

**FUNDAÇÃO DOM CABRAL**

**PROCESSO DE INOVAÇÃO NO TRANSPORTE:  
um estudo sobre o uso da telemetria no sistema de ônibus articulados  
do BRT-RJ**

**Cleber Rebelo Israel Reis**

**Fernanda Souza de Sales**

**Michele Feitoza**

**Pedro Augusto Cardoso da Silva**

**Valeria Cristina de Souza Correa**

**Rio de Janeiro**

**2018**

**Cleber Rebelo Israel Reis**  
**Fernanda Souza de Sales**  
**Michele Feitoza**  
**Pedro Augusto Cardoso da Silva**  
**Valeria Cristina de Souza Correa**

**PROCESSO DE INOVAÇÃO NO TRANSPORTE:**  
**um estudo sobre o uso da telemetria no sistema de ônibus articulados**  
**do BRT-RJ**

**Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Especialização em Gestão de Negócios.**

**Professor Orientador: Dr. Fabricio Ziviani**

**Ri de Janeiro**  
**2018**

Dedicamos este Projeto

Às empresas: Auto Viação Alpha S.A.; Alpha; Auto Viação Tijuca S.A.,  
Tijuquinha; Concessão Metroviária do Rio de Janeiro S.A.; MetrôRio;  
Cooperativa de Transportes de Cargas do Estado de Santa Catarina;  
Coopercarga; Viação Normandy do Triangulo Ltda., Normandy; Viação  
Ponte Coberta Ltda., pela oportunidade que nos proporcionaram de  
aprendermos e crescermos como pessoas e profissionalmente.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao nosso orientador, Fabricio Ziviani, pela dedicação e apoio no dia a dia do Projeto.

Ao SEST/SENAT e ao ITL, que nos ofereceram o curso de Gestão de Negócios.

À Fundação Dom Cabral, pela excelência na educação de executivos.

Aos nossos colegas, que tornaram possível a realização deste projeto.

Às nossas empresas e colegas de trabalho, por nos proporcionarem a participação neste curso.

Às nossas famílias e amigos, em especial aos nossos pais, filhos, cônjuges, que nos acompanharam e nos apoiaram ao longo do curso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este projeto.

“Só sabemos com exatidão quando sabemos  
pouco; à medida que vamos adquirindo  
conhecimentos, instala-se a dúvida.”

*Johann Wolfgang von Goethe*

## RESUMO

Considerando o cenário econômico dos últimos anos, a atual baixa perspectiva de crescimento do País, a grave situação de segurança pública, o crescimento do *home office* e o surgimento de novas soluções que estão alterando a forma como as pessoas se deslocam pelas cidades, fazem-se necessárias iniciativas inovadoras para garantir a sobrevivência das empresas e a continuidade da prestação do serviço à população com qualidade. Para fazer frente a essa nova realidade, as organizações devem considerar a inovação como um dos seus principais direcionadores estratégicos. O quadro funcional deve ter sua criatividade provocada e a interação entre diferentes departamentos deve acontecer cada vez mais afim de juntos identificarem soluções que melhorem os resultados como um todo. O presente projeto apresenta um estudo sobre a inovação trabalhada como diferencial competitivo no segmento de ônibus articulados (BRTs) na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tendo como propósito compreender quais são os fatores que fazem da inovação um diferencial competitivo para esse segmento. Fatores críticos com alta participação nos resultados foram identificados e – com a ajuda da tecnologia – formas de acompanhamento e controle foram definidas. Gestores analisam os números e traçam planos de ação com o objetivo de reduzir a má operação de um colaborador ou a má utilização de uma peça, por exemplo. Os resultados comprovam a eficiência dessa inovação e sugerem que a sua aplicação em larga escala pode ser um dos fatores críticos de sucesso para o segmento, visando garantir o futuro do modal e a continuidade da prestação de serviços de qualidade para o povo da Cidade do Rio de Janeiro.

**Palavras-chave:** Telemetria BRT – *Bus Rapid Transit*. Sistema de Transporte em Massa. Transporte Rodoviário. Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Otimização de Processos. Eficiência Operacional. Inovação. Diferencial Competitivo.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Infográfico dos corredores do BRT/RJ e a interligação com os modais trem e metrô .....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2 – Modelo SECI de conversão do conhecimento .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3 – As Ondas de Schumpeter .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 4 – A inovação aberta .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 5 – Diligências .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 6 – Bonde Elétrico Gávea/Botafogo .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 7 – Cinelândia .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8 – Acidente com Bonde .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 9 – Lotação .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 10 - Ponte Rio-Niterói .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 11 - Trem Mafersa na Linha 2 .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 12 – Foto antiga da linha C-32 .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 13 - Informações BRT .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 14 – Foto do BRT n.º de ordem 50.301 .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 15 - Foto do BRT n.º de ordem 12.734 .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 16 - Trem da Linha 4 .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 17 - VLT na Cinelândia .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 18 – Crise no comércio .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 19 – Marasmo no Rio de Janeiro .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 20 – Pista mal construída .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 21 – Vandalismo nas estações .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 22– Trajetória e detalhamento da viagem .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 23 – Eventos que podem ser selecionados para serem acompanhados .....</b>	<b>69</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro-Resumo .....	34
--------------------------------	----



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 - <i>Market Share</i> mobilidade urbana Região Metropolitana do Rio de Janeiro .....</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 2 – PIB 2010 - 2016 .....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 3 – Índice de desemprego 2010 - 2016.....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 4 – Comparação do PIB 2003 – 2017 .....</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 5 – Preço mensal do petróleo bruto.....</b>	<b>54</b>
<b>Gráfico 6 – Taxa de desemprego .....</b>	<b>55</b>
<b>Gráfico 7 – Taxa de desocupação .....</b>	<b>55</b>
<b>Gráfico 8 – Vendas no varejo .....</b>	<b>56</b>
<b>Gráfico 9 – Variação da demanda .....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfico 10 – Saldo entre admissões e demissões .....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfico 11 – Pareto de falhas.....</b>	<b>58</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AGETRANSP – Agência Reguladora de Serviços Públicos

BI – *Business Intelligence* – Inteligência de negócios

BRT – *Bus Rapid Transit*

CNH – Carteira Nacional de Habilitação

DETRO – Departamento de Transportes Rodoviários

FDC – Fundação Dom Cabral

GPS – *Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto

PDTU – Plano de Desenvolvimento do Transporte Urbano

PIB – Produto Interno Bruto

RIT – Rede Integrada de Transporte

RJ – Rio de Janeiro

ROA – Retorno sobre Ativos

ROI - Retorno sobre o Investimento

RPM – Rotações por Minuto

SECI – Socialização, Externalização, Combinação e Internalização

SECTRAN – Secretaria de Transportes

VLT – Veículo Leve Sobre Trilhos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Justificativa do tema.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>13</b>
<i>1.2.1 Objetivo geral.....</i>	<i>13</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos .....</i>	<i>14</i>
<b>1.3 Estrutura do trabalho .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Inovação.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Gestão do Conhecimento e Inovação .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Tipos de Inovação .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Schumpeter e as Cinco Vias.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 As Fontes de inovação .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 A Inovação Aberta.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7 Barreiras à Inovação .....</b>	<b>25</b>
<i>2.7.1 Internas .....</i>	<i>26</i>
<i>2.7.2 Externas .....</i>	<i>27</i>
<i>2.7.3 Análise de Desempenho do Sistema de Gestão e Inovação .....</i>	<i>27</i>
<i>2.7.4 Resultados Diretos e Indiretos da Inovação .....</i>	<i>28</i>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Característica da Pesquisa.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Coleta das Informações .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Dos entrevistados .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4 Análise de conteúdo .....</b>	<b>33</b>
<b>4 ANÁLISE DO SETOR.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 O Impacto da Crise Econômica nas Empresas de Mobilidade Urbana da Cidade do Rio de Janeiro.....</b>	<b>50</b>
<i>4.1.1 A Crise no Brasil.....</i>	<i>50</i>
<i>4.1.2 A Crise no Estado do Rio de Janeiro .....</i>	<i>52</i>
<i>4.1.3 O Impacto da Crise no Segmento de Mobilidade Urbana do Estado do Rio de Janeiro.....</i>	<i>56</i>
<b>4.2 Benchmarking Realizado / Realidades Organizacionais .....</b>	<b>58</b>
<b>4.3 A Realidade Atual da Empresa .....</b>	<b>59</b>
<b>5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO.....</b>	<b>64</b>
<b>5.1 A Telemetria.....</b>	<b>64</b>
<b>5.2 A utilização mais usual da telemetria .....</b>	<b>65</b>
<b>5.3 A presença da Inovação na garagem da Tijuquinha.....</b>	<b>67</b>

<b>5.4 Custo e Tempo para Implementação .....</b>	<b>67</b>
<b>5.5 Resultados Esperados.....</b>	<b>68</b>
<b>5.6. Os benefícios.....</b>	<b>68</b>
<i>5.6.1 Para os clientes .....</i>	<i>68</i>
<i>5.6.2 Para os gestores .....</i>	<i>68</i>
<i>5.6.3 Para os empresários.....</i>	<i>69</i>
<b>5.7 Os resultados .....</b>	<b>69</b>
<i>5.7.1 Redução de acidentes e de multas .....</i>	<i>70</i>
<i>5.7.2 Redução de combustível e da emissão de CO2 .....</i>	<i>70</i>
<i>5.7.3 Redução no consumo de pneus .....</i>	<i>70</i>
<i>5.7.4 Menos manutenções corretivas .....</i>	<i>70</i>
<i>5.7.5 Aumento da velocidade média com menos tempo dentro do ônibus .....</i>	<i>70</i>
<b>5.8 As dificuldades atuais no controle de dados dos veículos em tempo real.....</b>	<b>70</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário sobre Telemetria no BRT Tijuca/Normandy .....</b>	<b>80</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Dentro de um processo de melhoria contínua, visando à obtenção de melhores resultados e a fazer frente à crise econômica atual, as empresas de transporte urbano de passageiros têm priorizado a busca por inovação e soluções tecnológicas de ponta para melhorar seus resultados. O *Bus Rapid Transit* (BRT) foi uma solução de mobilidade urbana que surgiu – primeiramente no Brasil – em 1974, com a Rede Integrada de Transporte (RIT) em Curitiba (Paraná). O primeiro corredor de BRT/RJ em operação no Rio de Janeiro (RJ) foi o TransOeste, cuja fase inicial foi inaugurada em 2012.

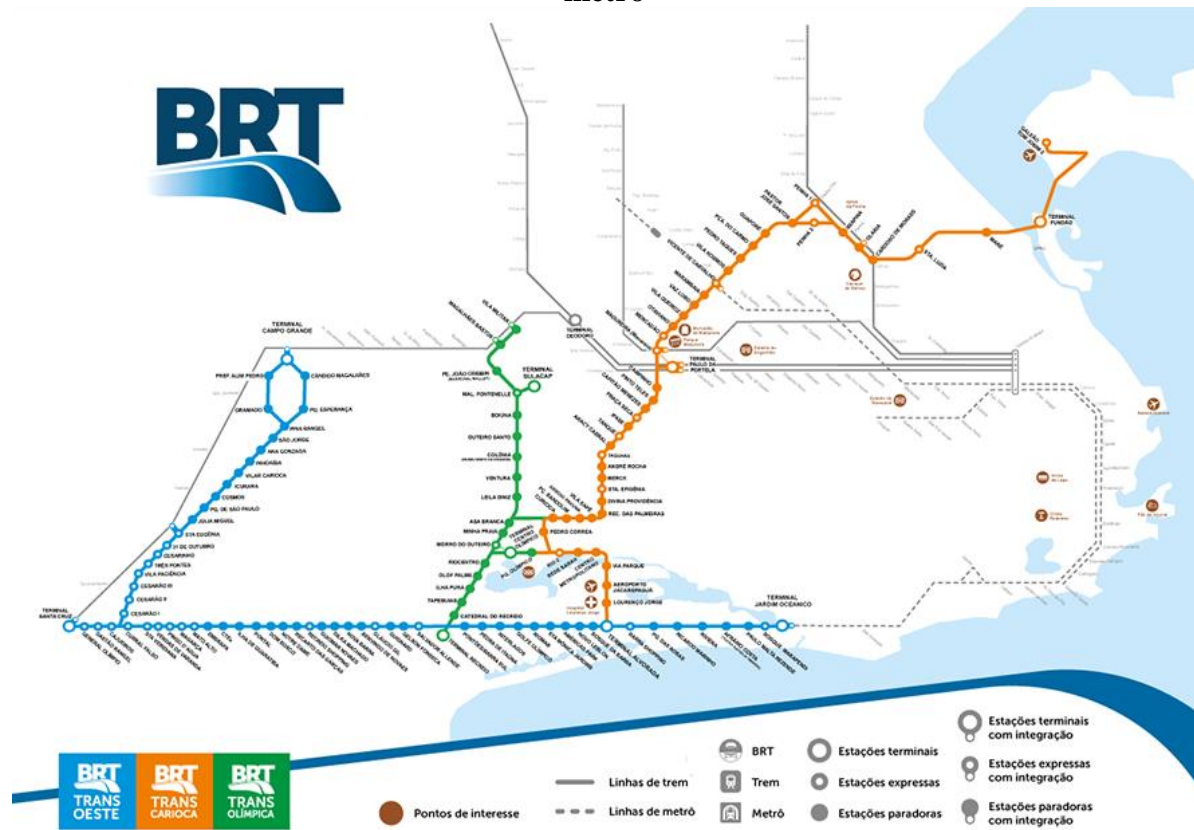
Atualmente, no Rio de Janeiro, o sistema conta com uma frota de 440 ônibus articulados que circulam pelos corredores da TransOeste (60 km), TransCarioca (39 km) e TransOlímpica (26 km). De acordo com os dados do BRT/RJ, um ônibus substitui 126 carros, em média. O sistema tem 125 km de corredores exclusivos, 2.100 colaboradores e cerca de 450 mil passageiros por dia (Figura 1). No Rio de Janeiro, o BRT/RJ é administrado por um consórcio (empresas privadas de transporte de passageiros) e, atualmente, o sistema já está presente em 140 países pelo mundo.

Com objetivo de melhorar sua *performance*, a Auto Viação Tijuca S.A. (Tijuquinha) fez uma parceria com a Viação Normandy do Triangulo Ltda. (Normandy), e o grupo Tijuquinha/Normandy decidiu buscar, através da inovação, um diferencial competitivo que promovesse uma redução dos seus custos operacionais e trouxesse um aumento de qualidade dos serviços.

O Projeto Aplicativo abordará a forma como a inovação é percebida pelas empresas de transporte urbano de passageiros, ressaltará a Gestão do Conhecimento e citará Schumpeter (1997), as fontes e vias de inovação, e as barreiras. Apresentará o cenário econômico da cidade e do Estado do Rio de Janeiro e a crise que afeta o país como um todo, além de descrever a aplicação da telemetria e os vários benefícios alcançados com a utilização dessa tecnologia.

Na conclusão do trabalho, projetaremos os benefícios de estendermos a solução tecnológica aplicada na parceria Tijuquinha/Normandy às demais empresas do Sistema BRT/RJ da Cidade do Rio de Janeiro e a importância de uma gestão metropolitana do transporte na coordenação das ações de mobilidade e na difusão de boas práticas, viabilizando as empresas de transporte urbano e trazendo melhorias na qualidade de vida da população.

**Figura 1 - Infográfico dos corredores do BRT/RJ e a interligação com os modais trem e metrô**



Fonte: BRT/RJ (2018).

## 1.1 Justificativa do tema

O presente estudo analisa o uso da telemetria no sistema de ônibus articulados do BRT-RJ, assim como as dificuldades e os benefícios que a implementação trouxe para as empresas de transporte rodoviário de passageiros na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

## 1.2 Objetivos

A seguir serão apresentados o objetivo geral e os específicos do presente trabalho.

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar a viabilidade e aplicabilidade do uso da telemetria no modal BRT/RJ.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Demonstrar a importância da busca por iniciativas inovadoras como fator crítico de sucesso para as empresas de mobilidade urbana e demonstrar os benefícios da implantação de telemetria no modal BRT/RJ.
- Descrever o processo de implementação da telemetria, identificando as etapas a serem adotadas.
- Investigar os benefícios e os impactos esperados.
- Analisar e descrever os principais elementos que nortearam a decisão de implementação da telemetria.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

A partir do conhecimento teórico e conceitual obtido na revisão de literatura para o desenvolvimento do estudo, o presente trabalho está desdobrado em 6 capítulos, conforme sistematização a seguir:

O capítulo 1 apresentará a parte introdutória do trabalho, sua importância e justificativas, a questão de pesquisa, os objetivos geral e específicos e a própria estrutura do trabalho. No capítulo 2 virá o referencial teórico, sendo abordados os tópicos relacionados à revisão de literatura sobre inovação. No capítulo 3 será apresentada a metodologia de pesquisa. Após, no capítulo 4, será feito tanto o levantamento quanto a análise do cenário atual, mais especificamente, como se encontra a Cidade do Rio de Janeiro e o segmento setorial. No capítulo 5 virão proposta de solução e implantação do projeto. Finalmente, no capítulo 6, as conclusões e recomendações para trabalhos a serem realizados futuramente.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para utilizar a inovação da melhor maneira possível, é preciso, primeiramente, entender onde ela nasceu no modelo empresarial e quais são os passos fundamentais para desenvolvê-la neste ambiente organizacional.

Com base nas teorias do economista Schumpeter (1997), considerado “o pai da inovação”, serão discutidos o processo de gestão do conhecimento e da inovação, suas fontes, as barreiras a serem enfrentadas, o processo de análise do desempenho e os resultados diretos e indiretos da inovação.

### 2.1 Inovação

Para Schumpeter (1997), inovação pode ser entendida como o impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista, do qual decorrem “novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados, novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria”.

Esse fenômeno, que é dinâmico e constante, não linear, é um fator sociológico fundamental na reprodução de novos padrões e influenciado por vários outros fatores. A inovação provoca mudanças e transformações e se dá desde a interação entre os atores sociais até os processos próprios da estrutura organizacional e dos ambientes econômico, político e social.

O meio ambiente sociocultural no qual opera a organização, ou seja, o ambiente onde ocorrem as transformações sociais, culturais e institucionais, na visão *Schumpeteriana*, é um dos componentes importantes da inovação. Para Schumpeter (1997), significa fazer novas combinações, ou seja, realizar coisas de forma diferente, o que engloba:

- a) criar um novo bem ainda não familiar aos consumidores, ou uma nova qualidade de certo bem;
- b) introduzir um novo método de produção, praticamente desconhecido dentro de certo ramo produtivo, que não necessita derivar de uma descoberta científica;
- c) abrir um novo mercado, ao qual o produto de determinada indústria nunca teve acesso antes, independentemente de esse mercado ter ou não existido anteriormente;



- d) descobrir uma nova fonte de matéria-prima ou de produtos semiacabados, também, independentemente de essa fonte ter existido ou não anteriormente, e
- e) reorganizar uma indústria qualquer, com a criação ou a ruptura de uma posição de monopólio.

Para inovar não basta, pois, que a organização desenvolva comportamento diferente, mas que também busque novidades que agreguem valor, no sentido de possibilitar alavancagem para futuros processos inovadores.

Segundo Schumpeter (1997), a inovação produz uma contínua mutação industrial que revoluciona constantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente a velha e criando incessantemente uma nova.

O autor denomina esse processo Destruição Criativa, em que há uma busca contínua pela criação de algo novo, que destrói velhas regras e estabelece novas, o que ele considera como fator essencial acerca do capitalismo.

A inovação, diz Alter (2005, p. 155), ao referir-se à ideia de Destruição Criadora de Schumpeter, repousa sobre o desenvolvimento simultâneo de forças de destruição e de criação, formando um movimento permanente, uma mudança constante que mobiliza um conjunto de atores.

O encontro entre organização e inovação, prossegue o autor, corresponde à relação entre as práticas sociais estabelecidas e as forças de transformação, gerando um movimento de relações complexas em tensão permanente.

Existem contextos em que a tendência à inovação é maior do que em outros, o que possibilita inferir que os valores, as normas e as regras sociais precisam ser levados em consideração para que se pense esse fenômeno, o qual depende, fundamentalmente, de um processo de aceitação cultural.

Dessa forma, é necessário visualizar a inovação como resultado de um somatório de variáveis (internas e externas ao grupo organizacional), responsável pelos novos rumos do desenvolvimento de uma empresa, e pelo suprimento das necessidades expostas em cada contexto específico. Para Freeman e Soete (1992, p. 19), as inovações “possibilitam modificar toda a qualidade de vida para melhor ou para pior e podem envolver não apenas maiores quantidades dos mesmos bens, como padrões de bens e serviços que nunca existiram previamente, exceto em nossa imaginação”.

Assim, a inovação representa uma criação, um movimento que, segundo Alter (2005), mobiliza um conjunto de atores, possibilitando a transformação de relações sociais em novas

condutas. No desenrolar dessas relações são gerados os significados, ou seja, as intenções, os motivos, as atitudes dos atores, dando origem às práticas organizacionais.

Essas práticas, que Dupuis (2007) caracteriza como contextualizadas, contêm uma cultura na medida em que têm sentido para os atores.

Nessa perspectiva, as práticas inovadoras indicam manifestações culturais, possibilitando que a organização se inove a partir das ações de seus atores sociais.

## **2.2 Gestão do Conhecimento e Inovação**

Os estudos de inovação têm se baseado em uma ampla gama de disciplinas, como administração, economia, geografia, sociologia e psicologia, além de adotarem diferentes métodos e definições.

Essa diversidade de pesquisa limita a acumulação de conhecimento sobre a gestão da inovação e dificulta a definição de algumas medidas de desempenho ou sucesso, o que torna difícil a tradução para práticas gerenciais (TIDD, 2001).

O desafio da gestão da inovação é construir organizações nas quais o comportamento inovador prospere, reconhecendo as pessoas como seu principal ativo, uma vez que a inovação está cada vez mais relacionada ao trabalho em equipe e à criatividade (TIDD, 2001).

A gestão do conhecimento é responsável por criar ideias e conceitos no contexto organizacional, os quais são incorporados em tecnologias, produtos e serviços pioneiros, que atendem às demandas dos clientes e da sociedade. Esses novos conhecimentos são divulgados para toda a organização e ambiente externo, representando um processo de inovação contínua que gera vantagem competitiva sustentável e duradoura (NONAKA et al., 2000).

Apesar da reconhecida importância do conhecimento como recurso vital para o desempenho organizacional, há pouca compreensão de como as organizações realmente o criam e gerenciam de forma dinâmica.

Em um ambiente competitivo no qual a única certeza é a incerteza, a capacidade de criar e utilizar o conhecimento é a mais importante fonte de vantagem competitiva sustentável para as empresas, que são vistas como um dinâmico, evoluído e quase autônomo sistema de produção e aplicação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; NONAKA et al., 2000; SPENDER, 1996; ALAVI; LEIDNER, 2001).

Há dois tipos de conhecimento: o tácito e o explícito. O conhecimento tácito é representado pela dimensão cognitiva, pela habilidade técnica, *know-how*, experiência,

modelos mentais, crenças e valores, e está disponível nas pessoas, sendo difícil de ser comunicado e formalizado em meios concretos.

Por sua vez, o explícito, por ser formal e sistemático, é facilmente processado, compartilhado e armazenado em documentos, manuais, banco de dados e outras mídias. O modelo da Espiral do Conhecimento – Socialização, Externalização, Combinação e Internalização (SECI) – apresenta a conversão do conhecimento de tácito para tácito (socialização), de tácito para explícito (externalização), de explícito para tácito (internalização) e de explícito para explícito (combinação), conforme Figura 2 (NONAKA, 1994; NONAKA et al., 2000).



Fonte: Nonaka (1994) e Nonaka et al. (2000).

O modelo SECI pode ser compreendido como a capacidade de organização para criar conhecimento, difundi-lo em todas as áreas e incorporá-lo a bens, serviços e sistemas (Johannessen et al., 1999). Representa um processo dinâmico no qual a organização cria, mantém e explora o conhecimento (NONAKA et al., 2000).

Para a compreensão de como as organizações criam conhecimento dinamicamente, além do modelo SECI, há outros dois elementos em interação: o *ba* – palavra de origem japonesa que representa o contexto organizacional dinâmico e compartilhado nos processos de criação, disseminação e utilização do conhecimento – e os recursos do conhecimento –

entradas, saídas e fatores moderados do processo de criação do conhecimento (NONAKA; KONNO, 1998; NONAKA; TOYAMA, 2003; NONAKA et al., 2000).

Os recursos de conhecimento são estimulados e compartilhados em *ba*, no qual o conhecimento tácito presente nos indivíduos é convertido e ampliado pela Espiral do Conhecimento através da socialização, externalização, combinação e internalização. A liderança tem a função de facilitar o processo de criação do conhecimento (NONAKA et al., 2000).

Caracterizado pelas dinâmicas interações entre os membros da organização e entre esses membros com o ambiente no qual estão inseridos, o processo de criação do conhecimento melhora a interação entre indivíduos, organizações e sociedade, na medida em que amplia a conversão do conhecimento tácito para o explícito. No ambiente organizacional, é relevante transformar o aprendizado individual em coletivo e criar conhecimentos continuamente (NONAKA, 1994; NONAKA et al., 2000).

A gestão da inovação é resultado de uma espécie de projeto corporativo, traduzido em estratégias e operações com o intuito de criar algo que agregue valor social ou riqueza às organizações. O processo de inovação, que deve ser planejado e gerenciado, envolve conhecimento, informação e criatividade (TIDD et al., 2005).

Uma revisão feita por Tidd (2001) sugere que a complexidade e a incerteza do ambiente afetam o grau, o tipo, a organização e a gestão da inovação, e que o maior ajuste entre esses fatores ou a maior coerência da configuração organizacional leva a um melhor desempenho corporativo. A inovação possui duas dimensões fundamentais: novidade e viabilidade (GARCIA; CALANTONE, 2002).

A novidade está relacionada ao conhecimento, pois é resultado da criação de novas ideias e conceitos, ou seja, da criatividade das pessoas, evidenciando a relevância do conhecimento tácito e do processo SECI de conversão do conhecimento (GRANT, 1996; NONAKA, 1994).

Por sua vez, a viabilidade das ideias e conceitos gerados estão mais relacionados ao Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP). A inovação e a melhoria de processos desempenham papéis estratégicos e referem-se à aprendizagem corporativa, tanto no sentido de aquisição quanto no de exploração de conhecimento.

Dessa forma, são exploradas as correspondências entre estruturas, processos e cultura da organização, oportunidades e características de inovação tecnológica, bem como o cenário competitivo e tecnológico no qual a organização opera (TIDD, 2001; TIDD et al., 2005).

### 2.3 Tipos de Inovação

A inovação varia em seu âmbito, tempo de execução e impacto organizacional e social. A categorização de qualquer tipo, habitualmente, envolve áreas de duplicação, nas quais as barreiras entre uma categoria e outra se sobrepõem. Iremos obter uma visão geral dos principais tipos de inovação e uma classificação simplificada. Também devemos ter em conta que categorizar a inovação não é uma ciência, e ela pode ser posicionada em diferentes categorias pelas empresas.

O OCDE - Manual de Oslo traz uma ampla definição do que é inovação e seus tipos. De acordo com o documento:

A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização, no local de trabalho ou nas relações externas é o que se chama de inovação. (OCDE, 1990, p. 55)

- a) INOVAÇÕES DE PRODUTO – Relacionadas com o fornecimento de um novo produto/serviço, por exemplo, um novo seguro, uma nova linha de financiamento, o atendimento de uma nova especialidade médica.
- b) INOVAÇÕES DE PROCESSO – Relacionadas com a modificação de procedimentos prescritos para a elaboração/produção de um produto/serviço (*back office*) ou procedimentos de atendimento do usuário/cliente e de entrega do serviço (*front office*).
- c) INOVAÇÕES DE MERCADO/MARKETING – Relacionadas com a descoberta de novos mercados, com a identificação de nichos em um mesmo mercado ou, ainda, com a mudança de comportamento da organização no mercado no qual ela está inserida.
- d) INOVAÇÕES ORGANIZACIONAIS/GERENCIAIS – Relacionadas com a introdução de novos formatos de lojas, novas técnicas de planejamento, gerenciamento de processos, adoção de indicadores, entre outros.

### 2.4 Schumpeter e as Cinco Vias

Joseph Alois Schumpeter (1883-1950) foi um dos mais brilhantes economistas do século XX. Ele é o pai da teoria da “Destruição Criativa”, a qual afirma que o sistema capitalista progride por revolucionar constantemente sua estrutura econômica: novas

empresas, novas tecnologias e novos produtos substituem constantemente os antigos (Figura 3).

**Figura 3 – As Ondas de Schumpeter**



Fonte: Schumpeter (1997).

Segundo Schumpeter (1997), há cinco vias possíveis de inovação:

- Introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade em um bem já existente.
- Introdução de um novo método de produção.
- Abertura de um novo mercado.
- Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados.
- Estabelecimento de uma nova organização em qualquer indústria.

A inovação, para Schumpeter (1997), é “o impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista”. Ele reforça que inovar significa realizar novas combinações:

Criar um novo bem ainda não familiar aos consumidores ou, então, uma nova qualidade de certo bem; introduzir um novo método de produção, praticamente desconhecido dentro de certo ramo produtivo que não necessita derivar de uma descoberta científica; abrir um novo mercado a que o produto de determinada indústria nunca tivera acesso antes, independente de esta fonte ter existido ou não anteriormente; reorganizar uma indústria qualquer, como a criação ou a ruptura de uma posição de monopólio. (SCHUMPETER, 1997).

Schumpeter (1997) afirma que a inovação gera uma contínua mutação industrial, que altera as bases da estrutura econômica por causa da Destruição Criativa. Reforça que ela é a

busca contínua pela criação de algo novo, que destrói velhas regras e cria outras, o que é vital para o capitalismo.

Schumpeter (1997) defende que a “inovação de mercado” é uma estratégia organizacional, pois se trata da conquista de clientes através de produtos com preços menores. O incentivo à produção contínua de inovações se apresenta como uma possibilidade de obtenção de vantagem competitiva. Segundo o economista (SCHUMPETER, 1997):

A inserção de novas práticas nas organizações brasileiras como, por exemplo, o caso da educação corporativa, que envolve, entre outras tecnologias, a modalidade de capacitação à distância, desenvolve competências, que permitem a aceitação e a implantação de novas práticas sociais.

O autor acredita que isso gera motivação na busca por diferenciação, criação e implantação de práticas organizacionais de desenvolvimento organizacional, o que, segundo as suas crenças, pode ser visto como a chamada “Destruição Criativa”, ou ainda, como “mudanças espontâneas e descontínuas implícitas ao processo de desenvolvimento econômico” (SCHUMPETER, 1997).

## **2.5 As Fontes de inovação**

Peter Drucker (2004) sugere sete tipos de fontes de inovação, sendo que, dessas sete, quatro estão dentro das organizações ou dos próprios setores. São elas: necessidades de processo, ocorrências inesperadas, mudanças setoriais e incongruências. As outras três que estão fora das organizações e do setor são mudanças de percepção, mudanças demográficas e novos conhecimentos. Observe:

- Necessidades de processos – É a inovação que se baseia em ajustes nos processos.
- Ocorrências inesperadas – O inesperado é a fonte de oportunidade para a inovação.
- Mudanças setoriais e de mercado – Drucker (2004) exemplifica com as privatizações. Acontecem quando estruturas sociais ou mercados mudam.
- Incongruências – São as incoerências. Acontecem quando um produto ou serviço não atende às expectativas de seus clientes de forma adequada e então, naturalmente, faz-se necessária uma mudança.

Quanto às que estão fora das organizações e/ou do setor, vale ressaltar:

- Mudanças de percepção – Não alteram os fatos, mas alteram o seu significado. Drucker (2004) exemplifica com o “computador”.
- Mudanças demográficas – Essa é a fonte mais confiável para o autor. São as inovações criadas a partir da mudança no número total de pessoas, na distribuição etária, ocupação, educação e localização geográfica. Essa fonte é uma das mais compensadoras e menos arriscadas das iniciativas empreendedoras.

As principais fontes de inovação nas empresas são:

- Colaboradores de diversos setores dentro da própria empresa.
- Licenças de patentes ou *know-how*.
- Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da própria empresa.
- Publicações especializadas em revistas técnicas.
- Feiras e exposições.
- Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes/*software*.
- Institutos de Pesquisa ou Centros Tecnológicos.
- Treinamentos, conferências e palestras.
- Concorrentes.
- Outras empresas do mesmo grupo econômico.
- Clientes e consumidores finais.
- Universidades e outros institutos de educação superior.
- Empresas de consultoria ou consultores independentes.

## 2.6 A Inovação Aberta

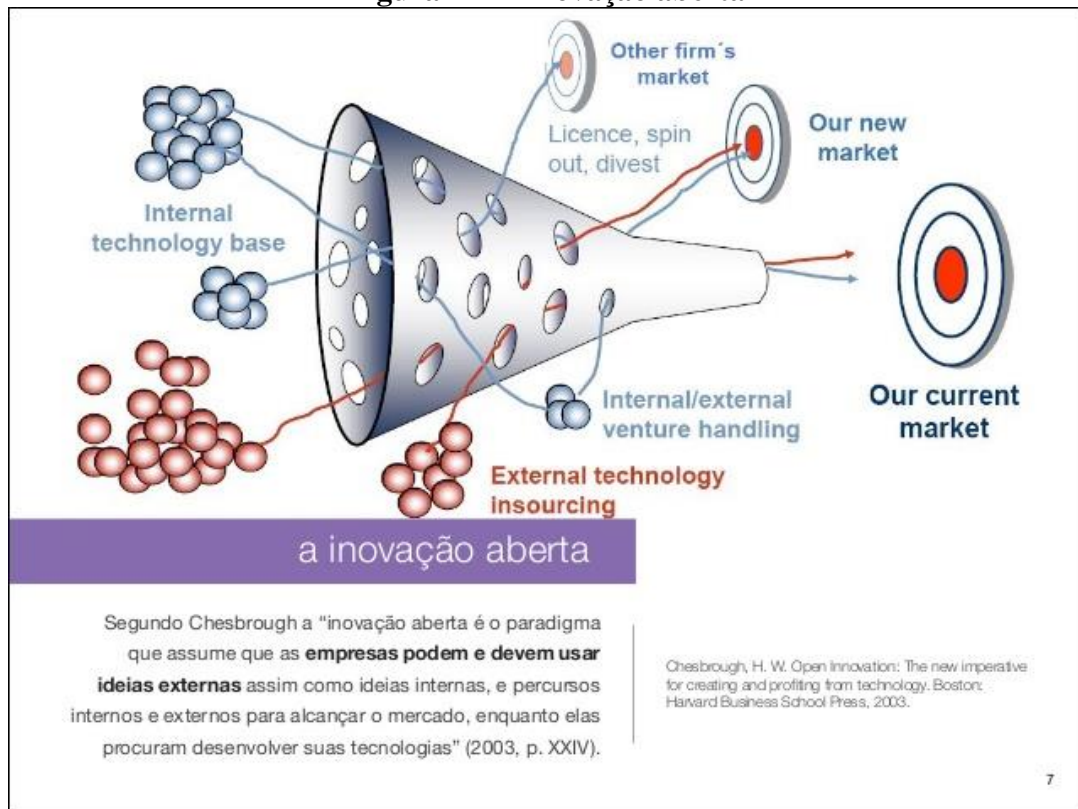
Chesbrough (2012) defende que há dois paradigmas no que diz respeito à inovação: a inovação fechada e a inovação aberta. A fechada é aquela que foca na Pesquisa e Desenvolvimento interna. Esse modelo de inovação justificava-se no segredo industrial.

A aberta é mais atual, defende que as organizações podem criar mecanismos de interação com o ambiente externo, por exemplo: laboratórios de universidades, instituições com foco em pesquisa, clientes e fornecedores. Esse paradigma baseia-se na colaboração e utiliza a internet como combustível para tal.



Chesbrough (2012) afirma que as organizações que optam pela chamada inovação aberta têm mais chances de sucesso nas inovações (Figura 4).

**Figura 4 – A inovação aberta**



Fonte: Chesbrough (2012).

Henry Chesbrough (2012) criou o termo “Open Innovation”, o qual sustenta que as empresas podem e devem usar ideias externas, assim como internas, e caminhos internos e externos para alcançar o mercado, enquanto desenvolvem suas tecnologias. Nesse modelo, as organizações podem comercializar tecnologias internas ou externas e utilizam recursos internos ou externos na execução de projetos.

Como característica dos processos abertos de inovação, os projetos podem ser iniciados pela própria empresa ou por outros atores externos, bem como serem incorporados ou transferidos para outras organizações, em distintos estágios de desenvolvimento.

Felin e Zenger (2014) avaliam a inovação aberta como sendo capaz de um maior êxito diante dos desafios ambientais, o que demanda um novo perfil gerencial.

Os princípios da inovação aberta são:

- Nem todos os melhores trabalham conosco. Precisamos contar com os melhores dentro e fora de nossa companhia.
- Pesquisa e Desenvolvimento pode criar valor significativo. P&D interna é necessária para conquistar parte desse valor.
- Não somos obrigados a gerar pesquisa para poder lucrar com ela.
- Construir um modelo de negócio melhor é mais útil que chegar ao mercado primeiro.
- Se fizermos o melhor uso de ideias internas e externas, o sucesso será nosso.
- Temos de produzir receitas com a utilização, por terceiros, de nossas patentes e devemos comprar patentes de terceiros sempre que isso aperfeiçoar nosso modelo de negócio.

## **2.7 Barreiras à Inovação**

Cada organização encara a “inovação” de forma particular. Por conta disso, as barreiras existem e devem ser superadas.

Como na grande maioria das vezes o tempo entre o início do processo e o retorno do investimento é de médio ou longo prazo, as barreiras são inúmeras e precisam ser identificadas e trabalhadas. Podemos agrupá-las em três grandes grupos:

- 1° - De natureza tecnológica.
- 2° - De natureza econômico-financeira.
- 3° - De natureza humana.

Para Silva e Takeda (2005), normas, pressupostos e valores podem ser exemplos de barreiras à inovação, então se faz necessária uma mudança comportamental e de atitudes, principalmente no que diz respeito às competências humanas e ao ambiente, para que este seja flexível e empreendedor. Eles utilizaram um questionário para identificar as barreiras à inovação e concluíram que a orientação cultural negativa é a principal delas.

Kaasa e Vadi (2010) ressaltam que a cultura pode unificar comportamentos e pessoas, assim como também pode ser uma barreira entre elas. Eles acrescentam que “cultura afeta inovação porque molda os padrões de lidar com a novidade, iniciativas individuais e ações coletivas e entendimentos e comportamentos em termos de riscos assim como de oportunidades.” (KAASA; VADI, 2010, p. 584).

Hernández-Mogollon et al. (2010) testaram o papel das barreiras culturais na relação entre contexto de mente aberta (*open-mindedness*) e inovação organizacional.

Em relação à avaliação de barreiras culturais, criaram cinco itens a partir da literatura revisada, que versavam sobre resistência à mudança, treinamento, falta de ajuste à nova cultura, dificuldades em assumir novos padrões de comportamento e pouca satisfação e/ou integração do pessoal.

Na verdade, as maiores barreiras à inovação estão dentro das próprias organizações, fortemente vivas em suas culturas organizacionais e nas próprias rotinas de trabalho. As principais são:

- Barreiras culturais: preconceitos, falta de cooperação, confiança e espírito de equipe entre colaboradores, resistência à mudança, ambiente de trabalho pouco harmonioso e coeso, etc.
- Barreiras perceptivas: dificuldade em distinguir o essencial do acessório, tendência para complicar ou simplificar demasiadamente os problemas, incapacidade de visualizar a questão sob diferentes perspectivas, saturação, ver o que se espera (ou se deseja) ver em vez da realidade, e falta de utilização devida dos vários estímulos sensoriais.
- Barreiras emocionais: medo de errar, receio do "ridículo", incapacidade de tolerar ambiguidades, preferência por julgar ideias em vez de gerá-las, falta de interesse e motivação, medo de ser mal interpretado etc.
- Barreiras intelectuais: escolha inadequada de processos mentais, falta de conhecimento, dissonância entre as tarefas e as competências, falta de clareza na comunicação, falta de empenho e de capacidade crítica e reflexiva.

### **2.7.1 Internas**

As barreiras internas mais comuns encontradas nas organizações são:

- Restrições culturais.
- Limitações de investimentos.
- Problemas internos com a força do trabalho.
- Processos inadequados.

- Infraestrutura inflexível.
- Acesso limitado à informação.

### **2.7.2 Externas**

As externas mais comuns são:

- Restrições governamentais e outras restrições legais.
- Instabilidade econômica.
- Tecnologia inadequada.
- Problemas externos com a força de trabalho.

### **2.7.3 Análise de Desempenho do Sistema de Gestão e Inovação**

As organizações, por necessidade de mercado, buscam um sistema para gerenciar a inovação, assim como também procuram perspectivas para a sustentabilidade do negócio, seja através de produtos, processos, serviços, conquista de mercado ou de mudanças organizacionais. Afinal, se não mudam, “correm risco de serem superadas por outras que o façam” afirmam Bessant e Tidd (2009 In: RAI, 2015).

Não há como avaliar o desempenho de um processo de inovação sem os indicadores corretos. Segundo Bes e Kotler (2011), “as medidas são essenciais, não é possível medir, não é possível gerenciar e melhorar”.

Para Makkonen e van der Have (2013), na revista RAI, não há um consenso sobre qual indicador deve ser usado para medir a inovação, por sua complexidade. Os mais utilizados para avaliar o desempenho de um sistema de Gestão de Inovação são lucratividade, produtividade e participação no mercado.

Além disso, a forma de investigação ou de avaliação e a conclusão também devem ser bem mensuradas pelo instrumento mais correto, pois a informação colhida pode fazer com que a organização direcione os seus esforços físicos, financeiros e de pessoal para um destino que leve à “não sustentabilidade” do negócio, ou a um resultado que gere tomada de decisão errada, causando danos financeiros, de motivação e perda de mercado.

No texto “Performance Empresarial: uma comparação entre indicadores subjetivos e objetivos”, é possível compreender que a “Administração Estratégica frequentemente encontra dificuldades em obter dados objetivos válidos para a mensuração de performance

empresarial, bem como em definir quais indicadores de performance melhor representam a performance geral das empresas.” (GATTERMANN; SAMPAIO, 1999)

Os autores listam também algumas possibilidades de emprego dos indicadores mais utilizados no mercado para mensuração de performance empresarial, tais como participação de mercado, Retorno Sobre Ativos (ROA), Retorno Sobre o Investimento (ROI), lucratividade (lucro sobre vendas), crescimento, performance de mercado, taxa de crescimento de vendas, qualidade de produto, tamanho, sucesso relativo de novos produtos, satisfação do consumidor e performance geral (GATTERMANN; SAMPAIO, 1999, p. 2).

Segundo Tidd et al. (2008), podemos utilizar mensurações específicas para avaliar os trabalhos internos do processo de inovação, como:

- Número de novas ideias (produto/serviço/processo) geradas no início do sistema de inovação.
- Taxa de falhas – no processo de desenvolvimento, no mercado.
- Número ou percentual de extrapolação em tempo de desenvolvimento e orçamento de custos.
- Mensuração de índices de satisfação do cliente – era o que o cliente desejava?
- Tempo de mercado (médio, comparado com as normas da indústria).
- Envolvimento de pessoas/hora por inovação realizada.
- Tempo médio do processo de inovação para lançamento.
- Mensurações de melhoria contínua – sugestões/funcionário, número de equipes de solução de problemas, acúmulo de economias por trabalhador, economias cumulativas etc.

#### ***2.7.4 Resultados Diretos e Indiretos da Inovação***

Em Salum et al. (2012), podemos verificar que ainda há muito discurso e pouca ação nas empresas de médio porte, quando o assunto é inovação.

A ausência de conhecimento do seu papel pode contribuir para que as empresas ainda não priorizem a estratégia e não organizem as metas organizacionais para seu crescimento e posicionamento no mercado. Salum et al. (2012) explicam que “é preciso encarar o tema como uma nova percepção, tratando a inovação como prioridade e também como opção para o crescimento.”

Destacamos alguns resultados da Gestão da Inovação, quando a empresa busca uma posição no mercado, como:

- Processos internos estabelecidos e produtivos.
- Gestão do conhecimento como forma de organizar as ideias.
- Imagem da empresa para seus pares e clientes.
- Melhorias internas e contínuas.
- Ambiente interno mais organizado e dinâmico.
- Cultura organizacional bem comunicada e estruturada.
- Redução de custos.
- Abertura a novas parcerias para inovação.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo, será apresentada a metodologia de pesquisa a ser seguida para analisar o projeto de inovação e se o objetivo de melhorar a performance da empresa BRT Tijuca/Normandy, ao implementar o sistema com a Telemetria, vem atendendo às expectativas da empresa.

#### 3.1 Característica da Pesquisa

A metodologia da pesquisa, segundo Castro (2002), é o espaço em que se deve traçar os meios necessários à observação da realidade de modo sistemático e disciplinado, no sentido de observar os fatos, analisar as relações entre eles e, finalmente, responder ao problema da pesquisa que representa, para o pesquisador, uma lacuna no conhecimento. Castro (2002) e Gil (1999) indicam três tipos de pesquisas: Exploratórias, Descritivas e Explicativas.

O presente projeto baseou-se em um estudo descritivo qualitativo, pois, segundo Perovano (2014), o processo descritivo busca identificar, registrar e analisar as características, fatores e/ou variáveis que se relacionam com o fenômeno estudado. Esse tipo de pesquisa pode ser visto como um “estudo de caso” em que, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as respostas para uma posterior projeção dos efeitos previstos em uma empresa, produto ou sistema de produção.

A pesquisa descritiva pode ser:

- Documental.
- Estudos de campo.
- Entrevistas.

É importante ressaltar que o pesquisador não interfere na realidade, apenas observa as variáveis que, espontaneamente, estão vinculadas ao fenômeno em estudo.

Nas pesquisas descritivas, o objeto da investigação é parcialmente conhecido. As pesquisas desse tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinado grupo ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve planejamento e técnicas padronizadas de coleta de dados. As pesquisas descritivas são as

mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.

A pesquisa qualitativa tem como foco apreender os fatos e fenômenos, e não meramente registrá-los ou descrevê-los. É voltada para a percepção da realidade, e o tipo mais comum dessa pesquisa em ciências sociais é o Estudo de Caso. Já a pesquisa quantitativa expressa uma forte preocupação com a mensuração e o estabelecimento de relações e determinações de alguns fatos ou fenômenos da realidade social. É relevante afirmar que a pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa (TRIVINOS, 1987). Na prática, o pesquisador, que desenvolve uma investigação baseada na estatística, pretende obter resultados objetivos, fixando o resultado no dado estatístico. Contudo, essa informação poderia ser aproveitada para avançar numa interpretação mais ampla do resultado.

De acordo com os estudos descritos, a abordagem metodológica escolhida para ser utilizada no presente estudo nos permitirá retratar o maior número de elementos existentes na realidade estudada. Porém, para a realização integral da pesquisa, usamos técnicas qualitativas com entrevista.

A entrevista é uma observação indireta. É uma das técnicas mais utilizadas em pesquisa social e consiste de interação com o participante, formulando-lhe perguntas com o objetivo de obtenção de dados para a investigação.

A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problemas, conforme Krippendorff citado em Lüdke e André (1986).

A estratégia para levantamento das informações foi baseada na entrevista semiestruturada, pois desperta o interesse e a colaboração do entrevistado.

A entrevista semiestruturada buscou trazer percepções e opiniões acerca da decisão da empresa de implementar, bem como a visão de cada gestor e suas expectativas sobre o projeto de inovação. O primeiro entrevistado foi o Gerente Jurídico e Administrativo da empresa BRT Tijuca/Normandy, responsável pelo levantamento dos dados, entrevista com os gestores das áreas envolvidas e com a empresa fornecedora da tecnologia aplicada, a M2M, além de ser o interlocutor do grupo de trabalho com a empresa. O questionário completo da entrevista está apresentado no Apêndice A deste trabalho.



### 3.2 Coleta das Informações

A entrevista foi realizada através de um questionário estruturado com os dados gerais dos entrevistados: empresa, nome do entrevistado, cargo, data da entrevista, tempo de empresa e tempo no cargo. Além disso, foram questionadas as motivações para implementação, as etapas da mesma e os resultados esperados e obtidos.

Para a coleta das informações, foi utilizada a metodologia da pesquisa por entrevista, e aplicada por Cleber Reis, Gerente Jurídico e Administrativo da empresa BRT Tijuca/Normandy e representante do grupo de trabalho do Projeto Aplicativo.

Nesse modelo, o pesquisador participa ativamente da situação da pesquisa, assumindo, de certa forma, o papel de membro do grupo que está sendo observado.

Temos um integrante que é colaborador da empresa pesquisada, desta forma, a interação e a percepção interna nesse estudo de caso foram mais rápidas, já que se conseguiu acesso aos documentos internos, dados estáticos e percentual de retorno da implantação.

A entrevista foi realizada com o próprio Cleber Reis, Gerente Jurídico e Administrativo, Rosane Lucena, Gerente Operacional e Alvimar Queiroz, Gerente de Manutenção, todos da empresa BRT Tijuca/Normandy, e Flavio Mousinho, Gerente de Operações, e Alexandre Pereira, Consultor Operacional da empresa fornecedora do sistema da Telemetria, a M2M Solutions.

Segundo Marconi e Lakatos (2001), o questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador e que tem por objetivo coletar dados de um grupo de correspondentes. Esse instrumento tem em vista captar as opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e percepções dos respondentes de maneira uniformizada.

Com base nessa definição, pautamos o nosso estudo num questionário para levantamento de informações detalhadas do processo de implantação, treinamentos válidos, viabilidades técnicas, benefícios e resultados financeiros.

A entrevista foi aplicada de forma não presencial, entregue por meio de *e-mail* no período de 27/07 a 30/07/2018 para todos os gestores, e as dúvidas foram esclarecidas por telefone.

Com a devolutiva das entrevistas, por *e-mail*, foram consolidados os dados pelo grupo de trabalho. A interpretação ocorreu levando-se em conta as dificuldades encontradas por cada área envolvida com a relevância das respostas, demonstrando, assim, a viabilidade da

implantação do sistema na empresa e, futuramente, em outras que operam o mesmo sistema de transporte.

### **3.3 Dos entrevistados**

Os funcionários da empresa BRT Tijuca/Normandy têm como característica o tempo de casa, oriundos das empresas base Auto Viação Tijuca S/A = Tijuquinha e Viação Normandy do Triângulo LTDA = Normandy. Cleber Reis, Gerente Jurídico e Administrativo, está no sistema BRT há um ano e oito meses, mas no grupo de empresas há mais de 8 anos; Rosane Lucena, Gerente Operacional, está no grupo há 20 anos e no BRT Tijuca/Normandy há 2 anos e meio; Alvimar Queiroz, Gerente de Manutenção, no BRT Tijuca/Normandy há 2 anos e meio. Todos se mostraram confortáveis com a possibilidade de inovação, uma característica marcante nas empresas do grupo, e se mostraram preocupados com os resultados financeiros do projeto e de que forma a implantação está vinculada ao cliente. Falam dos dados organizacionais de forma transparente.

A empresa de Flavio Mousinho, Gerente de Operações e Alexandre Pereira, Consultor Operacional, fornecedora do sistema da Telemetria, a M2M Solutions, com 15 anos de atuação no mercado, consolidou-se como uma das principais empresas de monitoramento de frotas do Brasil. Realiza o monitoramento de mais de 20 mil veículos no Brasil e exterior, com mais de mil ônibus BRT no Rio de Janeiro, um dos mais modernos do mundo. Pelo fato de ser uma empresa que pensa inovação como proposta de soluções inteligentes, Alexandre mostrou-se sintonizado com as expectativas da empresa.

### **3.4 Análise de conteúdo**

Para analisar e interpretar os dados, será utilizada uma análise qualitativa, combinada com elementos de análise quantitativa (Quadro 1). Após o levantamento das respostas, será realizado o tratamento dos dados coletados na pesquisa. As respostas dissertativas do questionário e das entrevistas serão analisadas de forma qualitativa, utilizando a metodologia da análise do discurso, na qual, segundo Caregnato e Mutti (2006), a linguagem é estudada não apenas como forma linguística, mas também como forma material da ideologia.

**Quadro 1 – Quadro-Resumo**

<b>Natureza da pesquisa</b>	<b>Universo da pesquisa</b>	<b>Amostra da pesquisa</b>	<b>Coleta de dados</b>	<b>Entrevistados</b>
Pesquisa descritiva qualitativa	Empresas com atuação no sistema BRT Tijuca/Normandy e o fornecedor do equipamento	Empresas responsáveis pela implantação do Projeto Telemetria	Entrevistas semiestruturadas	Gestores responsáveis pelas áreas envolvidas com a implantação do projeto Telemetria.

**Fonte: Adaptação de Barbosa (2005, p.53).**

## 4 ANÁLISE DO SETOR

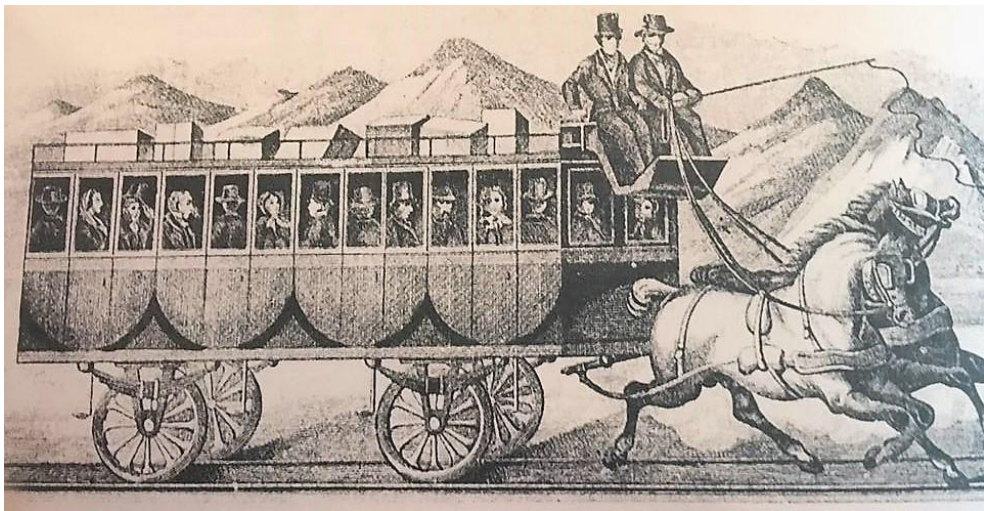
A história dos transportes coletivos no Rio de Janeiro começou no século XIX, mas somente nos últimos anos do Império é que se constatou a preocupação com o deslocamento.

Antes disso, o transporte tinha um caráter individual e privado, eram usadas as redes, as cadeirinhas de arruar (conhecidas como gaiolinhas) e as serpentinas (liteiras de estilo indiano com cortinas e um leito em forma de rede).

Com a chegada da família Real, Dom João aporta no Rio de Janeiro com 48 coches e carruagens usadas em solenidades, mudando a paisagem da Cidade.

Em 1817, surgem as diligências (Figura 5), que eram grandes carruagens de quatro rodas puxadas por quatro cavalos e representavam o novo, inserindo no Rio de Janeiro um transporte coletivo, as quais foram usadas até para subir a serra.

**Figura 5 – Diligências**



**Fonte: Rodrigues (2016).**

No transporte marítimo, por iniciativa do Marquês de Barbacena, em 1819 é apresentado o primeiro barco a vapor, na Baía de Guanabara, e em 1835 é inaugurado o serviço formal de barcas entre o Rio de Janeiro e Niterói, realizado pela Sociedade de Navegação de Nictheroy.

As primeiras três barcas foram Praia Grande, Niteroiense e Especuladora, todas fabricadas na Inglaterra e que faziam o serviço de hora em hora. Em 1843, inaugura-se uma “carreira” de barcos a vapor fazendo a ligação do Saco do Alferes, na Gamboa, até Botafogo, e de Botafogo até o Centro.

A partir de 1837, passam a fazer também parte da paisagem do Centro os “omnibus”, que abrem definitivamente espaço para o transporte coletivo. Esses veículos foram importados da França e circulavam pela Cidade em quatro carros de dois andares, puxados por animais, que transportavam de 20 a 24 passageiros. Em 1838, com o aumento da população, surgem as gôndolas, pequenos ônibus, puxados por burros, que transportavam até 9 passageiros e tinham como grande atrativo as passagens baratas.

No transporte sobre trilhos, modal trem, a partir de 1858 houve a construção da Estrada de Ferro Dom Pedro II, posteriormente denominada Estrada de Ferro Central do Brasil (EFCB). Este novo meio de transporte ofereceu, pela primeira vez, uma maneira veloz de deslocamento.

Inicialmente usado somente para o transporte de cargas, para escoar a produção de café do Vale do Paraíba em direção ao Porto do Rio de Janeiro, em 1861 inicia o transporte também de passageiros. Outras ferrovias seguiram-se a esta primeira, tais como The Leopoldina Railway Company (depois E.F. Leopoldina), E.F Rio D’Ouro (hoje Linha 2 do Metrô), E.F. Melhoramentos do Brasil (depois Linha Auxiliar da Central do Brasil). Todas foram unificadas na Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), em 1957.

Ainda sobre os trilhos, os primeiros bondes começaram a circular em 1859, e a inauguração oficial desse veículo contou com a presença de D Pedro II e de sua esposa. A linha inaugural ligava o Largo do Rocio (atual Praça Tiradentes) a um local perto da atual Usina, cujo trajeto tinha 7 km de extensão. No ano de 1862 houve a primeira grande mudança, que não durou muito tempo. A força animal foi substituída pelo vapor, mas três anos depois a companhia de bondes foi a falência e a tração animal voltou a servir de motor.

Uma nova companhia foi inaugurada, The Botanical Garden Railroad Company. A primeira linha criada por eles foi a que ia da esquina das ruas do Ouvidor e Gonçalves Dias, no Centro, até o Largo do Machado, no Catete.

Mas não era somente essa companhia que fazia o serviço de bondes. Em 1884, temos a inauguração do primeiro trecho da Ferro Carril do Corcovado, que fazia a ligação entre o Cosme Velho e as Paineiras, onde também é aberto o famoso Hotel.

Em 1885, completa-se o trajeto até o Corcovado, e a população tem a oportunidade de sair do centro urbano em pouco tempo e experimentar o passeio por uma verdadeira floresta.

Neste mesmo ano, com o aumento na procura de moradias em Santa Teresa, o bairro se expande numa velocidade maior que os bondes e ocorre o surgimento da Empresa do Plano Inclinado de Santa Teresa, em substituição à Companhia Ferro Carril de Santa Teresa.

Mas os trens também seguem ampliando seus trechos e, em 1886, as áreas mais afastadas do Centro ganham uma linha da Rio de Janeiro Northern Railway, que passa a ligar São Francisco Xavier a Mirity (atual Cidade de Duque de Caxias).

Em 2 de julho de 1887, acompanhando os progressos mundiais dos bondes, realizaram-se duas viagens experimentais de bondes movidos a bateria, até o Largo do Leões.

Com a chegada da República, em 1889, inicia-se a “Belle Époque” na Cidade, que se modernizou, almejando os parâmetros europeus e atraindo mais pessoas, ex-escravos, estrangeiros e provincianos em busca de ocupação e moradias. Esse movimento tem como resultado uma crise que afeta também os transportes na Cidade, que chegam ao seu limite, com dificuldades em atender à demanda.

Em 1891, a pioneira linha de bondes entre o Centro e a Tijuca é prolongada até o Alto da Boa Vista. Por não ser possível a utilização de mulas para tal trajeto, é construída pela Companhia Estrada de Ferro Tijuca uma usina elétrica no local (que acaba dando nome a este espaço do bairro) e que passa a alimentar de energia elétrica os bondes. Porém, há uma suspensão nas obras e a primeira linha de bondes elétricos da América Latina só inicia o serviço em 1898. Coube então à The Botanical Garden Railroad Company fazer circular, em 8 de outubro de 1892, o primeiro bonde elétrico, pela linha do Flamengo (Figura 6).

Contudo, os bondes elétricos não dominaram os trilhos do Rio de Janeiro imediatamente. Por muito tempo, os modernos veículos conviveram com os que eram puxados por tração animal. A necessidade de integração faz surgir uma nova estrada de ferro em 11 de novembro de 1893, a Estrada de Ferro Melhoramentos, que inaugura seu primeiro trecho ligando a Mangueira até Sapopemba (atual bairro de Deodoro).

Em 1896, o Leme e Copacabana recebem os bondes, e a Companhia Ferro Carril Carioca abandona a tração animal e seus novos bondes passam a circular também por Santa Teresa.

A região de Copacabana (Igrejinha), anteriormente moradia de pescadores, passa a ser inserida na Cidade com a abertura do Túnel Velho (ou túnel Real Grandeza) em 1892, fazendo crescer a extensão do trajeto de bondes até a Praça Serzedelo Correia (inaugurada em 1893) e, posteriormente, até o fim da Avenida Nossa Senhora de Copacabana. Os bondes passam também a ligar Copacabana a Ipanema com energia elétrica e, com isso, a região foi sendo ocupada através da vila de Ipanema.

O ano de 1900 marcou uma nova fase: todos os contratos para implantação de bondes exigiam eletrificação. A medida trouxe alguns problemas, como o aumento dos acidentes pelo despreparo dos pedestres e do motorneiro, e o aumento da violência no Centro.

Em 1907, observou-se a passagem do primeiro auto-ônibus pela avenida Central, e as construções na avenida começaram a dar um ar diferente à paisagem.

No ano de 1911, a luz elétrica chegava à rua do Ouvidor. A cerimônia de inauguração se revestiu de toda a pompa e a solenidade contou com a presença de grande número de pessoas. As 26 lâmpadas, que tinham a força de 500 velas, foram acesas simultaneamente. Os bondes se transformaram no principal meio de locomoção da Cidade e influenciaram diretamente a vida dos cariocas.

**Figura 6 – Bonde Elétrico Gávea/Botafogo**



**Fonte: Rodrigues (2016).**

Outra novidade no ano de 1911 foi a instalação do primeiro trecho do teleférico que liga a Praia Vermelha ao Morro da Urca. O teleférico do Pão de Açúcar foi inaugurado em 27 de novembro de 1912. Era conhecido como “Camarote Carril”, construído em madeira, e tinha capacidade para 17 pessoas. Em 1913, ocorre a inauguração do segundo trecho, com uma extensão de 750 m e altura de 396 m.

Em 1914, mais uma novidade. As ruas passam a ser calçadas para receber os automóveis, que começam a disputar espaço com os bondes.

O fim da década de 1920 coloca um ponto final no período da “Belle Époque”. O crescimento industrial traz consigo um novo segmento social, os operários, que tomam conta da Cidade. Esses operários passam a fazer uso dos bondes e dos trens como principais meios de transporte e, nessa condição, tornam-se críticos dos mesmos.

Em 1922, a Cidade do Rio de Janeiro comemora o centenário da Independência do Brasil com uma grande exposição internacional. Mas, para que esse evento alcançasse o

sucesso esperado, algumas medidas drásticas foram efetuadas, sendo a de maior vulto o desmonte do Morro do Castelo.

Apesar de todo o embate travado entre a imprensa e a Igreja Católica, o morro vai abaixo e a área, que passa a ser conhecida como Esplanada do Castelo, é liberada para a grande exposição de 1922, que se realiza com intenso sucesso e, no espaço do antigo Morro do Castelo, novas ruas são abertas, dando uma nova vida à paisagem.

Mas as modificações urbanas não acontecem só ali. A construção da Avenida Maracanã, o alargamento da Avenida Niemeyer, a reconstrução da Avenida Atlântica, afetada por uma ressaca, e a integração da Lagoa à Cidade, mostravam como o Rio de Janeiro se tornava cada vez mais moderno.

**Figura 7 – Cinelândia**



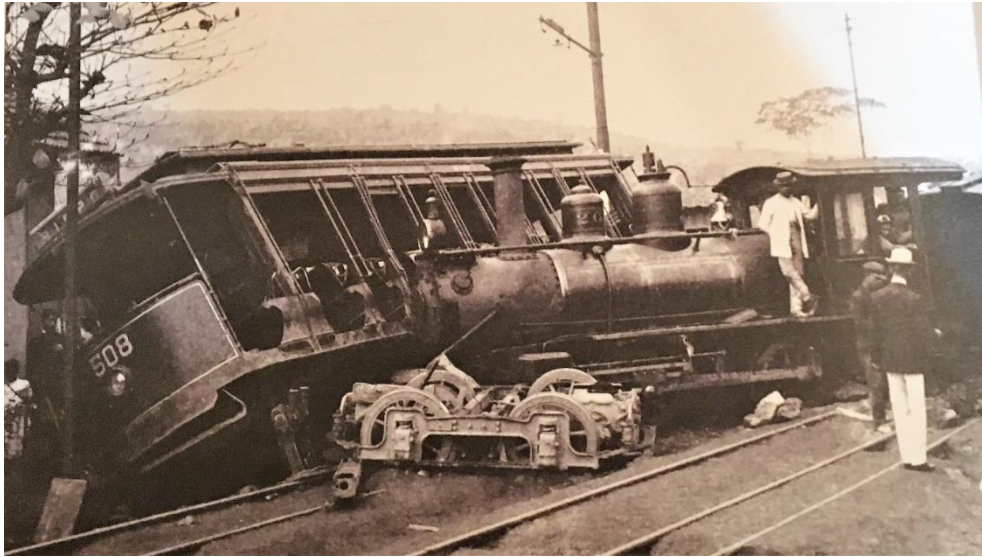
**Fonte: Alma Carioca (2014).**

Nesse período temos também o surgimento da Cinelândia (Figura 7), conhecida como a Broadway brasileira, pois passa a abrigar os cinemas Odeon, Império, Glória, Pathê e o Capitólio, além do teatro Rival. A popularização do cinema se concretizou entre os cariocas com a ocupação de vários prédios do centro pelos cinemas, em especial os da praça Floriano, que passa a ser conhecida como Cinelândia.

As vias urbanas passam a necessitar de mudanças. Onde antes o domínio era dos bondes, ocorre a chegada de carros importados dos Estados Unidos, que passam a encher as avenidas. Com o novo tempo, a velocidade vira referência, e os antigos meios de locomoção se tornam obstáculos, provocando conflitos com o tráfego de bondes (Figura 8). Em 1925, para aumentar a segurança, a Light é obrigada a substituir os bondes abertos por fechados.



**Figura 8 – Acidente com Bonde**



**Fonte: Rodrigues (2016).**

Em 1926, a necessidade de novos meios de transporte fez com que a Cidade passasse a dispor de ônibus. Para que pudessem circular, algumas exigências foram feitas, como a de janelas com boa ventilação, dois acessos, para entrada e saída, assentos para duas pessoas e, no mínimo, 20 lugares.

No ano de 1927, a Cidade recebe os ônibus de dois e três eixos, sendo este último de dois andares. Light e Prefeitura fazem uma associação, criando a viação Excelsior. Com isso, temos o início de uma nova época, em que ônibus e automóveis passam a dividir as ruas com os bondes.

Em uma Cidade em busca da modernidade, o contato com o mundo precisava ganhar rapidez e, assim, em 1928, inicia-se a aviação comercial no Brasil, com os hidroaviões enchendo o céu da baía de Guanabara. O Sindicato Condor traz para a Cidade os Dornier, que pousavam no Caju e na ilha das Enxadas.

Também neste ano, temos a completa retirada dos bondes puxados por tração animal das vias, pois ficava inviável o convívio com o serviço de ônibus, que transportavam 88 milhões de passageiros por ano e do qual faziam parte 19 empresas licenciadas.

O clima político permaneceu tenso durante os primeiros anos da década de 1930. A Revolução Paulista de 1932 e a Intentona Comunista de 1935 fazem com que uma nova forma de intervenção estatal brasileira aconteça, o Estado Novo.

Vale lembrar que, anteriormente a este período, ainda encontramos eventos importantes, que mostravam como a preocupação com a modernização não havia sido

abandonada, como a eletrificação da Estrada de Ferro Central do Brasil, em 1935, e a inauguração do Aeroporto Santos Dumont, em 1936.

Com o Estado Novo, algumas modificações foram implantadas, embora a ideia de modernização da Cidade não tivesse sido abandonada. Ela passou a ser dividida em Zona Norte e Zona Sul, no sentido das políticas diferenciadas produzidas pelo governo. A área sul da Cidade deveria ser ocupada pelos setores médios e altos da sociedade, e a área norte, por setores populares. Com essa medida, algumas fábricas com sedes nos bairros da área sul acabaram sendo transferidas.

Getúlio Vargas expande o Rio de Janeiro em direção à baixada da Guanabara, criando a Avenida Brasil, tornando realidade a aproximação da Cidade-Capital com o seu entorno.

Com a mobilidade urbana apresentando cada vez mais dificuldades no centro da Cidade, em 1944 Vargas resolve construir uma nova avenida, que acaba ganhando o seu nome, a avenida Presidente Vargas. Ligou a Praça Pio X, onde se encontra a Igreja da Candelária, à Ponte dos Marinheiros, que facilitava o caminho de quem ia em direção à Tijuca e aos bairros que faziam ligação com as estradas de ferro, como Engenho Novo e Méier. A avenida demarcaria uma nova etapa no desenvolvimento da Cidade, ao criar uma área de concentração industrial, favorecendo a mobilidade com as estradas Rio-Petrópolis e Rio-São Paulo.

Na década de 1950, os bondes voltam a ter seu papel reavaliado, quando a Companhia Jardim Botânico encerra seu contrato. Neste mesmo ano, inicia-se a construção do elevador da Perimetral, que vai sendo construído em etapas e inaugura seu primeiro trecho em 1960, ligando o Aeroporto Santos Dumont à Candelária.

Vários eventos marcam ainda a década de 1950, como o suicídio de Vargas, a eleição de Juscelino Kubitschek, a transferência da Capital do País para Brasília e a criação do Estado da Guanabara, que tem em sua primeira eleição Carlos Lacerda como vencedor.

Entre as importantes obras de infraestrutura realizadas por Carlos Lacerda, estão o túnel Rebouças, a abertura do Aterro do Flamengo, a substituição em definitivo dos antigos bondes por ônibus elétricos da Companhia dos Transportes Coletivos (CTC) e a implantação da política de remoção da população das favelas, acabando por afastá-la de seus locais de trabalho e ampliando, assim, as linhas de ônibus (Figura 9).

**Figura 9 – Lotação**



**Fonte: Rodrigues (2016).**

O final dos anos de 1960 marcam o início da expansão para a Barra da Tijuca. Carlos Lacerda decide que os proprietários de lotações se unam em empresas. No dia 29 dezembro de 1960, através do Decreto número 318, é criada a Comissão de Reestruturação da Superintendência de Transporte, objetivando a racionalização do sistema de transporte coletivo.

Em efeito dominó, surgem várias novas empresas de ônibus, após 1961, dentre elas:

- Tijuquinha, que então operava lotações, adquire 10 ônibus para operar nas linhas C-31 e C-32, na ligação entre os bairros da Usina e São Cristóvão, foi constituída em julho de 1961.
- Alpha, formada por 40 proprietários de autolotações. Iniciou as atividades com a linha 426 (Usina - Copacabana), foi constituída em agosto de 1961.

A Tijuquinha iniciou sua operação no início da década de 60, com lotações. A empresa tem como marco o fato de ser a primeira empresa de ônibus a ser legalmente constituída, em julho de 1961. Em 1964, inaugurou sua primeira sede própria e, em 1969, inaugurou sua sede atual, localizada no bairro do Andaraí.

Em maio de 1978, Jacob Barata passa a ser acionista da empresa e, através de novas técnicas gerenciais, impulsionou o crescimento da Tijuquinha.

Foi inaugurada em maio de 1999 a filial de Jacarepaguá, conhecida como G2, para concentrar as linhas que circulam na Barra da Tijuca. A empresa possui uma frota com mais de 200 veículos.

Após a padronização imposta pelo poder público municipal em 2010, deixou suas cores originais e passou a adotar a pintura do Consórcio Intersul e do Consórcio Transcarioca.

**Figura 10 - Ponte Rio-Niterói**



**Fonte: Rodrigues (2016).**

As barcas que fazem a travessia Rio-Niterói tornam-se o sistema hidroviário mais carregado do mundo em 1960, acelerando a necessidade de uma ligação alternativa entre as duas cidades. No final dos anos 1960, inicia-se a construção da ponte Rio-Niterói, inaugurada em 4 de março de 1974 e provocando a extinção do sistema de balsas para automóveis e caminhões (Figura 10).

Em 1968, um grupo de especialistas alemães desenvolve um projeto que finalmente sai do papel em 1970, com o início da construção do primeiro trecho do metrô, com 5 estações (Praça XI, Central, Presidente Vargas, Cinelândia e Glória) e 4,3 km de extensão. O ano de 1979 é marcado pelas obras de conclusão do serviço de metrô, que ganham força, mas também levantam polêmicas quanto à demolição do Palácio Monroe. Em 5 de março de 1979, entra em funcionamento a Linha 1.

Em 1980, é inaugurada a primeira expansão do sistema, com a operação da estação Estácio, que estende a malha em direção à Zona Norte. Neste mesmo ano temos também a inauguração da estação Uruguaiana. Em janeiro de 1981, a maior e mais movimentada estação do sistema é inaugurada, a estação Carioca. Também nesse período ocorre uma expansão em

direção à Zona Sul, com a inauguração das estações Catete, Morro Azul (atual Flamengo) e Botafogo. Em novembro do mesmo ano, temos a inauguração da Linha 2, levando o metrô para a zona norte. O primeiro trecho era composto pelas estações São Cristóvão e Maracanã.

Um mês depois é aberta na Linha 1 a estação Largo do Machado. Ainda nessa linha, em 1982, temos a inauguração das estações Afonso Pena, São Francisco Xavier e Saens Pena, e assim, o metrô chega à Tijuca. No ano seguinte, a malha metroviária continua a crescer com as estações de Maria da Graça, Del Castilho, Inhaúma e Irajá. Após quase quatro anos sem novas estações, inaugura-se, em 1988, na Linha 2, a estação Triagem, integrada à estação ferroviária de mesmo nome (Figura 11).

**Figura 11 - Trem Mafersa na Linha 2**

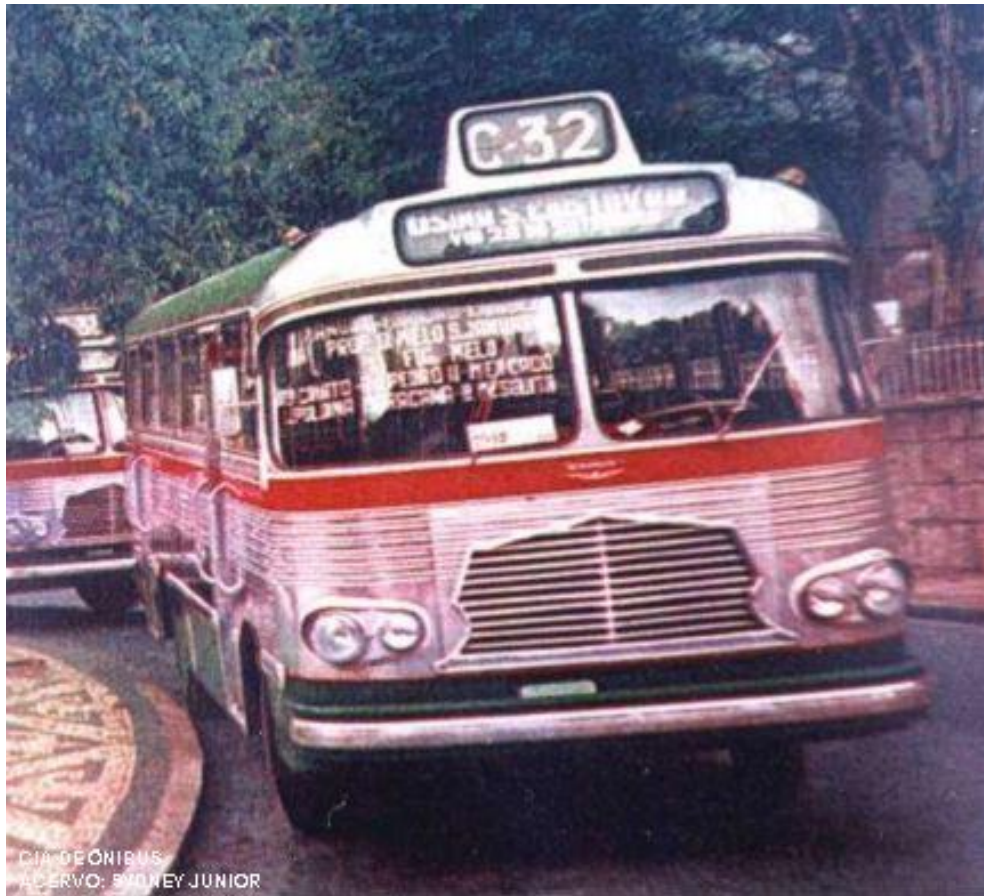


**Fonte: Amazon S3 (s.d.)**

O governador Negrão de Lima, sucessor de Lacerda, proíbe, por decreto, a circulação de veículos de tração animal, como as carroças, e, em 1969, o trânsito no Rio de Janeiro recebe mais uma novidade: o funcionamento das primeiras empresas de táxi.

Em 1971, o Departamento de Estradas e Rodagens (DER) apresenta o famoso plano das Linhas Policrômicas. O serviço de ônibus passa a atender ao clima da Cidade e, a partir de 1975, passam a circular os primeiros ônibus de luxo com ar-condicionado, que acabam sendo apelidados de “frescões”. Um antigo ônibus está retratado na Figura 12.

**Figura 12 – Foto antiga da linha C-32**



**Fonte: A mil por hora (2014).**

Em 1977, como parte da fusão entre os Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, o serviço de barcas é transferido para a esfera estadual e passa a se chamar Companhia de Navegação do Estado do Rio de Janeiro (CONERJ).

Em 22 de fevereiro de 1985, fundou-se a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), a qual seria subsidiária da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), com a missão de modernizar, expandir e implantar sistemas de transportes de passageiros sobre trilhos.

A década de 1990 chega com a inauguração de mais três estações na Linha 2: Engenho da Rainha, Thomaz Coelho e Vicente de Carvalho.

Em 27 de julho de 1994, a lei estadual 2.143 permite ao governo do Estado criar a Companhia Fluminense de Trens Urbanos (Flumitrens), transferindo definitivamente para o Estado a operação dos trens urbanos no Rio de Janeiro.

Em 19 de dezembro de 1997, o Consórcio Opportrans vence a licitação para concessão da operação e manutenção das linhas 1 e 2 do Metrô do Rio de Janeiro e suas futuras extensões, criando a empresa MetrôRio. Após dezesseis anos sem expansões, a Linha 1 volta

a crescer em direção à Zona Sul, com a inauguração da Estação Cardeal Arcoverde, em Copacabana. No mesmo ano, entre agosto e setembro, a linha 2 ganha as estações Colégio, Coelho Neto, Engenheiro Rubens Paiva, Acari/Fazenda Botafogo e Pavuna.

Em 1998, a CONERJ é privatizada, passando a se chamar Barcas S.A. Com isso, foi realizada uma série de investimentos que ampliaram a capacidade, criaram novas linhas e melhoraram a qualidade e segurança do sistema.

Ainda em 1998, a operação da Flumitrens também é privatizada, constituindo-se a Supervia. Com isso, realizou-se uma série de melhorias, principalmente em infraestrutura, trens, sistemas e bilhetagem, o que vem possibilitando o crescimento do número de passageiros nos últimos anos.

No início dos anos 2000, o metrô passa a se integrar com outros modais. O bilhete de integração com os trens e a extensão do sistema através de ônibus, chamados de metrô na superfície (MNS), fazem com que o sistema também passe a atender a novos bairros.

Em 2003 foi inaugurada a estação Siqueira Campos, em 2007 a estação Cantagalo e, em 2009, finalmente o metrô chega a Ipanema, com a inauguração da estação General Osório. Em 2008, o maior impacto na mobilidade da Cidade no período veio com a apresentação do Projeto Porto Maravilha, projeto de reestruturação urbana que tinha como campo de ação a Zona Portuária do Rio.

A primeira condição para a realização do projeto foi a derrubada da Perimetral, com a criação de novas vias, como a Binário do Porto, a expressa, pela avenida Rodrigues Alves, e a conexão com outras áreas da Cidade através de vias que utilizariam novos sistemas de ordenação da mobilidade, como os Veículos Leves sobre Trilhos (VLT) e os BRTs.

Em 2010, como parte dos investimentos do Concessionário do Metrô para ampliação do contrato até 2038, foi inaugurada a estação Cidade Nova e, em 2014, a estação Uruguai.

O ano de 2012 marca a aquisição de 80% das Barcas S.A. pela CCR, que rebatizou a empresa com o nome CCR Barcas.

Em 2012 também tivemos a inauguração da primeira fase do BRT, em inglês, Transporte Rápido por Ônibus (*Bus Rapid Transit*) (Figuras 13, 14 e 15), ligando o terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, a Santa Cruz e Campo Grande.

Figura 13 - Informações BRT



Fonte: BRT Rio (s.d.)

Figura 14 – Foto do BRT n.º de ordem 50.301



Fonte: Ônibus Brasil (2018).



**Figura 15 - Foto do BRT n.º de ordem 12.734**



Fonte: Diário do Transporte (2016).

Em 2016, foi inaugurada pelo Governo do Estado a Linha 4, com 5 estações (Nossa Senhora da Paz, Antero de Quental, Jardim de Alah, São Conrado e Jardim Oceânico) e 12 km de extensão, que ligam a Barra da Tijuca a Ipanema, expandindo o sistema metroviário em direção à Zona Oeste (Figura 16). Também nesse ano foi iniciada a operação do VLT, mudando a paisagem da principal avenida da Cidade, a Avenida Rio Branco.

**Figura 16 - Trem da Linha 4**



Fonte: Railway Gazette (s.d.).

**Figura 17 - VLT na Cinelândia**

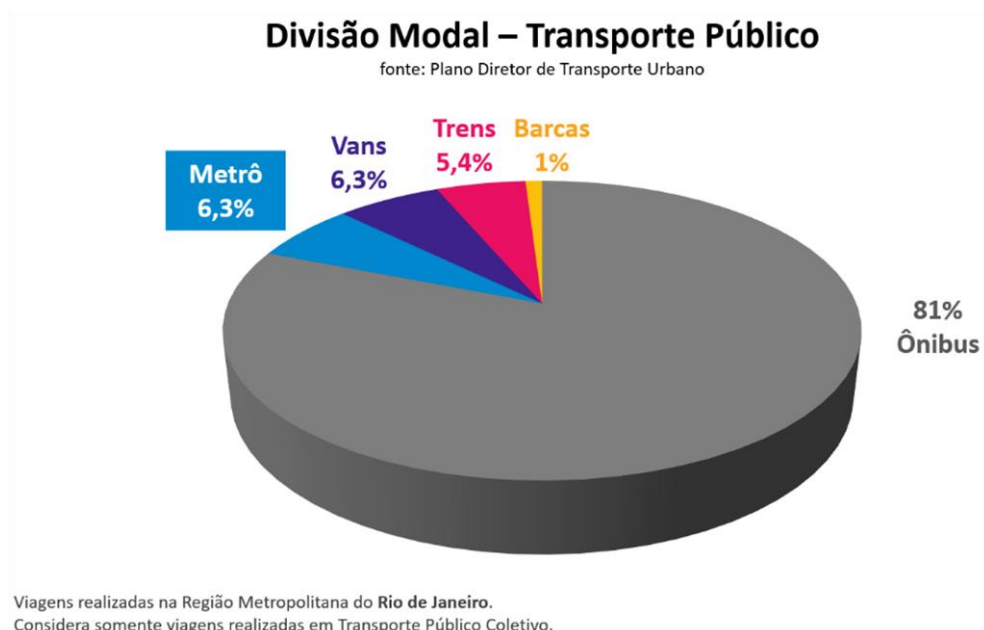


**Fonte: Viagens Vamos Nessa (2016).**

Atualmente, o VLT possui três linhas e conecta a Rodoviária Novo Rio ao Aeroporto Santos Dumont, passando pela região portuária, em processo de revitalização, e por importantes pontos históricos, culturais e econômicos da Cidade (Figura 17).

Nos dias de hoje, os principais modais de transporte coletivo urbano na Cidade do Rio de Janeiro são ônibus, metrô, trens, BRT/RJ, vans, VLT e barcas (Gráfico 1).

**Gráfico 1 - *Market Share* mobilidade urbana Região Metropolitana do Rio de Janeiro**



**Fonte: MetrôRio (2018).**

O mercado de mobilidade urbana na região metropolitana da Cidade do Rio de Janeiro está dividido da seguinte maneira: o metrô, as barcas e os trens foram concedidos pelo Estado e são regulados pela Agência Reguladora de Serviços Públicos (AGETRANSP). Já os ônibus e vans têm suas linhas concedidas pelo Município e são controlados pela Secretarias Municipais de Transporte de cada um dos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e pelo Departamento de Transportes Rodoviários (DETRO), com relação às linhas intermunicipais.

Ainda temos o VLT, que é vinculado à Secretaria Municipal de Transportes. O Estado conta ainda com a Secretaria de Transportes (SECTRANS), que tem o suporte técnico da Companhia de Transportes Sobre Trilhos do Rio de Janeiro (RioTrilhos), a qual é responsável pelos projetos de expansão do metrô e da Companhia Central de Engenharia de Transporte e Logística (Central), responsável pelos projetos de expansão da ferrovia.

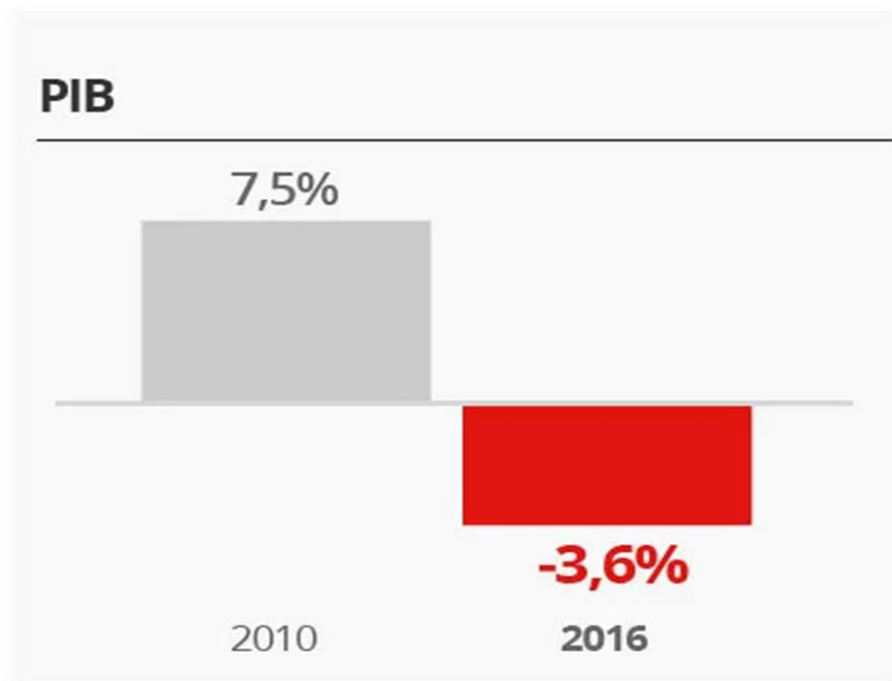
Uma simples leitura dos parágrafos anteriores já é suficiente para perceber as dificuldades de se estabelecer uma solução integrada de mobilidade urbana para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro que reúna as forças de cada um dos modais e empresas, possibilite uma operação integrada que atenda às necessidades da população num custo adequado, que cumpra o seu papel histórico como elemento impulsionador do crescimento da Cidade e da economia, sem, contudo, inviabilizar as empresas.

## **4.1 O Impacto da Crise Econômica nas Empresas de Mobilidade Urbana da Cidade do Rio de Janeiro**

### ***4.1.1 A Crise no Brasil***

Poucos anos após o *boom* econômico de 2010, quando obteve o maior crescimento do seu produto *per capita* brasileiro (PIB) em 20 anos, atingindo 7,5%, no segundo trimestre de 2014, o Brasil iniciou um ciclo de recessão. O PIB caiu cerca de 9% entre 2014 e 2016, e a economia contraiu-se em cerca de 3,8%, em 2015, e 3,6% em 2016 (Gráfico 2)

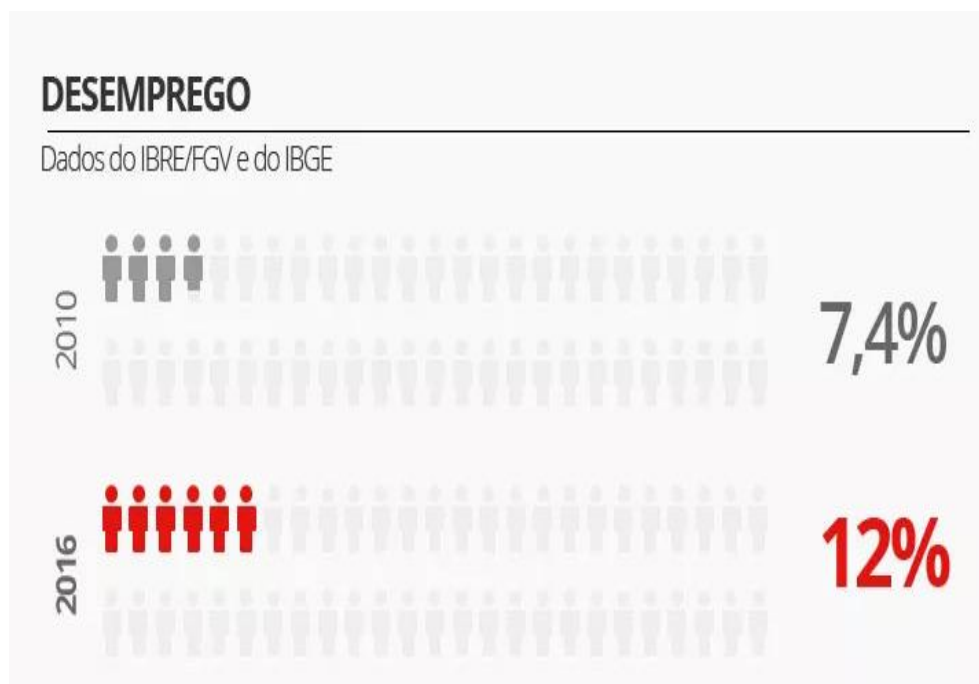
Gráfico 2 – PIB 2010 - 2016



Fonte: G1 (2017).

A crise também gerou desemprego, chegando a 12% em 2016 (Gráfico 3), o que representou mais de 11 milhões de brasileiros desempregados.

Gráfico 3 – Índice de desemprego 2010 - 2016



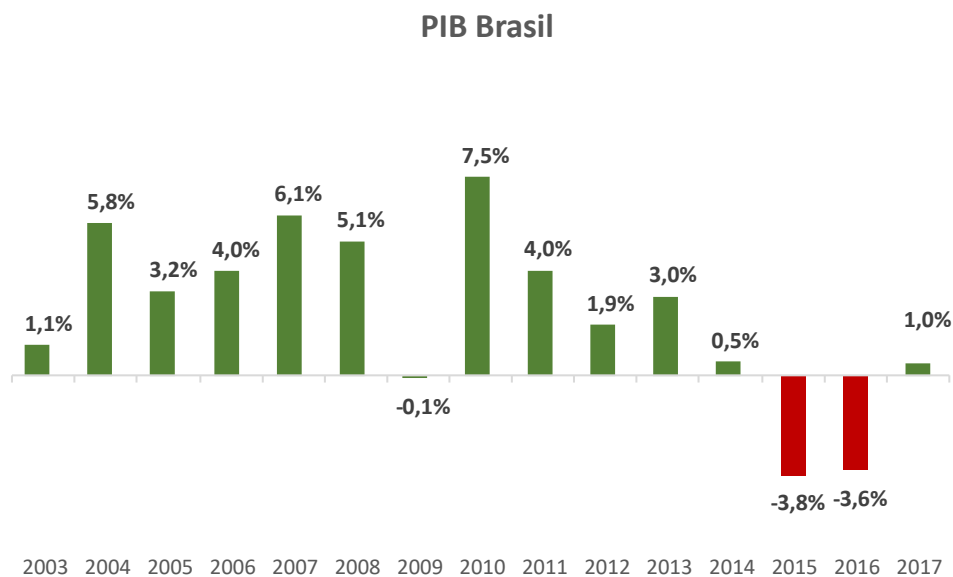
Fonte: G1 (2017).

A recessão fez com que a população mudasse seus hábitos, reduzindo gastos e abrindo mão de várias conquistas obtidas até 2014, levando ao seu empobrecimento.

A crise econômica foi acompanhada e intensificada por uma crise política que teve como um dos destaques o *impeachment* de Dilma Rousseff, em 2016. Associada às crises econômica e política, entramos numa crise de confiança que abalou o mercado e que foi potencializada pela evolução das investigações de crimes de corrupção, em que se destaca a Operação Lava Jato. Esses fatores, entre outros, levaram a uma forte retração do mercado, em que empresas e população seguraram seus gastos, gerando uma grande deterioração do emprego e renda.

Em junho de 2017, o PIB subiu 1% no primeiro trimestre do ano, tendo o primeiro aumento acontecido após oito quedas trimestrais consecutivas (Gráfico 4). O Ministro da Fazenda, Henrique Meirelles, disse na época que o País "saiu da maior recessão do século".

**Gráfico 4 – Comparação do PIB 2003 – 2017**



Fonte: MCM Consultores. (2018).

#### **4.1.2 A Crise no Estado do Rio de Janeiro**

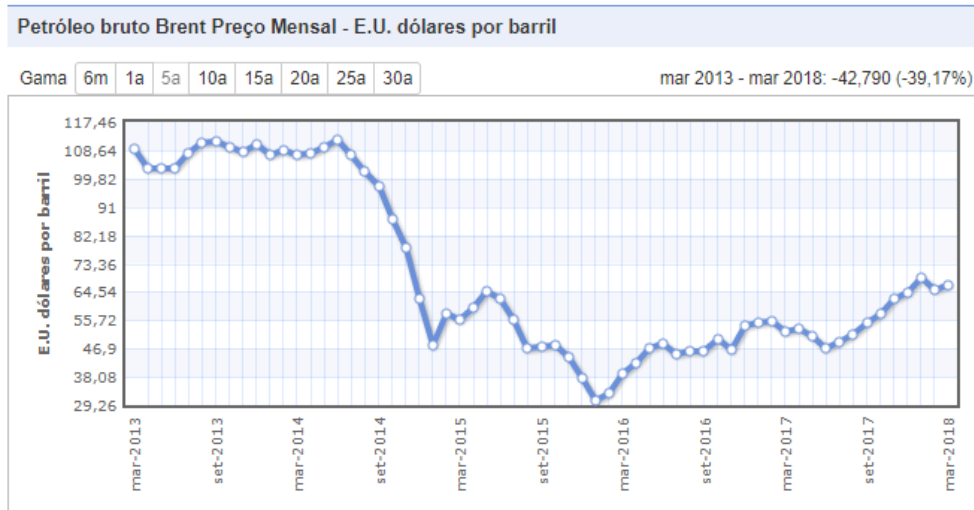
O Rio de Janeiro iniciou, em 2007, uma sequência de grandes eventos, com a realização dos XV Jogos Pan-americanos, que contribuíram para o aumento da geração de emprego e renda no País, e especialmente no Estado, destacando-se:

- XV Jogos Pan-americanos e investimentos de R\$3,57 bilhões do Governo e R\$ 6,71 bilhões da iniciativa privada, além da geração de 178 mil empregos diretos e indiretos (Relatório Oficial dos XV Jogos Pan-americanos).
- Jornada Mundial da Juventude, em 2013 – Os visitantes desembolsaram R\$1,8 bilhão (Ministério do Turismo).
- Copa das Confederações, em 2013 – Foram R\$2,8 bilhões de acréscimo ao PIB da capital (UOL Economia).
- Copa do Mundo em 2014 – Investimentos de R\$2,25 bilhões em mobilidade no Estado.
- Jogos Olímpicos e Paralímpicos em 2016 – Mais de 1,2 milhão de visitantes e investimentos de R\$ 37 bilhões, destacando-se a seguir os principais investimentos em mobilidade urbana:
  - Veículo Leve sobre Trilhos (VLT): O VLT liga a Zona Portuária ao Centro, incluindo o Aeroporto Santos Dumont, passando pelas imediações da Rodoviária Novo Rio, Praça Mauá, Avenida Rio Branco, Cinelândia, Central do Brasil, Praça XV e Santo Cristo.
  - BRT/RJ TransOlímpica: Via expressa que liga o Parque Olímpico da Barra da Tijuca ao Complexo Esportivo de Deodoro.
  - BRT/RJ TransOeste: Linha que liga Santa Cruz e Campo Grande ao Terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, e à Linha 4 do Metrô no Jardim Oceânico.
  - Duplicação do Elevado do Joá: Via elevada e duas novas galerias de túneis em paralelo ao Viaduto Elevado das Bandeiras com duas faixas de rolamento na direção a São Conrado - Barra.
  - Viário da Barra: Requalificação urbana e duplicação das Avenidas Abelardo Bueno e Salvador Allende, além da criação de corredor de BRT/RJ (8,7 km e 7 estações) e outras vias próximas. O espaço integrou o Parque Olímpico, a Vila dos Atletas, o Parque dos Atletas e o Riocentro.
  - Linha 4 do Metrô: Com mais de 12 km de extensão, seis novas estações e capacidade para mais de 30 mil pessoas por hora/sentido, a Linha 4 do metrô integrou o Centro e a Zona Sul à Zona Oeste, na Barra da Tijuca.

Apesar da grande redução do valor do barril de petróleo no final de 2014, esses investimentos fizeram com que os reflexos da crise econômica do Brasil, iniciada em 2014, só

viesses a ser mais claramente percebidos no Rio de Janeiro no segundo semestre de 2016 (Gráfico 5).

**Gráfico 5 – Preço mensal do petróleo bruto**



**Descrição:** Crude Oil (petroleum), Dated Brent, light blend 38 API, fob U.K., E.U. dólares por barril

**Fonte:** IndexMundi (2018).

Com o encerramento dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos e a finalização ou paralisação de praticamente todos os investimentos e a consequente melhoria no trânsito no Rio de Janeiro, somado ao impacto das ações da Operação Lava Jato na Cidade, com a prisão de empresários e políticos, em que se destacam Marcelo Odebrecht (preso em junho de 2015) e o ex-governador Sergio Cabral (preso em novembro de 2016), o Estado entrou numa recessão profunda, com a redução do nível de empregos (Gráficos 6 e 7) e da atividade econômica, o que causou forte impacto na mobilidade urbana (Figura 18, 19).

**Figura 18 – Crise no comércio**



## Crise fecha quase mil lojas do comércio de rua no Rio

Número representa um salto de 149% em relação ao junho do ano passado. Cartazes com anúncios de aluguel são comuns em vários bairros. RJTV.

Por RJTV

28/07/2017 13h53 · Atualizado 28/07/2017 13h53

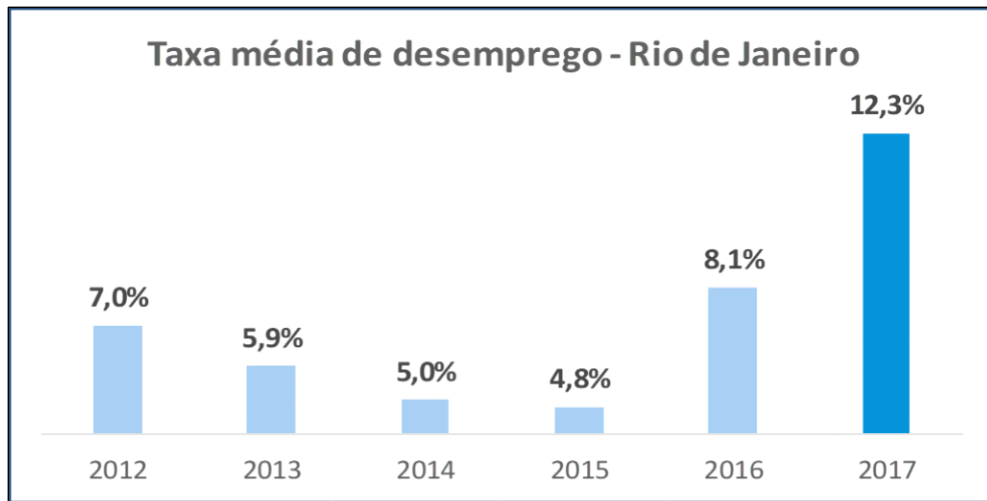
**Fonte:** G1 e RJTV (2017).

Figura 19 – Marasmo no Rio de Janeiro



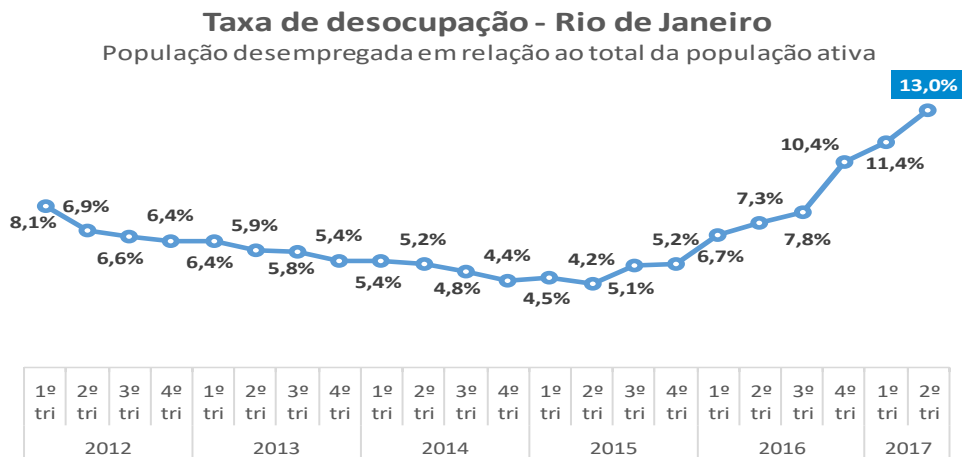
Fonte: IstoÉ (2017).

Gráfico 6 – Taxa de desemprego



Fonte: MCM Consultores (2018).

Gráfico 7 – Taxa de desocupação



Fonte: MCM Consultores (2018).



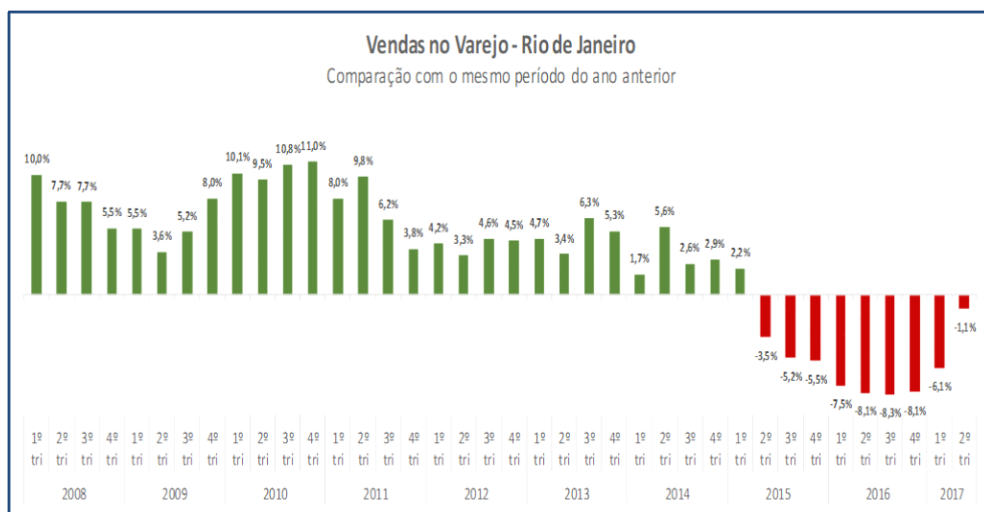
#### 4.1.3 O Impacto da Crise no Segmento de Mobilidade Urbana do Estado do Rio de Janeiro

As informações fundamentais utilizadas pelas áreas de planejamento das principais empresas de mobilidade urbana do Estado para projeção do número de clientes são o Plano de Desenvolvimento do Transporte Urbano (PDTU), as pesquisas de origem e destino, o PIB (federal, estadual e municipal) e o nível de emprego.

Com a recessão no Rio de Janeiro materializada pela redução do PIB estadual, o aumento da taxa de desocupação e o recuo na arrecadação do Estado (Gráfico 8), foi verificado mais um fator redutor na mobilidade urbana: a diminuição do deslocamento para o trabalho dos servidores públicos e terceirizados contratados pelo Estado.

O que provocou esse fenômeno foi uma série de atrasos no pagamento dos servidores e empresas, afetando ainda mais o segmento de mobilidade urbana, já que o funcionalismo público e os terceirizados, sem receberem salários e benefícios, se viam incapazes de se deslocarem para o trabalho.

**Gráfico 8 – Vendas no varejo**



**Fonte: MCM Consultores (2017).**

No Gráfico 9, podemos verificar a redução de demanda que ocorreu em todos os modais em 2017, quando comparada aos resultados obtidos em 2016. Especificamente no caso do MetrôRio, os resultados de 2017 retrocederam a patamares de 2013/14, depois de uma década de crescimento. Ver também Gráfico 10.

O caso do BRT/RJ é ainda mais alarmante, pois em 2017, além da queda de demanda em 15% (quinze por cento), simultaneamente houve a redução da tarifa de R\$ 3,80 (três reais

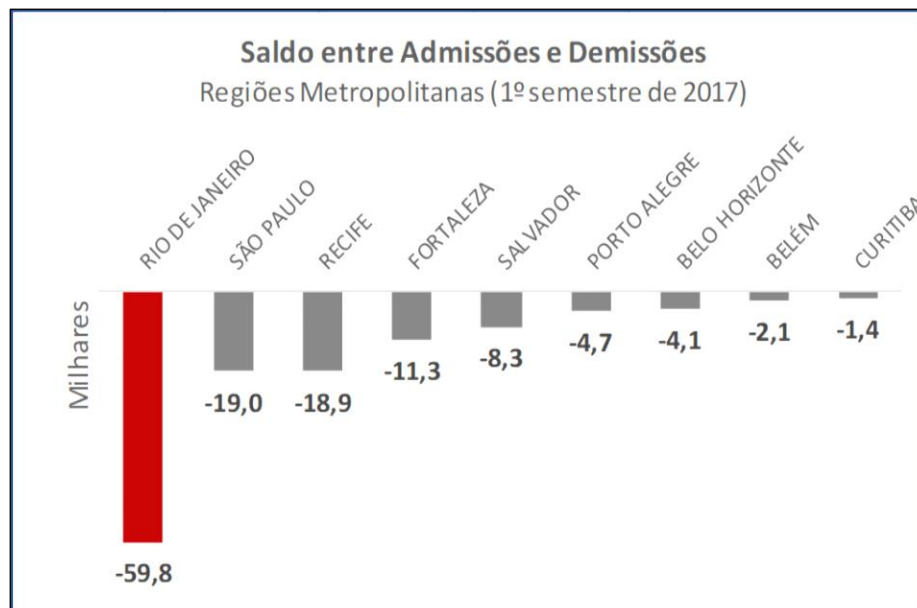
e oitenta centavos) para R\$ 3,40 (três reais e quarenta centavos), uma redução de pouco mais de 10% (dez por cento).

**Gráfico 9 – Variação da demanda**



Fonte: MetrôRio (2018).

**Gráfico 10 – Saldo entre admissões e demissões**



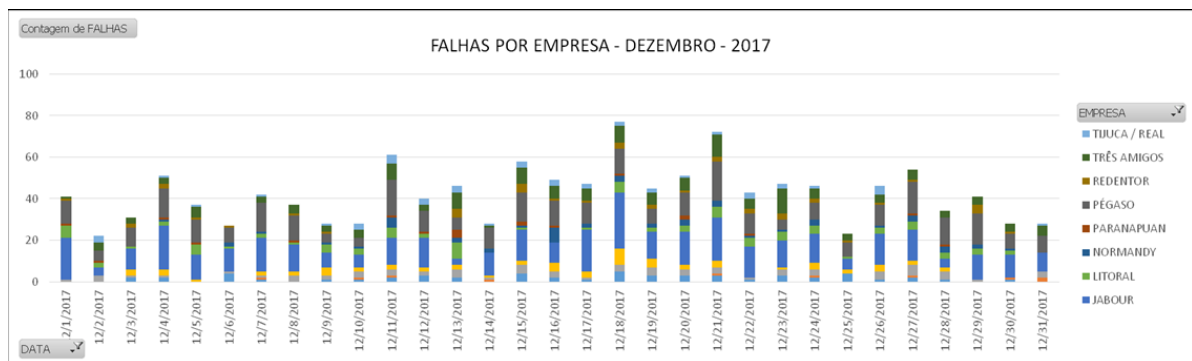
Fonte: CAGED – Ministério do Trabalho e Emprego (2017).

Em função da gravidade da crise e para fazer frente a esses enormes desafios de cumprir os contratos de concessão, manter os resultados esperados pelos acionistas das empresas e continuar com a qualidade dos serviços prestados à população do Estado, são necessárias medidas disruptivas e inovadoras, que provoquem as transformações necessárias e primordiais para a sobrevivência das empresas e a continuidade na prestação dos serviços públicos com a qualidade esperada por nossos clientes.

#### 4.2 Benchmarking Realizado / Realidades Organizacionais

O BRT/RJ utiliza ônibus modelo articulado O500 que são fornecidos por mais de duas empresas. Existem problemas comuns entre as empresas relacionados às falhas que comprometem a performance operacional e reduzem a sua rentabilidade. O Gráfico 11 mostra a distribuição de falhas entre os ônibus nos meses de janeiro a dezembro de 2017, que levaram à retirada dos veículos de circulação:

**Gráfico 11 – Pareto de falhas**



Fonte: BRT/RJ (2018).

Considerando esse elevado número de falhas e o impacto no negócio, as empresas buscaram alternativas visando a sua redução. O principal objetivo da BRT Tijuca/Normandy foi identificar iniciativas que reduzissem o número de falhas através do monitoramento preditivo do funcionamento dos principais componentes dos veículos, por exemplo, portas, alinhamento dos carros e motores.

Inicialmente, buscaram-se informações entre as demais empresas que atuam no Estado do Rio de Janeiro com veículos semelhantes. Apesar de identificadas várias iniciativas interessantes, nenhuma delas atendia às necessidades de informação no curto prazo.

Dessa forma, a BRT Tijuca/Normandy buscou ajuda de alguns parceiros de negócio e fornecedores. Foi feito contato com um importante fornecedor de soluções tecnológicas, a M2M, especializada em soluções de GPS e vídeo. O interesse da empresa era “um sistema que possibilitasse o acompanhamento à distância e *on-line* da performance dos principais componentes mecânicos e elétricos dos veículos”.

Através da M2M, estabeleceu-se contato com uma empresa de Israel, a SmartDrive, que desenvolvia soluções de monitoramento do funcionamento de equipamentos agrícolas de alta tecnologia, que buscava um parceiro no Brasil.

Surgiu então uma oportunidade de desenvolver uma solução inovadora que associasse a experiência e o *know-how* das três empresas, criando então a solução Telemetria M2M com utilização de BI.

Essa solução traz as vantagens da telemetria, que já era aplicada em várias áreas de conhecimento, entre as quais destacamos: medicina, esportes de alto rendimento (Fórmula 1) e aviação.

### **4.3 A Realidade Atual da Empresa**

Por uma questão de parceria estratégica, a empresa passa a ter as operações de seus BRTs com a Normandy, criando a parceria Tijuca/Normandy. Com a tecnologia embarcada nos BRTs, superior à apresentada nos coletivos convencionais, passa a demandar não apenas instalações de manutenção diferenciadas, como também uma equipe de manutenção e motoristas altamente especializados.

No início de 2016, justamente quando ambas as empresas faziam um significativo investimento de cerca de R\$80.000.000,00 (oitenta milhões de Reais) na aquisição de 54 ônibus articulados, houve o agravamento da crise econômica no Estado do Rio de Janeiro.

O sistema BRT sofreu três duros golpes ao longo de 2017 que ainda se fazem sentir em 2018. O primeiro ocorreu na abrupta redução de demanda em mais de 15% (quinze por cento), simultaneamente com a diminuição forçada pelo Governo na tarifa em mais de 10% (dez por cento) e o aumento da evasão contabilizada como 15% (quinze por cento) do total de passageiros.

Essas fortes reduções geraram problemas diretamente no fluxo de caixa e geração de receita da Empresa, que buscou como solução o corte de custos. Entretanto, notou-se posteriormente que essa medida não foi totalmente eficaz

No mesmo período houve um aumento nas manutenções corretivas dos veículos em função dos diversos problemas nas pistas de rolamento, decorrentes da baixa qualidade na construção da infraestrutura (Figura 20). Em algumas estações há um enorme ângulo de ataque para entrada dos veículos. Sendo eles articulados, tais deficiências nas vias aumentam exponencialmente o seu desgaste.

**Figura 20 – Pista mal construída**



**Fonte: O Dia (2017).**

Além disso, constata-se um enorme número de evasões (calote) e vandalismo, bem como problemas de segurança pública que colocam em risco passageiros e funcionários (Figura 21).

**Figura 21 – Vandalismo nas estações**



**Fonte: BRT/RJ (2018).**

Sem inovação, as empresas amargariam um prejuízo ainda maior. Anteriormente à aplicação da telemetria, o consumo dos veículos era em média de 1,45 km/l, e passou para 1,65 km/l após a implantação dessa tecnologia.

A M2M – cujo foco é tecnologia –, diante desse momento da empresa, buscou parcerias internacionais a fim de oferecer no Brasil uma solução visando redução de custos, melhora na performance dos motoristas, controle do diesel, entre outros.

A Tijuquinha/Normandy foi a empresa parceira que a M2M escolheu para realizar os testes e fazer os ajustes necessários, com o intuito de tornar seu produto mais atrativo e eficiente.

A proposta da M2M era uma redução de 5% no consumo total de diesel. A fim de definir a meta, dados históricos foram levantados, tais como total de km percorridos e litros consumidos. As comparações seriam feitas mensalmente, de acordo com o mesmo mês do ano anterior.

A lógica aplicada foi levantar o custo total de km/l (quilômetro por litro) em relação ao combustível, e com essa informação demonstrar qual seria a ordem de grandeza se

mantivéssemos a economia atingida com a telemetria, prevendo projetar essa redução para a frota total da empresa. A seguir o cálculo para a definição da meta:

Média de consumo de km/l (dados da empresa) = 1,53km/l

Média de consumo/l atingido com a telemetria = 1,79km/l

Preço do diesel = R\$ 2,50

Custos projetados sem telemetria (considerando os dados anteriores para rodar 10.000 km) 10.000 km: 1,53 km/l = 6.533 litros x 2,50 (custo do diesel) = R\$ 16.337,50 para rodar 10.000 km

Custos com a telemetria → 10.000 km: 1,79 km/l = 5.586 litros x 2,50 (custo do diesel) R\$ 13.965,00 para rodar 10.000 km.

Com a meta de 1,79 km/l, a empresa economizaria R\$ 23,72 a cada 100 km rodados.

Sem Telemetria - 472.830 km x custo por km R\$ 1,63 = R\$ 770.712,90 (Custo total de combustível)

Com Telemetria - 472.830 km x custo por km R\$ 1,40 = R\$ 661.962,00 (Custo total de combustível)

São 472.830 km para gerar uma economia de R\$108.750,90, aproximadamente 16%

Fazendo uma projeção, a empresa teria uma economia da ordem de R\$ 108.750,90 em consumo de diesel para percorrer o mesmo km rodado, isso se mantendo a meta alcançada com a telemetria.

Para concluir a meta, foram demandados treinamento e capacitação do quadro funcional. Além dos motoristas, todas as equipes de apoio (RH, manutenção etc.) foram treinadas.

Os testes foram iniciados em maio de 2017 e se estenderam até julho do mesmo ano. O sistema não foi adiante, pois a parceira internacional desse projeto – devido à oscilação do dólar – optou por aumentar o valor do produto.

Em dezembro de 2017, a M2M conseguiu uma nova parceira internacional, que já possuía um APP (para Android e IOS) e um *site* na internet cuja tecnologia tratava a maioria dos dados obtidos junto ao CAM (cérebro eletrônico do veículo). A Tijuquinha/Normandy desenvolveu um *business intelligence* (BI) – junto com a M2M – a fim de tratar de forma assertiva os dados gerados.

Posteriormente, foi feita uma parceria com a MIX, que possibilitou a atual implantação da telemetria. Com um forte engajamento de todos os níveis da empresa, a nova tentativa, apesar de complexa, foi desenvolvida com base nos dados atuais, sendo possível

assim obter resultados superiores ao primeiro teste. Com o trabalho concluído, a empresa passa a ter um diferencial em relação aos seus concorrentes: a redução de custos.

Todos os setores se engajaram na implantação do projeto, sendo a Diretoria e o Gerente Geral os principais *stakeholders*. Os testes e a implantação foram estabelecidos como metas de inovação. Com isso, alcançou-se o resultado esperado.

Os clientes transportados pela empresa percebem, elogiam e até priorizam a sua utilização identificando quais são os veículos da empresa, apesar da padronização da pintura e *layout* externo dos ônibus.



## 5 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

### 5.1 A Telemetria

Telemetria: “tele” significa “de forma remota” e “metria” quer dizer “medição”. É um sistema tecnológico de monitoramento utilizado para comandar, medir ou rastrear alguma coisa à distância, através de comunicação sem fio (sinais de rádio ou satélite). A telemetria atualmente é aplicada em muitos ramos, como agricultura, meteorologia, sistema de tratamento de água e esgoto, monitoramento de energia etc. Já há algum tempo vem ajudando a monitorar e aumentar performance, como nos carros de Fórmula 1. No final dos anos 80, quando Senna corria com sua McLaren, depois dos treinos passava horas no “motorhome” analisando os dados.

As empresas de transporte também estão investindo nessa tecnologia, e hoje é possível saber detalhes sobre consumo de combustível, desgaste de peças, aceleração e frenagens bruscas, intensidade de curvas e outros detalhes da condução. Desta maneira, as empresas conseguem monitorar e corrigir comportamentos dos funcionários em diversos aspectos.

O projeto de telemetria é parte de uma campanha interna da MobiBrasil, chamada Motorista Consciente – Faça o Certo. O tema foi adotado em setembro de 2017, para estimular mudanças individuais nos funcionários, com o objetivo de alcançar resultados de forma coletiva.

A MobiBrasil, empresa de transporte urbano de São Paulo, estipulou uma meta para economia de diesel e premiou 80 motoristas que conseguiram atingir o valor determinado. O consumo de combustível foi medido por meio da tecnologia de telemetria, implantada em quatro linhas da empresa em setembro de 2017.

Além de economizar combustível, a MobiBrasil deixou de emitir 107,46 toneladas de CO2 no meio ambiente, apenas com o programa implantado nessas quatro linhas durante quatro meses. Os números foram fornecidos pela diretora-presidente da MobiBrasil Nieve Chaves, Jessica Marques, para o Diário do Transporte (2017).

Outra empresa de transporte, a Viação Santa Brígida, que opera linhas urbanas nas regiões norte, noroeste, sudeste e central da Cidade de São Paulo, investiu em telemetria para melhorar a gestão de frotas de transporte de passageiros.

Segundo Fernando Cesar, gerente de manutenção da Viação Santa Brígida, a empresa já conhecia a telemetria anteriormente ao participar de um projeto cujo objetivo foi tratar a

tecnologia de forma inteligente. Utilizando o conceito da transmissão de informações, o projeto permitiu agregar o tratamento dos dados coletados, entendendo o que fazer com cada resultado. “Os itens coletados no projeto foram a velocidade excessiva, a aceleração brusca, a freada brusca, a curva brusca, o excesso de rotação e a condução fora da faixa verde”, afirmou Fernando Cesar.

Foram duas fases nesse período. No começo, buscou-se entender como a tecnologia da telemetria iria funcionar numa situação em que o motorista operava o ônibus sem saber que estava sendo monitorado. “Na fase seguinte, já ciente do projeto, o motorista atuou com conhecimento de quais eventos de condução estavam sendo analisados.”

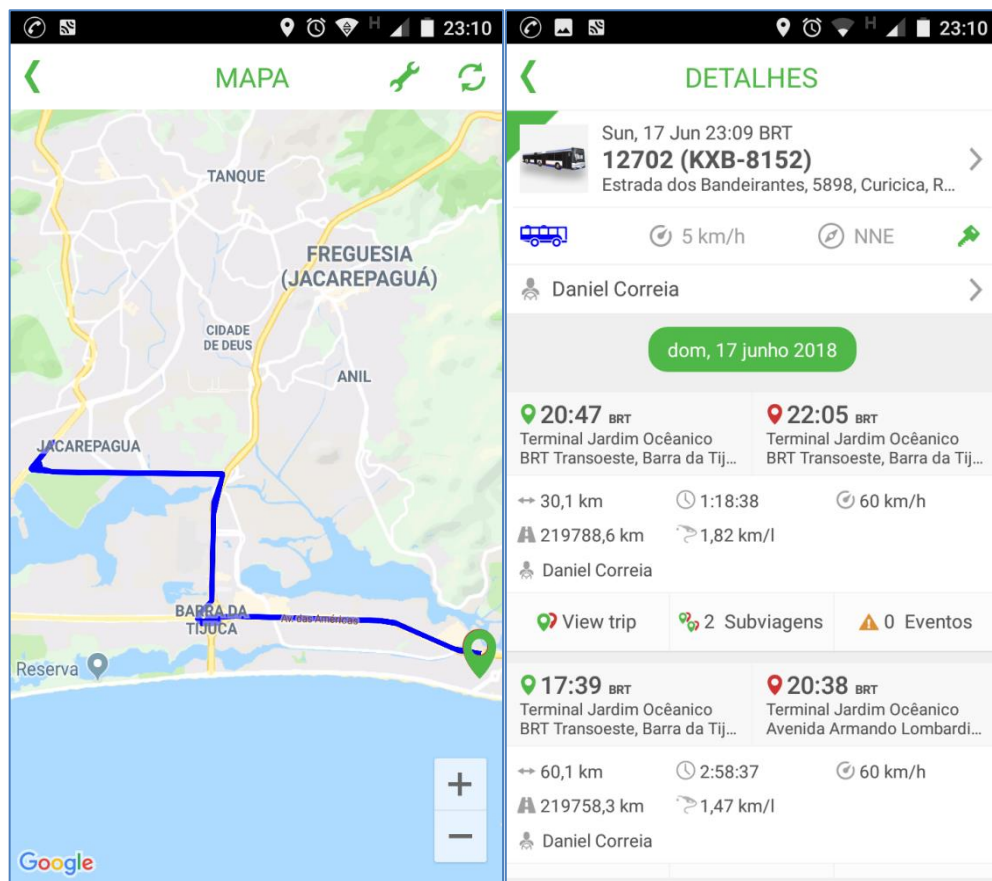
## 5.2 A utilização mais usual da telemetria

A telemetria é muito utilizada no exterior com resultados significativos em redução de custos e mão de obra. A redução nos custos acontece de diversas formas:

- Identificação do motorista e controle da jornada de trabalho.
- Velocidade no seco e na chuva, proporcionando redução de acidentes e multas por excesso de velocidade e promovendo a prática da direção defensiva.
- Infrações de excesso de velocidade com precisão (direto do velocímetro) e apoio de avisos sonoros aos condutores.
- Controle da faixa econômica de RPM e velocidade, proporcionando economia de combustível e aumentando o intervalo entre as manutenções corretivas, além da redução de custos com manutenção por má condução.
- Desempenho dos motoristas por meio de *ranking*.
- Tempo de uso do veículo em “banguela”.
- Freada e arrancada brusca.
- Tempo de uso inadequado da embreagem.
- Controle real de horas trabalhadas. Funcionalidade muito utilizada em máquinas ou equipamentos que trabalham paradas, como compressores, geradores, contêineres, guindastes e caminhões *munck*, entre outras máquinas a critério do cliente.
- Velocidade especial. Esse registro de evento indica excesso de velocidade em uma cerca embarcada, predeterminada pelo usuário.

- Aviso de chegada. Através do embarque de pontos, o sistema identifica quando o veículo está próximo da empresa, auxiliando toda a logística de pátio.
- Controle de ASO. O sistema envia avisos por *e-mail* 15 (quinze) dias antes do vencimento do exame.
- Controle de Carteira Nacional de Habilitação (CNH). O sistema envia avisos por *e-mail* 15 (quinze) dias antes do vencimento da CNH dos condutores.
- Pontos de controle e cercas embarcadas. Essa funcionalidade apoia as empresas na identificação da localização do veículo de forma rápida, quando o mesmo se encontra em trabalho (por exemplo: posto de combustível, cliente A, cliente B, residência do funcionário A etc.).

**Figura 22 – Trajetória e detalhamento da viagem**



Fonte: Google Maps, APP Mix/M2M (2018).

A telemetria também permite a elaboração do *ranking* de motoristas com base na análise das informações de como conduzem os veículos, identificando aqueles que estão acima ou abaixo dos valores médios apurados, possibilitando estabelecer medidas que

corroborem para um melhor desempenho destes profissionais e, conseqüentemente, uma melhor utilização dos veículos, tendo como resultado um menor custo operacional e de manutenção (Figura 22).

### **5.3 A presença da Inovação na garagem da Tijuquinha**

Desde a sua fundação, a Tijuquinha busca a inovação de forma incessante. A empresa foi uma das primeiras a fazer uso da tecnologia de filmagem interna e externa, que começou a ser utilizada em 1995, sendo obrigatória no setor apenas em 1999; também quanto ao uso do GPS para melhor distribuição dos veículos ao longo das linhas, o que aconteceu em 2004, sendo a tecnologia padrão para o setor apenas em 2009.

Não podia ser diferente na implantação da telemetria. A Tijuquinha é a primeira no mundo a implantar essa tecnologia em ônibus articulados. A primeira tentativa começou em 2017, sendo bem-sucedida em 2018. Não será nenhuma novidade se essa tecnologia se transformar no padrão para o setor nos próximos anos.

A telemetria impõe diversos desafios, dentre eles a necessidade de equipe qualificada para tratar a enorme base de dados que a tecnologia oferece, de forma que sejam agregadas e transformadas em informações úteis que possibilitem a quebra de paradigmas.

As principais justificativas para a inovação contínua na empresa são aumentar sua participação no mercado e melhorar o retorno sobre o investimento dos seus acionistas.

### **5.4 Custo e Tempo para Implementação**

A instalação dos equipamentos é simples. O tempo de implantação é de uma semana, sendo que os testes de validação duram, no mínimo, três meses. A empresa Auto Viação Tijuca S.A. terminou a fase de validação em maio de 2018.

Foram instalados equipamentos em 10 (dez) carros. Cada veículo tem seu equipamento, e cada motorista tem uma chave única que o vincula ao veículo no momento da operação. A manutenção possui chaves para realizar os testes necessários, as quais permitem identificar o último profissional que operou o veículo.

A maior dificuldade na fase de testes foi o engajamento dos próprios motoristas. Mas a transparência na divulgação dos resultados fez com que fossem descobertas as vantagens do projeto, e assim o engajamento ocorreu gradualmente.

Durante o período de validação, sem custo, os equipamentos ficaram em comodato. Após a assinatura do acordo comercial, foram implantados os equipamentos em toda a frota da Tijuquinha/Normandy.

O preço de um serviço de telemetria fica entre R\$ 140,00 a R\$ 200,00 por veículo monitorado.

## **5.5 Resultados Esperados**

- Evolução na gestão e no controle.
- Redução das horas extras e do passivo trabalhista.
- Padronização da forma de condução dos veículos.
- Desenvolvimento de políticas de conscientização e treinamento dos motoristas.
- Aumento da vida útil do veículo, com a consequente redução no tempo de veículo parado.
- Redução no consumo de combustível.
- Redução no número de multas.
- Redução no número de sinistros.
- Redução de gases poluentes.

## **5.6. Os benefícios**

### ***5.6.1 Para os clientes***

Os clientes se beneficiam diretamente do sistema de telemetria, pois ele monitora excessos de velocidade, uso inadequado do freio, curvas acentuadas, entre outros eventos de dirigibilidade que podem ser utilizados para acompanhar e orientar a formação dos motoristas na condução dos veículos.

### ***5.6.2 Para os gestores***

O principal benefício para os gestores é acompanhar, através do controle remoto da frota, os KPI's de gestão, em que se verifica o desempenho dos motoristas em relação às metas estabelecidas pela empresa.

### 5.6.3 Para os empresários

O primeiro benefício apresenta-se na redução de custos. Mas não se limita a isto, já que a telemetria traz, naturalmente, uma cultura de meritocracia para todas as áreas da empresa.

### 5.7 Os resultados

Os resultados são surpreendentes, por exemplo, a facilidade de se desligar remotamente o veículo que estiver em marcha lenta por um tempo determinado de 10 minutos. É muito comum o motorista deixar o veículo ligado e se ausentar do mesmo por diversos motivos, assim, quando isso ocorre, o veículo é desligado remotamente, reduzindo seu desgaste e o consumo de combustível. A Figura 23 lista alguns dos eventos que podem ser monitorados pelo aplicativo para *smartphones*.

**Figura 23 – Eventos que podem ser selecionados para serem acompanhados**

EVENTOS		EVENTOS	
1 Evento(s) selecionado(s)		1 Evento(s) selecionado(s)	
FM Temperature wire off	<input type="checkbox"/>	M2M - Freio estacionamento ON	<input type="checkbox"/>
Fora da faixa Verde	<input type="checkbox"/>	M2M - Aumento do nível de combustível	<input type="checkbox"/>
Freada Brusca	<input type="checkbox"/>	M2M - Baixa Pressão do óleo	<input type="checkbox"/>
Freio Estacionamento ON	<input type="checkbox"/>	M2M - CAN: Brake Pedal Pressed	<input type="checkbox"/>
Ignição OFF	<input type="checkbox"/>	M2M - Excesso de Temperatura do Motor	<input type="checkbox"/>
Ignição ON	<input type="checkbox"/>	M2M - Freio Motor 1	<input type="checkbox"/>
In-cab road speed over speeding	<input type="checkbox"/>	M2M - Freio Motor 2	<input type="checkbox"/>
In-cab road speed over speeding - EXCESSIV...	<input type="checkbox"/>	M2M - Service Brake Air Pressure Circuit 1	<input type="checkbox"/>
In-cab road speed over speeding - EXCESSIV...	<input type="checkbox"/>	M2M - Service Brake Air Pressure Circuit 2	<input type="checkbox"/>
Limpador ON	<input type="checkbox"/>	Marcha Lenta	<input type="checkbox"/>

Fonte: Google Maps, APP Mix/M2M (2018).

#### 5.7.1 Redução de acidentes e de multas

Com a telemetria, toda a via foi mapeada, e o motorista é informado antecipadamente de radares e estações. Isso reduziu as multas e os acidentes.

Houve redução de 5% em todos os tipos de acidentes, além de redução na sua gravidade. Quanto às multas, houve uma expressiva redução de 98%.

#### 5.7.2 *Redução de combustível e da emissão de CO2*

Os motoristas passaram a operar o veículo de forma correta, dentro da faixa verde (faixa extraeconômica), reduzindo assim o consumo de combustível em 15% e, conseqüentemente, lançando menos CO2 na atmosfera.

#### 5.7.3 *Redução no consumo de pneus*

Uma melhor operação do veículo, com redução de freadas bruscas e maior utilização do freio *retarder* em detrimento do freio de serviço, propiciou um menor aquecimento das rodas. Conseqüentemente, economizam-se mais os pneus, promovendo um aumento de até 5% na sua vida útil.

#### 5.7.4 *Menos manutenções corretivas*

Como a operação é feita corretamente e monitorada, a tendência é que haja menos manutenção corretiva. Por exemplo: aquecimento de rodas, aquecimento de líquido de arrefecimento, deslocamento de fole pneumática etc.

#### 5.7.5 *Aumento da velocidade média com menos tempo dentro do ônibus*

Com a telemetria, pode-se monitorar o tempo de parada, o que aumenta a velocidade média. Conseqüentemente, o cliente ficará menos tempo dentro do ônibus.

### 5.8 **As dificuldades atuais no controle de dados dos veículos em tempo real**

Atualmente, é possível monitorar os veículos para:

- geolocalização de veículos (individuais ou em grupo);
- endereço e data de cada localização;
- acompanhamento de eventos;
- distância percorrida;
- excesso de velocidade;
- relatórios personalizados;
- configuração de alertas;
- cercas e multas virtuais.

Porém, no caso do BRT, os veículos circulam por faixas segregadas, com sistema independente de aplicação de multas e com entrada e saída de passageiros em estações próprias (elevadas).

Assim, apesar de as faixas de rolamento serem segregadas, existem diversos cruzamentos com as pistas de rolamento ordinárias, e com a telemetria é possível verificar os locais de maior ocorrência de eventos ou sinistros, principalmente em caso de mudança de tempo, para avisar rapidamente o condutor sobre as adversidades que se encontram pela frente.

O uso da telemetria já permitiu a economia de combustível, material rodante, encurtou o tempo de manutenção dos veículos, aumentou a segurança no transporte e, além de tudo, diminuiu a emissão de material poluente.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do nosso objetivo de demonstrar a importância da busca de iniciativas inovadoras como fator crítico de sucesso para as empresas de mobilidade urbana e os benefícios da implantação de telemetria no modal BRT/RJ, assim como as mudanças que a introdução de uma nova tecnologia podem trazer ao modelo de negócio e o quanto é decisivo o fator humano como agente transformador, buscamos descrever o processo de implementação da telemetria. Para isto, realizamos uma série de entrevistas com representantes das Tijuquinha e Normandy, que promoveram essa iniciativa inovadora, a fim de apurar como se deu a sua implantação, dificuldades, riscos e benefícios gerados.

A iniciativa inovadora apresentada neste projeto de aplicação possibilitou que as empresas Tijuquinha e Normandy obtivessem uma expressiva redução de custos associada à melhoria da qualidade, especialmente na condução dos veículos, o que foi claramente percebido pelos seus clientes. Esses resultados estabeleceram um diferencial competitivo e propiciaram que as empresas continuassem operando, apesar das dificuldades impostas pela crise econômica que descrevemos neste trabalho.

Os benefícios de se estender a solução inovadora aplicada na parceria Tijuquinha e Normandy às demais empresas do Sistema BRT/RJ da Cidade do Rio de Janeiro são de suma importância para o desenvolvimento da mobilidade urbana no Estado e até mesmo além das nossas fronteiras. Caso essa iniciativa seja estendida para as demais empresas que operam ônibus tipo BRT, haverá uma melhora geral da qualidade das empresas e do sistema, por meio de um menor número de avarias e conseqüente aumento da disponibilidade dos veículos. Garante-se, desta forma, o cumprimento da programação da operadora dos BRTs e, com isso, uma maior oferta de lugares, reduzindo a superlotação. Haverá também uma redução de acidentes, além de maior conforto para os clientes, com a melhoria e padronização da condução dos ônibus. Não podemos esquecer os benefícios ao meio ambiente com a redução do consumo de combustível, das emissões de CO<sub>2</sub> e do consumo de pneus.

Para todos nós que trabalhamos na elaboração deste Projeto, foi possível perceber uma clara evolução do nosso conhecimento sobre os desafios da mobilidade urbana da região metropolitana, sua história e evolução, conhecer melhor sua infraestrutura atual, além do impacto da crise econômica nas empresas. Foi possível também desenvolver nossa capacidade de reflexão coletiva sobre um tema tão complexo e do qual fazemos parte, influenciados e sofremos influência.

Como abordamos no nosso referencial teórico, para Schumpeter (1997), inovação pode ser entendida como o impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista, do qual decorrem “novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados, novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria”.

Nessa linha de pensamento a inovação apresentada ainda possui várias oportunidades de desenvolvimento, sendo fundamental que haja continuidade para que seja possível explorar todo o seu potencial. Essa busca por iniciativas inovadoras não deve se limitar à Telemetria ou ser vista apenas como solução tecnológica. Novas tecnologias oferecem oportunidades de mudanças muito mais amplas do que a simples implantação de sistemas e equipamentos. A incorporação de novas tecnologias pode alterar modelos de negócio, introduzir novos hábitos e necessidades até então inexistentes e que sempre dependem do fator humano para que tenham sucesso. Os impactos do desenvolvimento e a implantação de novas tecnologias no comportamento das pessoas influenciadas pela mudança devem ser cuidadosamente gerenciados para garantir o sucesso dos projetos.

Atualmente, temos diversas soluções tecnológicas em desenvolvimento que podem um dia ser aplicadas às soluções de mobilidade urbana como o BRT. Somente para citar algumas delas, podemos listar: veículos a bateria ou híbridos; veículos autônomos, como já existentes em metrô em várias cidades do mundo, por exemplo, na Linha 4 do Metrô de São Paulo; novos meios de pagamento, eliminando os métodos atuais; novas plataformas de venda de bilhetes com o uso cada vez maior dos smartphones, internet e seus derivados; aplicações de big data e inteligência artificial para avaliação do comportamento da demanda e definição do melhor plano operacional; aplicações de big data e inteligência artificial para análise do padrão de funcionamento dos ativos (ônibus, trens, aviões, escadas rolantes etc.), que identifiquem desvios desses padrões e possibilitem uma ação de manutenção programada antes mesmo da falha, aumentando a segurança, a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos que são essenciais nos sistemas de mobilidade urbana.

Ainda como iniciativa inovadora, é necessário continuar na busca por soluções que potencializem as forças de cada um dos modais e empresas, possibilitem uma operação integrada que atenda às necessidades da população num custo adequado e que cumpra o seu papel histórico como elemento impulsionador do crescimento da Cidade, sem, contudo, inviabilizar as empresas. A criação de uma Autoridade Metropolitana de Transporte, entidade jurídica dotada de autonomia administrativa e financeira para organizar a questão dos transportes no âmbito da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, pode ser uma das soluções

para a crise de mobilidade urbana que vivemos em nossa cidade. Uma gestão metropolitana do transporte urbano atuando no planejamento, na regulação, na coordenação das ações de mobilidade e na difusão de boas práticas e das iniciativas inovadoras pode vir a viabilizar as companhias de transporte urbano, trazendo benefícios para as empresas, governo e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

**A MIL POR HORA.** Disponível em: <<https://onibusbrasil.com/caiiocesar95/3719958.>>  
Acesso em: 23 jun. 2018.

ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations an research issues. **MIS Quartely**, v.25, n.1, p.107-136, 2001.

ALMA CARIOCA. **Arquivo.** 2014. Disponível em:  
<<https://almacarioca.files.wordpress.com/2014/02/fotolog7.jpg>>

ALTER, N. **L'innovation ordinaire.** Paris: Quadrige, 2005.

AMAZON S3. **Imagens.** Disponível em:  
<[https://s3.amazonaws.com/nycsubway.org/images/icon/title\\_world\\_br\\_riometro.jpg](https://s3.amazonaws.com/nycsubway.org/images/icon/title_world_br_riometro.jpg)>

BARBOSA, ALLAN C.Q. (Coord.). **Competências no Brasil. Um olhar sobre os modelos organizacionais de grandes empresas de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo.** Belo Horizonte: Nig One – UFMG/CNPQ, 2005b, Relatório de Pesquisa.

BESSANT, J.; TIDD, J. Inovação e Empreendedorismo. 2009. Porto Alegre: Bookman. In: **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n.4 p. 49-75, out./dez. 2015.

BRT Rio. **Conheça o BRT.** Disponível em: <<http://www.brtrio.com/conheca>>

BRT RIO. **Vandalismo nas estações.** Disponível em:  
<<https://www.facebook.com/BRTRioOficial/photos/a.256866577785762.1073741828.254415668030853/1000694483402964/?type=3&theater>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

CAGED – Ministério do Trabalho e Emprego. 2017. Disponível em: <<http://caged.maisemprego.mte.gov.br/portalcaged/paginas/home/home.xhtml>>

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa Qualitativa: Análise de Discurso versus Análise de Conteúdo. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, out./dez. 2006.

CASTRO, José Márcio de. **Métodos e técnicas de pesquisa:** uma introdução. Belo Horizonte: 2002 (material eletrônico).

CHESBROUGH, Henry. **Inovação Aberta: como criar e lucrar com a tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

DE BES, Fernando T.; KOTLER, Philip. **A bíblia da inovação**. São Paulo: Lua de Papel, 2011.

DE SILVA, S.; TAKEDA, J. Influence of culture on innovation barriers: The case of Sri Lankan food processing industry. **Journal of Applied Sciences**, 5 (7), 1308-1315. 2005.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **Marcopolo anuncia venda de 40 ônibus para BRT do Rio de Janeiro**. 2016. Disponível em: <<https://diariodotransporte.com.br/2016/10/04/marcopolo-anuncia-venda-de-mais-40-onibus-para-brt-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

DRUCKER, Peter, F. **A Disciplina da inovação**. São Paulo: Harvard Business Review, n. 8. vol. 82, Agosto 2004.

DUPUIS, Jean-Pierre. Entre as culturas latinas, anglo-saxã e nórdica: os quebequenses em economia, negócios e administração. In: CHANLAT, J. F.; FACHIN, R.; FISCHER, T. (Org.). **Análise das organizações perspectivas latinas**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2007.

DUPUIS, Jean-Pierre. L'Analyse interculturelle em gestion: décroiser les approches classiques. In: DAVEL, E.; DUPUIS, Jean-Pierre; CHANLAT, Jean-François (Org.). **Gestion en contexte interculturel: approches, problématiques, pratiques et plongées**. Canada: les Presses de l'Université Laval, 2008.

FELIN, T.; ZENGER, T. R. Closed or Open Innovation? Problem Solving and the Governance Choice. **Research Policy**, 43(5), 914-925, 2014.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **New Explorations in the Economics of Technical Change**. London: Pinter, 1992.

GARCIA, F.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**, v.19, p.110-132, 2002.

GATTERMANN, Marcelo; SAMPAIO, Cláudio Hoffmann. **Performance empresarial: uma comparação entre indicadores subjetivos e objetivos**. 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLOBO G1. RJTV. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/crise-fecha-quase-mil-lojas-do-comercio-de-rua-no-rio.ghhtml>>

GLOBO. G1. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/governo-reduz-de-1-para-05-projecao-de-alta-do-pib-em-2017.ghhtml>>

GOOGLE MAPS, APP MIX/M2M. ScreenShot (captura de tela). **Mix Fleet Manager**. Empresa Mix Telematics e Empresa M2M. 2018.

GRANT, R.M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, v.17, Winter special issue, p. 109-122, 1996.

HERNÁNDEZ-MOGOLLON, et al. The role of cultural barriers in the relationship between open-mindedness and organizational innovation. **Journal of Organizational Change Management**, 23 (4), 300-376. 2010.

INDEXMUNDI. **Petróleo bruto Preço Mensal - E.U. dólares por barril**. Disponível em: <<https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=petr%C3%B3leo-bruto>> Acesso em: 17 jun. 2018.

ISTOÉ. 2017. Disponível em: <<https://istoe.com.br/um-ano-apos-euforia-olimpica-rio-de-janeiro-vive-marasmo>>

JOHANNESSEN, J. A.; OLSEN, B.; OLAISEN, J. Aspects of innovation theory based on knowledge-management. **International Journal of Information Management**, v.19, n.2, p. 121-139, 1999.

KAASA, A.; VADI, M. How does culture contribute to innovation? Evidence from european countries. **Economics of Innovation and New Technology**, 19 (7), 583-604. 2010.

KRIPPENDORFF, K. Análise de Conteúdo. In. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAKKONEN; van der HAVE. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, 2013.

NONAKA, I. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. **Organization Science**, v.5, n.1, 14-37, 1994.

NONAKA, I.; KONNO, N. The concept of "Ba": Building a foundation for knowledge creation. **California Management Review**, v.40, n.3, p.40-54, 1998.

NONAKA, I.; TOYAMA, R. The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. **Knowledge Management Research and Practice**, v.1, p.2-10, 2003.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. **Long Range Planning**, Amsterdam, v.33, p. 5-34, 2000.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 380p.

O DIA. **BRT transporta menos gente do que o prometido e enfrenta velhos problemas**. Disponível em: <[https://odia.ig.com.br/\\_conteudo/rio-de-janeiro/observatorio/2017-02-19/brt-transporta-menos-gente-do-que-o-prometido-e-enfrenta-velhos-problemas.html](https://odia.ig.com.br/_conteudo/rio-de-janeiro/observatorio/2017-02-19/brt-transporta-menos-gente-do-que-o-prometido-e-enfrenta-velhos-problemas.html)>. Acesso em: 23 jun. 2018.

OCDE. **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf)> Acesso em: 15 jun. 2018.

ÔNIBUS BRASIL. Disponível em: <<http://rodrigomattar.grandepremio.com.br/tag/auto-viacao-tijuca>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

PEROVANO, D.G. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.

RAI – Revista de Administração e Inovação. **Revista de Administração e Inovação**. São Paulo, v. 11, n.3, p.30-55, jul./set . 2014.

RAILWAY GAZETTE. Disponível em: <[http://www.railwaygazette.com/uploads/pics/tn\\_br-rio\\_metro\\_line\\_4\\_train\\_in\\_station.jpg](http://www.railwaygazette.com/uploads/pics/tn_br-rio_metro_line_4_train_in_station.jpg)>

RODRIGUES, Antonio Edmilson Martins. **A costura da cidade**. Editora Bazar do Tempo, 2016.

SALUM, Fabian Ariel et al. Inovação nas médias empresas brasileiras: um desafio para a competitividade. **Caderno de Ideias**. Fundação Dom Cabral (FDC). Nova Lima: FDC, 2012.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico, uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juros e o Ciclo Econômico**. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.

SILVA, N.; ZANELLI, J.C. Cultura organizacional. In: ZANELLI, J.C.; BORGES-ANDRADE, J.E.; BASTOS, A.V.B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. Porto Alegre: Artmed. pp.407-442.

SPENDER, J. C. Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm, **Strategic Management Journal**, v.17, Special Issues, pp. 45–62, 1996.

TIDD, J. Innovation management in context: environment organizational and performance. **International Journal of Management Reviews**, v.3, n.3, p. 169-183, 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3 ed. England: John Wiley & Sons Ltd, 2005.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. p. 91-115.

VIAGENS VAMOS NESSA. **VLT**. 2016. Disponível em:  
<<https://www.viagensvamosnessa.com.br/2016/12/vlt-o-mais-novo-transporte-publico-do.html>>.



## APÊNDICE A – Questionário sobre Telemetria no BRT Tijuca/Normandy

Empresa:

Nome do entrevistado:

Cargo:

Tempo de empresa / tempo no cargo:

Data da entrevista:

1. De onde surgiu a ideia de usar a telemetria no BRT? A empresa identificou a demanda e buscou um parceiro com um foco em tecnologia para desenvolver ou a empresa de tecnologia vendeu esse serviço para vocês?
2. No momento da oferta do serviço, a prestadora o vendeu alegando o quê? Que benefícios ela mostrou que a sua empresa teria?
3. Na fase de testes:
  - a) A instalação dos equipamentos foi simples?
  - b) Existe possibilidade de fraude por parte do motorista?
  - c) Os testes foram feitos em quantos carros?
  - d) O equipamento é relacionado ao carro, certo? Diante disso, os motoristas precisam ser os mesmos para que possamos traçar o perfil e acompanhar a operação desses profissionais. É isso ou há alguma forma de associar o motorista através da matrícula, por exemplo?
  - e) Os motoristas foram avisados desse monitoramento na fase de testes?
4. Quais foram as dificuldades apresentadas na fase de testes?
5. Passada a fase de testes, a prestadora de serviço apresentou o preço. Qual o custo por carro?
6. Os equipamentos de telemetria foram instalados na frota total da Tijuquinha e da Normandy?

7. Quais são os benefícios para:

- a) Os clientes →
- b) Os gestores →
- c) Os empresários →

8. Comente estes resultados:

- a) Redução de acidentes:
- b) Redução de combustível + Redução na emissão de CO<sub>2</sub>:
- c) Redução no consumo de pneus:
- d) Redução nas multas:
- e) Menos manutenção corretiva:
- f) Aumento da velocidade média + Menos tempo dentro do ônibus:

9. Quanto ao comportamento do motorista: o fato de estarem sendo monitorados fez com que mudassem a forma de operar os carros?