontrados por Silva *et al* (2016)

Com base nos dados apresentados pelo quadro 7 pôde-se evidenciar a área total ocupada pelos diferentes tipos de transporte. Sendo assim, concluiu-se que a área total ocupada pelo sistema de fretamento da associação durante a sua operação nas vias da cidade equivalia a de 55 automóveis, uma redução de 94% do total estimado em sua ausência.

Os resultados da pesquisa em relação aos impactos socioambientais causados pela operação de fretado da ABM (redução das emissões atmosféricas e a redução da ocupação da rede viária) foram similares aos resultados apresentados pela pesquisa realizada por Silva *et al.* (2016) quando destacou a operação de fretamento do CENPES, o que fortalece ainda mais a capacidade sustentável da modalidade na cidade do Rio de Janeiro.

Entretanto, a operação apresentou impactos negativos para a cidade. Dentre eles, verificou-se a circulação de ônibus em vias que não foram projetadas para circulação, o surgimento de aglomerações em calçadas que dificultam a circulação de pessoas, o aumento da demanda nas baias dos pontos de ônibus que obstruem a visibilidade dos passageiros e motoristas, e a evasão de verba do sistema de transporte público. Esses impactos também foram relatados por ANTP (2012).

A análise evidenciou que o serviço de fretamento da região reduz em aproximadamente 6,9 milhões de reais a arrecadação do sistema público de transporte da cidade

anualmente. Destaca-se que a cidade do Rio de Janeiro sofria com a crise do sistema público de transporte e que o surgimento de serviços como o fretamento de ônibus da ABM pode se tornar um agravante para a situação.

Em convergência com a pesquisa documental realizada por Giberti (2012), o sistema de transporte por fretamento realizado pela ABM, apesar de trazer malefícios para a mobilidade da cidade, é capaz de atrair usuários dos veículos particulares permitindo uma melhoria na qualidade de vida dos usuários e das redes viárias urbanas através da redução o total de veículos circulantes, da diminuição do consumo de combustível e da emissão de poluentes.

Para garantir a eficiência da modalidade, a otimização constante do serviço é necessária, conforme previsto por Kirby e Bhatt (1974) e assim, permanecer atendendo as necessidades dos moradores da associação. Desta forma, o estudo se propôs a apresentar otimizações para o serviço, reduzindo itinerários com ocupação ociosa, apresentando linhas de desejo, melhorias para o aplicativo da Orbbus, transparência na comunicação com os moradores e treinamento dos motoristas além da modernização dos ônibus.

Concluiu-se, portanto, que o sistema de transporte da ABM, ao longo dos anos, se tornou uma referência para a região, apresentando uma operação que busca garantir um serviço de qualidade para seus passageiros através do emprego de tecnologias aplicada a gestão de frota. Outra influência é que a operação reduz a ocupação de veículos nas vias públicas contribuindo para a redução dos congestionamentos, para melhoria da mobilidade da região e para a melhoria da qualidade de vida na cidade. Além disso, a modalidade contribui também para a redução da poluição atmosférica sendo ecoeficiente.

As convergências dos resultados do trabalho com aqueles evidenciados na literatura retificam o método quantitativo de investigação aplicado. Nesse sentido o uso de pesquisas, entrevistas e da análise documental da bibliografia possibilitou confirmar as hipóteses e responder os questionamentos previamente fundamentados no objetivo desse trabalho que se limitou a confirmar os impactos socioambientais da operação de veículos fretados da ABM deferindo o potencial do serviço em reduzir emissões

atmosféricas em comunidades de classe média/alta atribuindo ecoeficiência em seus deslocamentos.

A influência do sistema de fretamento de ônibus na demanda pelo transporte público evidenciou que sua popularização e seu incentivo podem agravar a crise econômica que o setor enfrenta na cidade do Rio de Janeiro. Portanto, recomenda-se de forma a complementar esse estudo, verificar outros sistemas de fretamento da cidade para conclusões quanto a seu impacto na economia do transporte público uma vez que serviços similares ao fretamento da ABM surgem diariamente na Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e em Jacarepaguá.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Priscilla *et al.* (2014). **Mobilidade e Acessibilidade Urbana e Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana - PPGEU / Universidade Federal de São Carlos-UFSCar.

ALVIM, Bernardo G. (1984). **Análise do desempenho do transporte coletivo por ônibus fretado**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Transportes) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 1984.

ANDRADE, Eduardo Pessoa de (2005). **Análise de métodos de estimativa de produção de viagens em polos geradores de tráfego**.

ANTP (2012). **Série de Cadernos Técnicos (Volume 9) - Transporte por fretamento**.

AZEVEDO FILHO, M. A. N. D. (2012). **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável**. Tese de doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP.

BARROS, Paula L. (2008). **Otimização na operação do fretamento de ônibus: O caso da Barra da Tijuca**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

C. E. McKnight and R. E. Paaswell (1985). **The Potential of Private Subscription Bus to Reduce Public Transit Subsidies**, Urban Mass Transportation Administration, Washington, DC, USA, 1985.

C. H. J. McCall, COM-BUS (1977). **A Southern California Subscription Bus Service, National Technical Information Service**, Alexandria, Va, USA.

CÂMARA, P e M. Caiaffa (1997), “Mobility Management”: uma nova técnica de planejamento de transporte? Anais do XI congresso da ANPET, Rio de Janeiro, Brasil.

Cartão Riocard (2019)

CARVALHO, Carlos Henrique R. (2011). **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.

CERVERO, Robert (1998). **The Transit Metropolis: A Global Inquiry**, Washington, DC - Island Press.

COIMBRA, Juliana Almeida (2011) **A evasão de passageiros no transporte público rodoviário: Porter explica?** – Pedro Leopoldo: FPL, 2011.

COSTA, Lucio (1969). **Plano Piloto para urbanização da baixada compreendida entre a Barra da Tijuca, o Pontal de Sernambetiba e Jacarepaguá**. Agência Jornalística Image.

DETRAN-RJ (2018). **Estatísticas**. Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro – DETRAN-RJ.

Diário do Transporte, 2016. **Ônibus consegue aproveitar melhor até 22 vezes mais o espaço urbano em relação ao carro para realidade de São Paulo**. Publicado em: 24 de janeiro de 2016

E. Martin and S. A. Shaheen (2008). **Assessing greenhouse gas emission impacts from carsharing in north america: theoretical and methodological design**. Proceedings of the 15th World Congress. Intelligent Transport Systems and ITS America Annual Meeting, pp. 1183–1194, November 2008.

EBOLI, Laura e MAZZULLA, Gabriella. 2007. **Service quality attributes affecting customer satisfaction for bus transit**. Journal of Public Transportation

FERNANDES, Tatiana (2013). **Barra da Tijuca (RJ), Plano Piloto, Legislação e Realidade: o processo de urbanização, ocupação e suas consequências ambientais**. Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade. ISSN 2238-1627, Ano III, Nº 6, abril de 2013

FERRAZ, Antonio Pinto; TORRES, Isaac Guilherme Espinosa (2004). **Transporte público urbano**. 2ª Ed. - São Carlos.

GALINDO, Ernesto (2009). **Análise comparativa do entendimento do transporte como objeto do planejamento**. Dissertação - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Tecnologia - UNB

GIBERTI, Pedro Paulo Cadena. **Sistemas de movimento de passageiros na macrometrópole paulista: consolidação e atuação dos fretados**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, University of São Paulo, São Paulo, 2012.

IBGE (2010). **Cidade do Rio de Janeiro**

IEMA (2017). **Inventário de emissões atmosféricas do transporte rodoviário de passageiros no município de São Paulo**. Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) – Emissões Atmosféricas.

IPEA (2011). **Poluição veicular atmosférica**. Comunicados do IPEA nº 113 – Instituto de pesquisa econômica aplicada.

IPP (2008). **Distribuição dos empregos formais na cidade do Rio de Janeiro em 2008: uma análise espacial**. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro.

IPP (2013). **Uma análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para a Cidade do Rio de Janeiro**. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro.

J. F. Potts, M. A. Marshall, E. C. Crockett, and J. Washington. (2010). **A guide for planning and operating flexible public transportation services**. TCRP Report 140, 2010.

J. Li, X. Chen, X. Li, and X. Guo (2013). **Evaluation of public transportation operation based on data envelopment analysis**. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 96, pp. 148–155.

KNEIB, Erika (2012). **Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás**. Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade / Universidade Federal de Goiás (UFG)

L. Redman, M. Friman, T. Gärling, and T. Hartig, (2013). **Quality attributes of public transport that attract car users: A research review**. *Transport Policy*, vol. 25, pp. 119-127, 2013.

LAPORTE, G *et al.* (2000). **Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem**. *International Transactions in Operational Research*. v. 7, n4/5, p. 285-300.

LEITÃO, Gerônimo e REZENDE, Vera (2003). **Planejamento e Realização da Barra da Tijuca como espaço residencial, evolução e crítica de um projeto para uma área de expansão da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. UFF.

LEME, A. M. G. e MARQUES A. C. P. M. (1991). **Transporte fretado: uma alternativa de deslocamento na metrópole**. Anais do V ANPET.

LIMA, Alberto (2001) **Transporte de passageiros por fretamento de ônibus e terminais de passageiros**. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 24 - 2001 - 4º trimestre

LIMA, Alberto (2003). **A satisfação no transporte coletivo através do modelo de serviço de fretamento e o progresso das cidades**. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 26 - 2003 - 3º. trimestre.

LIMA, Fausto F. (1999). **Os serviços de ônibus fretados para condomínios: O caso da Barra da Tijuca**. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

LIU, Tao e CEDER, Avishai (2016) **Commuting by Customized Bus: A Comparative Analysis with Private Car and Conventional Public Transport in Two**. The University of Auckland, Auckland, New Zealand Romain Bologna and Benjamin Cabantous Urban Engineering School, EIVP, Paris, France

LOPES JÚNIOR, Wilson M. (2018). **Evaluation of chartered bus flow in the city of Angra dos Reis, RJ, Brazil**. Revista Rosa dos Ventos - Turismo e Hospitalidade

M. Duncan (2011) **The cost saving potential of carsharing in a US context** . Transportation, vol. 38, no. 2, pp. 363–382, 2011.

MARX, DANIEL COUTO (2011). **Regulação e controle operacional no transporte coletivo urbano: estudo de caso no município de Belo Horizonte**. Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2007). **PlanMob - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**, Coordenação de Arlindo Fernandes e Antônio Luiz Mourão Santana. – Ministério das Cidades.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2011). **Inventário de emissões atmosféricas por veículos rodoviários**. Coordenação de Ademilson Zamboni.

MORRIS, J.M. *et al.* (1979). **Accessibility indicators for transport planning**. Australian Road Research Board, 500 Burwood Highway, Vermont South. Victoria, Austrália.

NEWMAN, P. W.G.; KENWORTHY, J. R. (1992) **Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook**, Inglaterra.

PDTU, 20146. **Plano diretor de transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**.

PERO, Valéria e MIHESSE, Victor (2013). **Mobilidade urbana e pobreza no Rio de Janeiro**

R. F. Kirby e K. U. Bhatt (1974). **Guidelines on the Operation of Subscription Bus Services**. National Technical Information Service, Alexandria, Va, USA, 1974.

RABAY, L. *et al.* (2017). **Prespecção de fatores influenciadores da demanda por transporte público para aplicação ao mercado brasileiro**. Universidade Federal de Pernambuco - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

RODRIGUES, F. *et al.* (2008). **Avaliação da influência da divisão modal na operação do tráfego em centros urbanos**. PLURIS 2008 - Programa de Engenharia de Transportes - COPPE/UFRJ

RUBIM, Barbara; LEITAO, Sérgio. **O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades**. São Paulo , v. 27, n. 79, p. 55-66, 2013

S. A. Shaheen, D. Sperling, and C. Wagner (1998). **Carsharing in Europe and North America: past, present and future**. Transportation Quarterly, vol. 52, no. 3, pp. 35-52, 1998.

S. K. Chang and P. M. Schonfeld (1991) **Optimization models for comparing conventional and subscription bus feeder services**. Transportation Science, vol. 25, no. 4, pp. 281-298, 1991.

S. Le Vine, M. Lee-Gosselin, A. Sivakumar, and J. Polak (2014). **A new approach to predict the market and impacts of round-trip and point-to-point carsharing systems: case study of London**. Transportation Research Part D: Transport and Environment, vol. 32, pp. 218-229, 2014.

SILVA, W. *et al.* (2016). **Impactos ambientais do modelo de transporte por fretamento – estudo de caso no CENPES – Centro de Pesquisa da Petrobras**. Revista Gestão & Tecnologia. 2.

SMA – Secretaria de Meio Ambiente (2010). **Inventário das emissões veiculares no Estado de São Paulo**, São Paulo.

TAGORE, M.R.; SIKDAR, P.K.1995. **A new accessibility measure accounting mobility parameters**. Paper presented at 7 th World Conference on Transport Research. The University of New South Wales, Sydney, Austrália.

VASCONCELLOS, Eduardo A. (2008) **Transporte e Meio Ambiente. Conceitos e Informações Para Análise de Impactos**.

VIDER, E.; LACERDA, C. e JÚNIOR, G. (2012). **Contribuição do Transporte Por Fretamento Para a Melhoria da Qualidade da Mobilidade Urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Série

Cadernos Técnicos Volume 9: Transporte por Fretamento. ANTP – Agência Nacional de Transporte Público. Rio de Janeiro, RJ.

VUCHIC, Vukan R. (1992) **The Role of Automated Guided Transit Systems in Urban Transportation**. University of Pennsylvania - Published 1992

6. ANEXO A – Análise de perfil dos usuários do transporte comunitário da ABM

Análise de perfil dos usuários do transporte comunitário da ABM

Esse formulário tem como objetivo analisar o perfil do transporte comunitário da ABM e determinar o padrão de viagens e os fatores que impactam a demanda do serviço.

O questionário é bem curto no máximo 5 minutos !

* Required

1. Email address *

Questionário
(Socioeconômico)

Queremos saber quem você é. Esta seção será utilizada para determinar os grupos de usuários.

2. Nome: *

3. Gênero: *

Mark only one oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

4. Idade: *

Mark only one oval.

- ☐ Até 18 anos
- ☐ 18 - 25 anos
- ☐ 25 - 35 anos
- ☐ 35 - 55 anos
- ☐ 55 anos ou mais

5. Qual a sua relação com a ABM ? *

Mark only one oval.

- ☐ Morador
- ☐ Trabalho nos condomínios associados
- ☐ Trabalho na ABM
- ☐ Outros

6. Você ou sua família possui veículo próprio ? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. Quantos ? *

Mark only one oval.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3 ou +

8. Atualmente o que faz ? *

Mark only one oval.

- ☐ Estuda
- ☐ Estuda e trabalha
- ☐ Trabalha
- ☐ Desempregado (a)
- ☐ Está de licença ou incapacitado de estudar / trabalhar
- ☐ Está aposentado (a)

Skip to question 9

Questionário
(padrão de
viagens)

Queremos entender o porque realiza as viagens. Esta seção é fundamental, apresenta perguntas sobre frequência, rotas e sua experiência com o serviço

9. Você utiliza o transporte da ABM ? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

10. Caso negativo, porque não ?

Mark only one oval.

- ☐ Utilizo veículo particular
- ☐ Utilizo transporte público
- ☐ Utilizo Táxi, Uber, 99, Cabify, etc...
- ☐ Não possui rota para meu destino diário.
- ☐ Faço minhas atividades perto da ABM
- ☐ Saio pouco de casa.
- ☐ Outros

11. Qual a sua frequência semanal de uso do transporte da ABM ? *

Mark only one oval.

- ☐ Não uso
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 ou mais

12. Quando você mais usa o transporte da ABM? *

Mark only one oval.

- ☐ Dias de Semana
- ☐ Finais de Semana
- ☐ Não uso

13. Por qual motivo você realiza suas viagens ? *

Mark only one oval.

- ☐ Estudo
- ☐ Trabalho
- ☐ Lazer, compras, turismo, etc...
- ☐ Assistência médica (Exames, consultas, etc...)
- ☐ Outros

14. Quais as linhas que você utiliza ? *

Check all that apply.

- ☐ Circular
- ☐ Via Alto ou Metrô Tijuca
- ☐ Via Copacabana
- ☐ Via Jardim Botânico
- ☐ Não Uso

15. Você utiliza outro veículo para completar a sua viagem ? Qual ? *

Mark only one oval.

- ☐ Metrô
- ☐ Ônibus
- ☐ BRT
- ☐ Trem
- ☐ Carro (automóvel)
- ☐ Táxi, Uber, 99, Cabify, etc...
- ☐ Não utilizo veículo complementar

16. Caso não houvesse o transporte da ABM, como iria realizar a maior parte da sua viagem? *

Mark only one oval.

- ☐ Carro (automóvel)
- ☐ Táxi, Uber, 99, Cabify, etc...
- ☐ Motocicleta
- ☐ Transporte Público (Ônibus, BRTs, metrô e trem)
- ☐ Bicicleta, patinete, skate
- ☐ A pé

17. Qual dos itens abaixo levaram você a preferir viajar no transporte da ABM ? (Pode sinalizar mais do que 1 opção) *

Check all that apply.

- ☐ Segurança
- ☐ Tempo de viagem
- ☐ Custo
- ☐ Conforto
- ☐ Confiança no serviço
- ☐ Outros
- ☐ Não possui veículo próprio
- ☐ Não viajo

18. Como classifica a sua experiência no transporte da ABM? *

Mark only one oval.

- ☐ Excelente
- ☐ Bom
- ☐ Regular
- ☐ Ruim
- ☐ Não uso

Questionário (Qualidade de Vida e Sugestões)

Finalmente! Para melhorar o transporte comunitário, quais são os impactos na sua vida ? Sugestões

19. Você concorda com o pagamento obrigatório do serviço incluído na taxa mensal de condomínio ? *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

20. O que você acha do valor mensal do serviço ? (R\$ 200,91/apartamento) *

Mark only one oval.

- ☐ Barato
☐ Justo
☐ Caro
☐ Não sei opinar

21. Você diria que o transporte da ABM impacta de alguma forma a sua vida ? (positivamente ou negativamente) *

Mark only one oval.

- ☐ Sim
☐ Não

22. Qual seria esse impacto ? *

Mark only one oval.

- ☐ Nenhum
☐ Financeiro (custo)
☐ Qualidade da Vida
☐ Other: _____

23. Se você pudesse sugerir uma rota nova, qual seria o destino ? *

24. Se você pudesse sugerir melhorias, quais seriam ? *

ANEXO B – Regulamento Interno do Transporte da ABM

Em 2019, o transporte da ABM contava com diversos mecanismos de fiscalização. A primeira etapa era a apresentação da credencial (cartão magnético) que ocorre obrigatoriamente ao ingressar nos veículos, sendo esta uma barreira preliminar contra fraudes. O cartão magnético era exibido ao motorista e, em seguida, aproximado ao leitor para que ocorresse a validação da viagem. Sempre que solicitado pelo motorista ou pelo fiscal, o usuário apresentava sua credencial, bem como seu documento de identidade, quando assim se fizesse necessário.

A segunda etapa de fiscalização ocorria com o auxílio de fiscais que atuavam no interior dos veículos. A seleção das linhas fiscalizadas ocorria de forma randômica ou por denúncias. O regulamento previa que ao identificar irregularidades quanto ao uso das dependências do veículo, identificação dos usuários ou credenciais, o fiscal devia apreender a credencial e entregar a administração da associação para análise.

A comunicação sobre a apreensão de credenciais era feita através de uma carta entre a associação e a administração dos condomínios que se responsabilizavam pelo endereçamento aos usuários infratores. Nela era contida as condições de apreensão e um convite para que o titular esclarecesse a situação.

Caso o pedido de devolução não fosse deferido, a associação emitia multa proporcional ao valor da cota (R\$ 200,91). Os valores aplicados à multa dobravam em caso de reincidência das irregularidades.

Eram considerados irregularidades quanto ao uso do transporte comunitário os seguintes atos:

a) Uso de credenciais por terceiros

Após receber os esclarecimentos alegados pelos infratores a associação estabelecia prazo de, no mínimo, 15 dias para devolução da credencial. Prazo este contado a partir da confirmação do pagamento de multa no valor de 1/3 da cota.

b) Uso de credenciais adulteradas

A emissão de nova credencial ou devolução da credencial apreendida era facultada pela retratação do condomínio e pagamento de multa no valor de 1 cota endereçada ao titular.

c) Uso de credenciais falsas

Apreensão de credencial, sem devolução e aplicação das penalidades prevista pela lei. A punição também era aplicada ao responsável que facilitou a emissão do documento que pagava a multa no valor de 2 cotas.

Entendia-se por facilitador o usuário que teve sua carteira usada para tal fim, sem que a mesma esteja catalogada como cancelada por perda ou outra justificativa plausível.

d) Uso de protocolo adulterado

Era realizada a retenção do documento e emitido uma multa no valor de 2/3 da cota para o usuário devidamente identificado. Não era permitido a confecção de novos protocolos para o usuário, o mesmo devia aguardar a credencial, que era encaminhada após o pagamento da multa.

e) Uso de credenciais danificadas

A credencial recolhida era restaurada, tendo o custo do serviço facultado ao tempo de uso da credencial, se maior ou igual a 3 anos o reparo não apresentava ônus ao usuário, se menor era emitido multa no valor de 1/5 da cota.

f) Uso de credenciais descaracterizadas

Credenciais que apresentavam seu tamanho reduzido, fotos ou adesivos colados, pinturas ou desenhos eram recolhidas. Para essas ações era cobrado multa no valor de 1/5 da cota.

Para casos de perdas de credenciais, o usuário devia comunicar a administração do seu condomínio em até 48h para dar entrada no processo de cancelamento do cartão magnético, sendo responsabilidade do condomínio informar a ABM. Após formalizado a ocorrência, a associação fornecia um protocolo de uso válido por 5 (cinco) dias. Durante esse prazo, o usuário devia solicitar a emissão da nova via, prorrogando o protocolo de uso até a confecção da nova credencial.

O regulamento também determinava diretrizes para emissão de nova via de credências em casos de roubos e furtos. Nesses casos, a emissão era realizada sem ônus para o credenciado que devia apresentar o comprovante do Boletim de Ocorrência (BO) devidamente registrado e expedido pela autoridade policial competente.

Quadro 6: Penalidades aplicadas sobre as infrações

1/5 da cota	R\$	40,00
1/3 da cota	R\$	66,90
2/3 da cota	R\$	133,80
1 cota	R\$	200,91
2 cotas	R\$	400,92