

---

**ENTREGA 02**  
**Relatório de Avaliação**  
**Técnico Operacional**  
**CARRIS**

---

**Julho**  
**2020**

**Relatório de avaliação técnico operacional**  
**Diagnóstico de ativos e projeção de investimentos**  
**Companhia CARRIS Porto-Alegrense**

**Relatório de Avaliação Técnico Operacional**

**Florianópolis, SC**

**2020**

# Diagnóstico de Ativos e Projeção de Investimentos

## **Execução**

VALOR & FOCO

### **Equipe técnica**

Flávio L. S. Lima

Guilherme G. C. Neubert

Lucas Vambommel

Nicolas F. Keunecke

Maurício Pretel

Eduardo Henne

Yago Messias

**Florianópolis, SC**

**2020**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. METODOLOGIA.....	13
2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	16
3. REQUISITOS LEGAIS E LICITATÓRIOS.....	19
3.1. Requisitos de Frota .....	20
3.1.1. Renovação Anual da Frota.....	21
3.1.2 Idade da Frota .....	21
3.1.3. Frota Inicial.....	23
3.2. Requisitos de Garagens e Instalações .....	24
3.3. Requisitos de Equipamentos e Maquinário .....	25
3.4. Requisitos de Sistema Operacional.....	25
3.5. Requisitos de Operação das Linhas .....	28
3.5.1. Requisitos de Dimensionamento de Serviço.....	28
3.5.2. Requisitos da Operação Integrada/Consoiciada.....	29
3.5.3. Requisitos de Atendimento ao público .....	30
3.5.4. Requisitos do Sistema de Bilhetagem eletrônica .....	30
3.5.5. Requisitos dos Tipos de Cartões .....	31
3.5.6. Requisitos da Comercialização de Créditos .....	33
4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	35
4.1. Diagnóstico da Situação Atual dos Ativos .....	35
4.1.1. Diagnóstico da Frota .....	35
4.1.2. Diagnóstico das Garagens e Instalações .....	41
4.1.3. Diagnóstico dos Equipamentos e Maquinário.....	44
4.1.4. Diagnóstico dos Sistemas Operacionais.....	45
4.1.5. Comparativo do Estado Atual com as Exigências Legais.....	50

4.2. Diagnóstico da Situação Atual das Linhas.....	52
4.2.1. Descrição das Linhas Atuais em Operação.....	53
4.2.2. Descrição da programação das linhas.....	58
4.2.3. Descrição dos tipos de passageiros.....	63
4.2.4. Evolução do número de passageiros.....	67
4.2.5. Evolução das fontes de receita.....	72
4.2.6. Análise Comparativa de Custos.....	76
4.2.7. Método de Cálculo Tarifário Utilizado.....	86
4.2.8. Diferença Entre Remuneração e Custos Reais da CARRIS.....	89
5. PROJEÇÃO DE PASSAGEIROS E FROTA.....	93
5.1. Análise de Variáveis que Impactam na Demanda.....	93
5.2. Cenários de Projeção de Passageiros.....	97
5.3. Estimativa de Frota Eficiente.....	105
5.3.1. Metodologia para Estimativa de Frota Eficiente por Linha.....	109
5.3.2. Cálculo da Frota Eficiente por Linha.....	112
5.4. Projeção de Investimento em Frota.....	115
5.4.1. Cenário 1 – Frota Adequada à Previsão de Demanda.....	116
5.4.2. Cenário 2 – Tamanho da Frota Fixo e Idades Máximas de 12 e 15anos.....	119
5.4.3. Cenário 3 – Tamanho de Frota Fixo e Idades Máximas de 14 e 15 anos.....	120
5.5. Análise Comparativa de Cenários.....	121
5.6. Projeção de Investimento em Outros Ativos.....	127
CONCLUSÃO.....	129

## ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Equação da taxa de renovação de frota. ....	21
Equação 2 - Fórmula de cálculo da tarifa de ônibus de Porto Alegre .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de trabalho previsto. ....	13
Figura 2 - Fluxograma de trabalho readequado.....	15
Figura 3 - Bacias operacionais de Porto Alegre. ....	17
Figura 4 - Terreno atual da CARRIS.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição percentual do número de horários de ônibus - Dias Úteis.....	59
Gráfico 2 - Distribuição do número de horários de ônibus – Sábados .....	60
Gráfico 3 - Distribuição do número de horários de ônibus – Domingos.....	61
Gráfico 4 - Número médio de passageiros diários (em milhares). .....	65
Gráfico 5 - Evolução do número de passageiros, distribuídos por forma de pagamento - 2017 a 2019. ....	66
Gráfico 6 - Número de viagens realizadas em 2019 (Em milhões).....	69
Gráfico 7 - Quantidade de passageiros equivalentes transportados no ano de 2019 (Em milhões). ....	70
Gráfico 8 - Evolução do número de passageiros transportados pela CARRIS, segmentado por tipo de passageiros - 2015 a 2019 (Em milhões).....	72
Gráfico 9 - Composição de custos da CARRIS, ano-base 2019. ....	77
Gráfico 10 – Custos totais, fixos e variáveis por km rodado nos 3 consórcios de transporte público de Porto Alegre e a CARRIS. (Ano-base 2019).....	78
Gráfico 11 - Comparativo de IPK médio entre os lotes 1 a 7, de 2019. ....	81
Gráfico 12 - Média mensal da quilometragem total e por veículo operante - Ano 2019. ....	82
Gráfico 13 - Comparativo do Lote 7, em relação à média do sistema, observando os principais itens que compõem o custo por quilômetro rodado - Ano 2019. ....	83
Gráfico 14 - Custos remunerados EPTC CARRIS x Custos apresentados CARRIS.....	90
Gráfico 15 - Evolução da frota ativa de automóveis em Porto Alegre - 2015 a 2019(Em milhares). ....	94
Gráfico 16 - Taxa média de crescimento populacional em Porto Alegre.....	95
Gráfico 17 - Projeção demográfica nacional por faixa etária, de 2000 a 2060. ....	96
Gráfico 18 - Motivos para troca de ônibus por outro modal pelos usuários. ....	97
Gráfico 19 - Evolução do número de passageiros totais transportados. (Em milhões). ....	98
Gráfico 20 - Número de Passageiros Transportados por Mês - Linha T12.....	100
Gráfico 21 - Projeção do número de passageiros transportados anualmente pela CARRIS. ....	103
Gráfico 22 - Comparação do ICV entre a média do sistema e a CARRIS .....	108
Gráfico 23 - Cenário 1 - Análise de sensibilidade na projeção de frota.....	118
Gráfico 24 - Cenário 1 - Análise da sensibilidade dos investimentos em frota frente a	

variações na demanda. ....	123
Gráfico 25 - Comparativo de investimentos líquidos por ano dos 3 cenários. ....	126

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados operacionais iniciais dos lotes de operação.....	17
Tabela 2 - Número de veículos exigidos para início da operação no Lote 7.....	23
Tabela 3 - Principais características da frota de acordo com regramento de transporte público municipal de Porto Alegre, em 2020 .....	36
Tabela 4 - Capacidade de passageiros e quantidade de veículos na frota. ....	38
Tabela 5 - Característica e quantidade do veículo. ....	39
Tabela 6 - Comparativo do diagnóstico da frota com os requisitos legais. ....	40
Tabela 7 - Comparativo do diagnóstico das garagens e instalações com os requisitos legais. ....	43
Tabela 8 - Comparativo do diagnóstico dos equipamentos e maquinário com os requisitos legais.....	45
Tabela 9 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Presidência .....	46
Tabela 10 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Diretoria Administrativa Financeira. ....	47
Tabela 11 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Diretoria Técnica.....	48
Tabela 12 - Comparativo do diagnóstico dos sistemas operacionais com os requisitos legais. ....	49
Tabela 13 - Comparativo do diagnóstico dos ativos da empresa com os requisitos legais. .	50
Tabela 14 - Descrição das linhas em operação.....	57
Tabela 15 - Número de viagens semanais por linha.....	62
Tabela 16 - Classificação dos usuários pagantes.....	64
Tabela 17 - Evolução do Número de Passageiros Transportados pela CARRIS. ....	67
Tabela 18 - Total de passageiros transportados no sistema de transporte público de Porto Alegre (em milhares) e a percentual de participação de cada concessionária. ....	68
Tabela 19 - Evolução do número de passageiros equivalentes transportados por linha.....	71
Tabela 20 - Valor arrecadado pela CARRIS com a venda de passagens das linhas regulares do transporte municipal - 2015 a 2019. ....	73
Tabela 21 - Evolução das Categorias de Receita.....	74
Tabela 22 - Número de passageiros equivalentes e receita bruta operacional por linha da CARRIS - 2017 a 2019.....	75
Tabela 23 - Composição do custo/km por tipo de custo comparando lotes do transporte	

público de Porto Alegre (ano-base 2019). .....	79
Tabela 24 - Custo Operacional das linhas em operação. (ano-base 2018). .....	85
Tabela 25 - Tarifa técnica calculado com custos EPTC para CARRIS x Custos CARRIS. .....	92
Tabela 26 - Expectativa dos efeitos do COVID-19 para 2020. ....	102
Tabela 27 - Projeção do número de passageiros transportados pela CARRIS - 2020 a 2029. .....	104
Tabela 28 - Simulação de necessidade de frota para 2019 com base na metodologia de projeção. ....	113
Tabela 29 - Projeção de necessidade de frota para 2021. ....	114
Tabela 30 - Cenário 1 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029. ....	116
Tabela 31 - Cenário 2 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029. ....	119
Tabela 32 - Cenário 3 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029. ....	120
Tabela 33 - Cenário 1 de projeção da investimentos de reposição de frota. ....	122
Tabela 34 - Cenário 2 de projeção da investimentos de reposição de frota. ....	124
Tabela 35 - Cenário 3 de projeção da investimentos de reposição de frota. ....	125

## INTRODUÇÃO

A presente entrega é constituída da Avaliação Técnico Operacional, entrega 02 do projeto de consultoria realizado pela empresa Valor & Foco com a Companhia CARRIS Porto-Alegrense. Os principais objetivos da entrega são:

- Identificação das necessidades de investimento, com estimativa do montante a ser investido; e
- Descrição e análise das linhas operadas, contemplando as características do mercado de atuação e o estudo de indicadores operacionais.

No primeiro capítulo do relatório é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento da entrega e o cumprimento dos objetivos. A metodologia planejada inicialmente sofreu alterações no decorrer do projeto, especialmente no que tange aos métodos de coleta de informações, devido às restrições impostas pela pandemia da doença COVID-19, impossibilitando as interações presenciais entre a equipe de consultoria e os funcionários da empresa.

No capítulo 2 é realizada uma breve contextualização da empresa CARRIS, assim como do ambiente no qual está inserida. A configuração do sistema de transporte público de Porto Alegre é descrita, destacando seus participantes operadores, reguladores, fiscalizadores e de apoio, assim como descrevendo as características gerais de operação das diferentes companhias.

Em seguida, no capítulo 3, foi realizada a análise do ambiente regulatório. Leis, normas, regulamentações e decretos foram mapeados e listados, de forma a compreender todas as exigências legais aplicáveis à companhia e possibilitar a compreensão de quais a CARRIS está em desacordo, de forma a propor as ações para a adequação.

No subcapítulo 4.1 é apresentado o diagnóstico atual da empresa. Características da frota, instalações, equipamentos e maquinários foram coletadas e analisadas a fim de caracterizar o estado atual da empresa e os pontos que demandam ações de melhoria. O intuito de tal levantamento é tornar a companhia mais eficiente e adequada à legislação vigente.

Em seguida, no subcapítulo 4.2 são apresentadas as características operacionais da CARRIS, em termos de linhas, passageiros, distâncias percorrida, receitas, custos e outros indicadores operacionais. A partir destas características é possível compreender a situação da empresa e compará-la com seus pares, cumprindo o segundo objetivo da entrega

mencionado.

Por fim, no capítulo final, de número 5, é realizada uma análise sobre os fatores que interferem na demanda da empresa. A partir desta análise foi feita uma projeção para o número de passageiros a serem transportados nos próximos 10 anos. Em seguida, com base na análise regulatória e na projeção de passageiros, são propostos 3 cenários para estimar a necessidade futura de frota da empresa e consequentes investimentos. Outras classes de investimentos, identificadas no capítulo 4, são também detalhadas neste capítulo, como os investimentos em *softwares*.

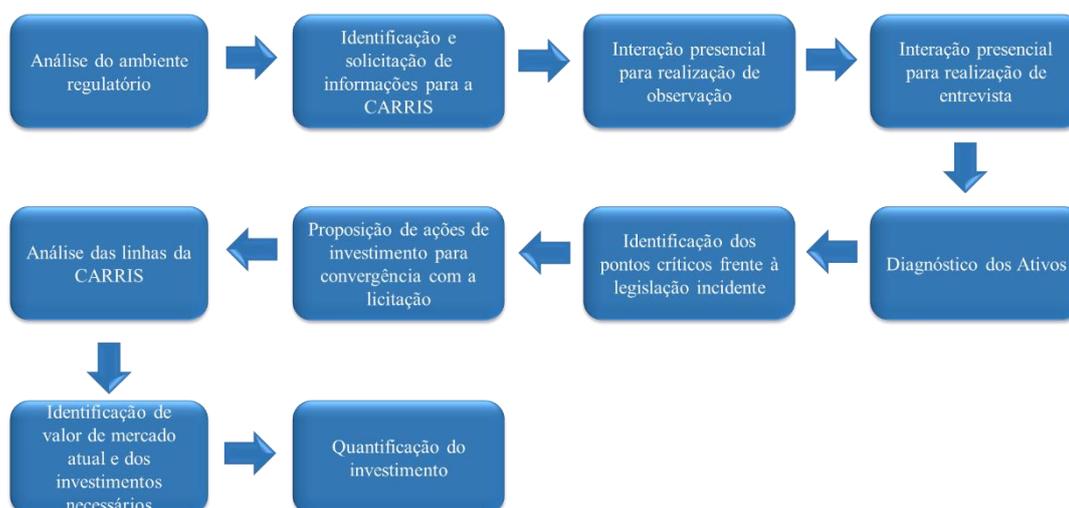
## 1. METODOLOGIA

O desenvolvimento da segunda entrega do projeto, referente à avaliação técnico operacional da CARRIS, é caracterizado pela realização de coleta de dados de forma primária, em especial, no que tange a realização do diagnóstico da situação atual da CARRIS.

Para tanto, a metodologia inicialmente planejada levou em consideração uma abordagem qualitativa e quantitativa, de modo que os instrumentos de coleta de dados fossem ampliados com observações abertas, ou mesmo, os dados censitários fossem seguidos por entrevistas exploratórias com maior profundidade.

A figura a seguir ilustra o fluxograma de atividades inicialmente previsto.

*Figura 1 - Fluxograma de trabalho previsto.*



*Fonte: Valor e Foco (2020).*

O planejamento inicial ocorre com a análise do ambiente regulatório no qual a CARRIS está inserida. Em especial, é possível destacar o levantamento das regulamentações que orientam as características necessárias para a frota e garagens da empresa. Ainda na etapa de levantamento de informações, além dos aspectos de regulamentação, a equipe iniciou o processo de busca por informações já existentes na CARRIS. Com base nestas informações, que servem de direcionamento para o diagnóstico, a equipe técnica, no planejamento inicial, iniciaria as interações para obter as informações necessárias, com o intuito de analisar o que deve ser investido na frota e garagem para convergir com a regulamentação base.

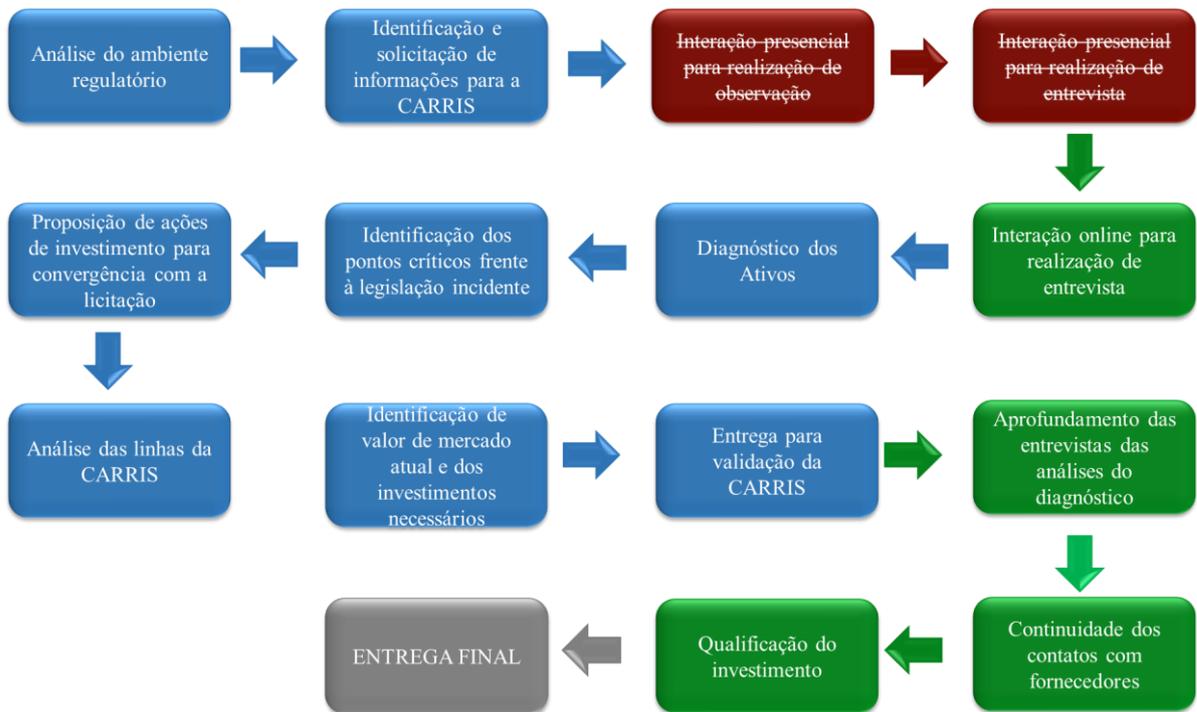
Todavia, em virtude da pandemia da COVID-19, a metodologia precisou ser adaptada para manter o cronograma de trabalho com novas abordagens da equipe técnica, sem comprometer a qualidade do projeto. A principal alteração da metodologia ocorreu na impossibilidade da realização de interação presencial para a execução da observação e das entrevistas, em virtude da solicitação da própria CARRIS e, posteriormente dos decretos municipais que entraram em vigor, dificultando a comunicação entre as equipes e a celeridade do processo. Além disto, a identificação do valor de mercado com base em eventuais fornecedores também foi prejudicada em virtude da dificuldade de contato com terceiros por conta dos mesmos decretos municipais.

Uma vez que o diagnóstico fora concluído, a metodologia previa que fossem identificadas as divergências frente às regulamentações e que fossem orientadas as adequações necessárias para haver a conformidade legal.

Após a compreensão do diagnóstico da frota e da garagem da CARRIS, foram descritas e analisadas as linhas da empresa com o intuito de quantificar os investimentos necessários para os próximos anos da organização, com o apoio de contatos realizados junto a possíveis fornecedores para a identificação do valor de mercado do item a ser investido.

Assim, a seguir, é possível observar o fluxograma de atividades adequado após as limitações impostas pela pandemia da COVID-19.

Figura 2 - Fluxograma de trabalho readequado.



Fonte: Valor e Foco (2020).

Na figura anterior, que representa o formato de trabalho adotado para o desenvolvimento da entrega 02, os itens destacados em vermelho apresentam as etapas que foram canceladas, em virtude da situação já mencionada anteriormente, e os itens destacados em verde apresentam as atividades que foram acrescentadas para garantir a qualidade na entrega final da etapa.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

O transporte da população em Porto Alegre é primordial para o desenvolvimento da região, tendo em vista se tratar de uma capital com mais de 1 milhão de pessoas e composta por diversos modais de transportes. Dentre estes, é possível destacar os veículos que apresentam linhas pré-definidas, tais como trens, ônibus e balsas, complementados por aqueles que não apresentam linhas definidas, compostos por táxis e carros de passeio requisitados por aplicativos de transportes.

Com relação ao transporte público através de linhas regulares de ônibus, este sistema transporta anualmente cerca de 300 milhões de passageiros, tendo assim a maior representatividade no segmento de transportes de passageiros no município.

Com o intuito de oferecer garantias às empresas prestadoras deste serviço e melhorar a qualidade dos serviços prestados à população, o poder público, por meio da EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação, lançou o edital de licitação no ano de 2015, “Concorrência Pública 1/2015 - Delegação, por meio de CONCESSÃO, do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Porto Alegre”. Os principais objetivos do edital eram, por meio da padronização da prestação de serviços, reduzir a lotação dos veículos em horários de pico, renovação e melhoria da frota, adicionando veículos com ar condicionado e acessibilidade.

Até o ano de 2015, o sistema de transporte coletivo por ônibus era dividido em quatro companhias estruturadas como consórcios de empresas. Três dessas empresas eram privadas: STS, responsável pelas operações na zona sul; Conorte, responsável pela zona norte; e Unibus, responsável pela zona leste. Finalmente, a CARRIS, empresa pública do município, era responsável pelas linhas transversais e centrais.

Em Porto Alegre, a operação do sistema de transporte é dividida em quatro regiões: Bacia Operacional Norte/Nordeste; Bacia Operacional Leste/Sudeste; Bacia Operacional Sul; e Bacia Pública. As Bacias Operacionais, para fins da licitação, foram divididas em dois lotes cada uma, levando em consideração suas regiões de atendimento e o equilíbrio entre custos e receitas do sistema. A tabela a seguir apresenta o resumo dos dados operacionais que permitem verificar a configuração dos lotes ofertados na licitação. Cabe ressaltar que os dados na tabela a seguir dizem respeito à frota necessária para início da operação contratada, por meio do edital de licitação.

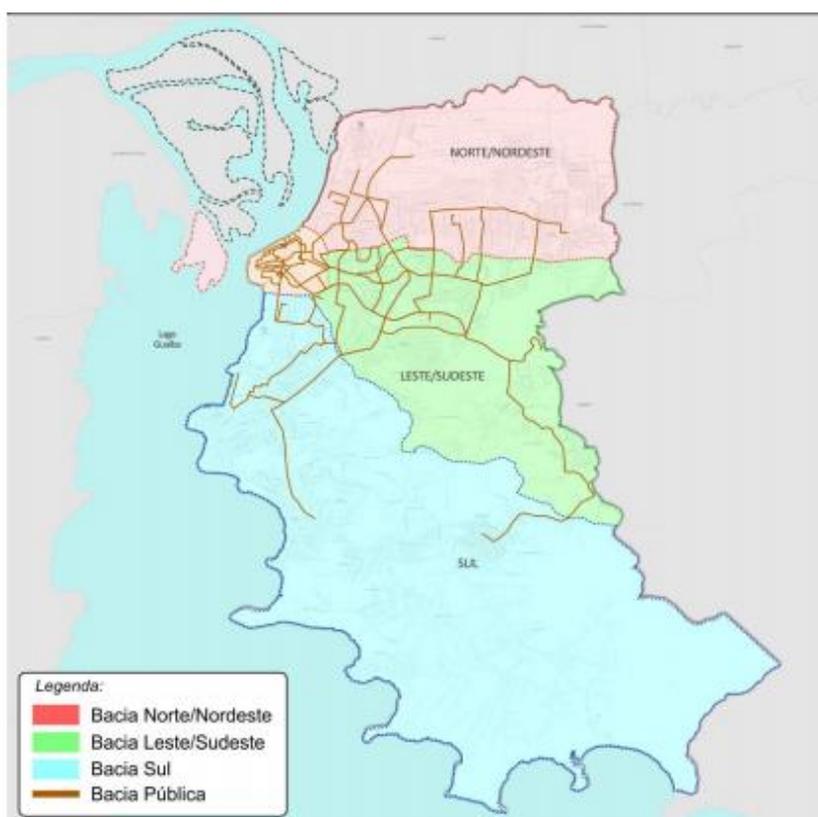
Tabela 1 - Dados operacionais iniciais dos lotes de operação.

Bacia Operacional	Lote	Media de passageiros transportados/dia útil	Rodagem/dia útil (km)	Frota
<b>Bacia Operacional Norte/Nordeste</b>	Lote 1	142.150	46.416,17	209
	Lote 2	160.554	55.706,02	236
<b>Bacia Operacional Sul</b>	Lote 3	217.606	68.604,96	292
	Lote 4	139.045	55.041,09	231
<b>Bacia Operacional Leste/Sudeste</b>	Lote 5	131.505	42.242,40	192
	Lote 6	141.213	46.946,53	197
<b>Bacia Pública (Carris)</b>	Lote 7	273.043	74.815,33	352
<b>Total</b>		<b>1.205.116</b>	<b>389.772,50</b>	<b>1.709</b>

Fonte: ANEXO III - Edital de concorrência pública de Porto Alegre (2015).

Na figura a seguir, é possível observar as regiões de atendimento ofertadas pela licitação, conforme as bacias descritas.

Figura 3 - Bacias operacionais de Porto Alegre.



Fonte: <https://www.ufrgs.br/jordi/161-transporte/2016/06/30/como-funcionou-a-licitacao-de-onibus-em-porto-alegre/>, acesso em 25/04/2020.

Os acordos passaram a vigorar em 22 de fevereiro de 2016, quando as companhias

vencedoras da licitação municipal receberam a autorização para operar o sistema de ônibus da capital. O sistema de transporte coletivo foi então dividido em 6 lotes de operação, além da CARRIS. Os lotes 1 e 2, da região Norte/Nordeste, passaram a ser administrados pelo consórcio Mob Mobilidade em Transportes; os lotes 3 e 4, da Bacia Sul, pelo consórcio Sul; e os lotes 5 e 6, da parte Leste/Sudeste, pelo consórcio Vialeste e pelo consórcio de Mobilidade da Área Integrada Sudeste. O consórcio Mob Mobilidade em Transportes foi composto pelas empresas Sopal, Nortran e Navegantes, que compunham o antigo consórcio Conorte; o consórcio Sul, por sua vez, foi composto pelas empresas Trevo, VTC, Belém Novo e Restinga, que pertenciam anteriormente ao consórcio STS; já o antigo consórcio Unibus se dividiu nos consórcios Vialeste (empresas VAP, Estoril e Presidente Vargas) e Sudeste (empresas Sudeste e Gazômetro).

### 3. REQUISITOS LEGAIS E LICITATÓRIOS

Neste tópico serão apresentados os requisitos legais e licitatórios que embasaram os questionamentos realizados nas entrevistas para a confecção do diagnóstico e posterior compreensão dos investimentos necessários em frota e garagem.

As legislações analisadas nesta etapa foram:

- ABNT NBR 15570:2009 - Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros.
- Concorrência Pública 1/2015 de Porto Alegre – Licitação:
  - ANEXO II – Descrição dos Lotes que compõem as Bacias Operacionais;
  - ANEXO II D – Bacia Pública;
  - ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus;
  - ANEXO III A – Manual de Especificações da Frota do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus de Porto Alegre;
  - ANEXO III B – Indicativo da Frota Necessária para Início da Operação;
  - ANEXO III C – Manual de Regularização e Normas do Sistema de Oficialização e Monitoramento do Transporte Coletivo por Ônibus de Porto Alegre; e
  - ANEXO V – Diretrizes Futuras para o Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Porto Alegre.
- Decreto municipal de Porto Alegre de nº 20.225 de 22 de Abril de 2019 - Regulamenta a Lei nº 12.422, de 14 de junho de 2018, que estabelece normas gerais sobre vida útil e fomento à adoção de mecanismos de propulsão advindos de novas tecnologias ecologicamente sustentáveis nos veículos da frota do serviço público de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Porto Alegre.

- Decreto municipal de Porto Alegre de nº 11.684 de 1997 - Que dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas permissionárias ou concessionárias de porto alegre que operam no serviço de transporte de passageiros, a realizarem cursos voltados aos seus motoristas e condutores auxiliares.

É conveniente salientar que a CARRIS não assinou o contrato de licitação das linhas que opera (lote 7), por ser empresa pública e, portanto, uma organização de detenção majoritária do município de Porto Alegre. Entretanto, tanto as regras utilizadas na fiscalização das operações, realizada pela EPTC, quanto as legislações municipais criadas para regulamentar o funcionamento do sistema de transporte se baseiam nos parâmetros e regramentos dispostos no Edital de Licitação Concorrência Pública 1/2015 de Porto Alegre. Por este motivo, as regras dispostas neste documento são abordadas nos capítulos seguintes, pois são as exigências vigentes do sistema de transporte público de Porto Alegre, no qual está a companhia CARRIS.

### **3.1. REQUISITOS DE FROTA**

A principal norma técnica em vigor que os veículos da frota devem seguir é a ABNT NBR 15570:2009. Tal norma traz orientações sobre as especificações técnicas necessárias para que os veículos estejam de acordo em relação aos requisitos de segurança, conforto e eficiência. Alguns pontos abordados pela norma são: requisitos para o veículo ser considerado acessível, sistema de direção, motor, área disponível para passageiros, bancos para motoristas e cobradores, tipos de catracas, etc. Ainda, outros direcionamentos relevantes são os requisitos apresentados na concessão do serviço de transporte coletivo por ônibus do município de Porto Alegre, através da concorrência pública 1/2015, anteriormente mencionada.

### 3.1.1. RENOVAÇÃO ANUAL DA FROTA

Segundo o ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus, do edital de concessão das linhas de ônibus da capital gaúcha, é preciso renovar anualmente 10% da frota total da concessionária. Entretanto, em contrapartida da licitação, a Lei Ordinária Municipal nº 12.422 de 2018, determina, no seu art. 3º que a taxa de renovação da frota de cada categoria, descritas no próximo subtópico, será **calculada como uma unidade dividida pela idade máxima estipulada**.

*Equação 1 - Equação da taxa de renovação de frota.*

$$\text{Taxa de Renovação da Frota} = \frac{1}{\text{Idade Máxima Estipulada}}$$

*Fonte: Lei Ordinária Municipal de Porto Alegre nº 12.422 de 2018.*

Portanto, para veículos com idade máxima estipulada de **12 anos**, deve ser realizada a renovação da frota a uma taxa de **8,33% ao ano**, enquanto para os veículos com idade estipulada de **13 anos**, a frota deve ser renovada à taxa de **7,70% ao ano**.

Todos os veículos adquiridos devem obrigatoriamente possuir **ar condicionado**, segundo o Art. 7º da resolução SMT 01/2014. Também devem ser atendidos os **requisitos de acessibilidade** descritos no art. 34 do Decreto Federal nº 5.296/2004, no seu Parágrafo único: “A infraestrutura de transporte coletivo a ser implantada a partir da publicação deste Decreto deverá ser acessível e estar disponível para ser operada de forma a garantir o seu uso por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.”.

### 3.1.2 IDADE DA FROTA

Com relação à idade aceitável da frota, o ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus, por meio das regras de concessão, regulamenta que a concessionária obrigatoriamente deve manter a idade média da frota abaixo de 5 anos, entretanto, a Lei Municipal Ordinária nº 12.422 de 2018 determina no art.

3º que a idade média de cada categoria da frota deve estar abaixo da **metade da vida útil máxima estipulada**. Portanto, para veículos especiais em que os veículos possuem 13 anos de vida útil, a idade média permitida é de **6,5 anos**. Quanto aos veículos leves, pesados e trucados, a idade média máxima fica estabelecida em **6 anos**.

É considerada a vida útil máxima de um veículo **na frota de 10 anos**, exceto para casos descritos no decreto nº 20.225, de 22 de Abril de 2019, onde a permanência do veículo na frota a partir de seu 10º (décimo) ano de idade fica condicionada à apresentação, na primeira **vistoria regular após completar 10 (dez) anos de idade e repetida a cada 12 (doze) meses, um laudo técnico que indique que o chassi do veículo possui condições de permanência em operação**, a ser emitido por organismo de inspeção acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

I - para os veículos das categorias leve, pesada e trucada, a vida útil máxima fica estabelecida em **12 (doze) anos**;

II - para os veículos da categoria especial, a vida útil máxima fica estabelecida em **13 (treze) anos**; e

III - para os veículos que utilizam combustível **diverso do diesel**, independentemente da categoria em que se enquadram, a vida útil máxima fica estabelecida em **13 (treze) anos**.

Com relação aos veículos dos tipos I, II e III citados anteriormente, segundo o artigo 3º da Lei Municipal 12.422 de 2018, a vida útil para os veículos pode vir a ser prorrogada em até 2 anos, chegando até 14 anos para veículos do tipo I e 15 anos para veículos do tipo II e III, mediante as vistorias realizadas pela EPTC a cada 45 dias. Entretanto esta prorrogação possui validade até 31 de dezembro de 2020 para os veículos padrão (tipo I), segundo o art. 3º do decreto 20.225 de 2019, logo, caso o decreto não seja renovado, as idades máximas voltam a ser 12 anos para os veículos do tipo I.

### 3.1.3. FROTA INICIAL

Por meio do estudo técnico realizado pela EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação, foi estimada a quantidade de veículos necessária para atender à demanda para cada bacia ofertada. Também foi considerado o tipo de veículo necessário, levando em conta a categoria de chassis, quantidade de portas, altura da porta de entrada, as facilidades para acessibilidade e, por fim, o comprimento do veículo.

A seguir é possível observar o número de veículos exigidos para o início da operação da CARRIS, conforme descrito em edital.

*Tabela 2 - Número de veículos exigidos para início da operação no Lote 7.*

Tipo	Categoria	Comprimento(m)	Degraus	Elevador	Low entry	Total
a	I	8,60 - 12,50				
b	I	12,00 - 13,50	56	9		65
c	I	18,00 - 23,00				
d	II	10,50 - 12,60			3	3
e	II	12,60 - 15,00	36	65	108	209
f	II	13,50 - 15,00				
g	II	18,00 - 23,00		75		75
h	II	acima de 25,00				
i	II	23,00 - 25,00				
Total						352

*Fonte: ANEXO III - B - Edital de concorrência pública, Porto Alegre. (2015).*

A tabela anterior fornece informações referentes à frota necessária por parte da CARRIS para início de sua operação. Portanto, inicialmente, foram exigidos 352 veículos de diversas categorias, sendo composta a frota por:

- Veículos da categoria de chassis pesado, total de 65 com comprimento entre 12m e 13,5m, destes, 56 veículos com escadas e 9 com elevador;
- Apenas 3 veículos leves foram exigidos, com tipo de entrada “low entry”, onde o piso do veículo deve ser da mesma altura que a calçada;
- Solicitados outros 209 veículos da categoria pesada, com comprimento entre 12,60m e 15m, destes 36 veículos com escadas, 65 com elevador e 108 “low entry”; e

- Por fim, 75 veículos pesados articulados, da categoria pesada, com comprimentos entre 18m e 23m, sendo que todos possuem elevador para promover a acessibilidade.

### 3.2. REQUISITOS DE GARAGENS E INSTALAÇÕES

O ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus do edital 1/2015, apresenta a estrutura física mínima necessária para instalação e operação de garagens de ônibus, a ser implantada pela concessionária para o início da prestação do serviço de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre.

De acordo com este ANEXO, a concessionária deverá estar com suas edificações legalizadas junto à Prefeitura Municipal de Porto Alegre, ao corpo de bombeiros, aos órgãos ambientais e demais órgãos/entidades pertinentes. O órgão fiscalizador do contrato, na figura da EPTC, realizará vistoria nas instalações, verificando se todos os quesitos descritos a seguir foram plenamente atendidos.

Não é permitido o estacionamento dos **ônibus no lado externo das garagens**. Nos terminais, os ônibus poderão ficar estacionados apenas nas áreas destinadas para tal, em quantidade suficiente para atender o cumprimento das tabelas de horários.

As garagens devem atender aos seguintes requisitos:

- Devem estar localizadas dentro da **área de atendimento do lote da concessionária**;
- As instalações, manutenção, guarda dos veículos e operação devem prever a possibilidade de **expansão da frota, em pelo menos 20%**. Cabe ressaltar que por meio de contatos remotos realizados com a EPTC, este não é um item cobrado das concessionárias, por não ser considerado realista;
- A garagem deve dispor de áreas destinadas à **manutenção, controle operacional, abastecimento, lavagem, inspeção de frota, pátio de manobras, pátio de estacionamento da frota, lubrificação, além de lavagem de peças e chassi, borracharia, almoxarifado, funilaria e pintura**; e

- A administração deve dispor de **setor de tráfego**, com capacidade de equipamentos e mobiliário para realizar o controle das operações.

Os requisitos mínimos exigidos na licitação, expressos anteriormente, devem ser fiscalizados pela EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação de Porto Alegre, cabendo a esta punir com advertências ou até mesmo com valores monetários, caso os mesmos não sejam cumpridos.

### **3.3. REQUISITOS DE EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIO**

O ANEXO III do edital 1/2015 estabelece que, a concessionária deve possuir em sua garagem, estrutura necessária de sistemas informatizados, transmissão de dados, equipamentos, maquinário e ferramental para efetuar:

- a) Serviços de manutenção;
- b) Serviços administrativos e de gestão; e
- c) Operação e controle de frota.

A concessionária deve possuir veículos de socorro do tipo carro-guincho, em número suficiente para remover em até 30 minutos, qualquer veículo de sua frota que apresente pane mecânica.

As garagens devem disponibilizar sistemas informatizados e de comunicação de dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e dos Sistemas de Monitoramento Operacional que permitam, através do processamento diário de informações, o relacionamento das viagens realizadas, horários de saída e chegada, passageiros transportados, linhas e veículos operantes, tripulação por veículo e arrecadação.

### **3.4. REQUISITOS DE SISTEMA OPERACIONAL**

O SOMA - Sistema de Ônibus Monitorado Automaticamente, é um sistema eletrônico de acompanhamento permanente da operação diária que monitora as viagens realizadas pelas

operadoras das linhas de Porto Alegre. O SOMA utiliza o cruzamento das informações dos sistemas CBO (Cadastro Básico de Ônibus), COD (Cadastro de Oferta e Demanda) e MAO (Monitoramento Automático de Ônibus).

Este sistema é alimentado por meio das informações fornecidas pelas concessionárias e enviadas à EPTC. Cabe ressaltar que cada concessionária deve possuir seu próprio sistema de gerenciamento de dados, sendo o SOMA utilizado pelo poder público, por meio da EPTC, para gerenciar e fiscalizar as concessões das linhas de ônibus do Município de Porto Alegre, relativas ao contrato de concessão obtido por meio do edital 001/2015.

A arquitetura do sistema gerencial se baseia no STO - Sistema de Transporte por Ônibus, que é o sistema responsável pelo cadastro e gerenciamento das informações básicas do transporte coletivo, da oferta e demanda do sistema e do monitoramento automático dos ônibus. O STO é composto pelos sistemas: CBO, COD e MAO.

- O CBO - Cadastro Básico de Ônibus compreende o cadastro das seguintes informações:
  - o Empresas;
  - o Garagens;
  - o Veículos;
  - o Linhas;
  - o Itinerários;
  - o Pontos de paradas;
  - o Terminais;
  - o Pontos de referência; e
  - o Infrações.
- Já o COD (Cadastro de Oferta e Demanda) compreende:

- o Relação das viagens realizadas;
  - o Horários de saída e chegada;
  - o Passageiros transportados;
  - o Linhas e veículos operantes;
  - o Tripulação por veículo; e
  - o Arrecadação.
- MAO - Monitoramento Automático de Ônibus.
    - o Envolve o monitoramento geográfico de todos os veículos, por meio de “*transponders*” instalados no veículo.

Para que seja possível a utilização do Sistema MAO, **todos os veículos devem possuir “*transponder*”** instalados, independente se são carros ativos ou reservas.

Ainda, segundo o ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus do edital 1/2015, as concessionárias deveriam apresentar, em um prazo de 45 (quarenta e cinco) dias após a assinatura do contrato de concessão, proposta conjunta do **Sistema de Supervisão e Controle Operacional para o Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus** contendo, no mínimo, os seguintes componentes:

- a) Sistema de monitoramento embarcado nos veículos de transporte;
- b) Sistema de imagens de CFTV;
- c) Sistema de gestão de garagens;
- d) Sistema de supervisão e controle operacional;
- e) Sistema de gestão pública;
- f) Sistema de informações aos usuários;

g) Infraestrutura de telecomunicações, energia e informática; e

h) Previsão de integração e interfaces com ambientes físicos, com sistema de tarifação eletrônica e com outros sistemas de supervisão de transportes urbanos e metropolitanos.

O Sistema de Supervisão e Controle Operacional para o Sistema de Transporte deverá ser concebido com arquitetura aberta, preferencialmente em Linux, de forma que permita a evolução tecnológica, acréscimo de funcionalidades e perfeita integração com os sistemas de monitoramento e controle de outros modais de transportes e, em especial, contemplar a futura rede integrada de transportes, inclusive, o sistema de ônibus troncalizado ou *Bus Rapid Transit* (BRT) e Metrô de Porto Alegre conforme descrito no ANEXO V – Diretrizes Futuras para o Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Porto Alegre.

### **3.5. REQUISITOS DE OPERAÇÃO DAS LINHAS**

Neste capítulo serão abordados os requisitos legais referentes à prestação do serviço das empresas de transporte público as condições para operação das linhas. São apresentados os termos de dimensionamento dos serviços, sistema de bilhetagem eletrônica, tipos de cartões que devem estar à disposição dos usuários e condições de atendimento ao público.

#### **3.5.1. REQUISITOS DE DIMENSIONAMENTO DE SERVIÇO**

Para o dimensionamento do serviço, a oferta deverá sempre se adequar à demanda, desde que atendidos os padrões mínimos estabelecidos no ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus do edital 1/2015. A concessionária sempre deve seguir a programação operacional definida pelo órgão gestor. Toda e qualquer alteração de tabela de horários ou de tipo de veículo disponibilizado deverá ser precedida de autorização do órgão gestor através do setor responsável pelo dimensionamento da oferta na SMT/EPTC.

A concessionária pode propor, ao órgão gestor, modificações na oferta tais como alteração de horários, alteração de frota, criação, extinção, desmembramento ou fusão de

linhas. As propostas deverão sempre estar acompanhadas de estudos de viabilidade técnica e de pesquisas que demonstrem a necessidade ou a oportunidade das alterações.

O ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus da licitação, permite a ocupação máxima de **4 passageiros por metro quadrado** em cada veículo, de modo a preservar a qualidade de viagem do passageiro.

### 3.5.2. REQUISITOS DA OPERAÇÃO INTEGRADA/CONSORCIADA

Este item trata da operação entre concessionárias, entretanto, cabe ressaltar que os itens expostos a seguir não possuem parâmetros e metas definidos para fins de fiscalização.

A concessionária, de acordo com as regras da concessão do transporte público de Porto Alegre, tem como objetivos:

a) Racionalização dos serviços prestados visando melhorar a relação custo/receita dos associados, mediante procedimentos operacionais de economia de escala através da utilização da frota, dos equipamentos, da racionalização de itinerários, da eliminação e/ou redução das superposições;

b) Padronização da prestação dos serviços;

c) Centralização dos sistemas de informação gerencial relacionados à operação da rede de linhas;

d) Centralização do sistema de informação ao usuário;

e) Centralização dos sistemas de controle da receita e de sua distribuição entre as concessionárias; e

f) Controle do processo de divisão de receitas advindas da operação de transporte, principalmente com um modelo de integração tarifária temporal na cidade.

### 3.5.3. REQUISITOS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO

Segundo o Art. 1º do Decreto Municipal nº 6.839, de 17 de junho de 1991, que dispõe sobre o treinamento de funcionários de concessionárias, “as empresas permissionárias e/ou concessionárias de Porto Alegre que operam o serviço de transporte coletivo de passageiros são obrigadas a realizar curso de treinamento, com carga mínima de **40 horas/aula, para os seus motoristas, anualmente**, objetivando aumentar a segurança no transporte coletivo de passageiros.”.

Portanto, todos os motoristas da concessionária devem ser periodicamente capacitados para o desempenho de suas funções e estar uniformizados quando em serviço.

A concessionária também deve manter serviços de informação aos usuários, independentemente dos serviços disponibilizados pelo poder concedente, visando:

- a) Informar sobre alterações operacionais a serem implantadas no sistema ônibus;
- b) Informar sobre atendimentos especiais (carnaval, vacinação, eleição);
- c) Informar sobre alterações de itinerário em função de ocorrências no sistema viário (bloqueios, desvios, eventos);
- d) Manter serviço de Achados e Perdidos, divulgando-o ao público; e
- e) Manter canais de relacionamento com os usuários, bem como manter em local visível os modos de acesso aos canais de relacionamento, inclusive os disponibilizados pelo poder concedente.

### 3.5.4. REQUISITOS DO SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica é definido como o conjunto de sistemas, equipamentos, softwares, hardwares, dados, serviços, instalações e informações, voltados para a gestão e fiscalização dos serviços, em especial, a cobrança eletrônica de tarifa, a gestão e a operação da frota e das instalações, além da prestação de informações aos usuários.

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica deverá ainda observar as seguintes condicionantes:

a) Os veículos devem contar com sistema de bilhetagem eletrônica, com SAM CARD com instalação de validadores, visando:

a.1) permitir o pagamento da tarifa e o controle de acesso do passageiro por meio de cartão inteligente;

a.2) garantir o controle de acesso (contador de passageiros) permanentemente ativado e vinculado ao controle de arrecadação tarifária, sejam os passageiros pagantes em dinheiro ou em bilhete eletrônico;

b) O SBE – Sistema de Bilhetagem Eletrônica, deve ser implantado na totalidade da frota, inclusive para a frota reserva; nos moldes exigidos pela SMT/EPTC;

c) Dispor de infraestrutura na garagem para recolhimento e transmissão dos dados de bilhetagem, do validador e do contador;

d) Dispor de sistema de comunicação e transmissão na garagem para as transmissões de dados do veículo para a garagem, assim como da garagem para o veículo; e

e) Atender por instrumento a ser definido pela Secretaria Municipal de Transportes (SMT) e a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), modais complementares ao sistema de transporte coletivo.

### 3.5.5. REQUISITOS DOS TIPOS DE CARTÕES

Neste tópico são detalhados os tipos de cartão oferecidos no sistema de transporte integrado de Porto Alegre, que devem ser aceitos em todos os ônibus da frota das companhias operadoras das linhas, assim como devem ter implementado o sistema para o recebimento destes.

a) Cartão “Vale-Transporte”: voltado aos trabalhadores que recebem vale-transporte;

b) Cartão “Passagem Antecipada”: destinado ao usuário comum. O cartão de passe antecipado poderá ser solicitado nos postos de vendas (móveis ou fixos), assim como pela internet;

c) Cartão “Passagem Escolar”: orientado para estudantes matriculados em instituições reconhecidas por órgãos normativos do sistema de ensino: fundamental, médio, técnico profissionalizante, pré-vestibular e superior e, também, a professores em atividade nestas instituições;

d) Cartão “Passaporte de Isenção”: voltado aos idosos com idade igual ou superior a 65 anos e pessoas com deficiência que possuem isenção de tarifa. Cabe ressaltar que a idade mínima para idosos solicitarem a isenção da tarifa é de 65 anos, entretanto, em casos que o idoso já esteja cadastrado, o mesmo possui o direito de realizar a renovação anual do seu benefício, independente de possuir entre 61 e 64 anos. A legislação que rege este item será abordada no item 4.2.3;

e) Cartão “Acompanhante de Isenção”: direcionado aos acompanhantes de pessoas portadoras de deficiência que possuem isenção e que são incapazes de se locomoverem sozinhas;

f) Cartão Rodoviário: utilizado por profissionais que trabalham nas empresas de transporte coletivo urbano de Porto Alegre;

g) Cartão “Vou à Escola”: utilizado por estudantes da rede municipal e estadual de ensino que recebem auxílio transporte do município de Porto Alegre e Governo do Estado, através da Secretaria Municipal de Educação – SMED e da Secretaria Estadual de Educação- SEDUC;

h) Cartão Corporativo: utilizado por empresas que precisam disponibilizar cartões de propriedade da empresa e cartões que possuem capacidade elevada de carga (R\$) para serviços diversos do referido proprietário;

i) Cartão “Fiscal EPTC”: utilizado pelos fiscais da SMT/EPTC para fiscalizar o STPoa (Sistema de Transporte Público de Porto Alegre); e

j) Cartão Assistencial: cartões com pouca carga, utilizados para distribuição pelos serviços de assistência social.

### 3.5.6. REQUISITOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS

Segundo o ANEXO III - Requisitos Mínimos para a Prestação do Serviço de Transporte Coletivo por Ônibus do edital 1/2015, a comercialização de créditos dos cartões de passe antecipado e escolar poderá ser realizada nos pontos fixos, móveis e na internet. Nos pontos fixos e móveis, a comercialização de créditos poderá ser realizada através de moeda nacional corrente ou cartão de débito. Por meio da internet, os créditos devem ser comercializados por meio de boleto bancário. Já a comercialização dos créditos de vale transporte deve ser realizada somente através da internet.

O sistema de bilhetagem eletrônica possibilita a integração tarifária aos portadores dos cartões de bilhetagem, através de descontos para quem utiliza mais de uma linha e para quem utiliza outros meios de transporte coletivo. A seguir estão descritas as formas de integração presentes no sistema de transporte público de Porto Alegre.

#### *3.5.6.1. Integração ônibus-ônibus*

O ANEXO V – Diretrizes Futuras para o Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus do Município de Porto Alegre, do edital 1/2015, descreve como deve ser feita a integração do sistema municipal. O usuário do cartão bilhetagem tem 30 minutos, após o final do tempo de viagem programado do primeiro embarque, para embarcar em um segundo ônibus. O desconto de 50 % da tarifa, presente na integração ônibus-ônibus, vale para todos os usuários que possuem o cartão, com exceção dos estudantes, que têm direito a 100 % de desconto na tarifa. O cálculo do tempo para integração é feito com base no tempo de trajeto de cada linha de ônibus, garantindo ao usuário que, independentemente do ponto de desembarque, ele tenha até 30 minutos para embarcar em um segundo ônibus. A utilização de linha alimentadora

pelo usuário, independentemente da ocorrência de pagamento de tarifa em tal veículo, não caracteriza a primeira viagem para efeitos de integração tarifária.

#### *3.5.6.2. Integração ônibus-trem*

A integração entre o trem metropolitano – TRENSURB – e o transporte municipal permite o desconto de 10 % nas tarifas para os usuários possuidores do cartão bilhetagem - Cartão SIM.

## **4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL**

Neste capítulo são apresentadas informações sobre o diagnóstico realizado da situação da CARRIS, dividido entre a avaliação dos ativos da empresa (4.1) e avaliação de desempenho e competitividade da operação da mesma (4.2). No diagnóstico dos ativos são avaliadas as condições dos ativos, como da frota, especificações técnicas dos veículos, instalações da empresa (garagens, oficinas, espaço físico em geral), além dos equipamentos e maquinários acessórios ao desempenho da função principal da empresa. Na avaliação do desempenho das operações são descritas as linhas e avaliados os indicadores operacionais, a evolução histórica dos passageiros e receitas, além do comparativo dos custos da CARRIS com as demais operadoras do sistema de transporte público.

O objetivo é compreender o *status* da CARRIS quanto aos seus principais ativos, estruturas e operações da empresa, de forma a subsidiar a tomada de decisão relacionada aos investimentos e identificar os principais pontos de ineficiência da empresa.

### **4.1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS ATIVOS**

Este capítulo apresenta o diagnóstico dos ativos da empresa, divididos em frota, garagens e instalações, equipamentos e maquinário e sistemas operacionais. As informações foram levantadas via fontes primárias, com coleta de relatórios gerenciais, planilhas de controle da CARRIS e entrevistas com funcionários.

#### **4.1.1. DIAGNÓSTICO DA FROTA**

A frota de veículos da Companhia CARRIS Porto Alegre é composta atualmente por 347 veículos, dos quais 312 compõem a frota operacional (ativos) e 35 são veículos da frota reserva.

Na figura a seguir é possível verificar o modelo, ano de aquisição, quantidade de veículos e idade atual da frota, segmentada por marca de veículo.

*Tabela 3 - Principais características da frota de acordo com regramento de transporte público municipal de Porto Alegre, em 2020*

Marca	Modelo do Chassis	Categoria	Ano de Aquisição	Contagem de Veículos	Idade Atual (2020)	Idade Máxima Permitida	Capacidade de passageiros	Acessibilidade	Ar condicionado	Câmbio automático	
Mercedes-Benz	O 500 M	Pesado	2011	15	9	14	90	100%	100%	100%	
	O 500 M (EU5)	Pesado	2012	2	8	14	90	100%	100%	100%	
	O 500 MA	Especial Articulado	2010	15	10	15	141	100%	100%	100%	
	O 500 U	Pesado	2010	37	10	14	100	100%	100%	100%	
	OF 1722	Pesado	2006	52	14	14	96 / 105 <sup>1</sup>	12%	0%	0%	
	OF 1722 Truck	Pesado	2006	6	14	14	110	0%	0%	0%	
<b>Total de veículos - Mercedes-Benz</b>								<b>127</b>			
VOLVO	B 12M ART	Especial Articulado	2008	15	12	15	146 / 150 <sup>2</sup>	0%	0%	100%	
	B 290 R	Pesado	2014	35	6	14	89	100%	100%	100%	
	B 340 MA	Especial Articulado	2012	13	8	15	172	100%	100%	100%	
	B 340 MA	Especial Articulado	2014	15	6	15	147	100%	100%	100%	
	B 7 R	Pesado	2009	46	11	14	99	100%	100%	100%	
	B 7 R	Pesado	2010	25	10	14	99	100%	100%	100%	
<b>Total de veículos - Volvo</b>								<b>149</b>			
Volkswagen	VW 17260 EOT	Pesado	2008	42	12	14	81 / 89 / 92 / 100 <sup>3</sup>	24%	0%	100%	
	VW CO 17230	Pesado	2007	29	13	14	96 / 102 <sup>4</sup>	10%	0%	0%	
<b>Total de veículos - Volkswagen</b>								<b>71</b>			
<b>Total de veículos</b>					<b>347</b>						
					<b>Idade média atual</b>		<b>10,3</b>				

*Fonte: CARRIS (2020).*

<sup>1</sup> 6 veículos com capacidade de 96 e 46 com capacidade de 105.

<sup>2</sup> 11 veículos com capacidade de 146 e 4 com capacidade de 150

<sup>3</sup> 1 veículo com capacidade de 81, 24 capacidade de 89, 9 com de capacidade 92, 7 com capacidade de 100

<sup>4</sup> 3 veículos com capacidade de 96 e 26 com capacidade de 102.

Veículos da marca Mercedes Benz de modelo O 500 M e O 500 U possuem motor com potência máxima de 256 cv, sendo considerados veículos pesados no que diz respeito à classificação por tipo de chassis. Veículos do modelo O 500 MA apresentam motor com potência máxima de 354 cv e se configuram na categoria articulado. Por fim os veículos com carroceria do modelo OF 1722 são equipados com motores que exercem potência máxima de 218 cv.

No que diz respeito aos veículos da marca Volvo, a frota é composta por modelos de chassis B 12M Art e B 340 MA de 340cv, ressaltando que são veículos articulados com maior capacidade de transporte de passageiros. Os veículos de modelo B 290R e B7R apresentam potência de 250cv.

Quanto à idade útil máxima, a frota apresenta 129 veículos padrão com idade entre 12 e 14 anos (58, 29 e 42 veículos com 14, 13 e 12 anos, respectivamente), os quais atendem,

em 2020, a exigência de 14 anos estipulada pelo decreto supracitado, por se configurarem dentro das exceções descritas. Entretanto, a partir de 2021 a extensão de idade máxima de 12 para 14 anos deixará vigorar, o que tornaria os 129 veículos padrão da frota em desconformidade com a exigência de vida útil máxima. Ademais, é percebido que a idade média dos veículos da frota padrão está em, aproximadamente, 11 anos e dos articulados, em 9 anos, ambas acima da idade média exigida pelo decreto municipal nº 20.225 (de 6,0 e 6,5 respectivamente).

A frota atual da CARRIS é composta por 289 veículos pesados ou trucados, dos quais 129 foram adquiridos até dezembro de 2008 e terão, portanto, a partir de 2021, mais do que os 12 anos exigidos como idade máxima. Considerando a substituição já programada de 98 veículos da frota, a defasagem entre a exigência para o ano de 2021 e a frota de veículos padrão (não articulados) da CARRIS será reduzida para 35 veículos, já que 94 dos 98 veículos adquiridos virão a substituir os de idade mais avançada da frota. Estes 35 veículos, portanto, deverão ser substituídos até o final de 2020, considerando a não prorrogação das regras estabelecidas no decreto vigente. Quanto aos veículos enquadrados na categoria especial (articulados), em 2020, contabilizam 58 na frota da empresa, dos quais todos foram adquiridos do ano de 2008 em diante. Todos os articulados cumprem com o requisito de idade máxima, entretanto ultrapassam o limite de idade média. Para estar adequada ainda em 2020 deveriam ser renovados 13 veículos da frota articulada, cumprindo com idade média exigida de 6,5 anos.

A idade elevada da frota de veículos da CARRIS faz com que existam, em média, 68 veículos retidos diariamente para algum tipo de manutenção, dos quais de 15 a 20 restam inoperantes aguardando peças para realizar os consertos (com base em dados da manutenção da empresa, no ano de 2019). São abertas diariamente, em média, 143 ordens de serviço para reparos, as quais podem demandar peças do almoxarifado, utensílios da ferramentaria ou serviços específicos de outros funcionários da empresa. O custo médio mensal com manutenção, por ônibus reparado, é de aproximadamente R\$ 7.855,00 e este valor inclui peças e acessórios de chassi e carroceria, além de peças recuperadas (remanufaturadas), lubrificantes, material de rodagem e mão de obra, para o ano de 2019. Considerando a média histórica mensal de gasto de manutenção por veículo, de janeiro de 2005 a julho de 2019, a

empresa desembolsou R\$ 2.435,00 por veículo da frota, por mês. Ainda, a média de diesel abastecido por veículo por mês é de 2.833 litros, considerando uma média de consumo da frota de 1,96 km/L (calculadas de janeiro de 2016 a novembro de 2019).

Na tabela a seguir é possível verificar a quantidade de veículos da frota por capacidade de transporte de passageiros.

*Tabela 4 - Capacidade de passageiros e quantidade de veículos na frota.*

Capacidade de Passageiros	Quantidade de Veículos na Frota	Percentual da Frota
De 80 a 90	73	21%
De 91 a 100	134	39%
De 100 a 140	78	22%
Maior que 140	58	17%
Capacidade Média	107	

*Fonte: CARRIS (2020).*

A maior quantidade de veículos se encontra na faixa de capacidade de 91 a 100 passageiros, representando 39% da frota. A capacidade média dos veículos da empresa é de 107 passageiros. A largura média do corredor central dos veículos é de 60 cm, conforme exige norma técnica de fabricação de veículos NBR 15570/2009.

Na tabela a seguir estão as principais especificações dos veículos da frota e a respectiva quantidade que possui cada característica.

*Tabela 5 - Característica e quantidade do veículo.*

<b>Característica do Veículo</b>	<b>Quantidade de Veículos</b>	<b>Percentual da Frota</b>
Articulado	58	16,7%
Ar Condicionado	204	58,8%
Câmbio Automático	260	74,9%
Acessibilidade	222	64,0%

*Fonte: CARRIS (2020).*

Aproximadamente 60% dos veículos (58,8%) possuem ar condicionado. De acordo com edital de licitação pública 01/2015 era necessário, no início das operações (2015), que pelo menos 25% dos veículos possuíssem ar condicionado. Ainda, o edital exigia que todos os veículos adquiridos a partir da data de início das operações possuíssem ar condicionado.

Da frota total da empresa, 64% conta com dispositivos de acessibilidade para indivíduos com dificuldades motoras e deficiências físicas. Em relação ao câmbio automático, 74,9% da frota dispõe deste equipamento. Segundo os responsáveis pelo setor de manutenção, o câmbio automático faz com que o veículo apresente maiores problemas mecânicos, maiores dificuldades e custos no momento do conserto. A aquisição de veículos realizada em 2020 contempla apenas veículos de câmbio manual, visando mitigar as dificuldades enfrentadas na manutenção da frota automática. Importante denotar que todos os veículos são equipados com direção hidráulica, sistema de segurança de emergência (de abertura manual interna), apoios para embarque e desembarque na cor amarela, assentos com protetor de cabeça e com textura diferenciada para os preferenciais, assento com recolhimento nos veículos com acessibilidade, catracas de 3 a 4 braços e sistema de ar forçado, conforme exigido pela NBR 15570/2019. Ainda, os veículos possuem em geral um extintor de incêndio e seis janelas de emergência. Do total da frota, 65,7% possui sistema de segurança que não permite abertura das portas quando o veículo se encontra em velocidade superior a 5 km/h.

Na tabela a seguir o diagnóstico realizado no presente capítulo é confrontado com as

legislações referentes à frota da empresa, abordadas no capítulo 3.1.

*Tabela 6 - Comparativo do diagnóstico da frota com os requisitos legais.*

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS	Ação para se enquadrar
Proporção inicial da frota com ar condicionado	Licitação	25,0%	60,0%	-
Idade média da frota	Lei ordinária municipal de Porto Alegre nº 12.422 de 2018.	Categoria I idade média 6 anos	11 anos	Renovar veículos (quantidade e investimentos detalhados no capítulo 5.5)
		Categoria II e III idade média 6,5 anos	9 anos	Renovar veículos (quantidade e investimentos detalhados no capítulo 5.5)
Vida útil máxima da frota	Lei ordinária municipal de Porto Alegre nº 12.422 de 2018 e Decreto Municipal nº 20.225	Categoria I idade máxima 14 anos	Está adequada.	-
		Categoria II e III idade máxima 15 anos	Está adequada.	-

*Fonte: CARRIS e PMPA (2020).*

Pode ser observado na tabela anterior que os itens que demandam adequações à frota da empresa dizem respeito à idade média e à renovação anual exigida para a mesma. A lei municipal ordinária de Porto Alegre nº 12.442, de 2018, estipula uma taxa anual de renovação mínima que as empresas de transporte devem cumprir. A CARRIS está em desacordo com essa exigência, dado que a última renovação de frota ocorreu no ano de 2014. Para se adequar, de forma retroativa, a empresa deveria renovar 120 veículos do tipo padrão (leves, pesados ou trucados) e 20 do tipo articulado. Além disso, a mesma legislação prevê que a idade média para a frota de veículos do tipo I deve ser de no máximo 6 anos, exigência para a qual a CARRIS ultrapassa em 5 anos. No capítulo 5.3 e 5.4 deste relatório são apresentadas a projeção de frota de investimentos, respectivamente, necessários para que a empresa se

adeque aos requisitos legais. As projeções se baseiam em 3 cenários e também levam em conta outros fatores, como a demanda, tipos de veículo e níveis diferentes de rigidez dos requisitos legais.

#### 4.1.2. DIAGNÓSTICO DAS GARAGENS E INSTALAÇÕES

As instalações da Companhia CARRIS Porto-Alegrense estão localizadas na Rua Albion, número 385, no bairro Partenon do município de Porto Alegre. O terreno ocupado pela empresa compreende uma área de 59.229 m<sup>2</sup>, dos quais aproximadamente 51.729 m<sup>2</sup> são destinados às garagens e espaços para circulação da frota.

Na figura a seguir está destacada a área que compreende as dependências da CARRIS.

*Figura 4 - Terreno atual da CARRIS.*



*Fonte: Google Earth (2020).*

Toda a frota atual da empresa pode ser comportada nas dependências atuais, porém, segundo a gerência da área operacional e de manutenção, existem alguns prejuízos de eficiência na retirada e liberação dos veículos no início das operações. Apesar de o espaço comportar todos os veículos, de acordo com a CARRIS, o espaço é limitado, gerando

necessidades de excessivas manobras de movimentação.

Além disso, o edital da licitação pública exige que a área da garagem comporte uma expansão da frota em 20%. Foi estimado que, dada a estrutura atual, é necessário espaço de aproximadamente 137 m<sup>2</sup> por veículo, considerando a vaga e o espaço para manobra. Logo um aumento de 20% na frota da empresa implicaria em uma necessidade adicional de 9.500 m<sup>2</sup> de espaço físico. Entretanto, a exigência de expansão da capacidade das garagens, expressa no edital de licitação de 2015, foi criada em um contexto em que era esperado um aumento do número de passageiros do sistema de transporte público e o consequente aumento na frota das concessionárias, cenário que não se concretizou. Logo, na prática, o requisito nunca foi de fato exigido pela EPTC. Ademais, regulamentações posteriores, como o decreto nº 20.225, de 22 de abril de 2019, tornaram mais flexíveis os requisitos que dizem respeito à necessidade de reposição de frota, tendo sido criados para adequar o ambiente legal à nova realidade do mercado de transporte. Ainda, segundo estudos realizados pela própria CARRIS, através de uma eventual otimização de área (eliminando veículos inativos, por exemplo), o espaço destinado ao estacionamento de veículos pode comportar até 360 ônibus, não demandando, portanto, novos investimentos em aquisição de terrenos. A face leste do terreno, a qual apresenta formato triangular, já é utilizada para armazenamento de veículos inativos, sucatas e além de ônibus da frota ativa. Para que a utilização deste terreno seja otimizada, obras devem ser realizadas, como o nivelamento e tratamento do solo. Segundo o Diretor Administrativo e Financeiro da empresa, a expectativa é de que estes serviços possam ser prestados pela própria Secretaria de Infraestrutura do município, não gerando custos para a CARRIS.

As dependências da empresa contemplam, além das garagens e prédio da sede, estruturas para lavagem dos veículos, inspeção da frota, o pátio de manobras, almoxarifado, ferramentaria e oficinas, onde estão localizados os serviços de funilaria, pintura, lubrificação, borracharia, chapeação, manutenção mecânica e elétrica.

Existem também duas áreas destinadas ao abastecimento dos veículos:

- Um posto de abastecimento de diesel, finalizado recentemente, que tem capacidade para abastecer toda a frota durante o período noturno; e

- Um posto de abastecimento desativado que abrange uma área de aproximadamente 500 m<sup>2</sup>, que deverá ser liberada ainda no ano de 2020.

O prédio da sede da empresa possui área para todos os setores administrativos, além das dependências do setor de controle e monitoramento das operações, cumprindo com os requisitos de infraestrutura exigidos para que as empresas de transporte público do município possam prestar seus serviços.

Na tabela a seguir as condições descritas das garagens e instalações da empresa são comparadas com as exigências legais e as ações para enquadramento são apresentadas.

*Tabela 7 - Comparativo do diagnóstico das garagens e instalações com os requisitos legais.*

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS	Ação para se enquadrar
Todos os ônibus são estacionados na garagem da empresa?	Licitação	Sim	Está adequada.	-
Garagem comporta expansão da frota em 20%?	Licitação	Sim	Comporta expansão mediante liberação de espaço	Eliminar os veículos inativos e realizar nivelamento do solo do terreno anexo
Garagens possuem áreas destinadas a manutenção, controle operacional, abastecimento, lavagem, inspeção de frota, pátio de manobras, pátio de estacionamento da frota, lubrificação e lavagem de peças e chassi, borracharia, almoxarifado, funilaria e pintura.	Licitação	Sim	Está adequada.	-
Administração possui setor de tráfego, com capacidade de equipamentos e mobiliário para realizar o controle das operações?	Licitação	Sim	Está adequada.	-

*Fonte: CARRIS e PMPA (2020).*

Pode ser constatado que as garagens e instalações da CARRIS atendem os requisitos referentes à capacidade de guarda dos veículos e oferta de infraestrutura adequada para a manutenção dos ônibus e controle das operações. Conforme comentado anteriormente, apesar de a exigência de espaço disponível para comportar uma expansão de 20% no tamanho da frota não ser demandada pela EPTC, a empresa possui o potencial de liberação deste espaço.

#### 4.1.3. DIAGNÓSTICO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIO

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), exigido pelo edital, está implantado e operante em todos os veículos da frota. As modalidades de pagamento atualmente aceitas são os cartões (vale transporte, escolar, vale antecipado e gratuidade).

A frota é inteiramente equipada com sistema de monitoramento via GPS e conta com um sistema de monitoramento por Circuito Fechado de Televisão (CFTV) operante. Veículos simples (não articulados) estão equipados com 4 câmeras de monitoramento e os articulados com 5 câmeras. Os sistemas registram as imagens referentes ao dia de operação em cartões de memória armazenados em cofres eletrônicos dentro dos veículos. Estes cartões são retirados ao final do expediente pelo funcionário do controle de operações para serem analisados. Todos os veículos também possuem sistema *transponder*, conforme exigido no contrato de concessão, para que as viagens possam ser monitoradas e as tabelas horárias verificadas pela EPTC.

A empresa conta com dois veículos de guincho, um veículo Chevrolet Montana para os atendimentos expressos, além de estrutura de atendimento e socorro para chamadas de quebras e manutenções emergenciais. Ocorrem, diariamente, de 9 a 10 quebras, das quais aproximadamente 90% são solucionadas no próprio local de ocorrência. O tempo médio de atendimento das chamadas fica em torno de 30 minutos, podendo atingir 60 minutos quando existem chamadas simultâneas em horários de pico.

Vale destacar que a CARRIS possui sistema próprio de atendimento e disponibilização de informações ao usuário, de controle das operações e infraestrutura de

telecomunicações, informática e geradores de energia que operam exclusivamente para o posto de combustível.

A tabela a seguir compara os itens levantados no diagnóstico de equipamentos e maquinário da CARRIS com as exigências abordadas no capítulo 3.3.

*Tabela 8 - Comparativo do diagnóstico dos equipamentos e maquinário com os requisitos legais.*

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS
Sistemas informatizados e de comunicação de dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e dos Sistemas de Monitoramento Operacional	Licitação	Deve possuir sistema de bilhetagem eletrônica (SBE) e sistema de monitoramento	Está adequada.
A concessionária possui veículos de socorro do tipo carro-guincho?	Licitação	Deve possuir em quantidade suficiente para atender qualquer quebra de veículo em no máximo de 30 minutos	Está adequada.

*Fonte: CARRIS e PMPA (2020).*

A tabela anterior demonstra que as exigências da empresa quanto a equipamentos e maquinários é atendida. Apesar de em alguns casos o atendimento de chamadas de socorro dos veículos de apoio da CARRIS superarem os 30 minutos previstos nas regras da licitação, a EPTC afirma que existe uma tolerância quando estas ocorrem em horários de pico ou em locais mais distantes, já que existem linhas transversais com longas extensões, como é o caso da própria CARRIS. Pôde ser compreendido, portanto, que o dimensionamento da frota de apoio, assim como o SBE estão bem dimensionados e de acordo com o exigido.

#### 4.1.4. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

A empresa utiliza atualmente 5 sistemas operacionais para executar atividades em diversas áreas. O mais completo destes é o Sispro, utilizado nas áreas de Planejamento e Gestão, Financeiro, Compras, Almoxarifado e Manutenção. As principais funcionalidades

disponíveis são pagamento e recebimento de contas financeiras, gestão de estoque, gestão de compras, controle de manutenções e requisição de peças. Apesar das diversas funcionalidades o sistema não substitui ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Sistema Integrado de Gestão Empresarial), pois não integra informações com outros setores essenciais, como Operação e Recursos Humanos.

Na tabela a seguir está o levantamento dos sistemas utilizados pelas áreas diretamente abaixo da Presidência (de acordo com organograma da CARRIS), apresentando as principais funcionalidades e dificuldades enfrentadas no uso.

*Tabela 9 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Presidência*

Presidência		
Setor	Sistema	Observação
Planejamento e Gestão	SISPRO	O setor de TI utiliza o sistema SISPRO, o qual não se configura como um sistema corporativo, uma vez que não apresenta todas as funcionalidades necessárias
Assessoria de Comunicação / Marketing	Não possui	-
SACC - Serviço de Atendimento ao Cliente CARRIS	Sistema interno	O sistema utilizado pelo setor de SACC foi desenvolvido pela própria empresa. Apresenta problemas de integração com as outras áreas da empresa e, segundo a CARRIS, apresenta dificuldade na operação e gestão dos dados
Recursos Humanos	ADMRH	Problemas frequentes para apontamentos e emissão da folha de pagamento.
Procuradoria	Não possui	São utilizadas apenas planilhas de Excel para seu controle e gestão.

*Fonte: CARRIS (2020).*

Pode ser observado de acordo com a tabela anterior que os setores de Assessoria de Comunicação e Procuradoria não possuem sistema operacional. No caso da Procuradoria em específico foi mencionado que a não existência do mesmo torna a gestão dos documentos processuais dificultosa, assim como a interação com os escritórios de advocacia terceirizados, os quais são contratados para encaminhar processos trabalhistas e cíveis. O setor de Recursos Humanos utiliza o ADMRH, sistema contratado externamente e possui um sistema operacional desenvolvido internamente com objetivo de controle de ponto da

operação. Esse sistema é preenchido com informações originadas dos boletins de acompanhamento diário (BAD's). As principais dificuldades reportadas pelos funcionários foram relacionadas aos processos de apontamento e emissão de folhas de pagamento.

Ainda, o sistema utilizado na área de Serviço de Atendimento ao Cliente CARRIS (SACC) também foi desenvolvido internamente pela empresa, o qual apresenta dificuldades de integração com os sistemas das demais áreas da companhia.

Na tabela a seguir são apresentados os sistemas utilizados pelos setores Financeiro, Recebedoria, Compras e Almoxarifado, subordinados à Diretoria Administrativa Financeira.

*Tabela 10 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Diretoria Administrativa Financeira.*

Diretoria Administrativa Financeira		
Setor	Sistema	Observações
Financeiro	SISPRO	Utiliza os módulos "Contas a Pagar e Receber". Apresenta apenas o básico, sem relatórios gerenciais.
Recebedoria	DataFlex	De acordo com a CARRIS, o sistema não apresenta confiabilidade, assim como também não disponibiliza informações gerenciais.
Compras	SISPRO	Utilizam o sistema SISPRO para gerenciamento de estoque e compras.
Almoxarifado	SISPRO	Apresenta como principais deficiências o cálculo do ponto de pedido e o controle de indicadores.

*Fonte: CARRIS (2020).*

Os setores Financeiro, Compras e Almoxarifado utilizam o sistema Sispro, o qual contempla diversas outras áreas da empresa, conforme apresentado ao longo do capítulo. Foi comentado que o módulo “Contas a Pagar e Receber”, um dos principais utilizados no setor Financeiro, não permite a geração de relatórios gerenciais, dificultando o processo de revisão dos processos, auditorias e tomadas de decisão. O sistema Sispro demonstra no módulo de gerenciamento de estoques e compras problemas relacionados ao cálculo do ponto de pedido e controle de indicadores operacionais e gerenciais.

Na tabela a seguir são abordados os sistemas utilizados nos setores da Diretoria Técnica, assim como seus principais pontos de melhoria identificados.

*Tabela 11 - Relação de sistemas utilizados pelos setores da Diretoria Técnica.*

Diretoria Técnica		
Setor	Sistema	Observações
Manutenção	SISPRO	Utilizado para requisição de peças e controle das manutenções realizadas. Sistema não apresenta relatórios gerenciais. No subsetor de Ferramentaria, o controle é feito manualmente via planilhas de Excel.
Operações	TRI	É o sistema de bilhetagem eletrônica utilizado no transporte público em Porto Alegre. Fornece informações a respeito do controle da bilhetagem, sendo utilizado por todas as concessionárias.
Centro de Controle da Operação	Gool System e CFTV	Sistema de controle do GPS, equipado em todos os ônibus da CARRIS. Acompanha o sistema de monitoramento por Circuito Fechado de Televisão (CFTV), operante em toda a frota.

*Fonte: CARRIS (2020).*

No setor de Manutenção o sistema Sispro é também utilizado, para as funções de requisição de peças e controle gerencial das manutenções realizadas nos veículos. Aqui existe a mesma dificuldade apresentada pelo sistema Sispro em seus outros módulos abordados no capítulo, relacionada à impossibilidade de gerar relatórios gerenciais, o que reduz a capacidade de diagnóstico e tomada de decisão do setor. A Ferramentaria, setor subordinado à Manutenção, realiza o controle de utilização de ferramentas via planilhas de Excel, preenchidas manualmente.

A área de Operações utiliza o sistema Transporte Integrado (TRI) de Porto Alegre para a bilhetagem eletrônica das passagens. É um sistema desenvolvido pelo município e compartilhado entre as empresas de transporte público rodoviário e de outros modais. Por fim, o setor de Controle das Operações, responsável por monitorar a operação das linhas, utiliza sistemas de Circuito Fechado de Televisão (CFTV) e o Gool System para acompanhamento via GPS dos veículos.

Na tabela a seguir são apresentados os requisitos legais relacionados aos sistemas

operacionais da empresa, abordados no capítulo 3.4, assim como a situação da CARRIS perante os mesmos e as ações necessárias para a adequação.

*Tabela 12 - Comparativo do diagnóstico dos sistemas operacionais com os requisitos legais.*

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS	Ação para se enquadrar
Centralização dos sistemas de informação gerencial relacionados à operação da rede	Licitação	Deve haver sistema centralizado, sem mais especificações.	Sistema operacional extremamente defasado e não integrado às outras áreas da empresa, dificultando o acesso a dados e relatórios.	Adquirir ERP
Centralização dos sistemas de controle da receita e de sua distribuição entre as concessionárias	Licitação	Sim	Está adequada.	-

*Fonte: CARRIS e PMPA (2020).*

Conforme apresentado ao longo deste capítulo, a empresa não possui um sistema centralizado (nem integrado) para gerenciamento das informações da operação, além de os sistemas que a CARRIS possui se mostrarem ineficientes, de acordo com os usuários dos mesmos. Para tal é sugerido que se realize uma adequação quanto ao sistema, por meio de investimento em um ERP. No capítulo 5.6 são apresentados os orçamentos obtidos com empresas de softwares de ERP especializadas em companhias de transporte.

Em resumo, os principais impactos negativos, de acordo com a CARRIS, originados pela falta de um ERP e de sistemas eficientes, são a duplicidade de informações, retrabalhos, desvios de função, perda de informações, falta de confiabilidade, atrasos no recebimento de informações, podendo até resultar em prejuízos financeiros para a empresa (no caso da recebedoria) de acordo com a Diretoria Administrativa Financeira. Os prejuízos são de difícil mensuração, pois ocorrem nos casos de erros de digitação dos Boletins de Acompanhamento Diários (BADs) no sistema, onde inexistente a possibilidade de posterior conferência.

#### 4.1.5. COMPARATIVO DO ESTADO ATUAL COM AS EXIGÊNCIAS LEGAIS

Os principais requisitos legais e licitatórios, abordados no item 3 deste relatório, estão apresentados na tabela a seguir, de forma a facilitar o entendimento daqueles aos quais a CARRIS está submetida, além da visualização do status de cumprimento da regulamentação.

*Tabela 13 - Comparativo do diagnóstico dos ativos da empresa com os requisitos legais.*

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS	Ação para se enquadrar
<b>FROTA</b>				
Proporção inicial da frota com ar condicionado	Licitação	25,0%	60,0%	-
Idade média da frota	Lei ordinária municipal de Porto Alegre 12.422 de 2018.	Categoria I idade média 6 anos	11 anos	Renovar veículos (detalhado no capítulo 5.5)
		Categoria II e III idade média 6,5 anos	9 anos	Renovar veículos (detalhado no capítulo 5.5)
Vida útil máxima da frota	Lei ordinária municipal de Porto Alegre 12.422 de 2018 e Decreto Municipal nº 20.225.	Categoria I idade máxima 14 anos	Está adequada.	-
		Categoria II e III idade máxima 15 anos	Está adequada.	-
A concessionária possui veículos de socorro do tipo carro-guincho?	Licitação	Deve possuir em quantidade suficiente para atender quebras dentro do período máximo de 30 minutos	Está adequada.	-

Requisitos	Fonte	Referência	Situação CARRIS	Ação para se enquadrar
<b>GARAGENS E INSTALAÇÕES</b>				

Todos os ônibus são estacionados na garagem da empresa?	Licitação	Sim	Está adequada.	-
Garagem comporta expansão da frota em 20%?	Licitação	Sim	Comporta expansão mediante liberação de espaço	Eliminar veículos inativos e realizar nivelamento do solo do terreno ANEXO
Garagens possuem áreas destinadas à manutenção, controle operacional, abastecimento, lavagem, inspeção de frota, pátio de manobras, pátio de estacionamento da frota, lubrificação e lavagem de peças e chassi, borracharia, almoxarifado, funilaria e pintura.	Licitação	Sim	Está adequada.	-
Administração possui setor de tráfego, com capacidade de equipamentos e mobiliário para realizar o controle das operações?	Licitação	Sim	Está adequada.	-
<b>EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIO</b>				
Sistemas informatizados e de comunicação de dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e dos Sistemas de Monitoramento Operacional	Licitação	Deve possuir sistema de bilhetagem eletrônica (SBE) e sistema de monitoramento	Está adequada.	-
<b>Requisitos</b>	<b>Fonte</b>	<b>Referência</b>	<b>Situação CARRIS</b>	<b>Ação para se enquadrar</b>
<b>SISTEMAS OPERACIONAIS</b>				

Centralização dos sistemas de informação gerencial relacionados à operação da rede	Licitação	Deve haver sistema centralizado, sem mais especificações.	Sistema operacional defasado e não integrado às outras áreas da empresa	Adquirir ERP
Centralização dos sistemas de controle da receita e de sua distribuição entre as concessionárias	Licitação	Sim	Está adequada.	-

*Fonte: ABNT, CARRIS, EPTC e PMPA (2020).*

Com relação aos requisitos expostos na tabela anterior, pode ser destacada a necessidade de adequação dos itens relacionados à idade média e renovação da frota e aquisição de sistema integrado com as informações da empresa. Os detalhes dessas adequações e os investimentos associados à renovação de frota e aquisição do sistema ERP são abordados nos capítulos 5.4 e 5.6, respectivamente. É ressaltado que a legislação referente ao sistema de informação gerencial, relacionados à operação da rede, se vale de termos genéricos, dificultando a análise referente ao enquadramento ou não da empresa ao requisito. Entretanto, como identificado no diagnóstico, é compreendido que existe necessidade para diversos setores da Carris renovarem seus sistemas gerenciais, além do que, considerando à risca o termo “centralização de sistemas de informação gerencial relacionada à operação da rede”, mencionado na exigência legal, a Carris está desenquadrada, já que os diversos sistemas utilizados pela mesma não conversam entre si. A adequação relacionada ao espaço para comportar uma expansão da frota, conforme analisado no capítulo 4.1.2, pode ser realizada sem gerar investimentos para a empresa, uma vez que os procedimentos para tonar o terreno ANEXO utilizável podem ser realizadas em parceria com a Secretaria de Infraestrutura do município (segundo a CARRIS) e a venda dos veículos inativos deve, inclusive, gerar uma receita marginal.

#### **4.2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS LINHAS**

O diagnóstico das linhas operadas pela CARRIS apresentado neste capítulo tem o objetivo de avaliar as operações da mesma, em termos de eficiência de custos, receitas e pelos principais indicadores de desempenho para empresas do setor, para que se possa identificar pontos de melhoria e deficiências da empresa. A abordagem utilizada listou as características e informações sobre as linhas atuais em operação, séries históricas sobre o número de passageiros e evolução da receita, indicadores operacionais utilizados pela EPTC na avaliação das companhias e composição do cálculo tarifário. Também foram realizadas análises comparativas entre a CARRIS e as demais concessionárias de transporte público do município, de forma a situar a companhia perante seus pares.

#### 4.2.1. DESCRIÇÃO DAS LINHAS ATUAIS EM OPERAÇÃO

O Lote 7 (Bacia Pública) operado pela CARRIS contempla um total de 24 linhas, divididas em 17 linhas transversais, 4 linhas circulares e 3 linhas universitárias.

- 353 - Ipiranga / PUC / UFRGS: A linha 353 Ipiranga / PUC / UFRGS (Sentido: Ipiranga Puc / UFRGS) tem 52 paradas partindo de Terminal Borges De Medeiros e terminando em Campus UFRGS - Terminal. O intervalo médio entre viagens é de 22 minutos, de segunda à sexta-feira; 19 minutos, aos sábados e 21 minutos, aos domingos.
- 343 - Campus / Ipiranga: A linha 343 Campus / Ipiranga (Sentido: Campus Do Vale UFRGS) tem 44 paradas partindo de Terminal Borges De Medeiros e terminando em Campus UFRGS - Terminal. O intervalo médio entre viagens é de 24 minutos, de segunda à sexta-feira; 23 minutos, aos sábados e 29 minutos, aos domingos.
- C1 - Circular Centro: A linha C1 - Circular Centro (Sentido: Mercado Público) tem 31 paradas partindo de Terminal Visconde Do Cairu e terminando em Terminal Mercado - Desembarque. A Linha C1 é operada de segunda a sábado, com intervalo médio entre as viagens de 24 minutos.
- C2 - Circular Praça XV: A linha C2 Circular Praça XV (Sentido: Mercado Público) tem 36 paradas, partindo de Terminal Visconde Do Cairu e terminando em Terminal

Mercado - Desembarque. O intervalo médio entre viagens é de 16 minutos, de segunda a sábado e 36 minutos, aos domingos.

- C3 - Circular Urca: A linha C3 Circular Urca (Sentido: Mercado Público) tem 43 paradas, partindo de Terminal Borges De Medeiros e terminando em Terminal Borges De Medeiros. O intervalo médio entre as viagens é de 24 minutos, de segunda a sábado e 42 minutos, aos domingos.

- C4 - Circular Balada Segura: A linha C4 Balada Segura (Sentido: Mercado Público) tem 59 paradas partindo de Terminal Borges De Medeiros e terminando em Terminal Mercado - Desembarque. Criada em 2011, a linha C4 apresentava o pior resultado frente aos indicadores de desempenho, o que levou a CARRIS a protocolar junto à EPTC o pedido para descontinuar a linha, o qual foi aprovado pelo COMTU - Conselho Municipal de Transporte Urbano - em 2019.

- T11A - 3ª Perimetral / Ant. Carvalho: A linha T11A 3ª Perimetral / Ant. Carvalho (Sentido: Viaduto Utzig / Ant. Carvalho) tem 50 paradas, partindo de Terminal Antônio De Carvalho e terminando em Terminal Antônio De Carvalho. A linha T11A é operada de segunda à sexta-feira, com intervalo médio de 43 minutos entre as viagens.

- T12A - Restinga / PUC: A linha T12A - Restinga / PUC (Sentido: Albion - CARRIS) tem 82 paradas, partindo de Terminal Nilo Wulff e terminando em Cubanos - CARRIS (Desembarque). O intervalo médio entre as viagens é de 38 minutos, de segunda à sexta-feira; 34 minutos, aos sábados e 48 minutos, aos domingos.

- T1 - Triângulo / Receita Federal: A linha T1 Triângulo / Receita Federal (Sentido: Loureiro Da Silva) tem 56 paradas, partindo de Terminal Triângulo e terminando em Loureiro Da Silva - Receita Federal. O intervalo médio entre as viagens é de 12 minutos, de segunda à sexta-feira; 9 minutos, aos sábados e 15 minutos, aos domingos.

- T1D - Linha Direta - Triângulo / Receita Federal: A linha T1D Linha Direta - Triângulo / Receita Federal (Sentido: Terminal Triângulo) tem 21 paradas, partindo de Loureiro Da Silva - Receita Federal e terminando em Terminal Triângulo. A linha T1D é operada de segunda à sexta-feira, com intervalo médio de 11 minutos entre as viagens.

- T2 - Est. Farrapos / Praia de Belas: A linha T2 Est. Farrapos / Praia de Belas (Sentido: Estação Farrapos - Trensurb) tem 50 paradas, partindo de Term. Peri Machado e terminando em Estação Farrapos - Desembarque. O intervalo médio entre as viagens é de 12 minutos, de segunda à sexta-feira; 19 minutos, aos sábados e 26 minutos aos domingos.
- T2A - Farrapos / P. Belas Via Paulino Azurenha: A linha T2A Farrapos / P. Belas Via Paulino (Sentido: 1 A. J. Renner) tem 80 paradas, partindo de Term. Peri Machado e terminando em Padre Leopoldo Brentano. O intervalo médio entre as viagens é de 14 minutos, de segunda à sexta-feira; 21 minutos aos sábados e 24 minutos, aos domingos.
- T3 - Est. São Pedro / Barra Shopping: A linha T3 Est. São Pedro / Barra Shopping (Sentido: Barra Shopping) tem 68 paradas, partindo de Polônia - Estação São Pedro e terminando em Diário De Notícias - Barra Shopping Sul. O intervalo médio entre as viagens é de 17 minutos, de segunda à sexta-feira; 16 minutos, aos sábados e 25 minutos, aos domingos.
- T4 - Triângulo / Barra Shopping: A linha T4 Triângulo / Barra Shopping (Sentido: Barra Shopping) tem 78 paradas, partindo de Terminal Triângulo e terminando em Diário De Notícias - Barra Shopping Sul. O intervalo médio entre as viagens é de 14 minutos, de segunda à sexta-feira; 13 minutos, aos sábados e 27 minutos, aos domingos.
- T5 - Aeroporto / Praia de Belas: A linha T5 Aeroporto / Praia de Belas (Sentido: Aeroporto) tem 47 paradas, partindo de Term. Peri Machado e terminando em Aeroporto - Desembarque Terminal 1 (Térreo). O intervalo médio entre as viagens é de 21 minutos, de segunda à sexta-feira; 18 minutos aos sábados e 23 minutos, aos domingos.
- T6 - Leopoldina / Azenha: A linha T6 Leopoldina / Azenha (Sentido: Baltazar / Leopoldina) tem 53 paradas, partindo de Terminal Azenha e terminando em Wolfram Metzler. O intervalo médio entre as viagens é de 12 minutos, de segunda a sábado e 14 minutos, aos domingos.
- T7 - Triângulo / Praia de Belas: A linha T7 Triângulo / Praia de Belas (Sentido: Shopping Praia De Belas) tem 47 paradas, partindo de Terminal Triângulo e terminando em Term. Peri Machado. O intervalo médio entre as viagens é de 17 minutos, de segunda a

sábado e 23 minutos, aos domingos.

- T8 - Est. São Pedro / Campus do Vale: A linha T8 Est. São Pedro / Campus do Vale (Sentido: Campus Do Vale UFRGS) tem 54 paradas, partindo de Polônia - Estação São Pedro e terminando em Campus UFRGS - Terminal. O intervalo médio entre as viagens é de 15 minutos, de segunda à sexta-feira; 14 minutos, aos sábados e 32 minutos, aos domingos.
- T9 - Santa Casa / IPA / PUC: A linha T9 Santa Casa / IPA / PUC (Sentido: Albion - CARRIS) tem 50 paradas, partindo de Pça. Dom Feliciano - Santa Casa e terminando em Cubanos - CARRIS (Desembarque). O intervalo médio entre as viagens é de 14 minutos, de segunda à sexta-feira; 13 minutos, aos sábados e 22 minutos, aos domingos.
- T10 - Triângulo / Campus do Vale: A linha T10 Triângulo / Campus do Vale (Sentido: Fapa / UFRGS Campus Do Vale) tem 42 paradas, partindo de Terminal Triângulo e terminando em Campus UFRGS - Terminal. A linha T10 é operada de segunda à sexta-feira, com intervalo médio entre as viagens de 28 minutos.
- T11 - Aeroporto / 3º Perimetral: A linha T11 Aeroporto / 3º Perimetral (Sentido: Aeroporto) tem 63 paradas, partindo de Term. Denize Crespo Gay Da Fonseca e terminando em Aeroporto - Desembarque Terminal 1 (Térreo). O intervalo médio entre as viagens é de 18 minutos, de segunda a sábado e 25 minutos, aos domingos.
- T12 - Restinga / Cairú: A linha T12 Restinga / Cairú (Sentido: Terminal Nilo Wulff) tem 91 paradas, partindo de Terminal Cairú - Linhas Municipais e terminando em Terminal Nilo Wulff. A linha T12 é operada de segunda à sexta-feira, com intervalo médio de 41 minutos entre as viagens.
- T13 - Triângulo / PUC: A linha T13 Triângulo / PUC (Sentido: Terminal Triângulo) tem 32 paradas, partindo de Albion - CARRIS e terminando em Terminal Triângulo. O intervalo médio entre as viagens é de 45 minutos, de segunda à sexta-feira e 33 minutos, aos sábados.
- D43 - Universitária (Direta): A linha D43 Universitária (Sentido: Mercado Público) tem 21 paradas, partindo de Campus UFRGS - Terminal e terminando em Terminal Borges

De Medeiros. O intervalo médio entre as viagens é de 29 minutos, de segunda à sexta-feira e 31 minutos, aos sábados.

A seguir é apresentada uma tabela com a relação das linhas operadas pela CARRIS, assim como a extensão de cada trecho das mesmas.

*Tabela 14 - Descrição das linhas em operação.*

Cod. Linha	Distancia Percorrida (km)		Número de Paradas	Intervalo Médio entre Viagens (Min)		
	BC/NS/NL/LS	CB/SN/LN/SL		Dia Útil	Sábado	Domingo
353	18,68	18,22	52	22	19	21
343	16,72	16,99	44	24	23	29
C1	11,79		31	24		-
C2	11,16		36	16		36
C3	10,36		43	24		42
T11A	24,13		50	43	-	-
T12A	25,72	24,96	82	38	34	48
T1	17,71	17,10	56	12	9	15
T1-D	17,91	17,08	21	11	-	-
T2	17,36	18,25	50	12	19	26
T2A	19,13	21,44	80	14	21	24
T3	18,20	18,74	68	17	16	25
T4	23,87	22,27	78	14	13	27
T5	15,18	13,69	47	21	18	23
T6	17,58	18,46	53	12		14
T7	16,37	14,46	47	17		23
T8	19,08	18,30	54	15	14	32
T9	12,77	13,17	50	14	13	22
T10	14,87	14,68	42	28	-	-
T11	24,94	22,36	63	18		25
T12	28,94	29,61	91	41	-	-
T13	12,43	12,07	32	45	33	-
D43	14,88	16,01	21	29	31	-

*Fonte: CARRIS e PMPA (2020).*

A tabela anterior apresenta a extensão de cada uma das linhas atualmente em operação da CARRIS. A extensão de cada linha é utilizada como distância percorrida para fins de cálculo do custo de operação, relação essa que será tratada no item 4.2.6 deste relatório. O

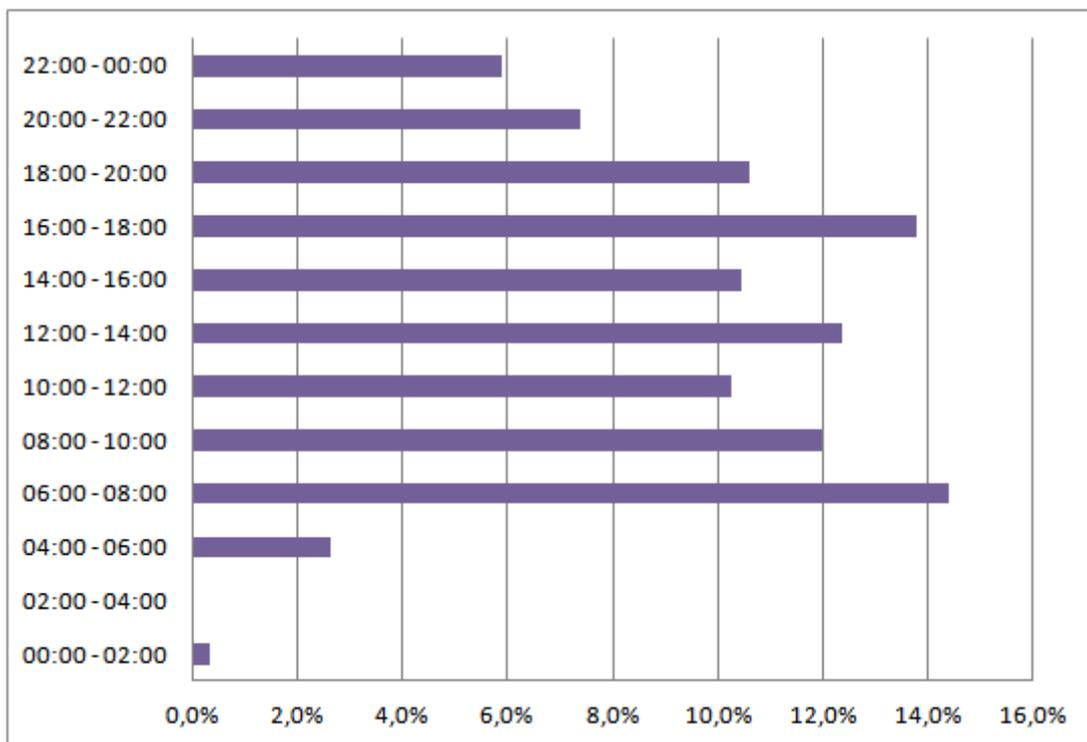
percurso dos ônibus também é classificado quanto ao sentido da viagem. De acordo com o sentido, o percurso pode ser classificado entre:

- BC: Bairro - Centro
- NS: Norte - Sul
- NL: Norte – Leste
- LS: Leste – Sul
- CB: Centro – Bairro
- SN: Sul – Norte
- LN: Leste – Norte
- SL: Sul – Leste
- BC: Bairro - Centro

#### 4.2.2. DESCRIÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DAS LINHAS

O órgão gestor, responsável pela programação e dimensionamento das linhas do sistema de transporte de Porto Alegre é a EPTC. A ela cabe definir a tabela de horários de cada linha, de acordo com avaliação das necessidades dos usuários e critérios técnicos, dentre outros fatores. Para analisar a programação das linhas, foram recolhidos os dados a respeito do horário programado (tabela horária) e distância percorrida de cada uma das linhas do Lote 7. De acordo com os resultados, a programação é realizada buscando atender ao pico de utilização entre 06h00min até 08h00min e entre 16h00min até 18h00min, em dias úteis. Dessa maneira, as frequências apresentam a seguinte distribuição quando considerados em sua totalidade os dias úteis, sábados e domingos:

Gráfico 1 - Distribuição percentual do número de horários de ônibus - Dias Úteis.

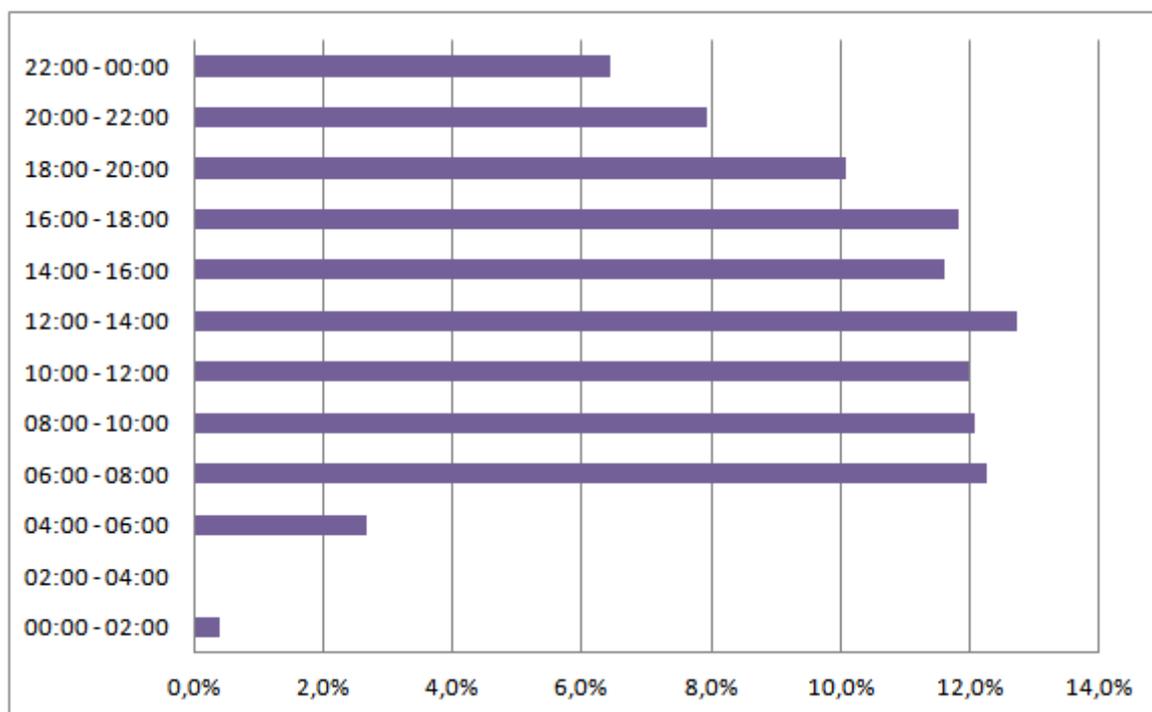


Fonte: EPTC (2020).

Em 2020, a programação de operação para os 5 dias úteis típicos de uma semana, sem as readequações relacionadas às restrições de transporte causadas pelo COVID-19, conta com um total de 3.475 viagens programadas, distribuídas em 23 linhas em operação no lote 7. Ao observar o gráfico anterior, de acordo com a classificação da grade horária a cada 2 horas, pode ser verificado que maior disponibilidade de horários ocorre durante o período entre 06h00min e 08h00min e entre 16h00min e 18h00min nos dias úteis.

O gráfico a seguir mostra a distribuição de frequência de viagens referente aos sábados.

Gráfico 2 - Distribuição do número de horários de ônibus – Sábados

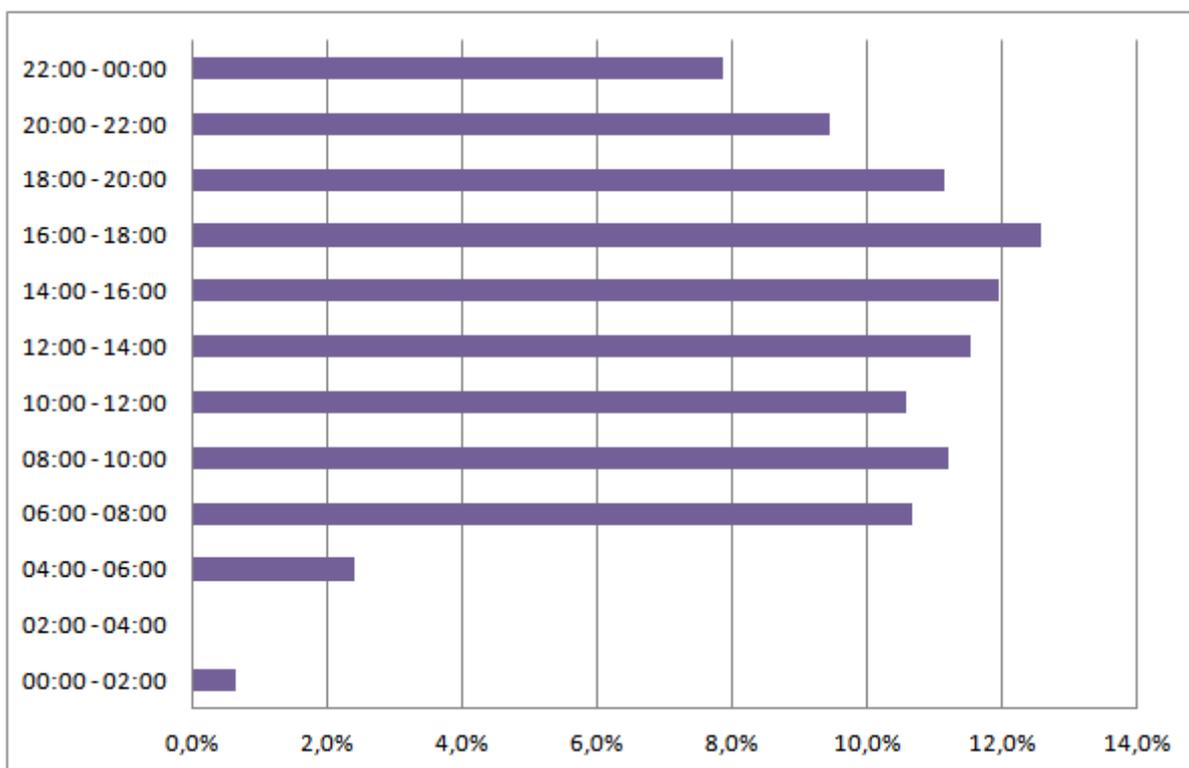


Fonte: EPTC (2020).

A programação de operação para um sábado típico conta com um total de 2.095 viagens programadas, distribuídas em 19 linhas em operação para o lote 7. A maior disponibilidade de horários é planejada para atender o período entre 12h00min e 14h00min. Aos sábados, durante o período da manhã, a taxa de serviço (número de horários disponíveis no período) permanece praticamente constante, desconsiderando que existam picos de atendimento.

Por fim, o gráfico a seguir mostra a distribuição de frequência de viagens referente aos domingos.

Gráfico 3 - Distribuição do número de horários de ônibus – Domingos



Fonte: EPTC (2020).

A programação de operação para um domingo típico conta com um total de 1.248 viagens programadas, distribuídas em 14 linhas em operação para o lote 7. A maior disponibilidade de horários é planejada para atender o período entre 16h00min e 18h00min.

De forma geral, a programação utilizada prevê uma maior concentração de ônibus em operação no horário comercial (60% dos horários estão programados entre 07h00min e 18h00min), com uma maior exigência de veículos para as linhas T1, T6 e T9. A informação sobre a quantidade média de passageiros durante o dia é necessária para avaliar se a programação utilizada está próxima à programação ótima para o sistema. Segundo dados fornecidos pela CARRIS, o item “falha no cumprimento do horário” aparece como principal reclamação por parte dos usuários.

Semanalmente, são programadas 20.718 viagens, distribuídas conforme a tabela a seguir.

Tabela 15 - Número de viagens semanais por linha.

Cod. Linha	Dias Úteis	Sábado	Domingo	Total de Viagens Semanais
353	710	115	106	931
C2	395	53	24	472
T3	985	133	85	1203
T4	975	161	123	1259
T6	1025	178	157	1360
T9	1290	160	99	1549
T11	1040	117	84	1241
T12	535	0	0	535
T13	540	52	0	592
C1	285	43	0	328
C3	260	35	17	312
T11A	275	0	0	275
T12A	345	62	42	449
343	710	95	74	879
T1	1075	244	140	1459
T2	895	117	0	1012
T5	945	121	97	1163
T7	1110	126	94	1330
T8	890	155	106	1151
T10	540	0	0	540
D43	980	22	0	1002
T1-D	895	0	0	895
T2A	675	106	0	781

Fonte: EPTC (2020).

A coluna “Dias Úteis” é referente ao total de viagens programadas de segunda à sexta-feira. Em termos percentuais, semanalmente 81% das viagens programadas estão relacionadas com as linhas transversais, responsáveis pela interligação das diferentes zonas geográficas da cidade, sem passagem pela zona central. As linhas transversais, de acordo com a EPTC e com a própria CARRIS, são amplamente utilizadas por passageiros que se locomovem entre a casa e o trabalho. Conforme será apresentado no capítulo 4.2.4 (Evolução do Número de Passageiros) os passageiros que utilizam Vale Transporte apresentaram crescimento, tanto absoluto quanto percentual, nos anos de 2015 à 2019 nas linhas da CARRIS. Isso pode ser atribuído justamente ao fato de que mais de 80% da composição das

linhas da CARRIS serem as mais utilizadas por trabalhadores (as linhas transversais).

#### 4.2.3. DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE PASSAGEIROS

Os usuários pagantes são classificados de acordo com a forma de pagamento. Atualmente, as formas de pagamento existentes são: Comuns, Escolares, Vale-Transporte, Passe Antecipado, Projeto Vou à Escola e as integrações existentes (ônibus - ônibus, ônibus - trem).

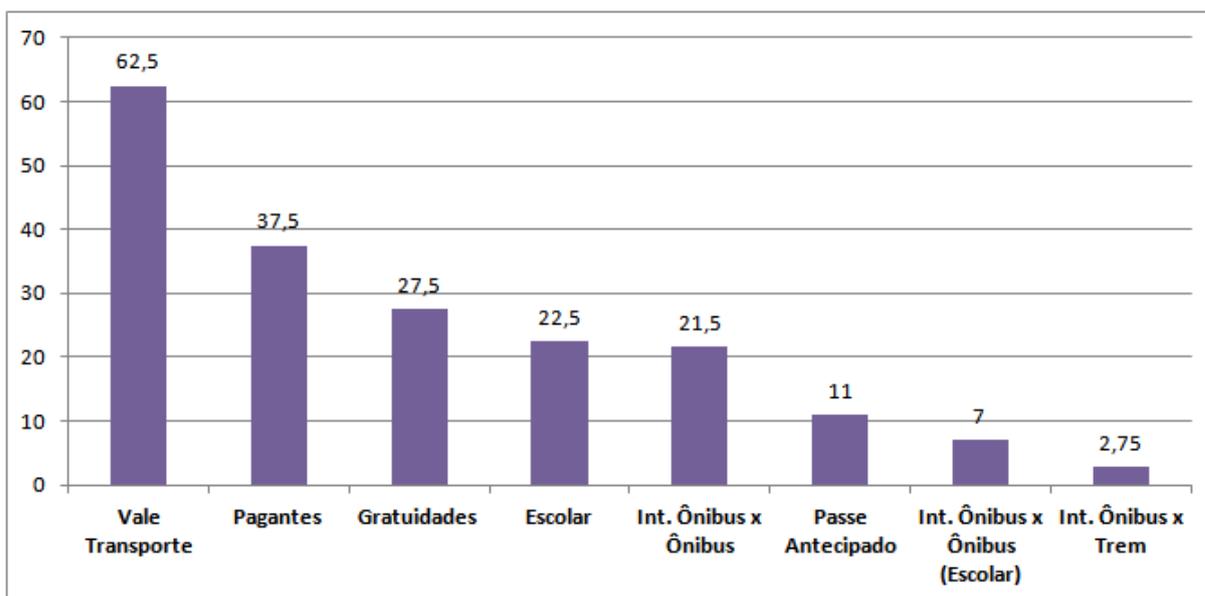
Tabela 16 - Classificação dos usuários pagantes.

<b>Tipo de Passe</b>	<b>Descrição / Legislação</b>	<b>Benefício</b>
Comuns	Passagem paga em dinheiro.	Nenhum
Escolares	Leis Municipais nº 5.548/84; 6.431/89; 6.998/92; 7.62/94 e 8.600/00.	50%
Passe Antecipado	Este cartão é igual ao de Vale Transporte. Porém, a passagem antecipada é para o usuário comum e pode ser obtida por qualquer pessoa.	Nenhum
Projeto "Vou à Escola"	Leis Municipais 10.996/10 e 11.420/13; é utilizado por estudantes da rede municipal de ensino que recebem auxílio transporte da prefeitura, através da Secretaria Municipal de Educação – SMED.	50%
Integração	Decreto Municipal 17.122/11; Em Porto Alegre, os passageiros que têm cartão TRI podem utilizar um segundo ônibus com 50% de desconto. Os estudantes têm essa vantagem ampliada e recebem 100% de desconto na segunda viagem.	50%
Vale Transporte Integração	Integração do Vale Transporte	50%
Passe Antecipado Integração	Integração do Passe Antecipado	50%

Fonte: EPTC (2020).

Segundo dados fornecidos pela CARRIS, o número médio de passageiros diários foi de 192 mil para o ano de 2019, distribuídos de acordo com a forma de pagamento, conforme gráfico a seguir.

Gráfico 4 - Número médio de passageiros diários (em milhares).



Fonte: CARRIS (2019).

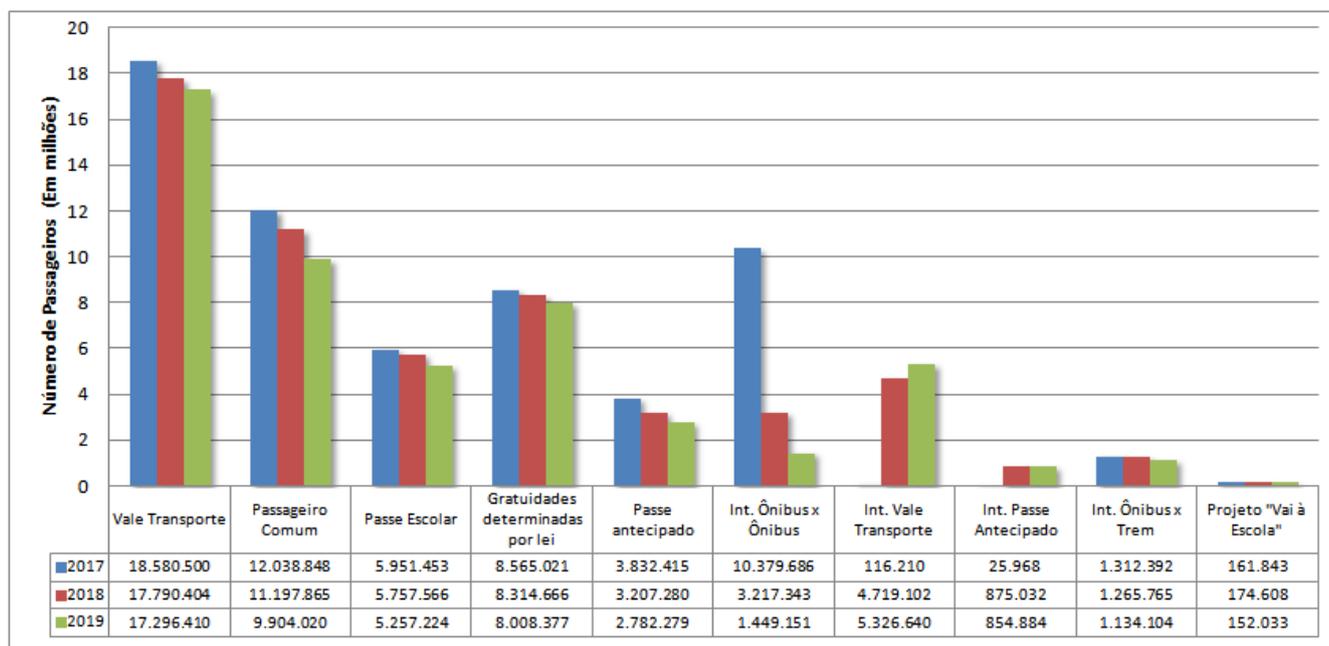
A modalidade “Vale Transporte” representa, em média, 32,5% do total de passageiros diários da CARRIS, uma participação que pode ser explicada pelo número de linhas transversais que são operadas pela empresa. Já os passageiros que possuem gratuidade determinada por lei (aqueles que tem o valor da passagem subsidiado em 100%) representam, em média, 14,3% do total de passageiros diários da CARRIS.

A respeito das integrações entre ônibus, o decreto vigente - Decreto nº 19.803, de 27 de Julho de 2017 - determina que são beneficiários da isenção da segunda viagem realizada com integração tarifária os usuários que utilizarem o Cartão de Bilhetagem Eletrônica (Cartão TRI/SIM) para o pagamento da tarifa, observados os seguintes perfis e percentuais:

1. Vale Transporte: 50% de isenção;
2. Passe antecipado: 50% de isenção; e
3. Passe escolar: 100% de isenção.

Visto que o decreto que regulamenta a operação de integração entre viagens é datado de 2017, é possível observar a evolução do número de passageiros distribuídos por forma de pagamento nos últimos 3 anos.

Gráfico 5 - Evolução do número de passageiros, distribuídos por forma de pagamento - 2017 a 2019.



Fonte: CARRIS (2020).

Da mesma forma que representa a maior parte dos passageiros diários, anualmente, o Vale-Transporte também representa a maior participação no total de passageiros, explicitando que a utilização do serviço de ônibus está relacionada diretamente com o deslocamento para o trabalho.

É importante ressaltar que, em 2019, uma decisão judicial suspendeu o decreto que estabelecia desconto de 50% para os usuários na integração, obrigando um desconto de 100%. Atualmente, a prefeitura recorreu dessa decisão e voltou a operar, a partir de março de 2018, com 50% de desconto.

No que tange aos passageiros isentos, as categorias que podem solicitar isenção de passagens são: idosos, deficientes, acompanhantes para passageiros isentos e menores carentes em situação de vulnerabilidade social vinculados à Fundação de Assistência Social e Cidadania (FASC), órgão vinculado à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Esporte (SMDSE) do Município de Porto Alegre.

Segundo a Lei n° 12.503, de 25 de janeiro de 2019, a idade mínima para idosos solicitarem a isenção da tarifa é de 65 anos, entretanto, caso o idoso já tenha realizado o cadastramento antes da publicação desta legislação, o mesmo possui o direito de realizar a renovação anual do seu benefício, se possuir idade entre 61 e 64 anos.

#### 4.2.4. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PASSAGEIROS

Com um impacto direto na receita operacional da CARRIS, a evolução do número total de passageiros do lote 7 apresenta queda nos últimos 5 anos. Os dados foram observados a partir de 2015 por ser a data do último edital de concorrência pública para a concessão das linhas do município.

*Tabela 17 - Evolução do Número de Passageiros Transportados pela CARRIS.*

MÊS	2015	2016	2017	2018	2019
JAN	4.879.093	4.936.834	4.686.148	4.364.935	3.869.542
FEV	4.330.433	4.507.616	3.901.092	3.668.905	3.734.941
MAR	6.524.768	6.230.560	5.783.579	5.174.144	4.346.653
ABR	5.792.265	5.895.128	4.922.678	5.121.240	4.653.944
MAI	5.993.346	6.053.954	5.745.218	4.812.041	4.802.435
JUN	6.206.174	6.025.891	5.310.578	4.814.885	4.248.283
JUL	5.965.603	5.389.165	5.208.289	4.606.183	4.404.346
AGO	6.242.302	6.223.940	5.527.881	5.298.159	4.681.210
SET	6.175.519	5.712.611	4.933.300	4.559.439	4.398.004
OUT	6.356.424	5.984.454	5.149.912	5.283.414	4.787.285
NOV	6.253.994	5.578.029	5.109.471	4.727.210	4.435.978
DEZ	5.735.461	5.326.042	4.686.190	4.089.076	3.802.501
<b>TOTAL</b>	<b>70.455.382</b>	<b>67.864.224</b>	<b>60.964.336</b>	<b>56.519.631</b>	<b>52.165.122</b>

*Fonte: CARRIS (2020).*

A tabela anterior apresenta a gradação de cores conforme a densidade do número de passageiros por ano, onde os resultados destacados mais escuros estão relacionados aos maiores valores. Comparando o número total de passageiros em 2015 e 2019, pode ser observada uma queda de 26% no número de passageiros transportados pela CARRIS, a uma

taxa média de 7,2% ao ano. Segundo informações da EPTC - Empresa Pública de Transporte Coletivo – desde 2012, o sistema de transporte público como um todo já apresenta queda no número de usuários, ou seja, um fenômeno que não é observado apenas no lote operado pela CARRIS. A tabela a seguir apresenta o total de passageiros transportados no sistema entre 2010 e 2019 e o percentual de participação de cada concessionária no valor total.

*Tabela 18 - Total de passageiros transportados no sistema de transporte público de Porto Alegre (em milhares) e a percentual de participação de cada concessionária.*

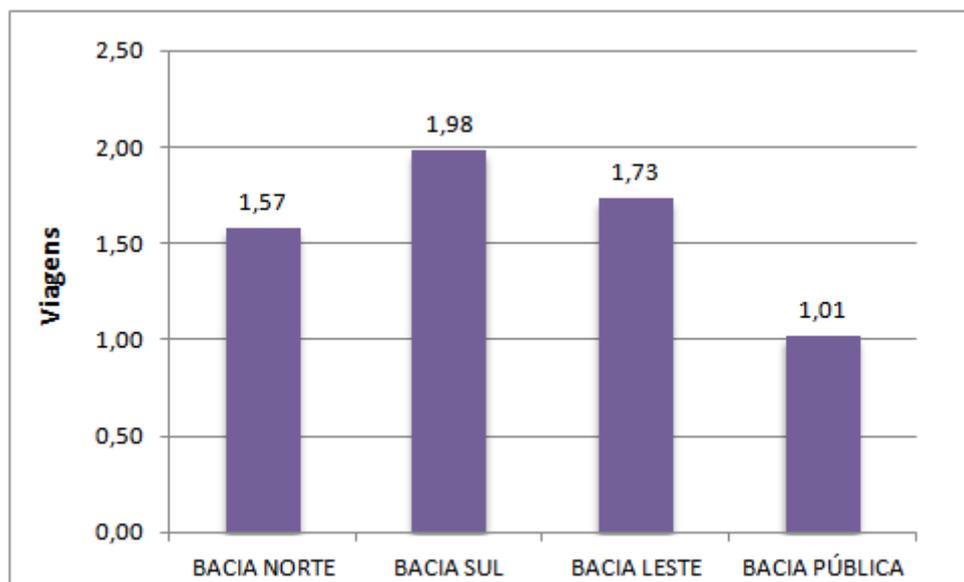
Ano	Carris	%	MOB	%	Viva Sul	%	Mais / Via Leste	%	Sistema
2010	72.720	22,67	80.293	25,03	92.469	28,82	75.356	23,49	320.838
2011	74.495	22,99	81.376	25,12	93.652	28,91	74.465	22,98	323.988
2012	76.897	23,39	83.140	25,29	95.107	28,93	73.566	22,38	328.710
2013	75.168	23,35	80.680	25,06	93.997	29,2	72.078	22,39	321.923
2014	69.537	22,98	75.691	25,11	87.933	29,06	69.116	22,84	302.277
2015	70.455	23,39	75.316	25,00	86.274	28,64	69.177	22,97	301.222
2016	67.864	23,18	73.278	25,03	84.637	28,9	67.032	22,89	292.811
2017	60.964	22,87	68.385	25,66	76.538	28,72	60.655	22,76	266.542
2018	56.519	22,82	63.390	25,59	71.239	28,76	56.525	22,82	247.673
2019	52.024	22,32	59.566	25,55	66.866	28,69	54.609	23,43	233.066

*Fonte: Relatório Digital CARRIS (2018) e EPTC (2020).*

A tendência de queda no número de passageiros do sistema pode ser percebida, através da tabela anterior, em todas as concessionárias. São diversos os fatores que influenciam na queda do uso de transporte coletivo, fenômeno o qual é observado em diversas capitais brasileiras e será mais detalhado na seção 6.1.

Entre as bacias operacionais de transporte, a Bacia Pública, operada pela CARRIS foi a que registrou o menor número de viagens no ano de 2019, apresentando um percentual de participação no sistema de 16%. No gráfico a seguir pode ser visualizada a diferença entre o número de viagens realizadas pela Bacia Pública frente às demais.

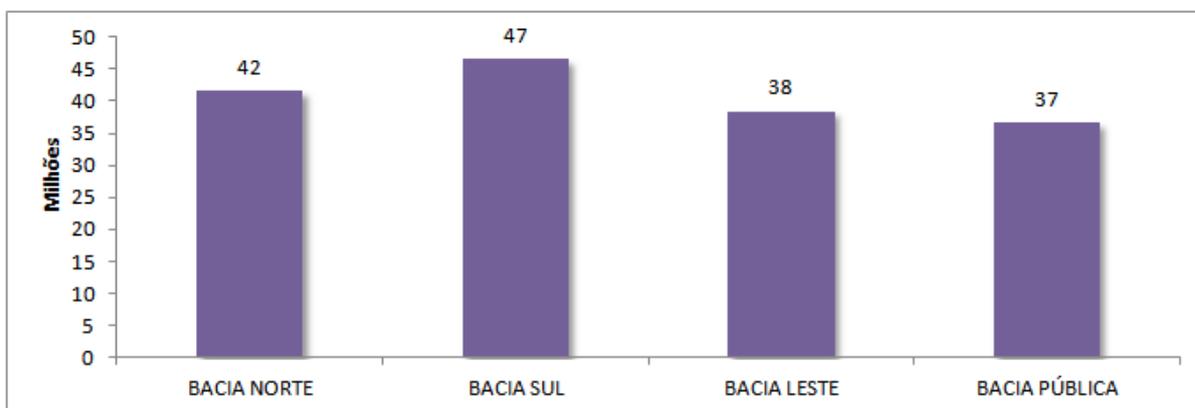
Gráfico 6 - Número de viagens realizadas em 2019 (Em milhões).



Fonte: EPTC (2020).

Embora o número de viagens tenha sido menor, não é possível relacioná-lo diretamente com a geração de receita, uma vez que, para fins de remuneração, deve ser observado o número total de passageiros equivalentes. O conceito de passageiro equivalente é utilizado para calcular a receita operacional de cada uma das linhas. Este indicador é calculado pelo número de passageiros que efetivamente pagam a tarifa integral, somado à parcela de passageiros que possuem algum benefício, considerando a proporção de desconto concedida. Dessa maneira, dividindo a receita operacional total pela tarifa vigente, é obtido o número total de passageiros equivalentes. Analisando o gráfico a seguir, é possível perceber que a Bacia Pública composta pela CARRIS transportou em média, um número de passageiros equivalentes 12,6% abaixo da média das outras bacias, considerando o realizado em 2019.

Gráfico 7 - Quantidade de passageiros equivalentes transportados no ano de 2019 (Em milhões).



Fonte: EPTC (2020).

Cabe a ressalva, entretanto, de que o acompanhamento realizado pela EPTC e Carris, com relação aos passageiros transportados, se dá de acordo com o percentual de passageiros equivalentes transportados do total do sistema, já que a distribuição de receitas, realizadas por acordo da CCT, concede à Carris fatia fixa correspondente à 22,44% do total de receitas, independente da quantidade de passageiros transportados pela mesma.

Ademais, com base no histórico de evolução do número de passageiros, é possível identificar a tendência da utilização de cada linha. Assim, é possível afirmar que, com exceção de 4 linhas, todas as outras 20 apresentam uma redução no número de usuários. Entre as linhas que apresentaram aumento no número de usuários está a C4 - Balada Segura. Embora o número de usuários desta linha tenha apresentado aumento, sua desativação ocorreu em 2020 em decorrência da insustentabilidade operacional e econômica.

A comparação entre todos os lotes do sistema de transporte, mostra que, individualmente, o Lote 7, apresenta o maior número de passageiros equivalentes em 2019, valor esse que é base para o cálculo da receita operacional. A tabela a seguir apresenta a evolução do número de passageiros equivalentes por linha em operação. A gradação de cores utilizada descreve a densidade anual dos dados, destacando como mais escuros os maiores resultados.

Tabela 19 - Evolução do número de passageiros equivalentes transportados por linha.

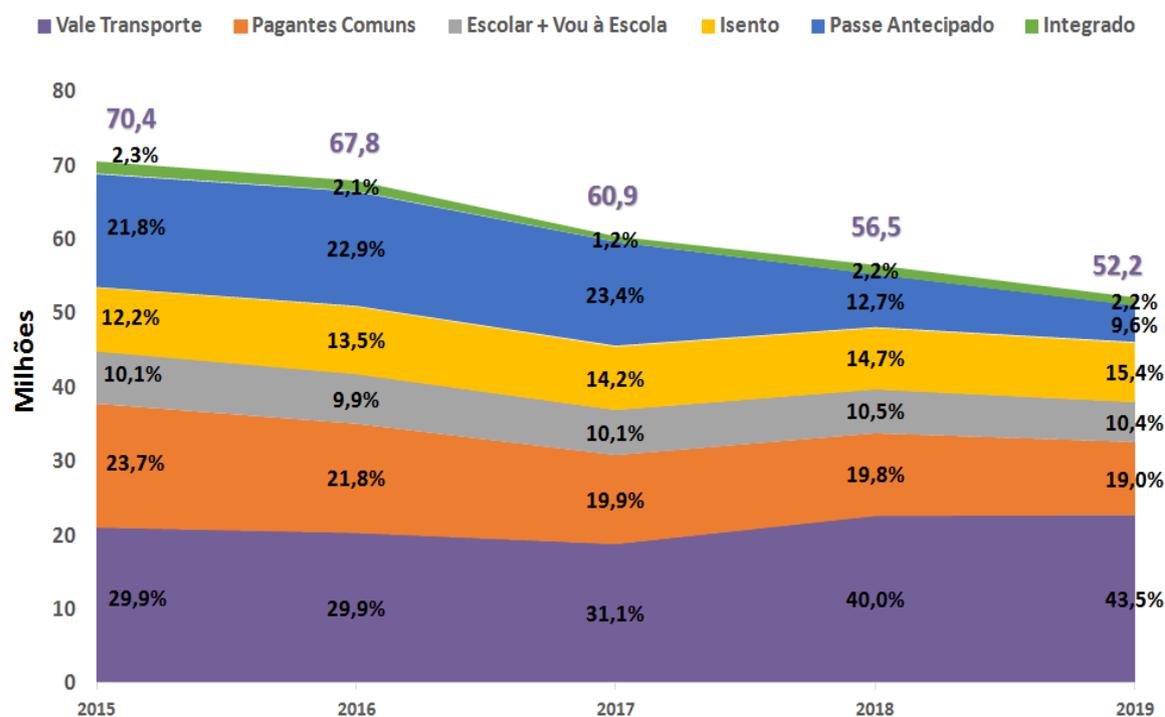
Linha	2017	2018	2019	CAGR Passageiros
	Passageiros	Passageiros	Passageiros	
T12	1.606.356	1.769.379	1.846.177	15%
T12A	830.417	894.720	914.405	10%
T11	3.559.381	3.844.668	3.873.853	9%
T2	1.848.977	2.013.889	1.953.106	6%
T13	550.079	606.267	571.738	4%
T1	2.919.852	3.069.341	2.922.080	0%
T10	670.744	702.842	664.010	-1%
T4	3.150.558	3.212.688	3.093.435	-2%
T6	2.485.757	2.559.065	2.360.097	-5%
T3	2.168.478	2.202.481	2.038.607	-6%
T11A	463.041	472.585	431.953	-7%
T7	3.189.557	3.183.497	2.936.458	-8%
T8	2.198.024	2.170.015	2.014.542	-8%
343	1.624.712	1.560.192	1.453.263	-11%
T9	2.562.402	2.506.846	2.276.182	-11%
T2A	1.495.915	1.407.815	1.290.776	-14%
D43	1.660.436	1.575.585	1.425.284	-14%
C2	557.792	538.819	475.032	-15%
T5	2.061.101	1.933.691	1.702.237	-17%
353	1.186.783	1.094.931	977.213	-18%
T1D	1.552.864	1.412.864	1.226.073	-21%
C1	155.239	134.351	119.423	-23%
C3	241.400	216.523	171.411	-29%
<b>TOTAL</b>	<b>38.739.865</b>	<b>39.083.053</b>	<b>36.737.354</b>	<b>-5%</b>

Fonte: CARRIS (2020).

A linha 256 – Intendente Azevedo está em operação pela CARRIS como forma de pagamento da quilometragem devida ao sistema. As linhas T12, T12-A e T2-A, além da já mencionada C4, são as únicas que apresentaram tendência média de crescimento nos últimos 3 anos. Os possíveis motivos para tal fenômeno, assim como características das mesmas, são mais profundamente discutidos no capítulo seguinte (4.2.5), onde as linhas são analisadas do ponto de vista da evolução das receitas.

Ao observar a evolução do número de passageiros transportados, é possível segmentar os dados a fim de analisar a evolução por tipo de passageiros. Os tipos de passageiros estão relacionados com a forma de pagamento utilizada e a estimativa diária está apresentada no gráfico a seguir.

Gráfico 8 - Evolução do número de passageiros transportados pela CARRIS, segmentado por tipo de passageiros - 2015 a 2019 (Em milhões).



Fonte: CARRIS (2019).

Em todos os períodos, a categoria “Vale Transporte” representa a maior parcela de usuários. Isto se deve especialmente ao fato de que 80% das linhas operadas pela CARRIS são linhas transversais, as quais, segundo a EPTC e a própria CARRIS, são majoritariamente utilizadas por trabalhadores que se locomovem entre residência e local de trabalho. Este pode ser considerado um dos principais fatores para a manutenção da quantidade de passageiros de Vale Transporte na composição da CARRIS. No capítulo seguinte (4.2.5) são analisadas as evoluções das diferentes fontes de receita (passageiros) da companhia.

#### 4.2.5. EVOLUÇÃO DAS FONTES DE RECEITA

Embora exista queda no número de passageiros, conforme apresentado no capítulo anterior, houve um aumento no valor arrecadado pela CARRIS. A arrecadação com a venda

de passagens também é afetada pelo reajuste periódico da tarifa, definida pela EPTC, usualmente com frequência anual, conforme apresentado na tabela a seguir.

*Tabela 20 - Valor arrecadado pela CARRIS com a venda de passagens das linhas regulares do transporte municipal - 2015 a 2019.*

	2015	2016	2017	2018	2019
Valor em Passagens Municipais	R\$ 149.634.424,52	R\$ 157.751.273,40	R\$ 153.590.409,27	R\$ 165.937.373,21	R\$ 169.549.823,36
Percentual de Variação	10%	5%	-3%	8%	2%
Valor da Tarifa (R\$)	3,25	3,75	4,05	4,3	4,7
Percentual de Variação	10%	15%	8%	6%	9%

*Fonte: CARRIS (2020).*

Pode ser observado que, apesar do número de passageiros equivalentes apresentar tendência de queda (conforme apresentado no capítulo anterior) existe um aumento na arrecadação com as passagens, pois o valor da tarifa vêm aumentando ao longo dos anos de 2015 a 2019, de forma a melhor representar os custos crescentes das empresas e a própria queda na demanda, a qual tornaria o sistema insustentável sem o reajuste, embora não exista uma relação direta entre o percentual de reajuste da tarifa e de crescimento do receitas porque o reajuste não é aplicado em 1 de janeiro.

Para fins de receita, a CARRIS classifica os passageiros pagantes nas seguintes categorias: Comuns, Vale-Transporte, Escolares, Integração Ônibus – Trem, Passe Antecipado, Projeto Vou à escola, Integração Vale Transporte e Integração Passe Antecipado. De acordo com os dados de receita fornecidos pela empresa, a evolução em cada uma das categorias é apresentada na tabela a seguir. O indicador CAGR das categorias “V.T. Integração” e “P.A. Integração” foi calculado para o período de 2017 a 2019.

Tabela 21 - Evolução das Categorias de Receita.

	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR
COMUNS	R\$ 53.735.955,45	R\$ 53.589.084,00	R\$ 47.818.051,80	R\$ 47.630.091,00	R\$ 45.790.671,20	-15%
VALE TRANSPORTE	R\$ 68.660.833,10	R\$ 74.455.887,25	R\$ 75.737.080,65	R\$ 77.682.852,46	R\$ 81.789.045,00	19%
ESCOLARES	R\$ 11.180.216,10	R\$ 11.934.518,10	R\$ 11.851.363,16	R\$ 12.245.075,79	R\$ 12.193.946,01	9%
INTEGRAÇÃO ÔNIBUS TREM	R\$ 2.485.125,71	R\$ 2.343.206,47	R\$ 2.389.801,59	R\$ 2.464.329,77	R\$ 2.403.422,05	-3%
PASSE ANTECIPADO	R\$ 13.394.216,20	R\$ 15.141.058,75	R\$ 15.181.538,25	R\$ 13.578.903,68	R\$ 12.810.599,20	-4%
PROJ. VOU À ESCOLA	R\$ 178.077,96	R\$ 287.518,83	R\$ 325.374,26	R\$ 373.234,51	R\$ 355.494,45	100%
V.T INTEGRAÇÃO	R\$ -	R\$ -	R\$ 234.744,20	R\$ 10.089.748,49	R\$ 12.239.699,85	5114%
P.A INTEGRAÇÃO	R\$ -	R\$ -	R\$ 52.455,36	R\$ 1.873.137,51	R\$ 1.966.945,60	3650%

Fonte: CARRIS (2020).

No período de 2015 a 2019, a modalidade que registrou o maior aumento relativo foi o Projeto “Vou à escola”, apresentando em média, um crescimento de receita na ordem de 21,14%, embora a receita seja irrisória comparada às outras modalidades. O projeto “Vou à escola” é subsidiado pela prefeitura de Porto Alegre e garante a passagem de ônibus gratuita para estudantes carentes da rede pública estadual e municipal. O crescimento pode estar relacionado com as ampliações do programa que ocorreram no período, possibilitando o acesso a mais alunos.

A utilização do vale transporte como forma de pagamento também apresentou aumento médio, de 4,5% no mesmo período. Cabe ressaltar que todas as modalidades, exceto “Vale Transporte”, tiveram redução em seus números absolutos de passageiros. A redução do volume de passageiros é puxada principalmente pela modalidade “Passe Antecipado”, que em 2015 apresentou aproximadamente 15 milhões de passageiros, enquanto em 2019, o número de passageiros caiu para 5 milhões.

Esse fato revela uma tendência de redução do número de usuários do sistema que, somada ao aumento do número de integrações beneficiadas e gratuitas, gera um impacto direto no resultado operacional da empresa, uma vez que os benefícios são subsidiados por toda a operação do sistema. Segundo o relatório digital 2017/2018 disponível no site da CARRIS, a proporção de gratuidades no sistema apresentou elevação até 2017, alcançando 36,4%. Em 2018, essa mesma proporção, apresentou uma redução para 30%.

A receita operacional é calculada a partir do número de passageiros equivalentes. Os

passageiros equivalentes correspondem ao número fictício de passageiros transportados, considerando que todos paguem a tarifa integral vigente. De acordo com os dados fornecidos pela CARRIS, as linhas em operação apresentam os resultados arrecadatários conforme tabela a seguir.

*Tabela 22 - Número de passageiros equivalentes e receita bruta operacional por linha da CARRIS - 2017 a 2019.*

Linha	2017		2018		2019		CAGR Passageiros	CAGR Receita
	Passageiros	Receita Bruta	Passageiros	Receita Bruta	Passageiros	Receita Bruta		
T12	1.606.356	R\$ 6.391.142,94	1.769.379	R\$ 7.537.143,17	1.846.177	R\$ 8.506.722,82	15%	33%
T12A	830.417	R\$ 3.304.028,16	894.720	R\$ 3.810.059,83	914.405	R\$ 4.214.144,27	10%	28%
T11	3.559.381	R\$ 14.162.266,96	3.844.668	R\$ 16.376.998,77	3.873.853	R\$ 17.847.805,81	9%	26%
T2	1.848.977	R\$ 7.347.088,53	2.013.889	R\$ 8.578.472,08	1.953.106	R\$ 8.995.690,04	6%	22%
T13	550.079	R\$ 2.188.456,95	606.267	R\$ 2.583.621,53	571.738	R\$ 2.633.950,25	4%	20%
T1	2.919.852	R\$ 11.608.853,74	3.069.341	R\$ 13.072.313,56	2.922.080	R\$ 13.456.629,90	0%	16%
T10	670.744	R\$ 2.671.514,32	702.842	R\$ 2.995.264,99	664.010	R\$ 3.060.224,10	-1%	15%
T4	3.150.558	R\$ 12.531.590,78	3.212.688	R\$ 13.679.689,47	3.093.435	R\$ 14.245.891,97	-2%	14%
T6	2.485.757	R\$ 9.880.497,98	2.559.065	R\$ 10.895.586,96	2.360.097	R\$ 10.863.731,07	-5%	10%
T3	2.168.478	R\$ 8.618.515,92	2.202.481	R\$ 9.378.713,88	2.038.607	R\$ 9.385.292,13	-6%	9%
T11A	463.041	R\$ 1.839.170,52	472.585	R\$ 2.012.083,44	431.953	R\$ 1.984.795,10	-7%	8%
T7	3.189.557	R\$ 12.686.181,97	3.183.497	R\$ 13.551.907,95	2.936.458	R\$ 13.525.979,97	-8%	7%
T8	2.198.024	R\$ 8.745.857,71	2.170.015	R\$ 9.239.606,20	2.014.542	R\$ 9.279.824,32	-8%	6%
343	1.624.712	R\$ 6.462.959,42	1.560.192	R\$ 6.642.731,18	1.453.263	R\$ 6.693.406,03	-11%	4%
T9	2.562.402	R\$ 10.185.378,63	2.506.846	R\$ 10.676.363,96	2.276.182	R\$ 10.483.716,74	-11%	3%
T2A	1.495.915	R\$ 5.947.631,04	1.407.815	R\$ 5.992.031,71	1.290.776	R\$ 5.943.306,34	-14%	0%
D43	1.660.436	R\$ 6.624.254,58	1.575.585	R\$ 6.718.784,80	1.425.284	R\$ 6.581.254,52	-14%	-1%
C2	557.792	R\$ 2.217.043,87	538.819	R\$ 2.293.815,74	475.032	R\$ 2.186.598,49	-15%	-1%
T5	2.061.101	R\$ 8.190.848,84	1.933.691	R\$ 8.227.765,77	1.702.237	R\$ 7.832.163,50	-17%	-4%
353	1.186.783	R\$ 4.723.151,82	1.094.931	R\$ 4.661.230,42	977.213	R\$ 4.501.076,15	-18%	-5%
T1D	1.552.864	R\$ 6.179.151,13	1.412.864	R\$ 6.019.734,95	1.226.073	R\$ 5.644.723,13	-21%	-9%
C1	155.239	R\$ 616.411,83	134.351	R\$ 571.297,91	119.423	R\$ 549.269,86	-23%	-11%
C3	241.400	R\$ 958.881,92	216.523	R\$ 921.149,20	171.411	R\$ 787.195,23	-29%	-18%
<b>TOTAL</b>	<b>38.739.865</b>	<b>R\$ 154.080.879,58</b>	<b>39.083.053</b>	<b>R\$ 166.436.367,47</b>	<b>36.737.354</b>	<b>R\$ 169.203.391,74</b>	<b>-5%</b>	<b>10%</b>

*Fonte: CARRIS (2020).*

De forma geral, as linhas transversais apresentam uma arrecadação superior, que pode ser explicada pelo percurso mais abrangente em relação às linhas circulares. As linhas transversais possuem um percurso responsável pela integração entre as diferentes zonas da cidade. Diferente das linhas circulares, que em sua maioria são linhas centrais, com menor demanda, as linhas transversais apresentam os maiores valores de passageiros equivalentes (ou seja, receita) e também FRs (Fator de Renovação) alto, principalmente em horário de pico, justificando também a maior arrecadação. O FR busca mensurar a rotatividade de passageiros nas viagens das linhas, ou seja, linhas com FRs altos são linhas onde existe muita

renovação de passageiros (entra e sai) ao longo da viagem.

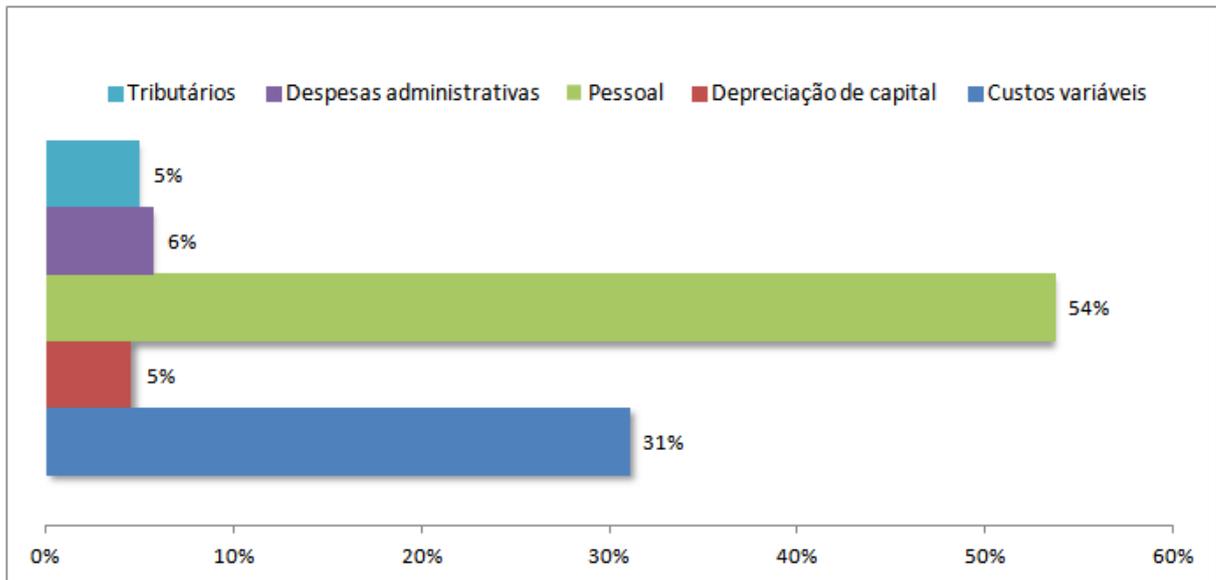
A linha T11, também chamada de “3ª Perimetral”, é linha que apresenta a maior receita operacional. De acordo com informações obtidas no site da EPTC, em março de 2020, essa linha possuía 208 horários em dias úteis, 117 horários aos sábados e 84 horários aos domingos. Já as linhas circulares (as linhas com prefixo “C” na tabela anterior) apresentam um menor valor de receita, devido ao menor número de passageiros equivalentes, justamente por apresentarem extensões menores, FRs menores e quantidade de passageiros equivalentes transportados menor, além de não realizarem integração entre áreas do município.

#### 4.2.6. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

Conforme apresentado na análise de número de passageiros equivalentes no capítulo 5.4, a Bacia Pública, equivalente ao lote 7, é, dentre as bacias operacionais do transporte público de Porto Alegre, a que menos transportou passageiros no ano de 2019. Ao mesmo tempo, o Lote 7, operado exclusivamente pela Carris apresenta, no mesmo ano, o maior valor de “Custo/km” entre as demais concessionárias. O cálculo do “Custo/km” é realizado pela EPTC por meio da planilha de cálculo tarifário, explicada na seção 5.7 deste relatório. Esse valor deve refletir o custo de operação das concessionárias e é revisto anualmente para o cálculo de ajuste de custos da tarifa de ônibus.

Com relação aos custos da CARRIS, estes estão dispostos conforme gráfico a seguir.

Gráfico 9 - Composição de custos da CARRIS, ano-base 2019.



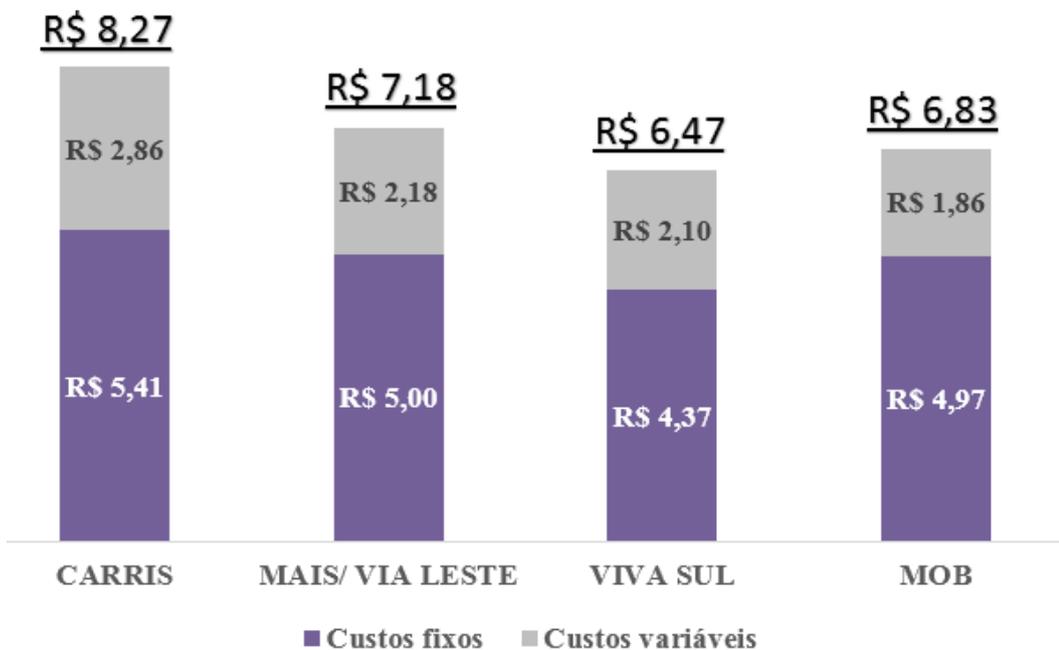
Fonte: CARRIS (2020).

Cabe ressaltar o custo com pessoal, que representou 54% dos custos totais da empresa no ano de 2019. Este fenômeno pode ser explicado devido ao fato de a empresa apresentar um índice de absenteísmo superior às demais (4,5% em comparação a uma média de 1,5% das demais, segundo a CARRIS), fazendo com que o quadro de funcionários operacionais fique superdimensionado, para que possa cobrir as ausências. Além disso o fato de a CARRIS ser uma empresa pública dificulta a adequação do quadro de funcionários a novas demandas, pois o processo de desligamento de colaboradores é longo e não efetivo. Muitos funcionários que, por motivos médicos e legais, não podem mais cumprir funções nas operações devem ser, obrigatoriamente, realocados à outros setores administrativos, os quais não representem risco a sua saúde. Entretanto em muitas ocasiões, de acordo com a CARRIS, os setores não demandam mão de obra extra e acabam se tornando inchados. Outra parcela significativa da composição de custos está associada aos custos variáveis, que representam 31% do total de custos da empresa. Os custos variáveis são compostos por: combustível, ARLA, óleo e acessórios.

O gráfico a seguir apresenta o comparativo do custo/km entre as 4 concessionárias de transporte público de Porto Alegre, destacando os custos variáveis e fixos: MOB, responsável pelos lotes 1 e 2; Viva Sul, responsável pelos lotes 3 e 4; Consórcio MAIS / Via Leste,

responsável pelos lotes 5 e 6 e a CARRIS, responsável pelo lote 7.

*Gráfico 10 – Custos totais, fixos e variáveis por km rodado nos 3 consórcios de transporte público de Porto Alegre e a CARRIS. (Ano-base 2019).*



Fonte: EPTC (2020).

A composição desse indicador é feita por duas parcelas, uma relacionada aos custos variáveis (combustível, ARLA, óleos e lubrificantes, pneus, recapagens, peças e acessórios) e outra aos custos fixos, que incluem depreciação de capital, custo com pessoal, despesas administrativas e remuneração de capital. No cálculo tarifário para 2020, a CARRIS apresentou novamente o maior custo por quilômetro entre as concessionárias. Ao realizar análise comparativa da composição do custo, a CARRIS apresentou custos fixos e variáveis superiores à média, respectivamente na ordem de 11% e 32%.

A tabela a seguir apresenta a descrição completa de cada componente do custo/km de todas as concessionárias para o ano de 2020. O cálculo para obter os valores do custo por km rodado é realizado com base nos coeficientes de custo definidos pela planilha GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes), metodologia comum utilizada para cálculo de tarifa de serviço de transporte. Os coeficientes são revistos anualmente, com base nas informações cedidas pelas concessionárias à EPTC. Na tabela a seguir, a coluna

“Diferença %” apresenta a diferença do custo da CARRIS para a média dos demais lotes, sendo que os valores destacados em vermelho são os custos superiores à média e os em verde, os inferiores.

Tabela 23 - Composição do custo/km por tipo de custo comparando lotes do transporte público de Porto Alegre (ano-base 2019).

Custo	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Lote 7	Custo Médio Lotes 1 ao 6	Diferença %
1) CUSTOS VARIÁVEIS (CV)	R\$ 1,8220	R\$ 1,8902	R\$ 2,2504	R\$ 1,9555	R\$ 2,1398	R\$ 2,2212	R\$ 2,8606	R\$ 2,1628	32,3%
Combustível	R\$ 1,2412	R\$ 1,2704	R\$ 1,4282	R\$ 1,3900	R\$ 1,5187	R\$ 1,5001	R\$ 1,7615	R\$ 1,4443	22,0%
Arla	R\$ 0,0029	R\$ 0,0029	R\$ 0,0017	R\$ 0,0036	R\$ 0,0026	R\$ 0,0041	R\$ 0,0085	R\$ 0,0038	126,2%
Oleos/Lubrificantes	R\$ 0,0298	R\$ 0,0197	R\$ 0,0521	R\$ 0,0224	R\$ 0,0205	R\$ 0,0393	R\$ 0,0479	R\$ 0,0331	44,7%
Pneus e recapagens	R\$ 0,0741	R\$ 0,0798	R\$ 0,0944	R\$ 0,0769	R\$ 0,0716	R\$ 0,0863	R\$ 0,1072	R\$ 0,0843	27,1%
Peças e acessórios	R\$ 0,4740	R\$ 0,5174	R\$ 0,6741	R\$ 0,4626	R\$ 0,5265	R\$ 0,5915	R\$ 0,9355	R\$ 0,5974	56,6%
2) CUSTOS FIXOS (CF)	R\$ 4,7978	R\$ 5,1453	R\$ 4,3983	R\$ 4,3509	R\$ 5,3202	R\$ 4,6891	R\$ 5,4137	R\$ 4,8736	11,1%
Depreciação de capital	R\$ 0,5068	R\$ 0,5016	R\$ 0,3807	R\$ 0,4137	R\$ 0,3832	R\$ 0,4082	R\$ 0,4255	R\$ 0,4314	-1,4%
Depreciação da frota	R\$ 0,4589	R\$ 0,4539	R\$ 0,3461	R\$ 0,3695	R\$ 0,3337	R\$ 0,3717	R\$ 0,3776	R\$ 0,3873	-2,5%
Depreciação de edificações, equipamentos e mobiliário de garagem	R\$ 0,0298	R\$ 0,0297	R\$ 0,0281	R\$ 0,0282	R\$ 0,0311	R\$ 0,0296	R\$ 0,0421	R\$ 0,0312	34,8%
Depreciação dos veículos de apoio	R\$ 0,0041	R\$ 0,0041	R\$ 0,0039	R\$ 0,0039	R\$ 0,0043	R\$ 0,0041	R\$ 0,0058	R\$ 0,0043	34,8%
Depreciação dos equip.embarcados na frota (bilhetagem e ITS)	R\$ 0,0140	R\$ 0,0139	R\$ 0,0026	R\$ 0,0121	R\$ 0,0140	R\$ 0,0027	R\$ 0,0000	R\$ 0,0085	-100,0%
Pessoal	R\$ 3,7113	R\$ 4,0244	R\$ 3,4827	R\$ 3,3777	R\$ 4,3167	R\$ 3,6834	R\$ 4,2879	R\$ 3,8406	11,6%
Pessoal Operacional	R\$ 2,8750	R\$ 3,0382	R\$ 2,6531	R\$ 2,5587	R\$ 3,3173	R\$ 2,8584	R\$ 3,2415	R\$ 2,9346	10,5%
Motoristas	R\$ 1,6446	R\$ 1,7439	R\$ 1,4997	R\$ 1,4877	R\$ 1,9180	R\$ 1,6527	R\$ 1,8881	R\$ 1,6907	11,7%
Cobradores	R\$ 1,0485	R\$ 1,1114	R\$ 0,9561	R\$ 0,9485	R\$ 1,2226	R\$ 1,0535	R\$ 1,2026	R\$ 1,0776	11,6%
Fiscais	R\$ 0,1819	R\$ 0,1828	R\$ 0,1973	R\$ 0,1225	R\$ 0,1767	R\$ 0,1522	R\$ 0,1509	R\$ 0,1663	-9,3%
Pessoal de Manutenção	R\$ 0,3436	R\$ 0,4773	R\$ 0,3900	R\$ 0,3861	R\$ 0,4604	R\$ 0,3567	R\$ 0,5452	R\$ 0,4228	29,0%
Pessoal de Administração	R\$ 0,2930	R\$ 0,3096	R\$ 0,2703	R\$ 0,2607	R\$ 0,3380	R\$ 0,2913	R\$ 0,3303	R\$ 0,2990	10,5%
Plano de Saúde dos Rodoviários	R\$ 0,1998	R\$ 0,1994	R\$ 0,1693	R\$ 0,1721	R\$ 0,2009	R\$ 0,1769	R\$ 0,1708	R\$ 0,1842	-7,2%
Despesas administrativas	R\$ 0,3351	R\$ 0,3762	R\$ 0,3348	R\$ 0,3508	R\$ 0,4041	R\$ 0,3779	R\$ 0,4346	R\$ 0,3734	16,4%
Outras despesas	R\$ 0,2859	R\$ 0,2849	R\$ 0,2696	R\$ 0,2704	R\$ 0,2986	R\$ 0,2845	R\$ 0,4040	R\$ 0,2997	34,8%
Honorários da administração	R\$ 0,0452	R\$ 0,0873	R\$ 0,0618	R\$ 0,0770	R\$ 0,1015	R\$ 0,0899	R\$ 0,0305	R\$ 0,0705	-56,8%
Seguros (DPVAT + Seguro pas)	R\$ 0,0040	R\$ 0,0039	R\$ 0,0034	R\$ 0,0034	R\$ 0,0040	R\$ 0,0035	R\$ 0,0002	R\$ 0,0032	-94,7%
Remuneração de capital	R\$ 0,2447	R\$ 0,2432	R\$ 0,2000	R\$ 0,2087	R\$ 0,2162	R\$ 0,2197	R\$ 0,2657	R\$ 0,2283	16,4%
Remuneração da frota	R\$ 0,1092	R\$ 0,1082	R\$ 0,0745	R\$ 0,0808	R\$ 0,0749	R\$ 0,0873	R\$ 0,0786	R\$ 0,0877	-10,3%
Remuneração de terrenos, edificações, equipamentos e mobiliário de garagem	R\$ 0,1266	R\$ 0,1262	R\$ 0,1194	R\$ 0,1198	R\$ 0,1322	R\$ 0,1260	R\$ 0,1789	R\$ 0,1327	34,8%
Remuneração de almoxarifado	R\$ 0,0033	R\$ 0,0033	R\$ 0,0031	R\$ 0,0031	R\$ 0,0035	R\$ 0,0033	R\$ 0,0047	R\$ 0,0035	34,8%
Remuneração dos veículos de apoio	R\$ 0,0025	R\$ 0,0025	R\$ 0,0023	R\$ 0,0023	R\$ 0,0026	R\$ 0,0025	R\$ 0,0035	R\$ 0,0026	34,8%
Remuneração dos equip.embarcados na frota (bilhetagem e ITS)	R\$ 0,0030	R\$ 0,0030	R\$ 0,0006	R\$ 0,0026	R\$ 0,0030	R\$ 0,0006	R\$ 0,0000	R\$ 0,0018	-
3) CV + CF	R\$ 6,6199	R\$ 7,0356	R\$ 6,6487	R\$ 6,3063	R\$ 7,4600	R\$ 6,9104	R\$ 8,2743	R\$ 7,0364	17,6%
Remuneração do serviço	R\$ 0,4249	R\$ 0,4555	R\$ 0,4393	R\$ 0,4115	R\$ 0,4967	R\$ 0,4549	R\$ 0,5490	R\$ 0,4617	18,9%
Alíquota federal Lei 12.715/12	R\$ 0,1483	R\$ 0,1577	R\$ 0,1492	R\$ 0,1414	R\$ 0,1675	R\$ 0,1551	R\$ 0,1857	R\$ 0,1579	17,7%
Custo de gestão da CCT	R\$ 0,2225	R\$ 0,2366	R\$ 0,2238	R\$ 0,2121	R\$ 0,2513	R\$ 0,2326	R\$ 0,2786	R\$ 0,2368	17,7%
Total	R\$ 7,4155	R\$ 7,8853	R\$ 7,4611	R\$ 7,0714	R\$ 8,3755	R\$ 7,7529	R\$ 9,2877	R\$ 7,8928	17,7%

Fonte: EPTC (2020).

Cabe ressaltar que o custo efetivo da CARRIS para a composição da tarifa em

diversos pontos não é considerado. Isto ocorre, pois o método que a EPTC utiliza para composição de cálculo tarifário desconsidera valores superiores ou inferiores ao custo médio dos lotes mais ou menos um desvio padrão. Em diversos componentes de custo a CARRIS ultrapassa essa faixa pela qual a EPTC os considera, fazendo com que a empresa seja remunerada por uma tarifa que não inclui parte de seus custos na composição tarifária.

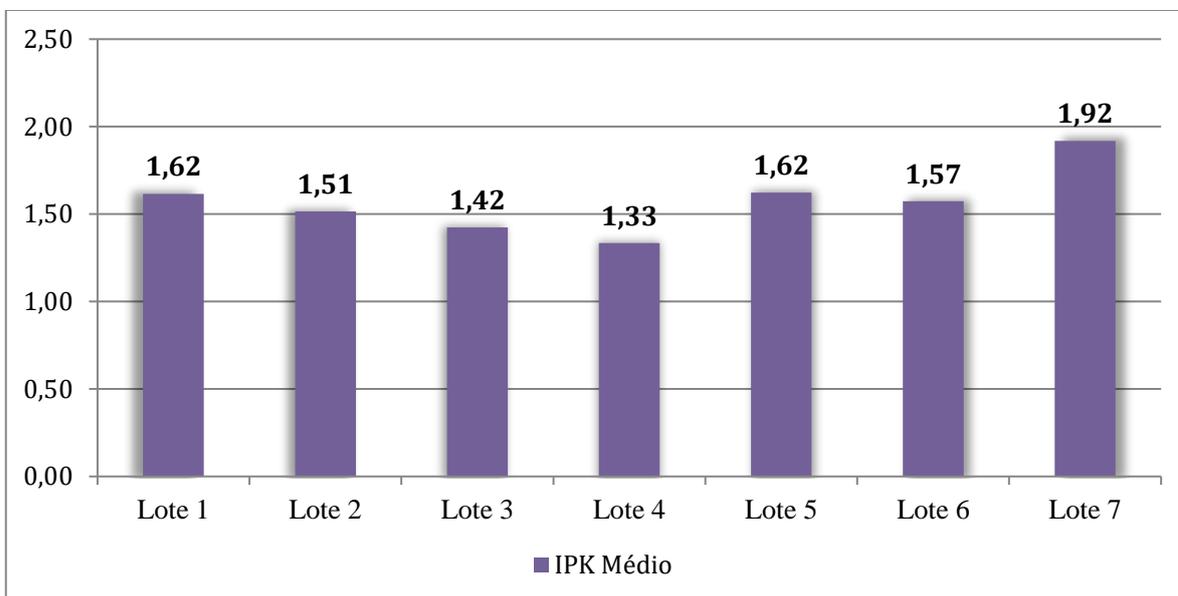
Ao analisar os dados, é possível perceber que a CARRIS apresentou em 2019, um custo com pessoal de manutenção 28% superior à média dos demais lotes. Esse fato também se repetiu nos anos anteriores, o que mostra uma diferença na política de manutenção da CARRIS, em comparação com as outras concessionárias. Ainda relacionada à condição da frota da empresa, existe uma discrepância, onde a CARRIS apresenta custos variáveis 32% superiores, com relação à média das outras concessionárias. Essa diferença pode ser explicada pela diferença entre a idade da frota da CARRIS e das empresas que operam os outros lotes. Pelo fato de possuir uma frota com idade média maior, a empresa apresenta um custo de manutenção, combustível, peças e acessórios também maiores.

Os custos com pessoal, de forma geral, também representam impacto considerável no custo/km final da empresa, apresentando valor 11,6% maior do que a média dos demais lotes com folha de pagamentos. Além da já mencionada necessidade de funcionários de manutenção para comportar a demanda gerada por uma frota de idade média elevada, existe indicativo de quantidade excessiva de colaboradores no quadro de funcionários das operações (motoristas e cobradores) e funcionários administrativos. A empresa apresenta um problema relacionado ao absenteísmo dos colaboradores operacionais, o qual impacta no cumprimento de suas tabelas horárias e implica numa necessidade extra de funcionários para suprir esta lacuna. Quanto ao quadro de funcionários administrativos, existe uma possível super alocação de recursos humanos a estes setores. Muitos são advindos do setor de operações, após apresentarem incapacidade legal de continuar o exercício da função de motorista ou cobrador devido a fatores médicos. Por lei, estes funcionários devem ser reintegrados à empresa em outras áreas que não ofereçam risco à sua saúde física ou psíquica (em geral setores administrativos). O diagnóstico mais aprofundado sobre o quadro de funcionários será abordado na Entrega 03, com foco na identificação da capacidade produtiva de cada setor e a utilização da mesma.

Os fatores comentados anteriormente implicaram em um custo total por quilômetro da CARRIS de R\$ 9,28 no ano de 2019, valor 17,7% maior do que a média dos demais lotes. Este valor é o custo utilizado como base para a remuneração das companhias, já que leva em conta a remuneração do serviço prestado e o custo de gestão da CCT. O custo da empresa, custos fixos mais variáveis, totalizam R\$ 8,27, de acordo com o apresentado na tabela anterior e no Gráfico 10. Os custos pelos quais a empresa não é remunerada, e sua quantificação, serão abordados na análise do subcapítulo 4.2.8.

Um ponto positivo a ser considerado na operação da CARRIS é o Índice de Passageiros por Quilômetro Rodado - IPK, que é calculado somando o total de passageiros transportados e dividido pelo percurso percorrido no lote no mesmo período de tempo. Quanto maior o IPK, maior o número de passageiros transportados em uma distância analisada, sendo que este valor em níveis elevados torna a operação mais eficiente sob a ótica de custos. No gráfico a seguir, é possível observar o comparativo de IPK (índice de Passageiros por Km) médio dos lotes 1 a 7, do ano de 2019.

*Gráfico 11 - Comparativo de IPK médio entre os lotes 1 a 7, de 2019.*



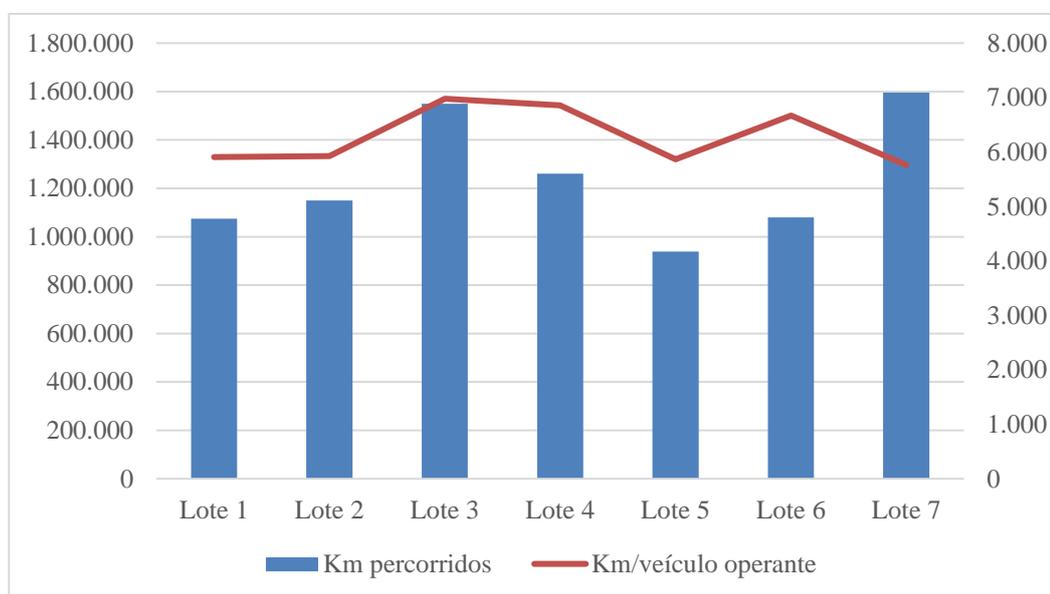
*Fonte: EPTC (2020).*

O IPK do Lote 7, operado pela CARRIS, conforme visualizado no gráfico anterior, é superior à média dos outros lotes em 27%. Haja visto a análise comparativa de passageiros,

já foi identificado que o Lote 7 possui um número superior de passageiros transportados, ao menos para o ano em questão, em relação aos demais lotes separadamente.

Além dos passageiros, a quilometragem rodada também afeta o indicador. A distância média percorrida por viagem efetuada pelos ônibus da CARRIS foi de 18,85 km em 2019, valor 17,7% maior do que o observado nos demais lotes. O gráfico a seguir, apresenta a comparação da quilometragem média mensal total e quilometragem rodada por veículo da frota operante, entre os 7 lotes operacionais. No eixo da esquerda estão os quilômetros totais mensais e, no da direita, os quilômetros rodados mensalmente por veículo.

*Gráfico 12 - Média mensal da quilometragem total e por veículo operante - Ano 2019.*



*Fonte: EPTC (2020).*

É possível verificar que, apesar de a Carris apresentar maior quilometragem total, a quilometragem por veículos operante mensal está abaixo da média dos demais lotes em 8%. Entretanto, os maiores custos de manutenção da companhia, verificados na Tabela 23, podem ser atribuídos à idade elevada da frota, de 9,93 anos em 2019, valor 27% superior à média dos demais lotes, a qual faz com que, mesmo que a frota seja menos exigida, em termos de quilometragem percorrida por veículo, esta apresente maior necessidade de manutenção e consequentes custos com reparos do que nos demais lotes.

Outra consequência da idade média avançada da frota é o alto consumo de ARLA, reagente utilizado para reduzir quimicamente a emissão de óxido de nitrogênio nos gases de escape dos veículos movidos a diesel. Embora nos últimos anos, a participação do custo de ARLA no “custo/km” tenha sido discreta em comparação com outros itens de custo, a diferença da CARRIS em relação à média do “custo/km” de todas as empresas nesse item de custo em 2019 foi de 126%.

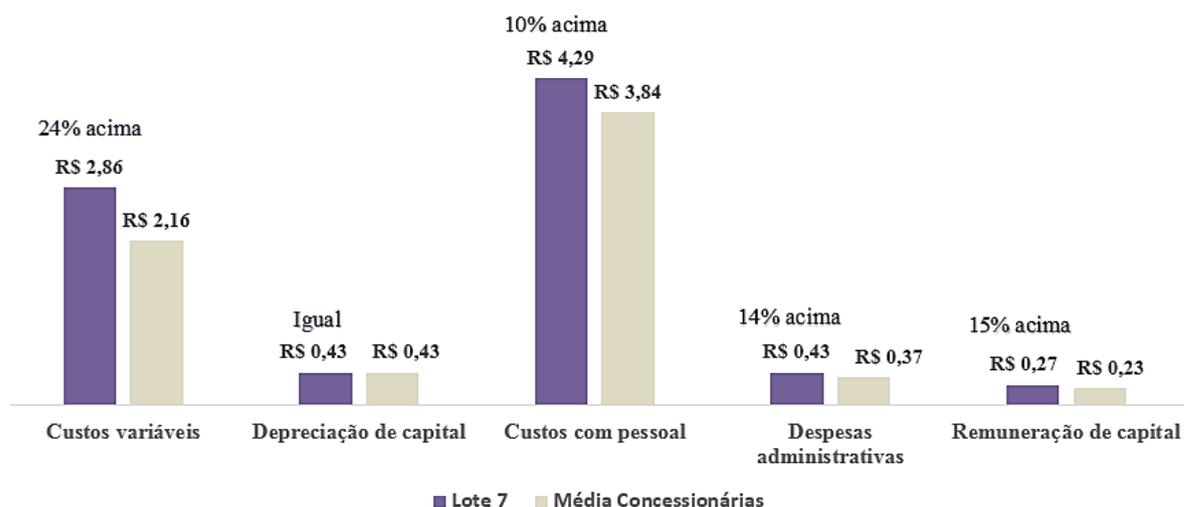
Ao observar a parcela do “custo/km” referente à remuneração de capital, que pode ser entendida como sendo a parcela paga na tarifa para cobrir os custos do capital investido na aquisição de capital imobilizado, é possível perceber que a CARRIS apresenta um valor 16% superior à média das outras concessionárias. Essa diferença está relacionada principalmente à remuneração do capital investido em ativos, representada por terrenos, edificações, equipamentos, mobiliário, garagem, almoxarifado e veículos de apoio, podendo esse fato mostrar um maior investimento nesses itens por parte da CARRIS, comparativamente às demais concessionárias.

Em relação às despesas não operacionais, consideradas no item de custo “Outras Despesas”, a CARRIS apresentou volume de recursos despendidos 34,7% superior à média das outras concessionárias. Este item de custo considera os custos necessários à execução dos serviços administrativos, tais como: material de expediente, energia elétrica, telefone, água, aluguéis, informática e outras despesas não diretamente ligadas à operação.

De forma geral, observando os principais itens da composição do custo por quilômetro rodado, explorados neste capítulo, a CARRIS apresenta o seguinte comparativo, frente às outras concessionárias.

*Gráfico 13 - Comparativo do Lote 7, em relação à média do sistema, observando os*

*principais itens que compõem o custo por quilômetro rodado - Ano 2019.*



*Fonte: EPTC (2020).*

Conforme abordado no capítulo, a Carris apresenta custos acima da média dos lotes operados pelas demais concessionárias nas categorias de custos variáveis, de pessoal, administrativos e de remuneração de capital. A categoria que apresenta maior diferença é a de custos variáveis, onde a Carris apresenta 24% a mais do que a média dos demais lotes.

O valor final do custo por quilômetro rodado pode ser utilizado para calcular o custo de operação de cada uma das linhas, uma vez que é conhecida a distância percorrida no trajeto, conforme apresentado na tabela a seguir, em ordem decrescente de custo operacional por passageiro.

Tabela 24 - Custo Operacional das linhas em operação. (ano-base 2018).

Cod. Linha	Custo Operacional	Passageiros Transportados	C.O / Pass
<b>C1</b>	R\$ 1.804.635	243.385	R\$ 7,41
<b>353</b>	R\$ 8.017.885	1.571.548	R\$ 5,10
<b>T11A</b>	R\$ 3.097.570	651.169	R\$ 4,76
<b>T12A</b>	R\$ 5.311.734	1.307.970	R\$ 4,06
<b>T13</b>	R\$ 3.385.514	876.898	R\$ 3,86
<b>C3</b>	R\$ 1.509.493	411.200	R\$ 3,67
<b>T2A</b>	R\$ 7.394.535	2.063.042	R\$ 3,58
<b>T1-D</b>	R\$ 7.309.473	2.054.277	R\$ 3,56
<b>T10</b>	R\$ 3.723.386	1.108.789	R\$ 3,36
<b>T8</b>	R\$ 10.041.237	2.992.515	R\$ 3,36
<b>T3</b>	R\$ 10.371.895	3.110.618	R\$ 3,33
<b>D43</b>	R\$ 7.223.981	2.306.155	R\$ 3,13
<b>343</b>	R\$ 6.917.213	2.256.656	R\$ 3,07
<b>T12</b>	R\$ 7.311.387	2.413.208	R\$ 3,03
<b>C2</b>	R\$ 2.457.880	829.184	R\$ 2,96
<b>T6</b>	R\$ 11.439.806	3.913.948	R\$ 2,92
<b>T2</b>	R\$ 8.413.117	2.878.428	R\$ 2,92
<b>T4</b>	R\$ 13.558.836	4.727.141	R\$ 2,87
<b>T1</b>	R\$ 11.855.049	4.350.998	R\$ 2,72
<b>T5</b>	R\$ 7.835.837	2.908.832	R\$ 2,69
<b>T9</b>	R\$ 9.378.292	3.628.676	R\$ 2,58
<b>T11</b>	R\$ 13.700.702	5.305.740	R\$ 2,58
<b>T7</b>	R\$ 9.570.091	4.592.310	R\$ 2,08
<b>TOTAL</b>	R\$ 171.629.548	56.502.687	R\$ 3,04

Fonte: EPTC (2020).

A partir dos dados apresentados na tabela anterior, é possível afirmar estatisticamente que existe a correlação entre o custo operacional (resultado do produto entre o “custo/km” e a distância média percorrida) e o número de passageiros. Essa afirmação se justifica quando calculado o coeficiente de Pearson que identifica correlação entre variáveis. O resultado do coeficiente de Pearson foi de 0,95, indicando forte correlação positiva entre o custo operacional e o número de passageiros. Essa correlação também fica evidente ao observar resultados como as linhas T4, T11 e T6, que apresentaram maiores custos operacionais junto com um número alto de passageiros transportados.

A quarta coluna da tabela anterior traz a informação sobre o custo unitário por passageiro de cada linha, fazendo referência à mudança no custo operacional advinda da variação em uma unidade da quantidade de passageiros equivalentes transportados. Em média, o custo unitário por passageiro da CARRIS no ano de 2018 foi de R\$ 3,04, o qual representa o custo de cada passageiro transportado no período. Cabe aqui a ressalva de que o custo apresentado não se relaciona diretamente com o valor da tarifa, já que não considera fatores como a remuneração da companhia e os quilômetros rodados.

As análises realizadas anteriormente (correlação entre custo operacional e o número de passageiros) foram feitas utilizando dados do ano de 2018 pois, devido à situação causada pela COVID-19, não houve ainda no município o decreto do valor do reajuste da tarifa para 2020, fazendo com que o ajuste de custos que permitiu realizar as análises ainda não tenha sido feito pela EPTC.

#### 4.2.7. MÉTODO DE CÁLCULO TARIFÁRIO UTILIZADO

O presente capítulo apresenta um resumo da forma como é realizado o cálculo da tarifa do transporte público de Porto Alegre pela EPTC. O objetivo é identificar os principais fatores e parâmetros operacionais que são levados em conta para a composição do custo tarifário final e possibilitar a análise do capítulo seguinte, onde é realizado um comparativo entre os custos reais da companhia CARRIS e os custos pelo qual ela é de fato remunerada pela Câmara de Compensação Tarifária (CCT).

Para realizar o cálculo do valor da tarifa, as seguintes legislações devem ser consideradas:

- Lei nº 8.133, de 1998 - dispõe sobre o sistema de transporte e circulação no município de Porto Alegre, adequando a legislação municipal à federal, em especial, ao código de trânsito brasileiro e dá outras providências;
- Lei nº 12.509 de 2019 - fixa critérios para a utilização dos benefícios de isenção tarifária do transporte coletivo por ônibus do município de Porto Alegre, dispõe sobre a possibilidade de concessão de descontos tarifários e insere art. 32-a da Lei nº 8.133, de 12 de

janeiro de 1998 - que dispõe sobre o sistema de transporte e circulação no município de Porto Alegre, adequando a legislação municipal à federal, em especial ao código de trânsito brasileiro, além de outras providências;

- Decreto nº 18.560, de 13 de fevereiro de 2014. - regulamenta o art. 2º da lei nº 7.958, de 8 de janeiro de 1997, alterada pela lei nº 8.023, de 24 de julho de 1997, disciplinando o processo de revisão tarifária do transporte coletivo por ônibus, e revoga os decretos nº 14.459, de 30 de janeiro de 2004, e 18.150, de 3 de janeiro de 2013;
- Decreto nº 18.561, de 13 de fevereiro de 2014. - Aprova o regimento interno da câmara de compensação tarifária (CCT), prevista no art. 33 da lei nº 8.133, de 12 de janeiro de 1988, revoga os artigos. 2º e 3º, do decreto nº 12.989, de 9 de novembro de 2000, e revoga a resolução nº 08 da Secretaria Municipal de Transportes, de 24 de fevereiro de 1999; e
- Lei complementar nº 318 - cria o Conselho Municipal de Transportes Urbanos (COMTU).

Por meio da Lei Complementar nº 318, de 1994, foi criado o Conselho Municipal de Transportes Urbanos (COMTU). Composto por 21 entidades relacionadas ao transporte urbano de Porto Alegre, este conselho é responsável por aprovar o valor da tarifa de transporte para ônibus urbanos proposta pela EPTC, dentre outras atribuições.

A EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação é uma empresa pública, criada por meio da Lei nº 8.133, de 1998, a fim de fiscalizar e regular as atividades voltadas para o transporte urbano de Porto Alegre. A principal atribuição da EPTC, no tocante ao valor das tarifas, pode ser observada por meio do parágrafo único, item III da lei de sua criação:

*"garantir o permanente equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, reajustando as tarifas nos níveis indicados pela aplicação da Planilha de Cálculo Tarifário, de acordo com a legislação vigente;"*

Para realizar a compensação tarifária referente a cada consorciada da licitação, foi criada a CCT, que tem por objetivo promover o equilíbrio econômico-financeiro do Sistema de Transporte Coletivo, proporcionando a prática da tarifa social integrada, a racionalização dos custos e a remuneração das concessionárias conforme o estabelecido no contrato de concessão. As transferências de receitas entre os consórcios operacionais serão feitas pela

EPTC, através da CCT.

O valor a ser transferido será calculado com base nos custos de operação e nos níveis de qualidade e produtividade dos serviços cuja medição e apuração serão realizadas pela EPTC.

A receita da CCT é composta pelo total das receitas tarifárias do Sistema de Transporte Coletivo, do repasse de outros sistemas urbanos ou metropolitanos, da exploração de publicidade nos equipamentos do sistema e das operações financeiras com os recursos por ela gerenciados. Fontes divergentes das receitas com passagens também devem ser consideradas no cálculo do valor da tarifa.

Quanto à remuneração da EPTC, cada consorciada deve repassar 3% do total de receita tarifária, destinada a cobrir os custos administrativos e gerenciais da CCT.

As receitas de publicidade nos ônibus de transporte coletivo, a princípio, seriam destinadas pela CCT exclusivamente para o Programa Suplementar de Saúde dos Trabalhadores Rodoviários, conforme Lei Complementar nº 364, de 28 de dezembro de 1995. Entretanto existe disputa legal quanto à destinação dos recursos provenientes da publicidade, implicando na desconsideração, por parte da EPTC, deste montante no cálculo tarifário de 2020, o qual segue em reserva aguardando decisão judicial sobre sua destinação.

Para realizar o cálculo tarifário, a Secretaria Municipal dos Transportes (SMT) e a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) realizarão os levantamentos técnicos previstos na Planilha de Cálculo Tarifário definida no Decreto nº 19.635 / 2016 e suas alterações, o qual define a metodologia de cálculo da tarifa municipal.

A metodologia de cálculo do custo operacional do Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus deverá seguir a seguinte estrutura:

I - Custos Variáveis: combustível, óleos/lubrificantes, peças, acessórios, ARLA (Agente Redutor Líquido de Óxido de Nitrogênio Automotivo) e rodagem;

II - Custos Fixos: despesas com depreciação e remuneração de capital; peças e acessórios; pessoal de operação, de manutenção e de administração; e despesas administrativas;

III - Custo de remuneração do serviço;

IV - Custo de gestão da câmara de compensação tarifária;

V - Contribuição sobre o valor da receita bruta; e

VI - Custo Total: Custo Fixo acrescido do Custo Variável e dos Tributos.

A equação a seguir apresenta o cálculo da tarifa, de forma resumida, realizada pela EPTC anualmente para o ajuste tarifário e distribuição de receitas entre as concessionárias.

*Equação 2 - Fórmula de cálculo da tarifa de ônibus de Porto Alegre*

$$TAR = \frac{(CF + CV) \times (100 - \frac{T}{100})}{IPK}$$

*Fonte: EPTC (2020).*

*TAR – tarifa*

*CF – Custos Fixos*

*CV – Custos Variáveis*

*T – Tributos*

*IPK – Índice de Passageiros Equivalentes Transportados por Quilômetro*

Depois de calculada a tarifa, por meio da equação anterior, esta é levada para a aprovação do COMTU, o qual aprova ou não o novo valor da tarifa estabelecida para o sistema de Porto Alegre. Vale observar ainda que as concessionárias operadoras do sistema de transporte coletivo por ônibus não são obrigadas a enviar os dados solicitados, entretanto, não terão os elementos de custo de sua realidade considerados no cálculo deste valor.

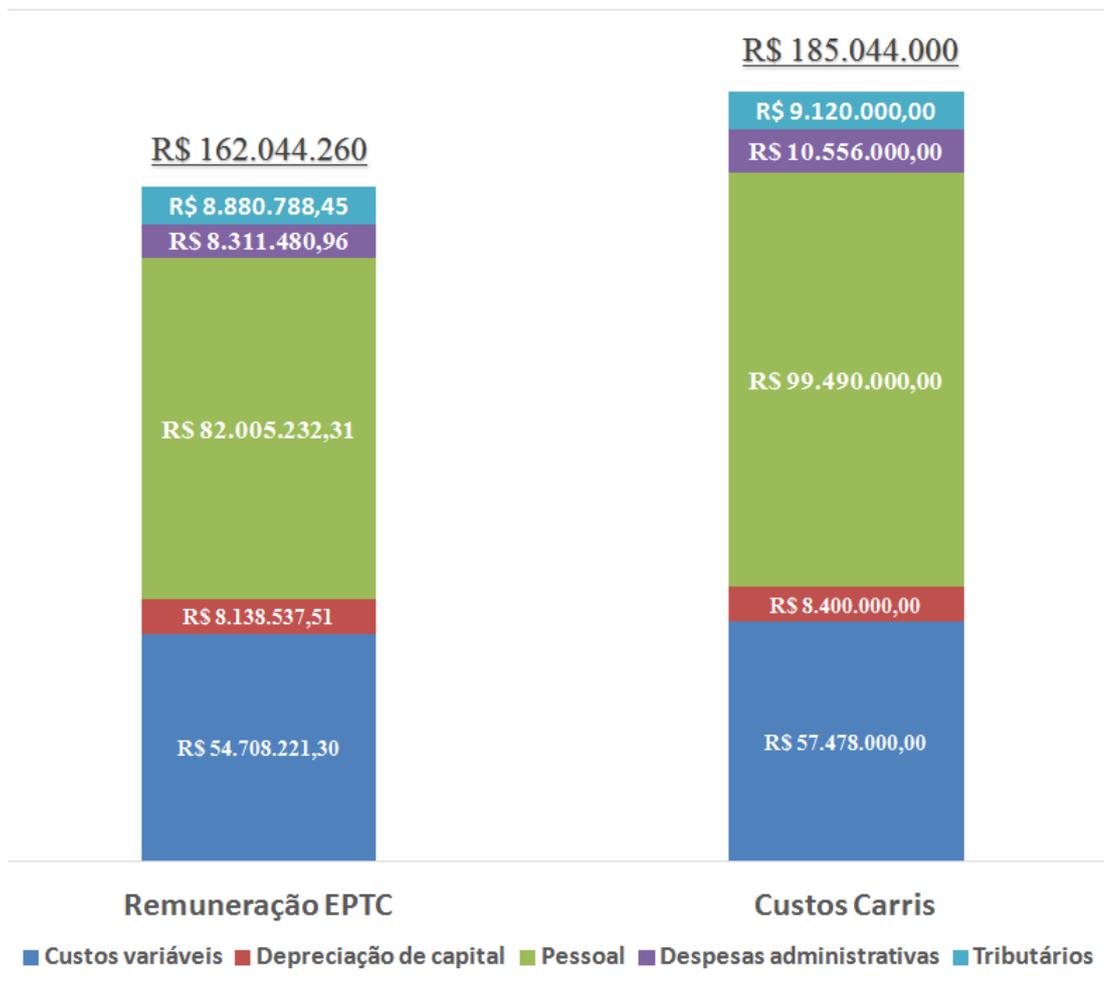
#### 4.2.8. DIFERENÇA ENTRE REMUNERAÇÃO E CUSTOS REAIS DA CARRIS

A EPTC por meio de solicitação de informações às empresas concessionárias, coleta informações a respeito dos seus custos de operação para atribuir o valor da tarifa, considerando os custos abordados no item 4.2.7.

Os gestores da CARRIS afirmam que existe uma discrepância entre os valores atribuídos a CARRIS e o que ela efetivamente apresenta. Para realizar esta análise, foi utilizada como fonte a planilha de composição de custos para precificação, calculada pela EPTC, referente à tarifa de 2020 e que se baseia nos custos de 2019. Também foi levada em conta a DRE (Demonstração do Resultado de Exercício) do exercício de 2019 para análise dos custos.

Portanto, é possível avaliar que há diferença entre o que a EPTC atribui de custos à CARRIS e o que efetivamente apresenta, esta diferença pode ser visualizada no gráfico a seguir.

*Gráfico 14 - Custos remunerados EPTC CARRIS x Custos apresentados CARRIS.*



*Fonte: EPTC (2020) e DRE CARRIS (2019).*

É possível perceber que a diferença entre o custo real e o remunerado pela EPTC é de 12,43%, o que impacta diretamente na composição do preço da tarifa do sistema. O custo com pessoal traz a maior diferença em valores absolutos entre as duas fontes, atingindo R\$ 17.484.767,69. Ao analisar os dados de custo com pessoal, é possível perceber que esta diferença ocorre devido aos valores de encargos apontados de forma fixa às empresas que compõem as concessionárias, em 65% sob o valor do salário base, enquanto que para a CARRIS, de acordo com a DRE, este valor se apresenta na faixa de 77% efetivamente. Essa diferença é explicada pelo critério estatístico utilizado no ajuste dos coeficientes utilizados no cálculo tarifário, determinado pelo edital de concorrência pública, que desconsidera valores de custo maiores ou menores a um desvio padrão da média dos lotes operacionais.

Para fins de remuneração dos custos com mão de obra operacional, atualmente a EPTC considera o salário base dos motoristas, cobradores e fiscais acrescidos de outros encargos, totalizando 65,06%, os quais são descritos a seguir:

- Encargos Sociais: 42,10%
- Quinquênio: 7,72%
- Custos com Alimentação por Funcionário: R\$ 429,00 / mês, que acrescenta 15,24% ao custo por funcionário.

Somando os custos destacados anteriormente à remuneração de capital, é obtido o custo total da prestação de serviço. Com isso, é possível calcular o valor da tarifa técnica final para a CARRIS, em ambos os cenários, remunerado pela EPTC e com seus custos reais.

Tabela 25 - Tarifa técnica calculado com custos EPTC para CARRIS x Custos CARRIS.

Resumo	Remuneração EPTC	Custos Carris
Custo km [ckm]	R\$ 9,29	R\$ 9,94
Custo total ano = [ckm x km x 12 meses]	R\$ 177.625.747,57	R\$ 190.125.681,77
IPKeq = [P <sub>eq</sub> / km] (índice de passageiros equivalentes)	R\$ 1,92	R\$ 1,92
Tarifa técnica calculada = [ckm] / [IPKeq]	R\$ 4,84	R\$ 5,18
<b>Tarifa técnica arredondada final</b>	<b>R\$ 4,85</b>	<b>R\$ 5,20</b>

Fonte: EPTC (2020, referente a 2019) e DRE CARRIS (2019).

A tabela anterior evidencia a diferença entre a remuneração e os custos reais da CARRIS. Dito isto, é possível notar que, para tornar a operação da CARRIS superavitária com sua estrutura atual, a tarifa para o usuário deveria custar R\$ 5,20, ao invés de R\$ 4,85 adotada pela EPTC.

Cabe ressaltar que a tarifa técnica apresentada na tabela anterior representa apenas a tarifa calculada para a CARRIS e não leva em consideração as outras empresas que operam o sistema. Para a tarifa final do sistema é possível que o valor possa ser incrementado ou reduzido, conforme explicitado no item 5.7.

## **5. PROJEÇÃO DE PASSAGEIROS E FROTA**

A partir do diagnóstico realizado é possível observar diversas necessidades de investimento e adequações necessárias à operação da empresa e seus ativos. Os tópicos a seguir abordam as projeções do número de passageiros transportados para os próximos anos, juntamente com uma análise das principais variáveis que impactam na demanda por transporte público em Porto Alegre e a consequente projeção de frota necessária ao atendimento dessa demanda.

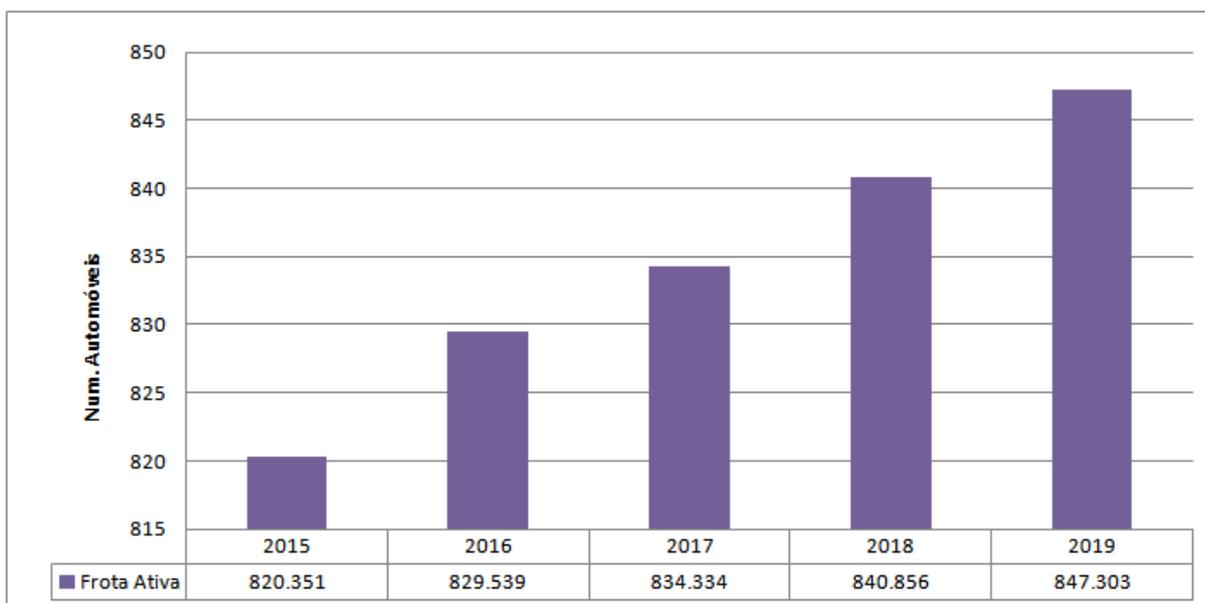
### **5.1. ANÁLISE DE VARIÁVEIS QUE IMPACTAM NA DEMANDA**

O fenômeno de diminuição do número total de passageiros transportados ocorre de forma generalizada, afetando tanto o Lote 7 operado pela CARRIS, como os demais lotes operados pelas concessionárias de transporte público de Porto Alegre. Segundo Nadal (2019) os fatores que interferem na demanda de sistemas de transporte públicos podem ser classificados entre internos e externos. Dentre os fatores internos, estão aqueles que dizem respeito à qualidade e eficiência do sistema, como o intervalo entre partidas, tempo de viagem, confiabilidade e acessibilidade. Já os externos são compostos pela influência de outros modais de transporte (bicicletas, veículos particulares, aplicativos de transporte, etc.), mudanças demográficas e sociais, como perda de poder aquisitivo, desemprego, envelhecimento da população e aumento da criminalidade. Podem ainda ser citados como fatores externos, os de caráter tecnológico, como o crescimento do comércio eletrônico, o tele trabalho e o ensino à distância.

A mudança no padrão do modelo de mobilidade, por exemplo, afeta diretamente o número de usuários do sistema nos próximos anos. A tendência de utilização do transporte público em Porto Alegre também está relacionada a diversos fatores. Um destes fatores é o número crescente de veículos particulares na região metropolitana de Porto Alegre, os quais são adquiridos para uso pessoal ou por motoristas profissionais de aplicativos.

O gráfico a seguir apresenta a evolução da frota de automóveis em Porto Alegre, em milhares de unidades, de 2015 a 2019.

Gráfico 15 - Evolução da frota ativa de automóveis em Porto Alegre - 2015 a 2019 (Em milhares).

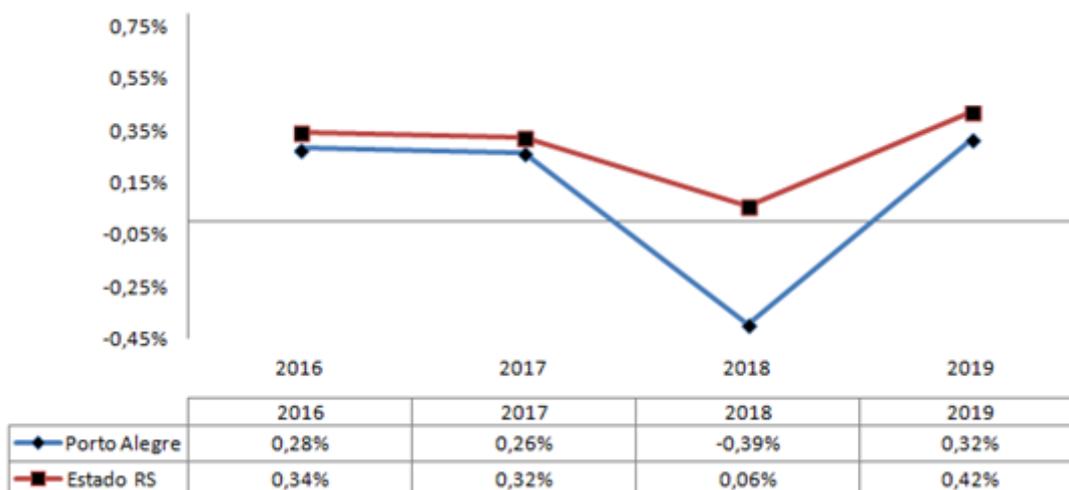


Fonte: DETRAN - RS (2020).

É possível verificar partir do gráfico anterior, um aumento constante no número de automóveis registrados em Porto Alegre de 2015 a 2019, a uma taxa média de 0,8% ao ano. Também foi possível identificar uma elevada correlação estatística entre o aumento da frota particular do município e a redução do número anual de passageiros transportados pela CARRIS (com coeficiente de correlação na ordem de -0,97, próximo ao máximo de 1,0). Isto permite inferir que ao identificar uma tendência na continuidade do aumento da frota particular da região é estimado que o impacto negativo na rede de transporte público seja relevante.

A diminuição da demanda da CARRIS nos últimos anos está também relacionada a fatores como a manutenção, em níveis relativamente constantes, da população do município de Porto Alegre nos últimos anos. No gráfico a seguir é possível visualizar como a taxa de crescimento da população permanece em níveis estáveis nos últimos 4 anos.

Gráfico 16 - Taxa média de crescimento populacional em Porto Alegre.

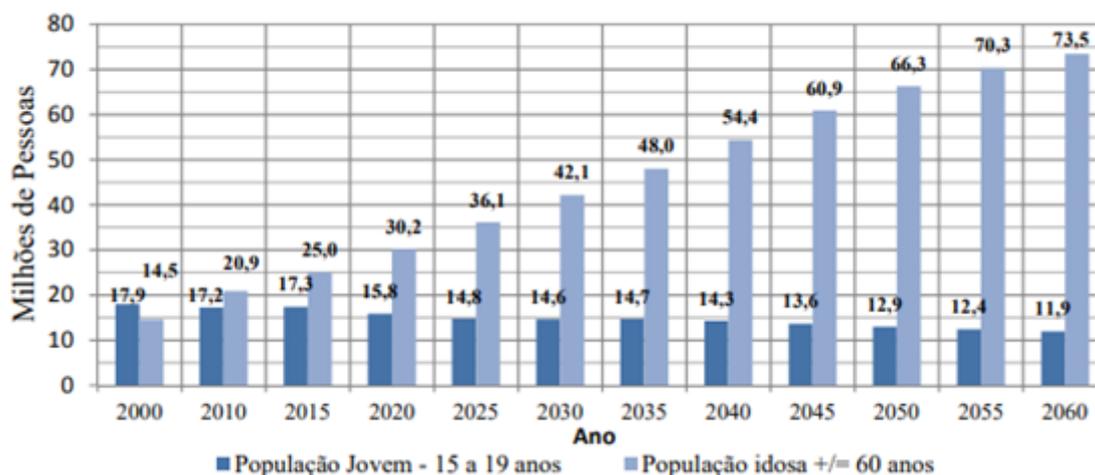


Fonte: IBGE (2020).

Conforme é possível observar no gráfico, existe uma tendência de manutenção do nível populacional da metrópole gaúcha, sendo que o crescimento acumulado de 2016 a 2019 foi de 0,8%.

Segundo pesquisa realizada pela NTU (2017) quanto ao perfil de mobilidade em cidades brasileiras, 82% dos jovens de 15 a 19 anos se deslocam todos os dias. Já entre os idosos (60 anos ou mais) apenas 26% se deslocam numa base diária e 34,4% raramente ou nunca se deslocam. Somam a este perfil de utilização de modais o fenômeno de envelhecimento médio da população brasileira, conforme demonstrado no gráfico a seguir.

Gráfico 17 - Projeção demográfica nacional por faixa etária, de 2000 a 2060.



Fonte: IBGE (2019).

Um aumento da população idosa, a qual se desloca com regularidade relativamente inferior aos jovens, impacta diretamente na demanda dos sistemas de transporte públicos municipais. Ademais, municípios na faixa populacional de 1 a 3 milhões de habitantes apresentam maior percentual de utilização de ônibus para locomoção, sendo a opção regular de 46,6% da população (NTU, 2017).

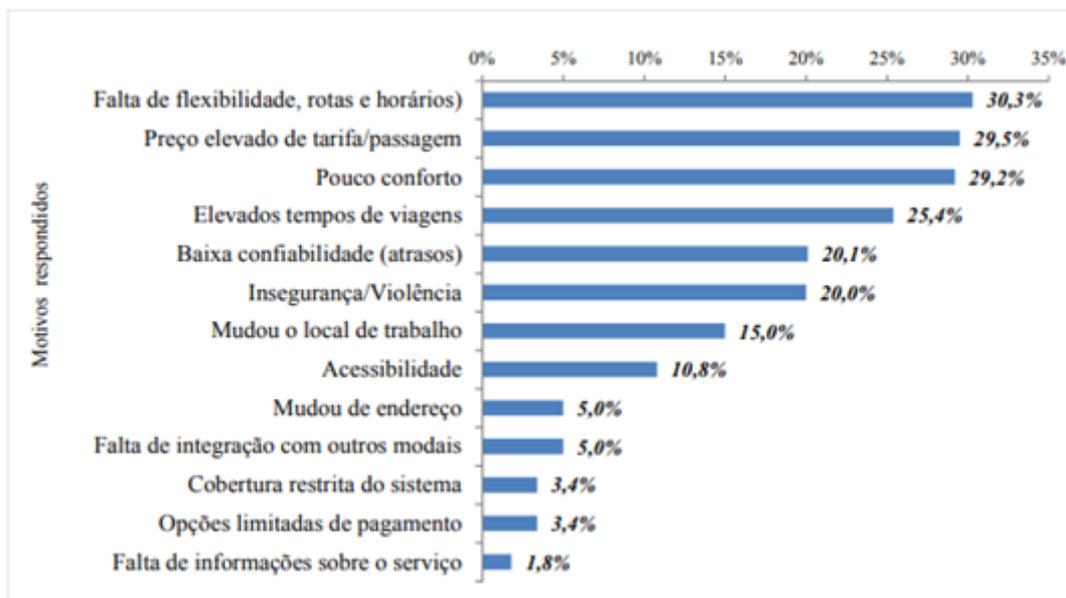
A mudança de modal utilizado pelos cidadãos tomou protagonismo com a chegada de aplicativos de transporte, sendo que existe um surgimento mais frequente de novos concorrentes nesse setor, aumentando a competição por usuários. Na ausência de dados gerados por fontes oficiais, utilizou o estudo realizado pela empresa Ideia Big Data, de 2017, segundo o qual 44% dos usuários de aplicativos de transporte abandonaram o transporte coletivo público para usar exclusivamente este novo meio de locomoção.

Com os novos competidores emergentes, os aplicativos buscam conceder diversos descontos e benefícios para serem populares, fazendo com que muitas vezes, em trajetos mais curtos, sejam tão baratos quanto a tarifa de transporte público da região, o que já ocorre em Porto Alegre, segundo funcionários entrevistados da EPTC.

Os aplicativos de transporte também concedem ao usuário maior conforto, privacidade e flexibilidade, pois a rota é adequada totalmente à origem e destino desejados.

Conforme exposto no gráfico a seguir, elaborado com base nos dados da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2017), são diversos os motivos pelos quais os usuários de transporte público o abandonaram em detrimento de outro modal.

*Gráfico 18 - Motivos para troca de ônibus por outro modal pelos usuários.*



*Fonte: NTU (2017).*

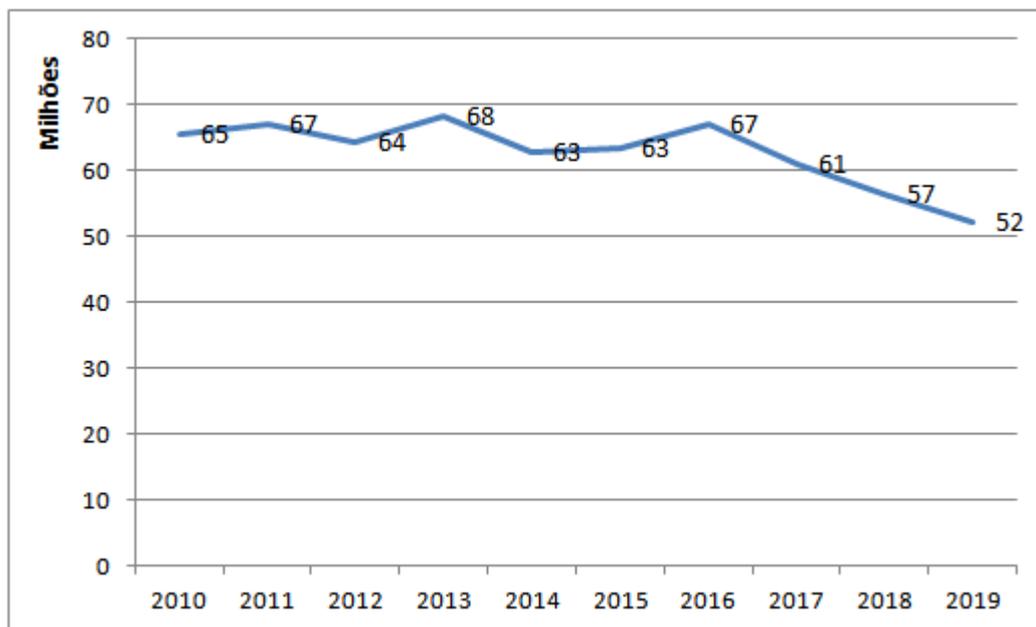
É possível observar que a primeira colocação no gráfico anterior é a falta de flexibilidade, rotas e horários. Esta deficiência do sistema, recorrente em diversas cidades brasileiras, é suprida pelos aplicativos.

Tendo como base os últimos 5 anos, é possível observar uma clara tendência de queda no número de passageiros da CARRIS. Os cenários expostos a seguir apresentam uma projeção de 10 períodos para o número de passageiros totais transportados. Foi utilizado o método de regressão exponencial para realizar a previsão, a fim de aproximar o resultado à realidade e preservar a tendência de queda, já observada na série histórica. A premissa que embasa o modelo de previsão por regressão exponencial é de que o evento analisado pode ser ajustado a uma curva exponencial, suavizando as projeções com base em uma tendência apresentada pela série.

## **5.2. CENÁRIOS DE PROJEÇÃO DE PASSAGEIROS**

Na tabela a seguir está representada a evolução do número de passageiros para os anos de 2010 a 2019. O modelo de previsão é utilizado para identificar as tendências de mudança, obter uma estimativa a respeito do número de passageiros e projetar a frota necessária, sendo importante ressaltar que tanto nesse, quanto em qualquer modelo que busca projetar o futuro, existem incertezas inerentes, as quais tendem a aumentar conforme o período previsto distancia-se do presente.

*Gráfico 19 - Evolução do número de passageiros totais transportados. (Em milhões).*



*Fonte: CARRIS e Valor & Foco (2020).*

Para projeção do número de passageiros foi utilizado um modelo de previsão que tem como base a regressão exponencial, considerando a tendência e, nos casos devidos, a sazonalidade da série histórica de dados do sistema de transporte urbano de Porto Alegre. De maneira geral, é proposta a estimativa do número de passageiros de cada uma das linhas do Lote 7 atualmente ativas e, ao final, somar o resultado obtido para obter a projeção do número de passageiros total. Com exceção das linhas T12A e T12, a premissa é que a série histórica da linha se comporta de maneira exponencial, fazendo com que a aplicação da projeção por regressão exponencial seja viável. Essa afirmação é validada posteriormente no modelo, utilizando como referência o resultado do parâmetro estatístico “R quadrado”.

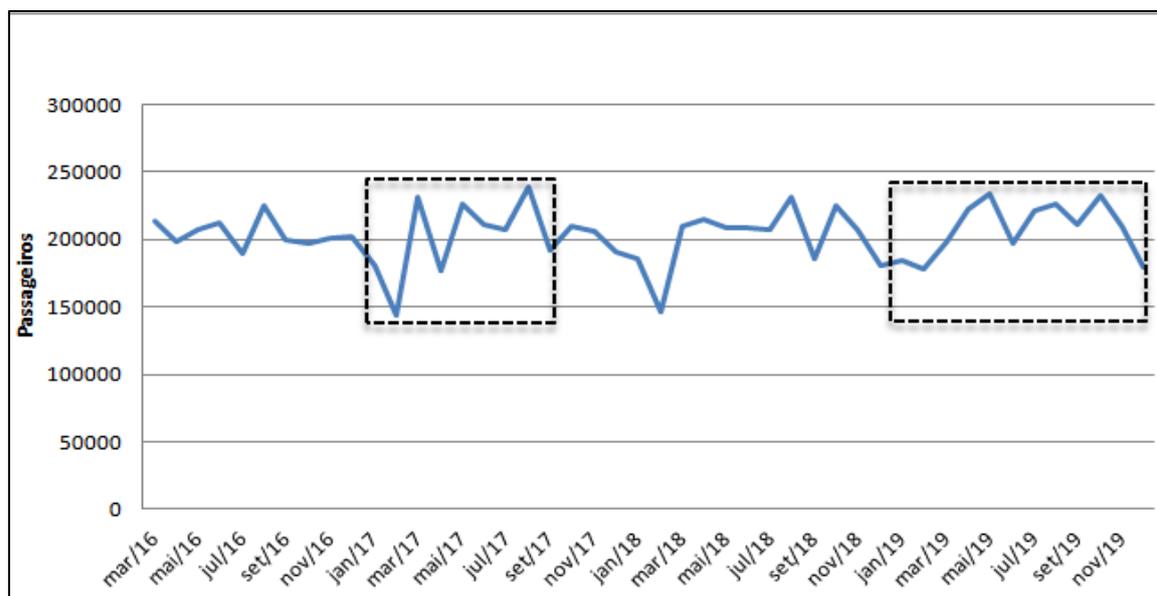
De acordo com Hyndman (2018), para aplicações onde o objetivo é compreender o comportamento da série histórica, valores de R quadrado entre 60 a 90% são satisfatórios, pois evita que o resultado esteja “super ajustado” e deixe de representar a realidade (Moksony, 1990). Para os casos em que a série histórica não obteve um ajuste satisfatório, foi decidido realizar uma projeção utilizando a comparação com outra linha similar. A comparação ocorreu observando a relação percentual entre o número de passageiros das linhas em questão, projetando assim essa relação para os próximos períodos. A validação estatística dessa comparação foi realizada utilizando o coeficiente de correlação, com o intuito de confirmar a relação entre as linhas comparadas. Outros fatores não estatísticos, como a observação do percurso e sentido das linhas comparadas, também foram avaliados a fim de garantir a confiabilidade da análise.

Para as linhas T12 e T12A, por apresentarem um histórico de apenas 4 anos, insuficiente para garantir a confiabilidade da análise por regressão exponencial simples, a projeção de passageiros para essas linhas foi realizada, observando os dados com periodicidade mensal, e aplicando um modelo de previsão por regressão exponencial tripla, conhecido como Método de Holt-Winters. Esse método se aplica às séries históricas que apresentam tendência e sazonalidade ao longo dos períodos. Ao observar, com periodicidade mensal, os dados históricos das linhas T12 e T12A, a sazonalidade da operação fica evidente, fazendo com que a aplicação desse método seja necessária.

Com relação à sazonalidade, o método de Holt-Winters apresenta variações. Quando a sazonalidade da série varia com o nível das observações, o modelo é conhecido como Holt-Winters Multiplicativo. Já nos casos onde a sazonalidade é constante ao longo do tempo, o modelo é conhecido como Holt-Winters Aditivo. No caso das linhas avaliadas, a sazonalidade se deve a fatores como as férias escolares e o recesso das empresas, cuja variação com relação à média da demanda e a frequência de ocorrência permanecem constantes, justificando, portanto, a utilização do método Holt-Winters Aditivo.

O gráfico a seguir apresenta a série histórica do número de passageiros transportados da Linha T12, com periodicidade mensal nos últimos 4 anos.

Gráfico 20 - Número de Passageiros Transportados por Mês - Linha T12.



Fonte: CARRIS (2020).

Observando o gráfico anterior, a região destacada exhibe o comportamento da sazonalidade mensal do sistema de transporte público de Porto Alegre, influenciada por fatores como férias escolares e recesso de empresas durante os últimos meses do ano. Assumindo que o comportamento da sazonalidade se mantém constante ao longo do ano, o modelo adotado para projeção foi o Holt-Winters Aditivo. Os dados utilizados para realizar a projeção, assim como as planilhas de cálculo utilizadas para cada uma das linhas, estão no ANEXO 3 deste documento.

Para o ano de 2020, os valores previstos foram calculados com base em uma previsão para número de passageiros equivalentes mensal fornecido pela própria empresa. De acordo com a CARRIS, essa estimativa do número de passageiros equivalentes foi calculada com base no resultado operacional realizado nos meses de janeiro a maio, projetando, para o ano, o impacto no número de passageiros equivalentes e uma recuperação parcial ao longo dos meses.

Para converter o número de passageiros equivalentes em passageiros transportados, foi assumido um percentual de participação da gratuidade ao longo dos meses. O percentual de gratuidade foi atribuído a cada mês do ano de 2020 em conjunto com a CARRIS,

embasado no levantamento de dados ao longo dos primeiros meses de 2020. O percentual de gratuidade considerado para as previsões de maio, junho e julho foi de 20%. De agosto a dezembro foi projetada uma recuperação gradual do percentual do patamar de 20% até chegar em 25% (no mês de dezembro). A partir de janeiro de 2021 foi assumido que o percentual retornou à média histórica, de 30%.

Assim, realizando as considerações citadas, os efeitos da COVID-19 sob a previsão do número de passageiros foram computados, tendo em vista que a recuperação do sistema de transporte público frente aos efeitos da pandemia ocorrerá até o mês de dezembro de 2020 e, a partir deste ponto, o resultado do número de passageiros mensal deve ser assumido como “resultado normal” da empresa.

Desta forma, comparando o número de passageiros transportados em dezembro de 2019 e o número projetado para dezembro de 2020, fornecido pela própria empresa, a redução permanente no número de passageiros transportados pela CARRIS, em função da mudança estrutural de comportamento ocorrida no ano de 2020, será de 22%. A tabela a seguir traz a expectativa dos efeitos da COVID-19 para 2020.

Tabela 26 - Expectativa dos efeitos do COVID-19 para 2020.

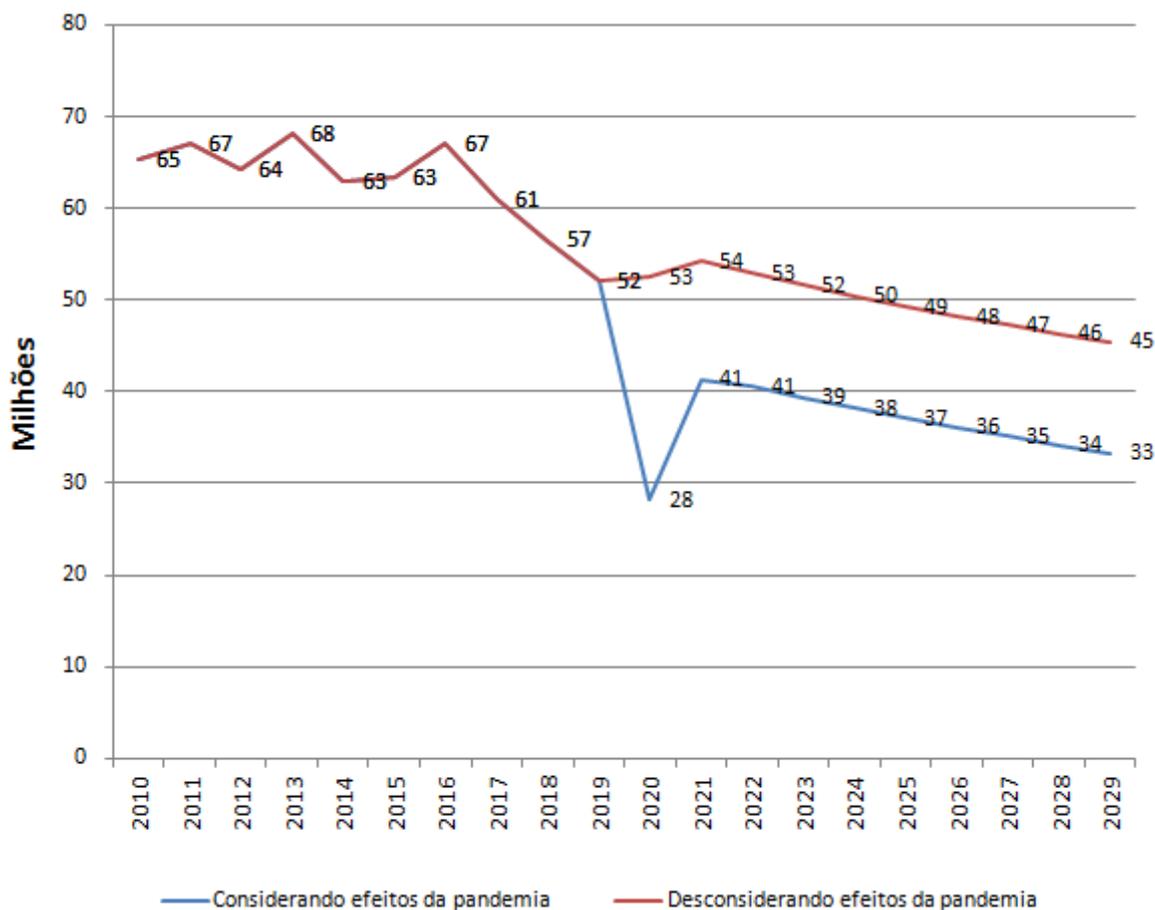
Mês	Passageiros Transportados		Passageiros Equivalentes		% Gratuidade
	2019	2020	2019	2020	
Janeiro	3.869.542	3.729.133	2.860.137	2.736.387	30
Fevereiro	3.734.941	3.370.317	2.699.244	2.441.885	30
Março	4.346.653	3.014.680	3.121.977	2.218.602	20
Abril	4.653.944	1.209.789	3.255.717	954.274	20
Maiο	4.802.435	1.626.122	3.282.386	1.289.203	20
Junho	4.248.283	1.485.202	2.972.964	1.188.162	20
Julho	4.404.346	1.763.903	3.141.239	1.396.482	21
Agosto	4.681.210	1.952.346	3.313.159	1.529.468	22
Setembro	4.398.004	2.133.050	3.082.718	1.653.327	22
Outubro	4.787.285	2.420.476	3.252.285	1.856.021	23
Novembro	4.435.978	2.557.301	3.118.725	1.939.713	24
Dezembro	3.802.501	2.973.171	2.720.214	2.230.473	25
TOTAL	52.165.122	28.235.479	36.820.764	21.433.996	-

Fonte: CARRIS (2020).

Os valores destacados em vermelho na tabela anterior são referentes às previsões para os meses seguintes.

A seguir, o gráfico apresenta a projeção do número total de passageiros transportados pela CARRIS. O período analisado compreende de 2010 a 2019, com previsão para 2020 a 2029.

Gráfico 21 - Projeção do número de passageiros transportados anualmente pela CARRIS.



Fonte: CARRIS e Valor & Foco (2020).

No gráfico anterior, a linha vermelha apresenta o número de passageiros esperado, caso fosse desconsiderado os efeitos da pandemia. Já a linha azul representa o número de passageiros esperado considerando os efeitos da pandemia, cenário esse que melhor representa a realidade da empresa.

Inicialmente, a projeção de passageiros desconsiderando os efeitos da pandemia apresentava para 2020 uma previsão de 55.673.841 passageiros transportados, um resultado 7% maior do que o ano anterior, divergindo da tendência de queda observada nos últimos 4 anos. Essa divergência está relacionada com premissas matemáticas do modelo de regressão exponencial utilizado que buscam ajustar uma curva estimada aos valores observados. A fim de mitigar esse efeito, a previsão para 2020 no cenário em que desconsidera os efeitos da pandemia foi ajustada utilizando o Método de Suavização Exponencial, ferramenta

estatística que fornece a previsão para 1 período, com base na série histórica de observações, ponderada por um fator “alfa”. Esse fator “alfa” varia de 0 a 1, onde valores mais próximos de 1 resultam em maior relevância das observações mais recentes da série. Otimizando o valor de “alfa”, foi obtido um valor de 0,91. Ao final do ajuste, a previsão de passageiros transportados para o ano de 2020 desconsiderando os efeitos da pandemia foi de 52.513.600. A planilha utilizada para o cálculo do Método da Suavização Exponencial está nos ANEXOS deste documento.

Como o presente estudo foi empreendido durante o ano de 2020, os dados referentes a este ano já fazem parte da projeção, com base nos anos anteriores. De 2015 a 2019, a taxa média de decréscimo no número de passageiros transportados foi de 2,2%. De acordo com o modelo, a previsão é de um total de 33.305.251 de passageiros transportados para o ano de 2029, conforme destacado na tabela a seguir.

*Tabela 27 - Projeção do número de passageiros transportados pela CARRIS - 2020 a 2029.*

Ano	Projeção de Passageiros
2020	28.235.479
2021	41.368.340
2022	40.582.445
2023	39.390.456
2024	38.253.080
2025	37.167.906
2026	36.132.647
2027	35.145.135
2028	34.203.318
2029	33.305.251

*Fonte: Valor & Foco (2020)*

De acordo com o modelo exponencial utilizado, a taxa anual de queda no número de passageiros tende a reduzir no longo prazo, fazendo com que, no longo prazo, a demanda atinja a estabilidade.

No capítulo seguinte serão apresentados os cenários adotados para realizar o cálculo de necessidade de frota da empresa para os próximos anos, relacionando-os com as estimativas e cenários apresentados nesse capítulo. É ressaltado aqui que as projeções de demanda realizadas ao longo do presente subcapítulo serão revistas quando da Entrega 8 –

Relatório de Avaliação Econômico-Financeira Final, na modelagem do cenário de investimentos escolhido pelos acionistas da companhia para reduzir os aportes financeiros da PMPA à empresa, visando incorporar de forma mais assertiva os impactos da pandemia da COVID-19 às análises, dado que a mesma está em curso.

### **5.3. ESTIMATIVA DE FROTA EFICIENTE**

O primeiro passo para realizar a projeção de necessidade de investimentos em frota da empresa é compreender qual é o tamanho de frota adequado para se atender a demanda projetada. Essa análise passa por identificar a quantidade mínima de veículos necessária para que a empresa possa operar suas linhas. Essa quantidade deve ser estimada com base no horário de pico de um dia útil, pois é o momento onde a maior quantidade de ônibus será exigida simultaneamente.

Utilizando as tabelas horárias das linhas da CARRIS no horário de pico, foi possível estimar uma quantidade mínima de veículos necessária para operacionalizar as viagens programadas. O horário de pico considerado foi o da manhã (faixa das 7h às 8h), pois é o que apresenta maior movimentação total de passageiros. Foi assumida como premissa uma tolerância de tempo igual a zero entre as viagens, ou seja, um ônibus que viaje no sentido norte-sul e chegue no terminal 1 minuto depois do horário programado para a viagem de volta (sul-norte) não consegue atendê-la, portanto são necessários 2 ônibus neste caso. Por outro lado, de forma análoga, foi adotado como premissa que um ônibus que chega no terminal com uma folga de 2 minutos para a viagem de volta consegue atender essa demanda, sendo desconsiderado o tempo de *setup* dos veículos (embarque e desembarque de passageiros, troca de tripulação ou trânsito dentro do próprio terminal) e o desvio padrão do tempo de duração das viagens no horário (foi utilizado o tempo média da duração do trajeto, valor utilizado pela CARRIS no dimensionamento das linhas).

Com essa simulação da tabela do horário de pico foi possível verificar que o número mínimo de veículos necessários para operar as linhas com a frequência atual é de 263 veículos. A quantidade de quebras de veículos diária (em dias úteis) no ano de 2019 foi de aproximadamente 5, implicando na necessidade de 5 veículos além dos já projetados para suportar as falhas mecânicas recorrentes, totalizando 268. Para chegar num valor de frota

final foram somados os 10% de veículos reservas requeridos pelas regras do sistema de transporte de Porto Alegre, chegando em 295 veículos. Este valor deve ser encarado como uma estimativa de frota mínima necessária para operação das linhas da CARRIS, pois outros fatores, como a ocupação, tipo e capacidade dos veículos devem ser levados em conta para um dimensionamento de frota adequado não só às viagens, mas à demanda também. O capítulo 5.3.1 apresenta a metodologia utilizada para o cálculo de necessidade de frota, o qual incorpora variáveis como a ocupação e a capacidade dos veículos, e no capítulo 5.3.2 esta metodologia é aplicada ao ano de 2019, como uma forma de validar o modelo.

Algumas considerações sobre o estado atual da CARRIS, quanto à disponibilidade e eficácia da frota da empresa devem ser realizadas antes da apresentação da metodologia. De acordo com a Diretoria de Operações da empresa, são estipuladas pela EPTC, em média, 600 tabelas horárias por dia para a CARRIS, das quais a companhia consegue cumprir, em média, 561. Este não cumprimento tem como justificativa dois fatores principais: falta de pessoal (motoristas e cobradores) disponível no momento da largada e ônibus indisponíveis. Com relação à deficiência de pessoal, é possível verificar que o quadro de motoristas é composto por 835 colaboradores, dos quais 215 estão afastados ou enquadrados no INSS e 15 estão cedidos para outras empresas, como forma de pagamento de serviços ou compensação dos custos da câmara de compensação tarifária. Dos 605 motoristas restantes, que compõem o quadro de ativos, 53 estão de férias. Portanto, em termos operacionais, 66% do quadro total de motoristas estão de fato disponíveis para realização das viagens. De acordo com a Diretoria Técnica da empresa essa relação de motoristas ativos e inativos observada no ano de 2020 permaneceu nos mesmos patamares ao longo do ano de 2019. Na Entrega 03 são abordadas proposições de melhoria que visam o incremento de eficiência e redução de custos quanto ao pessoal alocado às operações.

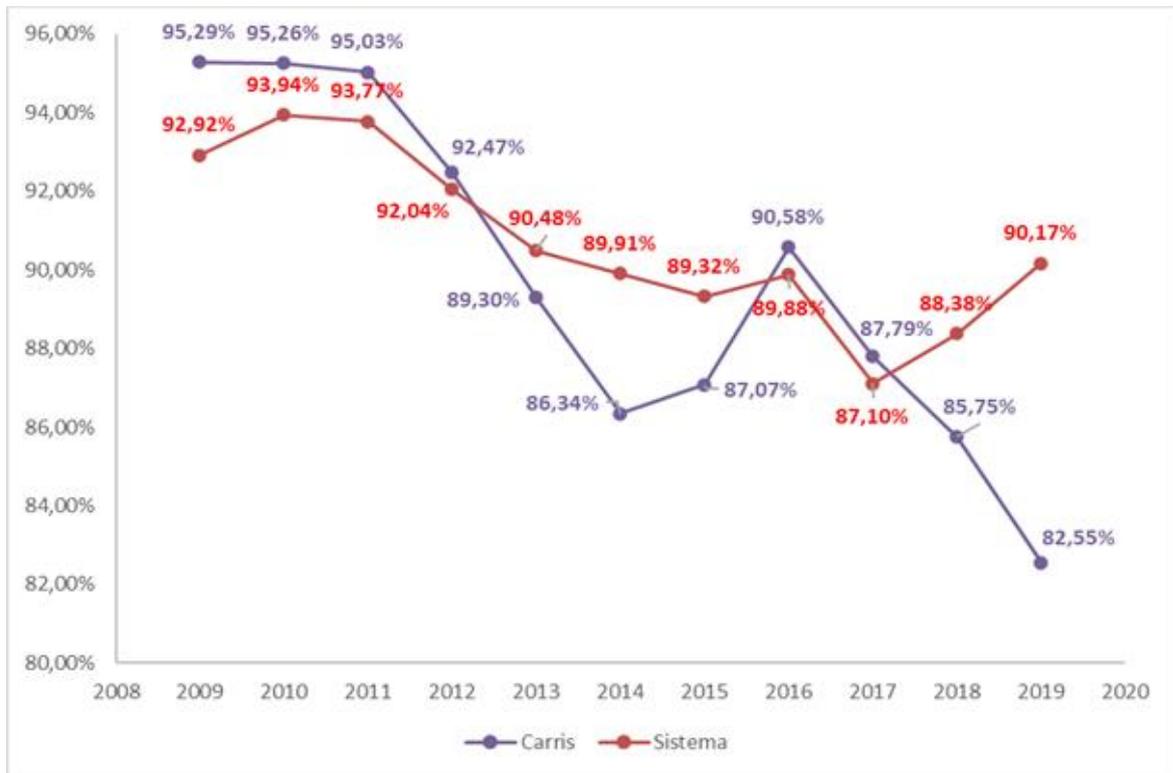
Com relação ao fator ônibus disponíveis, conforme já comentado ao longo deste relatório, a idade avançada da frota da empresa faz com que os gastos com manutenção sejam elevados, assim como a necessidade de interrupção temporária de viagens para prestar socorro à ônibus com falhas. De acordo com a Gerência de Manutenção da empresa, um veículo pode ficar retido em conserto de 7 a 10 dias em casos de falha mecânica no motor, ou até 20 dias no caso da necessidade de compra de peças ausentes no estoque. Esta conjuntura faz com que muitos veículos fiquem retidos nas largadas das viagens e fiquem

indisponíveis para cumprir as tabelas horárias do dia. Segundo histórico de indicadores operacionais da área de manutenção, em 2019 ficaram retidos diariamente, em média, 68 veículos dos 347 que compõem a frota total. Este diagnóstico indica que a frota da empresa está inadequada à operação de suas linhas em termos qualidade (frota com idade média elevada faz com que os custos de manutenção sejam elevados e os veículos fiquem retidos na oficina) o que implica numa frota operacional disponível 20% inferior (em média, base diária) ao valor total de frota registrado na empresa (347 veículos).

Com o elevado número de veículos que se mostram, na prática, indisponíveis para realização de viagens, o Índice de Cumprimento de Viagens (ICV) da empresa no ano de 2019 ficou em 82,55%, de acordo com informações fornecidas pela EPTC. O ICV é o indicador utilizado pela EPTC para verificar o quanto as empresas de transporte estão cumprindo as viagens programadas dentro das exigências. Este é calculado via coleta de dados reais dos transponders localizados nos veículos, os quais reportam ao sistema o horário em que os veículos passaram nos pontos de verificação (antenas), para que se possa comparar com o cronograma programado para a linha, considerando uma tolerância de mais ou menos 5 minutos. Vale ressaltar que atualmente apenas 9 das 50 antenas de verificação instaladas no município de Porto Alegre estão de fato em funcionamento. É com base no indicador ICV que a EPTC considera o cumprimento de viagens das empresas e, inclusive, o inclui nos parâmetros de cálculo tarifário.

A comparação entre a CARRIS e a média do sistema pode ser visualizada no gráfico a seguir.

Gráfico 22 - Comparação do ICV entre a média do sistema e a CARRIS



Fonte: EPTC (2020).

O gráfico anterior indica a disparidade entre a CARRIS e as demais empresas do sistema, em especial nos últimos dois anos, onde o ICV da companhia têm sido menor do que a média das outras operadoras. Porém, conforme mencionado anteriormente, o indicador não reflete a totalidade das linhas da CARRIS, podendo induzir tanto as análises quanto o cálculo da remuneração à valores irrealis. A readaptação do sistema de coleta dos dados de movimentação dos veículos, utilizados para cálculo do ICV, poderia migrar sua utilização dos *transponders* para uma tecnologia que se baseie nos já instalados GPSs (os quais apresentam maior precisão e abrangência do que os *transponders*).

Na seção seguinte é apresentada a metodologia que foi utilizada para estimar a quantidade de veículos necessários à CARRIS para operar suas linhas, de acordo com a demanda prevista e nível de serviço adequados ao edital de licitação.

### 5.3.1. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE FROTA EFICIENTE POR LINHA

Para construir a metodologia de projeção de frota foi buscado compreender com a EPTC e com a CARRIS a forma como é realizada a programação das viagens nas linhas e como os veículos são alocados às linhas para atender a tabela.

Este processo é, em geral, realizado entre as duas organizações conjuntamente, visando atender à demanda com a capacidade disponível de veículos da empresa. Os principais parâmetros utilizados na análise são a demanda (via histórico), a capacidade de lugares disponível, a ocupação dos veículos e o fator de renovação (FR, que indica qual a rotatividade de passageiros ao longo da viagem). Também é levado em conta o tipo de veículo (padrão ou articulado), que possuem capacidades diferentes, podendo ser usados em conjunto em determinadas linhas para equilibrar a ocupação dos veículos ou atender os picos de demanda.

A seguir é apresentado o passo a passo utilizado para estimar o tamanho adequado da frota da empresa.

#### *5.3.1.1. Identificação da Demanda no Horário de Pico*

A programação das viagens e dimensionamento de frota sempre levam em conta a faixa horária, pois diversos fatores variam de acordo com o horário do dia (a demanda, FR e tempo de viagem, por exemplo). O movimento da CARRIS apresenta dois picos de demanda claros, um entre 7h e 8h e outro entre 17h e 18h (ou 18h e 19h dependendo da linha). Levando em consideração os dias úteis de 2019, a faixa horária de maior demanda para a CARRIS foi a faixa das 7 horas (7h às 8h). A primeira etapa de metodologia buscou identificar, para cada linha, qual foi a movimentação de passageiros nesta faixa horária (dos dias úteis), considerando a média de passageiros transportados e o FR desta faixa horária. Em cada linha foi identificada a demanda média e FR para cada sentido (ida e volta) separadamente, exceto para as linhas circulares, que possuem apenas um sentido. Vale aqui a ressalva de que os valores de FRs, coletados pela EPTC, por linha e por horário, não possuem um sistema de coleta preciso, que permita acompanhar em tempo real a quantidade de passageiros que sobe e desce dos ônibus. Tal dispositivo permitiria uma programação de horários e dimensionamento de frota mais acurado, tanto para a CARRIS quanto para as demais

empresas do sistema, facilitando inclusive o trabalho da própria EPTC.

Por exemplo, uma viagem realizada com um ônibus com capacidade para 100 pessoas pode transportar 200 passageiros no trecho, pois os mesmos são renovados ao longo do trajeto. Portanto, toda viagem possui o chamado “ponto crítico”, ou seja, a quantidade máxima de passageiros que esteve, simultaneamente, no veículo. Este ponto crítico é dado pela quantidade de passageiros transportados na viagem dividido pelo FR.

Para o exemplo dado, um FR de 2 implicaria num ponto crítico da viagem de 100 passageiros, representando 100% de ocupação da capacidade do veículo. A demanda calculada no horário de pico na metodologia do presente trabalho utilizou a “correção” pelo FR, o que indica a quantidade máxima estimada de passageiros sendo transportados simultaneamente na linha, valor para o qual a capacidade de lugares deve ser dimensionada.

Como demonstrado na simulação da tabela horária anterior, a relação entre viagens e ônibus na faixa horária das 7h é de 1,1, ou seja, 1,1 viagens por ônibus, considerando o tempo de setup igual a zero (embarque e desembarque de passageiros nos terminais, troca de tripulação ou outros imprevistos impactam no tempo entre o fim de uma viagem e o início da próxima). Para fins da projeção de frota, portanto, foi considerado que, no horário de pico, cada ônibus consegue realizar uma viagem apenas.

Portanto, ao somar as demandas dos dois sentidos de cada linha (ida e volta), ponderados pelo FR de cada sentido, é obtida a demanda no horário de pico da linha. Para estimar a quantidade de passageiros esperada em cada linha no horário de pico dos anos projetados, foi identificada a proporção entre demanda no horário de pico e demanda anual, valor este utilizado como *driver* para trazer a projeção de demanda anual para o horário de pico padrão de um dia útil. Aqui foi considerada que essa relação permanece constante, para cada linha, ao longo dos anos.

#### *5.3.1.2. Projeção de Demanda no Horário de Pico*

Em seguida, utilizando a relação entre demanda no horário de pico e demanda anual de cada linha encontrada no item anterior, foi possível projetar a demanda futura no horário de pico (por linha) apenas multiplicando o fator de proporção encontrado pela demanda já projetada para a linha, apresentada no capítulo 5.2.

### *5.3.1.3. Definição de Parâmetros Operacionais e Cálculo de Necessidade de Veículos*

Com a estimativa de demanda para cada linha calculada foram determinados alguns fatores e premissas para que o cálculo de necessidade de veículos pudesse ser realizado.

Inicialmente as linhas foram separadas entre as que utilizam ônibus articulados na faixa horária de pico e as que não utilizam. Foi adotado como premissa que linhas que realizam menos de 2% das suas viagens com ônibus articulados possuem capacidade para rodar 100% de suas viagens apenas com veículos padrão. As linhas D43, T11, T12, T12A, T4 e T7 utilizam os veículos articulados, sendo que em média, no horário de pico, 44% dos veículos empregados nestas linhas são do tipo articulado. Este valor foi utilizado como balizador no momento de dimensionar a quantidade de cada tipo de veículo.

A capacidade dos veículos da CARRIS varia dentro dos próprios grupos (padrão e articulado), portanto foi adotada uma capacidade média para cada tipo, com base na frota atual da empresa. A companhia possui 289 veículos do tipo padrão, com capacidade média para 73 pessoas, 58 veículos articulados, com capacidade média de 111 passageiros. Estas capacidades já levam em conta os assentos mais a capacidade de comportar passageiros em pé, respeitando o limite estipulado pelo regramento vigente de até 4 passageiros por m<sup>2</sup>.

Para determinar a ocupação dos veículos foi identificada a ocupação média dos veículos empregados nas viagens na faixa horária de pico, de todas as linhas da empresa. Esta ocupação é de 66% (na faixa das 7h) e foi utilizada como balizador para a determinação de quantidade de veículos por linha.

Com estes parâmetros identificados e premissas definidas, foi realizado o cálculo de necessidade de frota por linha, no horário de pico, visando atingir a ocupação desejada e a proporção de veículos de cada tipo (para as linhas que utilizam ambos). Como os valores de veículos são sempre números inteiros, muitas vezes a ocupação das linhas ou a proporção de tipo de veículos fica logo acima do valor ideal, portanto o objetivo foi equilibrar essas quantidades entre as linhas de forma a obter uma projeção de frota próxima da necessidade real.

### 5.3.2. CÁLCULO DA FROTA EFICIENTE POR LINHA

A estimativa de frota eficiente foi realizada para um horizonte de 10 anos (2020 a 2029), de acordo com a projeção de passageiros apresentada no capítulo 5.2.

A título de validação do modelo apresentado, foi realizada uma simulação do cálculo de necessidade de veículos utilizando os dados de passageiros no horário de pico do ano de 2019. A tabela a seguir apresenta o resultado dessa simulação, onde as colunas apresentam os passageiros no horário de pico (corrigidos pelo FR), a quantidade de veículos padrão e articulados, a capacidade operacional (capacidade total de lugares vezes a ocupação desejada), a ocupação real e o total de veículos alocados à linha, respectivamente.

Tabela 28 - Simulação de necessidade de frota para 2019 com base na metodologia de projeção.

Linhas	Pass. HP	Padrão	Artic	Cap. Op.	Ocup. Real	Tot
343	574	12	0	578	65,5%	12
353	387	8	0	385	66,3%	8
C1	57	1	0	48	77,6%	1
C2	231	5	0	241	63,2%	5
C3	57	1	0	48	78,2%	1
D43	849	9	6	873	64,2%	15
T1	686	14	0	675	67,1%	14
T10	311	7	0	337	60,8%	7
T11	1.572	13	13	1579	65,7%	26
T11A	329	7	0	337	64,4%	7
T12	579	6	4	582	65,6%	10
T12A	286	3	2	291	64,9%	5
T13	268	6	0	289	61,1%	6
T1D	819	17	0	819	66,0%	17
T2	989	21	0	1012	64,5%	21
T2A	368	8	0	385	63,0%	8
T3	818	17	0	819	65,9%	17
T4	885	8	7	898	65,1%	15
T5	675	14	0	675	66,1%	14
T6	938	20	0	964	64,2%	20
T7	1061	10	8	1068	65,6%	18
T8	889	19	0	915	64,1%	19
T9	901	19	0	915	64,9%	19
<b>TOTAL</b>	<b>14.529</b>	<b>245</b>	<b>40</b>	<b>14.735</b>	<b>65,8%</b>	<b>285</b>

Fonte: CARRIS, EPTC e Valor e Foco, 2020.

Como resultado da simulação, é possível observar que a frota obtida foi de 285 veículos, muito próximo à frota operante utilizada pela CARRIS no ano de 2019, de 280 veículos. Para o dimensionamento completo da frota foi adicionado o percentual de 10% em relação à frota operante, com o intuito de determinar a frota reserva, exigida pelas regras de operação do sistema de transporte.

Na tabela seguinte é apresentada a projeção de frota eficiente para o ano de 2021.

Tabela 29 - Projeção de necessidade de frota para 2021.

Linhas	Pass. HP	Padrão	Artic	Cap. Op.	Ocup. Real	Total
343	743	16	0	771	63,6%	16
353	291	7	0	337	57,0%	7
C1	43	1	0	48	58,7%	1
C2	192	4	0	193	65,9%	4
C3	45	1	0	48	61,1%	1
D43	554	6	4	582	62,8%	10
T1	537	12	0	578	61,2%	12
T10	200	5	0	241	54,7%	5
T11	1196	11	9	1189	66,4%	20
T11A	219	5	0	241	60,0%	5
T12	500	5	4	534	61,7%	9
T12A	250	3	2	291	56,7%	5
T13	196	5	0	241	53,8%	5
T1D	703	15	0	723	64,2%	15
T2	666	14	0	675	65,1%	14
T2A	338	7	0	337	66,1%	7
T3	631	14	0	675	61,8%	14
T4	656	6	5	655	66,1%	11
T5	533	12	0	578	60,9%	12
T6	734	16	0	771	62,8%	16
T7	883	8	7	898	64,9%	15
T8	706	15	0	723	64,5%	15
T9	731	15	0	723	66,8%	15
<b>TOTAL</b>	<b>11.547</b>	<b>203</b>	<b>31</b>	<b>12.052</b>	<b>62,0%</b>	<b>234</b>

Fonte: CARRIS e Valor e Foco (2020)

Com os valores apresentados já é possível notar o impacto da queda do número de passageiros da CARRIS no dimensionamento da frota, a qual passa de 285 veículos em 2019 para 234 em 2021, ressaltando apenas que esse valor se refere à frota operante, necessitando adicionar os 10% de reservas para obter a frota total.

No capítulo a seguir é apresentado a projeção de investimentos relacionada a substituição ou venda de veículos necessários para que a empresa se enquadre nas exigências legais e apresente frota eficiente, de acordo com a necessidade de frota.

#### 5.4. PROJEÇÃO DE INVESTIMENTO EM FROTA

Conforme explicado no diagnóstico dos ativos, a idade média da frota da CARRIS atual encontra em 10,3 anos, porém com a recepção dos 98 veículos já adquiridos do tipo padrão (não articulado), a idade média da frota cairá para 6,9 anos (considerando que o processo de se desfazer dos veículos mais antigos se conclua dentro do mesmo ano). Os cenários são projetados para um horizonte de 5 anos, incluído o ano de 2020.

Para realizar a projeção de necessidade de renovação de frota foram estipulados 3 cenários:

- **Cenário 1:** Baseado na metodologia de projeção de passageiros apresentada no capítulo 5.2. Projeta a frota com base na necessidade operacional, respeitando as condições legais de idade máxima permitida da frota igual a 15 anos para veículos articulados e 14 para veículos padrão. Idade média permitida de 6,5 anos para veículos especiais e 6 anos para veículos padrão;
- **Cenário 2:** Baseado apenas nos requisitos legais, número total de veículos fixo. Utiliza a idade máxima permitida da frota de 15 anos para veículos especiais e 12 anos para veículos padrão. Idade média permitida de 6,5 anos para veículos especiais e 6 anos para veículos padrão;
- **Cenário 3:** Baseado apenas nos requisitos legais, número total de veículos fixo. Utiliza a idade máxima permitida da frota de 15 anos para veículos articulados e 14 para veículos padrão. Idade média permitida de 6,5 anos para veículos especiais e 6 anos para veículos padrão.

Os cenários 2 e 3 foram elaborados baseado no decreto nº 20.225, de 22 de abril de 2019, e na Lei Municipal nº 12.422, os quais determinam que a vida útil máxima dos veículos tipo leve, pesado e trucado são de 14 anos, até o fim de 2020, e a dos veículos articulados de 15 anos. Como a extensão da vida útil da frota padrão, expressa no decreto, é válido até 31 de dezembro de 2020, o Cenário 2 contempla uma situação onde não há “renovação” do decreto, fazendo com que a vida útil máxima destes retorne a 12 anos em 2021. Já o Cenário 3 já incorpora uma prorrogação do decreto, permitindo que a vida útil dos veículos padrão seja de 14 anos e veículos especiais de 15 anos.

Cabe ressaltar que, sem a prorrogação do decreto e mesmo tendo adquirido 98 veículos, a frota da CARRIS estará inadequada, tendo em vista que 35 veículos apresentarão

idade superior da permitida pela legislação e, portanto, a renovação do decreto será imprescindível para manter a frota da CARRIS adequada à legislação vigente.

Foi adotado como premissa para todas as projeções que no Ano 1, aqui considerado 2020, a única adequação de frota realizada será a já contratada aquisição e substituição de 98 veículos. Dos 98 veículos adquiridos, 94 substituirão os de idade mais avançada da frota e os 4 veículos restantes, substituirão a frota devido a outros critérios de adequação, conforme informado pela Diretoria Administrativa Financeira.

#### 5.4.1. CENÁRIO 1 – FROTA ADEQUADA À PREVISÃO DE DEMANDA

No Cenário 1, a frota é projetada para ser adequada à demanda estimada de cada linha no horário de pico, atendendo à ocupação média de 66%, buscando manter a proporção de 44% de veículos articulados para as linhas que os utilizam e atendendo ainda às condições regulatórias expostas no Cenário 3, as quais permitem idade máxima de 15 anos para os articulados e 14 para os veículos tipo padrão.

Na tabela a seguir pode ser verificado a necessidade de substituição e venda dos veículos articulados e padrão, ano a ano. Os valores indicados na projeção já consideram os 10% de frota reserva, para cada categoria individualmente.

*Tabela 30 - Cenário 1 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029.*

Ano	Padrão Adquirido	Padrão Vendido	Artic Adquirido	Artic Vendido	Frota Articulado	Frota Padrão	Frota Total
2020	98	97	0	1	57	290	347
2021	1	66	5	28	34	225	259
2022	18	18	4	4	34	225	259
2023	12	21	3	3	34	216	250
2024	14	17	2	4	32	213	245
2025	15	18	2	3	31	210	241
2026	5	15	3	3	31	200	231
2027	13	17	2	3	30	196	226
2028	11	15	2	2	30	192	222
2029	16	22	2	3	29	186	215

*Fonte: Valor & Foco (2020).*

Os veículos adquiridos são resultado da compra de veículos novos. Já no caso dos veículos vendidos, não há reposição de frota, pois devido à projeção da necessidade de ônibus, foi constatado que o número de veículos deve ser reduzido. Foi observado que a frota total da empresa passa de 347 veículos em 2020 para 215 em 2029, uma redução de aproximadamente 38% na frota total da empresa.

Considerando a tabela horária padrão de 2020, operada no horário de pico (das 7h às 8h), o intervalo médio entre viagens das linhas da Carris é de 13 minutos, dada a frota de 347 veículos. Com a redução proposta no Cenário 1, é estimado que haja um impacto da nova quantidade de veículos na frequência de viagens da faixa horária de pico, fazendo com o que o intervalo médio entre viagens passe de 13 para 16 minutos. No último ano projetado, de 2029, a simulação de operação da tabela horária permite estimar que o intervalo entre viagens, no horário de pico, será de 18 minutos, considerando a redução da frota de 347 veículos, em 2020, para 215 em 2029.

Devido às diversas incertezas inerentes à projeção de passageiros, abordadas com maiores detalhes nos capítulos 5.1 e 5.2 foi realizada uma análise de sensibilidade sobre a projeção de frota, com base na variação do número de passageiros. O Cenário 1 (base) é a curva dos dados apresentados na tabela anterior. Os cenários 1.2 (-10%) e 1.3 (+10%) apresentam a frota total ano a ano caso a demanda fosse reduzida ou acrescida, respectivamente, de 10% com relação ao Cenário 1 (base).

Gráfico 23 - Cenário 1 - Análise de sensibilidade na projeção de frota.



Fonte: CARRIS, EPTC e Valor e Foco (2020)

Como o número total de veículos necessários para ter uma frota eficiente é baseado na quantidade projetada de passageiros, é esperada uma queda na necessidade de veículos no Cenário 1.2 em comparação ao Cenário 1. Analogamente, o inverso ocorre com o Cenário 1.3, onde a necessidade de frota foi superior ao Cenário 1. Entretanto pode ser destacado que no Cenário 1.2 há a necessidade de, em média, 10,3% a menos de veículos do que o Cenário 1, enquanto que o Cenário 1.3 estima uma frota superior ao Cenário 1 em 8%, em média. Isto ocorre pelo fato de que a ocupação no Cenário 1 apresenta algumas folgas com relação à meta de 66%, por não ser possível atingir a quantidade exata deste valor que os ônibus são quantificados em valores inteiros. Portanto, antes de alocar mais um ônibus à linha, a frota já estipulada para uma demanda inferior ainda comporta alguma quantidade de passageiros a mais.

#### 5.4.2. CENÁRIO 2 – TAMANHO DA FROTA FIXO E IDADES MÁXIMAS DE 12 E 15ANOS

O Cenário 2 parte da premissa que o número total de veículos da empresa deverá, por lei, permanecer fixo no patamar atual de 347. O cenário foi criado com base no histórico recente da empresa, quando mesmo com a queda de passageiros transportados, a exigência de frota total permaneceu a mesma de 2016 a 2019. Como idade máxima permitida da frota foi utilizado o valor de 15 anos para veículos especiais e 12 anos para veículos padrão. A idade média permitida de 6,5 anos para veículos especiais e 6 anos para veículos padrão. Veículos que ultrapassam a idade permitida nesse cenário são substituídos por novos. Existe também substituição de veículos se a idade média da frota no ano ultrapassa os limites estabelecidos (nesse caso, os veículos de idade mais avançada são substituídos).

A tabela a seguir apresenta a projeção de renovação de frota para 10 anos, com a substituição de 98 veículos já incorporada.

*Tabela 31 - Cenário 2 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029.*

Ano	Padrão Adquirido	Padrão Vendido	Artic Adquirido	Artic Vendido	Total Adquirido
2020	98	97	0	1	98
2021	32	32	16	16	48
2022	45	45	5	5	50
2023	62	62	5	5	67
2024	15	15	4	4	19
2025	2	2	4	4	6
2026	0	0	5	5	5
2027	35	35	3	3	38
2028	0	0	4	4	4
2029	28	28	4	4	32

*Fonte: Valor & Foco (2020).*

Na tabela anterior foi verificado que até o ano de 2029 será necessária a substituição de 50 veículos articulados e 317 veículos padrão. Foi observado na projeção que a idade média dos veículos do tipo padrão fica em torno de 5,1 anos, enquanto a dos veículos

articulados é de 6,1 em média. Todos os veículos vendidos foram substituídos por novos no Cenário 2, devido ao fato de que o tamanho total da frota, pela premissa do cenário, deve permanecer fixo.

#### 5.4.3. CENÁRIO 3 – TAMANHO DE FROTA FIXO E IDADES MÁXIMAS DE 14 E 15 ANOS

O Cenário 3, conforme exposto anteriormente, considera a idade máxima de 15 anos para veículos articulados e de 14 anos para veículos padrão, sendo a idade média para os articulados de 6,5 anos e para os veículos padrão de 6 anos. Na tabela a seguir, análoga à anterior, está a projeção de renovação de frota para o Cenário 3.

*Tabela 32 - Cenário 3 de projeção de necessidade de frota de 2020 a 2029.*

Ano	Padrão Adquirido	Padrão Vendido	Artic Adquirido	Artic Vendido	Total Adquirido
2020	98	97	0	1	98
2021	33	33	16	16	49
2022	22	22	5	5	27
2023	20	20	5	5	25
2024	21	21	4	4	25
2025	43	43	4	4	47
2026	15	15	5	5	20
2027	2	2	3	3	5
2028	18	18	4	4	22
2029	21	21	4	4	25

*Fonte: Valor & Foco (2020).*

Na projeção Cenário 3 foi apurado que para os veículos padrão, a limitação de idade média se tornou mais relevante que a vida útil máxima. Para atender a idade média de 6 anos são substituídos 293 veículos padrão no total, ao final dos 10 anos projetados. Quanto aos veículos articulados, a idade média no primeiro ano (2020) é de 9 anos, bastante superior à média exigida. A partir de 2021 essa inconformidade é corrigida, com a renovação de 16 veículos do tipo. Ao todo serão substituídos 50 veículos articulados no Cenário 3. Neste

cenário, a quantidade total da frota permanece constante ao longo do horizonte projetado, em 57 articulados e 290 veículos padrão.

## **5.5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CENÁRIOS**

Este capítulo apresenta um comparativo, em termos de investimentos, dos 3 cenários apresentados, além de explorar uma análise da sensibilidade dos valores investidos com relação às variações na demanda, com base nos cenários aplicados ao Cenário 1 de projeção de demanda.

Baseado no preço de referência dos veículos adquiridos na última licitação, de R\$ 460.500,00 por veículo, foi possível estimar o montante que deverá ser desembolsado pela empresa em ambos os cenários para realizar aquisição de veículos padrão. Foi considerado que ao vender os veículos do tipo padrão de maior idade é possível obter, em média, 10% do valor da compra atual, conforme a venda de 98 veículos mais antigos que está em curso na empresa no presente ano. Este valor foi validado com o Diretor Administrativo Financeiro da CARRIS.

Já para o valor dos veículos articulados, devido às dificuldades de realizar uma pesquisa de mercado para obter valores atuais, a estimativa do valor de investimento foi realizada com base no histórico de aquisição de veículos deste tipo pela empresa, corrigidos para valores atuais pela inflação acumulada (IPCA). O valor unitário de veículos articulados novos utilizados foi, portanto, de R\$ 1.186.987,00. Já para a estimativa de retorno esperado com a venda dos veículos articulados mais antigos, foi estimado um percentual de 2% com relação ao valor de compra de veículos novos, já que, segundo Diretor Administrativo Financeiro da empresa, a venda deste tipo de automóvel é mais trabalhosa e apresenta maior dificuldade de prospecção de compradores.

Na tabela a seguir está demonstrado a projeção para o Cenário 1. Os investimentos abordam os desembolsos que a empresa deve fazer para adquirir novos veículos e as receitas são os valores advindos da venda de veículos antigos. As receitas estão apresentadas como valores negativos pois são deduzidas do valor investido em cada ano para calcular o investimento líquido. Na coluna mais à direita está o investimento líquido necessário, ao final do período projetado, para executar a estratégia adotada.

Tabela 33 - Cenário 1 de projeção da investimentos de reposição de frota.

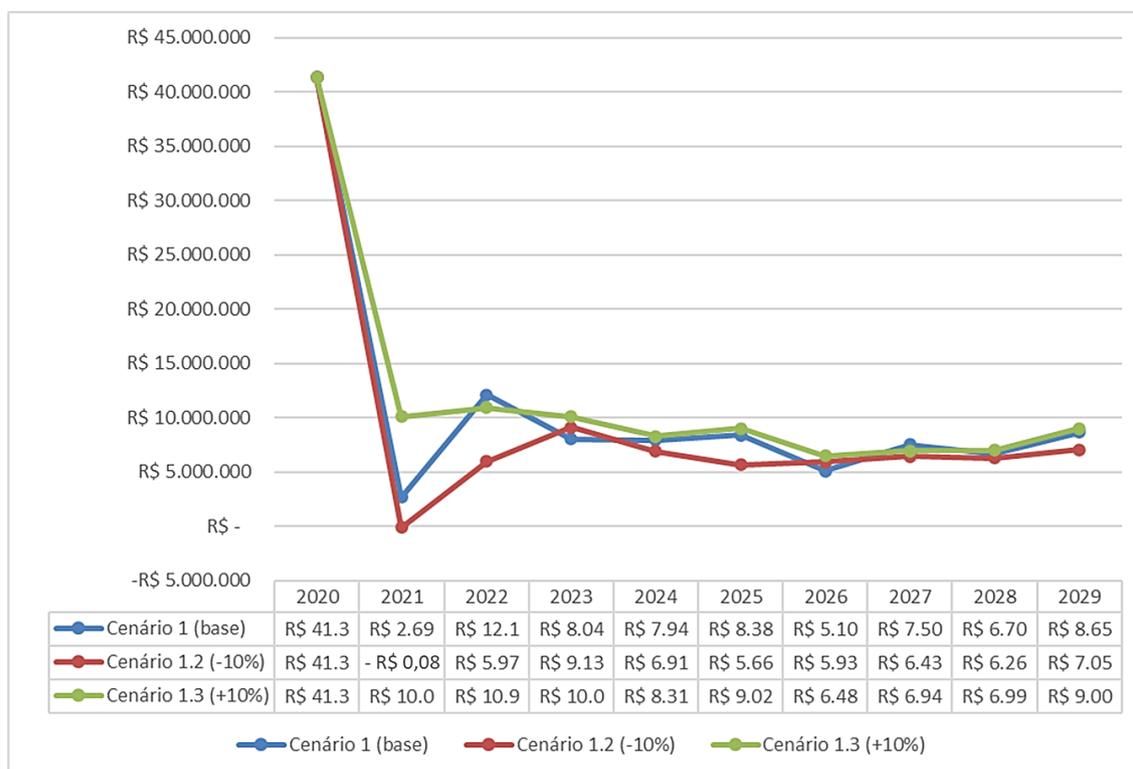
	Padrão		Articulado		Investimento Líquido
	Investimento	Receita	Investimento	Receita	
2020	R\$ 44.668.500	-R\$ 4.466.850	R\$ 1.186.987	-R\$ 23.740	R\$ 41.364.897
2021	R\$ 460.500	-R\$ 3.039.300	R\$ 5.934.935	-R\$ 664.713	R\$ 2.691.422
2022	R\$ 8.289.000	-R\$ 828.900	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 12.113.089
2023	R\$ 5.526.000	-R\$ 967.050	R\$ 3.560.961	-R\$ 71.219	R\$ 8.048.692
2024	R\$ 6.447.000	-R\$ 782.850	R\$ 2.373.974	-R\$ 94.959	R\$ 7.943.165
2025	R\$ 6.907.500	-R\$ 828.900	R\$ 2.373.974	-R\$ 71.219	R\$ 8.381.355
2026	R\$ 2.302.500	-R\$ 690.750	R\$ 3.560.961	-R\$ 71.219	R\$ 5.101.492
2027	R\$ 5.986.500	-R\$ 782.850	R\$ 2.373.974	-R\$ 71.219	R\$ 7.506.405
2028	R\$ 5.065.500	-R\$ 690.750	R\$ 2.373.974	-R\$ 47.479	R\$ 6.701.245
2029	R\$ 7.368.000	-R\$ 1.013.100	R\$ 2.373.974	-R\$ 71.219	R\$ 8.657.655
				Total Investido	R\$ 108.509.416

Fonte: CARRIS (2020).

Conforme observado no Cenário 1, é estimado um investimento total com renovação de frota de R\$ 108.509.416,00, sendo 27% deste valor desembolsado com os veículos articulados e 73% com os veículos padrão. As receitas advindas das vendas de veículos antigos concedem à empresa uma receita anual média de aproximadamente R\$ 1.537.000,00, as quais amenizam os impactos dos investimentos no caixa em 12,4%.

No gráfico a seguir é realizada a análise de sensibilidade dos investimentos em frota com relação às alterações na demanda prevista.

Gráfico 24 - Cenário 1 - Análise da sensibilidade dos investimentos em frota frente a variações na demanda.



Fonte: CARRIS (2020).

É possível observar, a partir do gráfico anterior, que os investimentos nos 3 cenários tendem a ficar próximos no ano 2029, pois renovações de frota se tornam menos frequentes com passar dos anos em todos os cenários. É interessante observar ainda que no Cenário 1.2, o qual representa redução de 10% em relação ao Cenário 1 (base), o ano 2021 apresenta investimentos negativos, ou seja, são vendidos muito mais veículos do que adquiridos, gerando uma receita para a empresa de R\$ 86.434,00.

A tabela a seguir apresenta a projeção de investimentos para o Cenário 2, seguindo a mesma estrutura da tabela anterior.

Tabela 34 - Cenário 2 de projeção de investimentos de reposição de frota.

	Padrão		Articulado		Investimento Líquido
	Investimento	Receita	Investimento	Receita	
2020	R\$ 44.668.500	-R\$ 4.466.850	R\$ 1.186.987	-R\$ 23.740	R\$ 41.364.897
2021	R\$ 14.736.000	-R\$ 1.473.600	R\$ 18.991.792	-R\$ 379.836	R\$ 31.874.356
2022	R\$ 20.722.500	-R\$ 2.072.250	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 24.466.486
2023	R\$ 28.551.000	-R\$ 2.855.100	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 31.512.136
2024	R\$ 6.907.500	-R\$ 690.750	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 10.869.739
2025	R\$ 921.000	-R\$ 92.100	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 5.481.889
2026	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 5.816.236
2027	R\$ 16.117.500	-R\$ 1.611.750	R\$ 3.560.961	-R\$ 71.219	R\$ 17.995.492
2028	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 4.652.989
2029	R\$ 12.894.000	-R\$ 1.289.400	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 16.257.589
			Total Investido		R\$ 190.291.810

Fonte: CARRIS (2020).

O valor total de investimentos projetado para o Cenário 2 soma R\$ 190.291.810,00, montante 75,4% superior ao estimado no Cenário 1. A quantidade de veículos fixa prejudica a flexibilidade e adaptação da frota à demanda, além do fato de que as restrições legais adotadas para o Cenário 2 impõe um regime de troca de veículos que impacta a frota da CARRIS severamente, devido à idade avançada da mesma.

A seguir, é apresentada a projeção de investimentos obtida no Cenário 3, o qual considera tamanho da frota fixo e está enquadrada nos requisitos legais mais flexíveis do que o Cenário 2, considerando que haverá renovação do decreto municipal de Porto Alegre nº 20.225 a partir de 2021.

Tabela 35 - Cenário 3 de projeção de investimentos de reposição de frota.

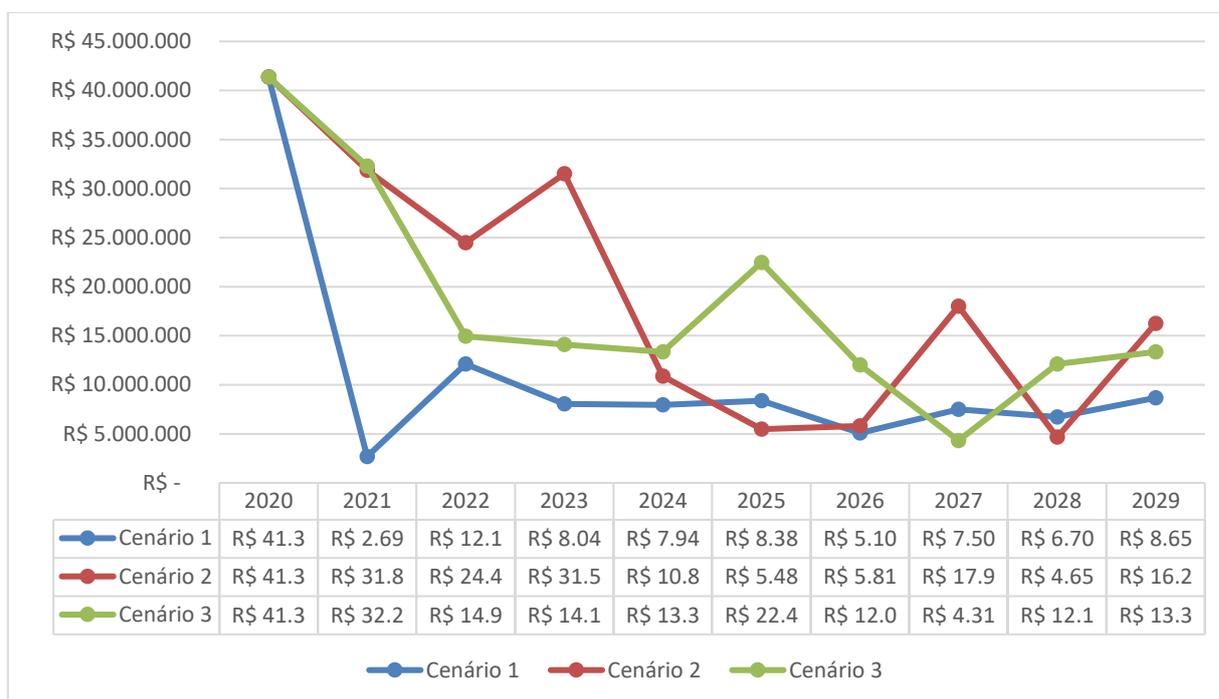
	Padrão		Articulado		Investimento Líquido
	Investimento	Receita	Investimento	Receita	
2020	R\$ 44.668.500	-R\$ 4.466.850	R\$ 1.186.987	-R\$ 23.740	R\$ 41.364.897
2021	R\$ 15.196.500	-R\$ 1.519.650	R\$ 18.991.792	-R\$ 379.836	R\$ 32.288.806
2022	R\$ 10.131.000	-R\$ 1.013.100	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 14.934.136
2023	R\$ 9.210.000	-R\$ 921.000	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 14.105.236
2024	R\$ 9.670.500	-R\$ 967.050	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 13.356.439
2025	R\$ 19.801.500	-R\$ 1.980.150	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 22.474.339
2026	R\$ 6.907.500	-R\$ 690.750	R\$ 5.934.935	-R\$ 118.699	R\$ 12.032.986
2027	R\$ 921.000	-R\$ 92.100	R\$ 3.560.961	-R\$ 71.219	R\$ 4.318.642
2028	R\$ 8.289.000	-R\$ 828.900	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 12.113.089
2029	R\$ 9.670.500	-R\$ 967.050	R\$ 4.747.948	-R\$ 94.959	R\$ 13.356.439
				Total Investido	R\$ 180.345.010

Fonte: CARRIS (2020).

O valor total de investimentos líquidos ao final do período projetado é de R\$ 180.345.010,00, valor 5,2% inferior ao estimado no Cenário 2 e 66% maior do que o Cenário 1. Foi verificado que o impacto da legislação na frota total da empresa e nos investimentos necessários para adequá-la aos requisitos. Aqui, os investimentos líquidos com veículos padrão representam 67% do total e os com veículos articulados 33%.

A fim de realizar um comparativo entre os investimentos de todos os cenários analisados, o próximo gráfico apresenta a evolução dos investimentos líquidos em frota anualmente durante o período projetado.

Gráfico 25 - Comparativo de investimentos líquidos por ano dos 3 cenários.



Fonte: Valor & Foco (2020).

Conforme explicado no início do capítulo, os 3 cenários analisados partem da mesma premissa para 2020, considerando apenas a renovação já contratada de 98 veículos na frota atual. Os cenários 2 e 3 apresentaram montante de investimento superior ao Cenário 1 na maioria dos anos, reflexo direto da premissa adotada de que a legislação continuará exigindo uma frota total de 347 veículos para a empresa, conforme foi observado nos anos de 2017 a 2019.

O Cenário 2, o qual considera imposições legais mais rígidas, mostra um salto nos investimentos líquidos projetados para o ano de 2027 quando comparado aos demais cenários. O fenômeno ocorre devido ao atingimento da idade máxima permitida por diversos veículos da frota padrão, sendo necessária, portanto, a renovação dos mesmos, implicando em desembolsos com aquisição de ônibus.

O Cenário 1, por buscar atingir um dimensionamento de frota eficiente, apresenta o menor valor de investimentos líquidos ao final do período, de R\$ 108.509.416,00.

Como os investimentos com frota representam valores elevados, é interessante buscar linhas de financiamento para permitir a operacionalização dos desembolsos. A CARRIS, por

ser empresa pública, enfrenta limitações na aquisição de financiamentos, já que não podem, por exemplo, colocar os veículos como garantia do empréstimo. Além disso, a própria situação financeira da empresa dificulta o acesso a linhas de crédito.

Para a última aquisição de veículos realizada pela empresa, no ano de 2020, foi obtida uma linha de financiamento com a Caixa Econômica Federal, para empréstimo de valor referente à 90% do montante total. Os 10% restantes serão pagos com caixa da própria empresa, em 6 prestações. A operação foi tornada viável quando a PMPA ingressou como garantidora, com o Fundo de Participação dos Municípios. O financiamento será dado num prazo de 120 meses, com carência de 12 meses, a uma taxa anual de CDI+0,42%.

## **5.6. PROJEÇÃO DE INVESTIMENTO EM OUTROS ATIVOS**

Foi verificado, através do diagnóstico da empresa, que os sistemas operacionais utilizados para o controle da operação, financeiro, RH e diversos outros setores não tem uma comunicação entre si, ou seja, não existe um sistema centralizado (ERP), conforme solicita o edital licitatório. Para realizar tal adequação foram obtidos 3 orçamentos para um ERP que contemple tais setores com as seguintes empresas:

- EasyBUS, especializada em softwares para empresas de transporte. O investimento com instalação e manutenção é único, no valor de R\$ 72.000,00, além de custo mensal de licença de R\$ 9.290,00 (ou de R\$ 111.480,00 por ano). A proposta na íntegra está no ANEXO 1.
- Praxio, especializada em softwares para integração de sistemas na área de logística, com ênfase para empresas de transportes de passageiros. Investimento necessário para implantação e treinamento é único, no valor de R\$ 199.480,00 com mensalidade de R\$ 21.000,00 para 60 licenças orçadas e R\$ 7.080,00 para infraestrutura de Cloud, totalizando R\$ 28.080,00 por mês. Caso necessário alguma customização no sistema, a empresa cobra o valor de R\$ 176,00/hora. Cabe ressaltar que este sistema apresenta como uma de suas funcionalidades destaque, a possibilidade de realizar o dimensionamento da operação no dia-a-dia, trabalho que atualmente é realizado de forma manual pela CARRIS. A proposta na íntegra está no ANEXO 2.

- Transoft, empresa especializada em desenvolvimento, integração e implantação de soluções de Gestão em Transportes, atuando no mercado há mais de 31 anos. Investimento necessário para implantação e treinamento é único, no valor de R\$ 203.400,00 com mensalidade de R\$ 105,00 por veículo totalizando R\$ 36.435,00. Caso necessário alguma customização no sistema, a empresa cobra o valor de R\$ 180,00/hora para atendimentos remotos e R\$ 290,00 para atendimentos presenciais. Cabe ressaltar as funcionalidades deste sistema, gestão administrativa (folha de pagamento, controle patrimonial, gestão de pessoas, jurídico, financeiro, controle de acessos, contabilidade, SAC), gestão de frota (veículos e equipamentos, manutenção, ordens de serviço, pneus, suprimentos, abastecimento, ocorrências, consumo por motoristas) e gestão operacional (Escala, controle de multas, frequência e arrecadação). A proposta na íntegra está no ANEXO 3.

## CONCLUSÃO

O presente relatório buscou atingir dois principais objetivos. O primeiro deles foi o de realizar uma descrição e análise da operação da Companhia CARRIS Porto-Alegrense, apresentando uma descrição das linhas operadas, breve histórico e análises relacionadas aos passageiros transportados, custos e remuneração. O segundo foi realizar uma estimativa dos investimentos necessários para readequar e modernizar os principais ativos da empresa, em especial a frota de veículos.

De forma a atender aos objetivos apresentados, o relatório é iniciado com o levantamento do ambiente legal no qual a CARRIS se insere, a partir de legislações municipais e exigências regulatórias da EPTC. Em seguida, o diagnóstico da empresa é realizado, no que tange aos ativos (frota, equipamentos, veículos de apoio, sistemas operacionais) e às operações (caracterização das linhas operadas, avaliação dos indicadores chave de performance, análise dos custos e receitas). Nesse diagnóstico, os itens avaliados são confrontados com as exigências regulatórias levantadas no capítulo anterior, de forma a compreender se a CARRIS está ou não adequada às normas. Nos casos em que se verificou uma inconformidade da companhia com as normas, foram exploradas as ações que a empresa deve tomar para se enquadrar nos parâmetros exigidos. O diagnóstico da empresa, em especial quanto às operações, buscou também identificar as principais ineficiências e pontos de melhoria da CARRIS, assim como compará-la com seus pares do transporte público de Porto Alegre. A análise dos custos e receitas da empresa passou pela descrição da forma como o cálculo tarifário é realizado pela EPTC, conforme é estabelecido na Câmara de Compensação Tarifária, pois o cálculo permite identificar como os componentes de custos reais da companhia são considerados na composição da tarifa e, ademais, é possível comparar cada categoria de custos da CARRIS com as outras operadoras do sistema.

Por fim o relatório busca realizar uma análise das variáveis que impactam a demanda da empresa e uma projeção de usuários para os próximos 10 anos. Esta etapa serviu para que as projeções de investimentos, apresentadas ao final, estejam não apenas em conformidade com as exigências legais, mas também com a realidade operacional da companhia nos próximos anos. A projeção de demanda, que incluiu análise sobre o impacto da pandemia do COVID-19 no uso do transporte público do município, serviu como base para a posterior projeção da frota de veículos necessária para a companhia. Na projeção de frota, 3 cenários

foram criados, levando em conta diferentes exigências regulatórias e aspectos operacionais. Ao final, os cenários de investimento para os próximos 10 anos são apresentados e comparados.

Na análise dos requisitos legais e comparativos com o diagnóstico da companhia, um dos principais pontos em que a CARRIS se mostrou em desacordo com a legislação foi com relação a idade média da frota, defasada da exigência em 5 anos. Mesmo com a já programada renovação de 98 veículos em 2020, a empresa ainda terá que substituir pelo menos 35 veículos para se adequar aos requisitos. Os cenários de renovação de frota projetam investimentos, num horizonte de 10 anos, de R\$ 108 milhões no Cenário 1, o qual incorpora adequação da frota à demanda e imposições legais mais brandas, e R\$ 190 milhões no Cenário 2, que pressupõe tamanho fixo de frota e exigências mais restritivas quanto à idade dos veículos. Além disso, foi projetado um investimento da empresa em um software de ERP, para que os sistemas dos diversos setores possam ser integrados e que a empresa atenda à exigência de possuir sistema centralizado e interconectado, além de melhorar a eficiência das áreas. O orçamento mais em conta levantado para a implantação de tal sistema implicaria num custo único de R\$ 72.000,00 para a implantação mais um custo anual de licença de aproximadamente R\$ 110.000,00.

O diagnóstico da situação atual da empresa, realizado no capítulo 4, permitiu verificar que a CARRIS é a empresa que detém o lote com maior movimentação de passageiros, em termos absolutos e equivalentes. O custo por quilômetro da CARRIS em 2019, calculado pela EPTC e utilizado para definição da remuneração da companhia, de acordo com a CCT, foi de R\$ 7,89/km, valor 18% superior à média dos demais lotes. Dos custos em que a CARRIS supera seus pares podem ser destacados os custos variáveis (32% superior à média), onde estão incluídos materiais utilizados na manutenção e operação de veículos. Essa diferença pode ser atribuída à idade elevada da frota da empresa e à natureza das linhas que a companhia opera (80% das linhas são transversais), as quais apresentam maior extensão, quantidade de passageiros transportados (carga para os veículos) e alto fator de renovação. Os custos com pessoal administrativo (10% superior à média), motoristas e cobradores (12% superior à média) e com funcionários da manutenção (30% maior que nos demais lotes) também são destaques. Estes valores apontam para as ineficiências que a empresa possui quanto a:

- um possível excedente de pessoal nos setores administrativos, devido à realocação de funcionários afastados do setor de operações; a
- o absenteísmo dos motoristas e cobradores, o que acarreta o superdimensionamento do quadro de operações para compensar as recorrentes faltas, e;
- um quadro de funcionários de manutenção elevado, pela necessidade de atender à demanda de reparos advindos de uma frota de idade avançada, entre outros fatores secundários.

Analisando a metodologia de cálculo tarifário e a forma como os custos das empresas são considerados no mesmo, foi identificado que a tarifa pela qual a CARRIS é remunerada não reflete a totalidade dos seus custos reais. Foi demonstrado que a tarifa real da empresa é de aproximadamente R\$ 5,20, enquanto a CCT atribui à CARRIS uma remuneração de R\$ 4,85. A principal diferença nestes custos está relacionada aos encargos sociais. Os encargos médios da CARRIS são de 77%, porém o cálculo tarifário considera a incidência 57% sobre os salários. Como os custos com mão de obra são os mais representativos da empresa (54% do total) essa diferença representa impacto considerável na remuneração da mesma.

O estudo do comportamento histórico da demanda embasou a projeção do número de passageiros dos próximos 10 anos, na qual foram incorporadas as incertezas relacionadas aos efeitos da pandemia do COVID-19 na demanda pelo transporte público. A projeção realizada prevê uma queda do patamar de 52 milhões de usuários (em 2019) para 28 milhões em 2020. Em seguida foi previsto retorno ao nível considerado o “novo normal” para a empresa, de 41 milhões de usuários em 2021 (valor 21% inferior ao observado em 2019), projetando ainda uma tendência média de queda anual de 2,6% de 2021 a 2029. A redução prevista na demanda da empresa foi incorporada no Cenário 1 de projeção de frota, o qual considera outros fatores, como a taxa de ocupação dos veículos, a proporção de veículos articulados e padrão, o FR das linhas e a demanda de usuários no horário de pico. Nessa projeção, foi estimada uma redução do tamanho da frota da empresa de 347 veículos (em 2019) para 259 no ano de 2021 e, em seguida, uma redução média anual de 5 veículos da frota até 2029.

Foi possível verificar que a inexistência de mecanismos eficientes e confiáveis na coleta de dados de tráfego, relacionados à movimentação dos ônibus e circulação de passageiros nas viagens, faz com que alguns indicadores chave para o dimensionamento das

linhas e avaliação das empresas, por parte da EPTC (como o ICV e o FR), fiquem com sua avaliação comprometida. É importante que se formulem diretrizes, em conjunto com o poder público municipal, para implementar um sistema de verificação da rotatividade dos passageiros nas linhas (inexistente atualmente) e para efetuar a migração do sistema de monitoramento dos veículos dos atuais transponders para os GPSs, já instalados nos veículos e mais precisos e confiáveis. Essas medidas trariam maiores subsídios para a tomada de decisão da EPTC, ao determinar a frequência necessária de viagens nas linhas e para as empresas de transporte público, para dimensionar o tamanho de suas frotas no atendimento da demanda.

Além disso, foi possível constatar a diferença na demanda de acordo com os horários do dia, que é em média 40% menor nos horários de entre pico do que nos horários de pico (desconsiderando a faixa das 00h às 04h). Políticas públicas do município que busquem incentivar a utilização do sistema de transporte nos horários de entre pico podem fazer com que o dimensionamento do mesmo, com relação a recursos humanos e técnicos, possa ser otimizado, suavizando a atual sobrecarga nos horários de pico e ociosidade nos de entre pico.

Ainda, conforme exposto nos resultados das projeções de renovação de frota, é importante destacar o papel que os órgãos públicos legisladores e de fiscalização terão nos próximos anos, no que tange à criação de ambientes adequados à realidade operacional das concessionárias, em especial da CARRIS. Os cenários 2 e 3 demonstram que uma não adequação dos requisitos legais ao novo comportamento dos usuários do serviço de transporte público pode impactar a saúde financeira da CARRIS, impondo pesados investimentos em adequação de frota para atender um público que está consistentemente reduzindo sua utilização do modal de transporte público rodoviário.

Em resumo, é possível concluir que os objetivos propostos para o presente trabalho foram cumpridos. Visando o atendimento do primeiro objetivo, a operação da CARRIS foi analisada, em termos de indicadores chave, custos, receitas, passageiros transportados e remuneração. Foi realizado ainda comparativo da empresa com as demais operadoras do sistema de transporte público de Porto Alegre, o que permitiu maior subsídio para a identificação das ineficiências da empresa. A avaliação das legislações e diagnóstico dos ativos proporcionou a identificação das normas não atendidas e as ações necessárias para a readequação da companhia. Para atender ao segundo objetivo, foram consideradas as ações

para readequação legal e as melhorias de eficiência identificadas no diagnóstico das operações. Dessa forma, de acordo com a projeção de frota e orçamentos de softwares ERP, foi possível realizar o levantamento de investimentos necessários, onde é estimado um valor mínimo de aproximadamente 108 milhões de reais em frota e 1,2 milhões em software ERP, entre os anos de 2020 a 2029.