



METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA  
PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE MEGAEVENTOS

Natália Costa Kozlowski

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

Orientador: Carlos David Nassi

Rio de Janeiro

Março de 2017

METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA  
PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE MEGAEVENTOS

Natália Costa Kozlowski

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

Examinada por:

---

Prof. Carlos David Nassi, Dr.Ing.

---

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

---

Prof. Luiz Antônio Silveira Lopes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2017

Kozłowski, Natália Costa

Metodologia para elaboração de planos de contingência para o transporte público durante megaeventos/ Natália Costa Kozłowski. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XIII, 110 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos David Nassi

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 108-110.

1. Planos de Contingência para o transporte público de passageiros. 2. Análise Comparativa. 3. Planos de Contingência para megaeventos. I. Nassi, Carlos David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*A Deus, por criar todas as possibilidades para a realização do meu sonho.*

*Aos meus pais, Margarida Maria e Luiz Cláudio, que me deram amor incondicional e se fizeram presentes em cada conquista da minha vida. A minha irmã Daniela pela força nos momentos mais difíceis e pela nossa amizade. Devo a eles a pessoa de muitas virtudes que hoje sou.*

*Ao meu noivo, Oscar, por confiar em mim e acreditar nos meus sonhos.*

*Ao meu orientador, Carlos David Nassi, por contribuir de forma significativa para o meu crescimento profissional.*

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter permitido chegar até aqui e vencer os desafios que encontrei ao longo dessa trajetória.

Aos meus pais e a minha irmã, pelo apoio em todos os momentos da minha vida. Sem eles eu não estaria hoje aqui.

Ao meu noivo, Oscar, pelo apoio, carinho, amor e compreensão nessa etapa de desenvolvimento da dissertação e organização dos preparativos do nosso casamento. Obrigada por estar ao meu lado nesse período e por respeitar o meu tempo e dedicação ao mestrado.

Ao meu professor e orientador, Carlos David Nassi, pela paciência, dedicação e motivação ao longo dessa trajetória.

A Paula Leopoldino, gerente do Rio Ônibus, pela oportunidade de ingressar no Programa de Engenharia de Transportes da Coppe permitindo me ausentar do trabalho nos horários de aula. Obrigada por acreditar no meu desempenho e dedicação ao mestrado.

A Richele Cabral, diretora da Fetranspor, por me contratar como funcionária da área de mobilidade urbana durante a mudança do Rio Ônibus para a Barra da Tijuca, possibilitando a continuidade dos meus estudos.

A Eunice Horácio, gerente da Fetranspor, pela compreensão no período final da dissertação.

Aos meus amigos de trabalho do Rio Ônibus e da Fetranspor pela força e amizade, especialmente a Luciana Pires pela motivação diária.

A minha amiga, Fabiene Costa, pela amizade e parceria durante todo o mestrado.

Aos mestres que contribuíram com conhecimentos e valores que são de grande significado para minha formação profissional.

Meus sinceros agradecimentos.

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

## METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE MEGAEVENTOS

Natália Costa Kozlowski

Março/2017

Orientador: Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

As cidades que recebem megaeventos como a Copa do Mundo, os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, Copa das Confederações, maratonas, a Jornada Mundial da Juventude e festivais de música, como o Rock in Rio, elaboram um plano operacional de transportes no qual o transporte público é o modo principal para o deslocamento do público espectador. No entanto, desenvolver apenas o plano operacional de transportes não é suficiente, pois todo planejamento deve estar acompanhado de um plano de contingência para resposta imediata a um problema ou crise no sistema. Com base neste contexto, essa dissertação tem como objetivo propor uma metodologia para elaboração de planos de contingência para o transporte público durante megaeventos, com apresentação dos procedimentos e recursos necessários para esse plano. O método adotado na presente pesquisa é o de análise comparativa das metodologias utilizadas nas cidades estrangeiras por meio da revisão da literatura sobre a estrutura dos planos de contingência. Novas etapas são apresentadas na metodologia desenvolvida nesta dissertação. Com isso, a pesquisa se mostra relevante tendo em vista os megaeventos que acontecem com frequência nas cidades e que incentivam o uso do transporte público, como o Réveillon, os festivais de música, as maratonas internacionais, o Carnaval nas cidades brasileiras, os eventos religiosos como a Jornada Mundial da Juventude e os megaeventos esportivos como os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, os Jogos Olímpicos de Inverno e a Copa do Mundo. Por meio da metodologia proposta é possível que haja um interesse maior dos órgãos públicos locais e dos operadores de transportes na elaboração dos planos de contingência para o sistema de transporte público durante megaeventos.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

METHODOLOGY FOR THE ELABORATION OF CONTINGENCY PLANS FOR  
PUBLIC TRANSPORT DURING MEGA-EVENTS

Natália Costa Kozłowski

March/2017

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transportation Engineering

Cities that host mega-events such as the World Cup, the Olympic and Paralympic Games, the Confederations Cup, marathons, World Youth Day and music festivals, for example, Rock in Rio, draw up an transportation operational planning in which public transport is the main mode for the spectators. However, developing only the transportation operational planning is not enough since all planning must be accompanied by a contingency plan to respond immediately to a problem or crisis in the system. Based on this context this dissertation intends to develop a new methodology of contingency plans for public transport during mega-events with presentation of the procedures and resources necessary for this plan. The method adopted in this research is the comparative analysis of the methodologies used in foreign cities through the literature review on the framework of the contingency plans. New and specific steps are presented in the methodology developed in this dissertation. Therefore, the research proved to be relevant considering the mega-events that happen often in cities and that encourage the use of public transportation, such as New Year's Eve, music festivals, international marathons, Carnival in Brazilian cities, religious events such as the World Youth Day and mega-sporting events like the Olympic and Paralympic Games, the Winter Olympics and the World Cup. Through the proposed methodology it is possible that there is a greater interest of local public bodies and the transport operators in the elaboration of contingency plans for the public transport system during mega-events.

## ÍNDICE

<b>1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 – Descrição do problema de pesquisa	2
1.2 – Objetivo Geral e Objetivos Específicos	3
1.3 – Justificativa e originalidade	4
1.4 – Resultados esperados com a pesquisa	5
1.5 – Delimitação da pesquisa	5
1.6 – Estrutura da Dissertação	6
<b>2 – PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE CRISE</b>	<b>8</b>
2.1 – Plano de Contingência para o sistema de transporte público	9
2.1.1 – Nova Iorque	10
2.1.2 – Londres	11
2.1.3 – Rio de Janeiro	12
2.2 – Externalidades que contribuem para a interrupção da rede de transporte público da cidade	14
<b>3 – PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OS MEGAEVENTOS</b>	<b>16</b>
3.1 – Megaeventos	16
3.2 – Plano de contingência para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2012 em Londres	18
3.3 – Plano de contingência para a Copa do Mundo de 2014	21
3.4 – Plano de contingência para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016	22
<b>4 – ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA O TRANSPORTE PÚBLICO</b>	<b>26</b>
4.1 – Elementos do plano de contingência	27
4.2 – Estrutura Organizacional e a equipe de contingência	37
4.3 – Análise de riscos	39
4.4 – Mapeamento das atividades	43
4.5 – Treinamento e Simulações	44
<b>5 – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b>	<b>46</b>
5.1 – Análise comparativa das metodologias existentes aplicadas ao transporte público	51
<b>6 – METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA RELACIONADOS AO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE MEGAEVENTOS</b>	<b>63</b>
6.1 – Apresentação dos elementos estruturais do plano de contingência	63
6.2 – Apresentação da metodologia proposta para elaboração de planos de contingência	70
<b>7 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO: A CIDADE DO RIO DE JANEIRO</b>	<b>73</b>
7.1 – Rede de transporte público da cidade do Rio de Janeiro	75
7.1.1 – Metrô	79
7.1.2 – Trem	82
7.1.3 – BRT	85
7.1.4 – VLT	88
7.1.5 – Barcas	90
7.2 – Megaeventos no Rio de Janeiro	93

7.2.1 – Jornada Mundial da Juventude de 2013	93
7.2.2 – Rock in Rio 2011, 2013 e 2015	94
7.2.3 – Copa do Mundo de 2014	95
7.2.4 – Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016	96
7.2.5 – Réveillon de Copacabana 2017	98
7.3 – Análise da metodologia proposta para planos de contingência e identificação dos modos de transporte envolvidos na operação dos futuros megaeventos na cidade do Rio de Janeiro	99
<b>8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>108</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planejamento Tradicional e de Contingência .....	10
Figura 2 - Composição da estrutura do TCC de Londres.....	20
Figura 3 - Organograma básico da estrutura organizacional de um plano de contingência .....	38
Figura 4 - Matriz probabilidade x gravidade .....	42
Figura 5 - Ferramenta da qualidade 5W2H .....	43
Figura 6 - Fluxograma do método da pesquisa .....	49
Figura 7 - Metodologia para elaboração de Planos de Contingência para o transporte público durante megaeventos .....	72
Figura 8 - Áreas de planejamento e gestão do município do Rio de Janeiro .....	74
Figura 9 - Rede Integrada de Transporte Público da RMRJ .....	77
Figura 10 - Centro de Operações do Rio .....	78
Figura 11 - Mapa esquemático do metrô do Rio de Janeiro.....	80
Figura 12 – Bairros do município do Rio de Janeiro atendidos pelo transporte público metroviário .....	81
Figura 13 – Bairros do município do Rio de Janeiro atendidos pelo transporte público ferroviário.....	83
Figura 14 - Estação ferroviária da Central do Brasil.....	84
Figura 15 - Centro de Controle Operacional da Supervia .....	85
Figura 16 - Centro de Controle Operacional do BRT .....	87
Figura 17 - Linhas e estações do VLT do Rio de Janeiro.....	89
Figura 18 – Bairros do município do Rio de Janeiro atendidos pelo transporte público hidroviário .....	92
Figura 19 - Mapa das interdições e pontos de ônibus para a Copa 2014 .....	96
Figura 20 - Cidade do Rock em 2017.....	101
Figura 21 - Réveillon em Copacabana - Rio de Janeiro .....	103
Figura 22 – Bairros do Rio de Janeiro e a rede de transporte público para atendimento aos megaeventos de 2017 .....	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologias selecionadas na literatura para desenvolver planos de contingência.....	52
Quadro 2 - Análise comparativa das metodologias existentes .....	54
Quadro 3 - Análise comparativa das metodologias existentes .....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência – fase de análise.....	64
Gráfico 2 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência - fase dos procedimentos .....	65
Gráfico 3 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência – fase dos procedimentos.....	66
Gráfico 4 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência - fase dos procedimentos .....	67

## **LISTA DE SIGLAS**

AGETRANSP - Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro.

ATHOC – Comitê Organizacional de Atenas 2004

CET-RIO - Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro

CIMU – Comitê Integrado de Mobilidade Urbana

COR – Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro

FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro

RIOCARD – Sistema de Bilhetagem Eletrônica do Rio de Janeiro

RIO ÔNIBUS – Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SMTR – Secretaria Municipal de Transportes

TCC – Centro de Coordenação de Transporte de Londres

## 1 – INTRODUÇÃO

O sistema de transporte público é fundamental para garantir os deslocamentos de uma região a outra, gerando viagens a trabalho, ensino, saúde, lazer, entre outros. O transporte público coletivo é utilizado como modo principal em megaeventos nas cidades brasileiras e na grande maioria das cidades do exterior, alguns desses megaeventos são os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, a Copa do Mundo, a Copa das Confederações, a Jornada Mundial da Juventude, o Réveillon, as maratonas internacionais e os festivais de música.

A região que recebe um megaevento precisa ter um plano de contingência estruturado para garantir o deslocamento da população por transporte público sem interrupção ao destino final da viagem. Um plano de contingência é um documento que tem uma estrutura organizacional, onde cada membro tem responsabilidades definidas para combater determinada emergência e mitigar os efeitos decorrentes. O objetivo do plano de contingência é manter os processos em continuidade, ou seja, no caso do transporte público, garantir a continuidade do serviço e operação dos modos de transporte. O plano deve ter procedimentos para que a operação retorne ao estágio de normalidade, a contingência deve ser elaborada, testada e revisada periodicamente.

É preocupante saber que as cidades que já foram sede da Copa do Mundo de 2014 e, no caso da cidade do Rio de Janeiro, a qual também foi sede dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, não possuem um plano de contingência estruturado e integrado entre os operadores de transporte público. O Rio de Janeiro tem alguns planos de contingência para situações de emergência e de crise no transporte público, porém não há um documento estruturado com a determinação da equipe de contingência e as responsabilidades de cada membro durante um cenário de emergência. São apenas planos de ação para situações específicas e que geralmente são desenvolvidos por agências de transporte.

A existência de uma metodologia para orientar a construção de futuros planos de contingência para o transporte público durante megaeventos é fundamental para as cidades-sede. Na cidade do Rio de Janeiro, o Réveillon em Copacabana e o Rock in Rio

são eventos que acontecem anualmente e a cada dois anos, respectivamente, e que utilizam o transporte público como modo principal para o deslocamento dos espectadores. Sendo assim, não somente para o Rio de Janeiro como para qualquer outra cidade é necessário que se tenha um plano de contingência em caso de situações de crise e interrupção do sistema com interferência no deslocamento do público para os eventos.

### **1.1 – Descrição do problema de pesquisa**

Os megaeventos proporcionam o deslocamento de um grande número de pessoas e a operação do transporte público que atende a esta demanda é planejada para que seja ofertado um transporte de maior capacidade e com menor tempo de espera e transbordo. O plano operacional de um megaevento contempla diversos fatores, agentes e recursos necessários para a operação do transporte público e deslocamento da demanda prevista.

Considerando que a operação é realizada em sua máxima capacidade, caso venha ocorrer alguma situação de emergência ou paralisação do modo de transporte utilizado, deve-se adotar uma contingência para mitigar os riscos e os impactos no deslocamento da demanda ao destino final.

Com base nesse cenário, eis os questionamentos que a pesquisa se propõe a responder:

Quais são as etapas para desenvolver um plano de contingência para o transporte público?

Quais são os agentes necessários que devem participar do plano de contingência? Quais são os recursos fundamentais para que a operação não seja interrompida, garantindo assim os deslocamentos ao evento?

Como deve ser a comunicação entre os operadores de transporte para o sucesso do plano de contingência durante uma intervenção do transporte público em um megaevento?

Quando ocorre alguma intervenção na operação do transporte público ou paralisação em função de uma falha operacional, de uma manifestação popular ou de uma greve de um dos modos de transporte, é necessário conhecer os agentes responsáveis, o procedimento de comunicação para os operadores do transporte público e para a população impactada com a paralisação, os recursos envolvidos para que a operação de contingência atenda a demanda. Por fim, é fundamental fazer modificações no plano de contingência já existente e propor melhorias.

## **1.2 – Objetivo Geral e Objetivos Específicos**

O presente trabalho irá propor uma metodologia para elaboração de planos de contingência para o transporte público durante a operação de eventos com grande concentração de pessoas. Esta metodologia poderá ser aplicada no sistema de transporte público das cidades que irão receber os megaeventos, podendo ser eventos esportivos, religiosos e festivais de música.

A seguir estão destacados os objetivos específicos que sustentam o objetivo principal dessa dissertação.

- Destacar as etapas de cada procedimento metodológico analisado, identificando os itens em comum defendidos na literatura;
- Realizar uma análise comparativa das metodologias selecionadas no presente estudo;
- Determinar os agentes, recursos e procedimentos necessários para o desenvolvimento do plano de contingência, com base na literatura;
- Apresentar o fluxograma da metodologia proposta;
- Analisar se o procedimento metodológico proposto está adequado para ser aplicado ao sistema de transporte público das cidades, tendo como base a cidade do Rio de Janeiro e seus recursos disponíveis.

### **1.3 – Justificativa e originalidade**

Essa pesquisa é relevante ao apresentar um procedimento metodológico para elaboração de planos de contingência para megaeventos nas cidades cujo modo principal para os deslocamentos dos passageiros é o transporte público. As cidades que recebem um megaevento e ofertam um transporte de alta capacidade precisam ter um plano de contingência para imprevistos e ameaças ao sistema de transportes. Os passageiros devem ser priorizados e a continuidade dos serviços ofertados deve ser a premissa principal das cidades com megaeventos.

O Rio de Janeiro, por exemplo, foi sede da Jornada Mundial da Juventude em 2013, da Copa do Mundo em 2014, das Olimpíadas e Paralimpíadas em 2016 e continua sediando shows internacionais, com destaque para o festival de rock, o Rock in Rio, além do evento anual, o Réveillon do Rio em Copacabana. Para estes eventos não existia um plano de contingência estruturado e integrado, onde os órgãos e operadores participantes conhecessem as suas funções e responsabilidades caso ocorresse uma emergência ou paralisação do transporte público. O país nunca sofreu com atentados terroristas, porém com registros recentes no mundo, passou a se pensar em plano de contingência em caso de situações de emergência durante os Jogos Olímpicos de 2016. Mesmo a cidade do Rio de Janeiro sediando diversos megaeventos, não foi elaborado um documento de contingência para o transporte público, com procedimentos e recursos determinados, apenas planos operacionais para possíveis cenários de interrupção do sistema.

Para a Copa do Mundo e os Jogos de 2016, apenas existia um relatório com as linhas de ônibus que atendiam às estações de metrô e trem e poderiam levar o público (espectador) ao destino final em casos de interrupção na circulação dos modos de alta capacidade. O plano de contingência nunca foi prioridade no Rio de Janeiro.

A demanda dos megaeventos do Rio de Janeiro é atendida por meio do metrô, do trem, do ônibus e do BRT, este com início no Rock in Rio 2015. O plano operacional destes modos é elaborado para ofertar a capacidade necessária ao deslocamento do público do evento, no entanto, sem um plano de contingência para garantir a mobilidade na ida e na volta de um show, de um jogo de futebol ou mesmo do réveillon da cidade,

pode-se ter a paralisação do sistema de transportes e prejuízos para as viagens dos espectadores a partir de uma situação de crise ou até mesmo cenários emergenciais.

As cidades-sede precisam de planos de contingência para a operação de megaeventos e a maioria dessas cidades não considera o planejamento da contingência como uma das etapas essenciais para o sucesso dos megaeventos, apenas planejam e se preocupam com o plano operacional. O plano de contingência só tem valor quando há necessidade de aplicá-lo em função de um cenário de crise. Sendo assim, foi essa questão que motivou o desenvolvimento do tema desta dissertação.

#### **1.4 – Resultados esperados com a pesquisa**

Desenvolver uma nova metodologia para elaboração de planos de contingência para o transporte público em megaeventos, considerando a análise comparativa das metodologias encontradas na literatura.

Para que este novo procedimento seja apresentado, espera-se obter os fatores e recursos necessários em um plano de contingência, assim como as etapas essenciais para resposta a uma emergência.

#### **1.5 – Delimitação da pesquisa**

A pesquisa não se propõe em definir uma metodologia para um plano de contingência do transporte público durante a operação cotidiana de transporte de passageiros da cidade, e sim durante uma operação especial quando está programado um megaevento.

Não cabe a esta pesquisa aplicar a nova metodologia e desenvolver um plano de contingência para um megaevento específico com o uso do transporte público de média e alta capacidade, mas sim, apenas analisar se a mesma é adequada para ser aplicada em outras cidades. Para isso, a cidade do Rio de Janeiro será adotada no estudo como exemplo para a avaliação da metodologia desenvolvida, com a identificação dos recursos e características disponíveis na cidade.

## **1.6 – Estrutura da Dissertação**

O desenvolvimento da pesquisa como dissertação apresenta oito capítulos, descritos brevemente a seguir.

O capítulo I apresenta as características gerais do tema da dissertação, demonstra os objetivos, expõe a justificativa e relevância do tema escolhido.

O capítulo II trata do conceito de contingência e da importância dela para o transporte público. Neste mesmo capítulo comenta-se sobre os planos de emergência das grandes cidades como Nova Iorque e Londres e o plano de contingência para interrupção do transporte público da cidade do Rio de Janeiro. E como complemento, são apresentadas as externalidades que podem influenciar e interferir na operação do sistema de transporte público de uma cidade.

No capítulo III são apresentadas as definições de megaeventos obtidas na literatura e são apresentados os planos de contingência para o transporte público em megaeventos, sendo o primeiro exemplo, o plano de contingência para os jogos olímpicos e paralímpicos de Londres. Em seguida os planos de contingência desenvolvidos para a Copa do Mundo de 2014 e para os jogos olímpicos e paralímpicos de 2016, ambos na cidade do Rio de Janeiro.

O Capítulo IV trata das metodologias existentes na literatura para elaboração de planos de contingência do transporte público em caso de emergências. Neste capítulo são apresentados os elementos e as etapas necessárias para desenvolver um plano de contingência para cenários de crise.

Dedicou-se o capítulo V aos procedimentos metodológicos da pesquisa, com apresentação do método comparativo que foi utilizado para a análise das metodologias de plano de contingência selecionadas na literatura. Neste capítulo são apresentados o fluxograma com o método da pesquisa e os quadros comparativos desenvolvidos para a análise das metodologias existentes para a elaboração de planos de contingência.

O capítulo VI trata da interpretação dos resultados obtidos e apresentação da metodologia proposta para elaboração de planos de contingência para o transporte público durante megaeventos, com base na análise comparativa desenvolvida.

No capítulo VII, foi realizada uma breve descrição do Rio de Janeiro, da rede de transportes da cidade e dos megaeventos que a cidade sediou desde 2011 com a finalidade de entender melhor a estrutura e a dimensão do sistema de transportes em operação na cidade que foi uma das sedes da Copa do Mundo de 2014 e a sede dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016. Esta cidade foi apresentada para exemplificar a aplicação da metodologia proposta. Neste capítulo são comentados alguns recursos e características da cidade do Rio de Janeiro para analisar se a metodologia apresentada está adequada para as cidades e demais regiões que são sede de megaeventos e que ofertam o transporte público de média e alta capacidade como modo principal de transportes. Por fim são apresentados dois megaeventos que acontecem com frequência no Rio de Janeiro, com o objetivo de sugerir a aplicação da metodologia proposta neste capítulo para a elaboração de planos de contingência do sistema de transporte público que atenderá cada um destes eventos.

No capítulo VIII são apresentadas as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

## **2 – PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE CRISE**

O plano de contingência é considerado por diversos autores como um planejamento de resposta a uma situação de crise, sendo fundamental para mitigar os efeitos negativos e conseguir retornar ao cenário anterior à crise.

Segundo JONES e KEYES (2008), um plano de gestão da emergência é um guia detalhado e exclusivo para situações de crise, porém ele não substitui a lógica da tomada de decisão ou do senso comum. No entanto, os autores defendem que se um plano é bem estruturado e revisado periodicamente, é possível aumentar consideravelmente a capacidade da organização para responder à maioria das situações de emergência.

Existem alguns componentes comuns nos planos de gestão emergencial: os planos devem incluir uma política no processo de desenvolvimento e cada membro da organização deve conhecer os objetivos e suas responsabilidades para que o plano funcione. Deve-se estabelecer uma organização de tarefas, onde cada membro envolvido deve ser incluído no plano e suas responsabilidades devem ser detalhadas. O plano de contingência deve explicar os procedimentos de distribuição da informação, é preciso definir um método de comunicação entre os envolvidos no plano, quais as informações serão entregues, onde e como serão entregues.

Os planos de contingência devem permitir que os passageiros do sistema de transporte público cheguem ao destino final o mais rápido possível. São necessários anúncios públicos para orientação dos passageiros interessados para que eles usem os serviços alternativos em caso de interrupção do modo de transporte utilizado. O público também deve estar ciente que os atrasos são esperados em cima de todas as rupturas do serviço de transportes (HO, 2003).

Desenvolver planos de contingência para transportes públicos urbanos é uma medida importante para melhorar a capacidade de lidar com riscos e prevenir acidentes. O plano existente em Harbin na China não uma compreensão adequada da gestão e monitoramento dos riscos, ou seja, não há atenção suficiente para a gravidade dos

riscos. A principal razão é que na indústria dos transportes públicos urbanos não se aplica a avaliação de riscos (TIAN, 2014).

Os planos de contingência devem reagir positivamente e diretamente ao comportamento de viagem do público. Também deve ser realista e prático na coordenação entre todos os prestadores de serviços (HO, 2003).

## **2.1 – Plano de Contingência para o sistema de transporte público**

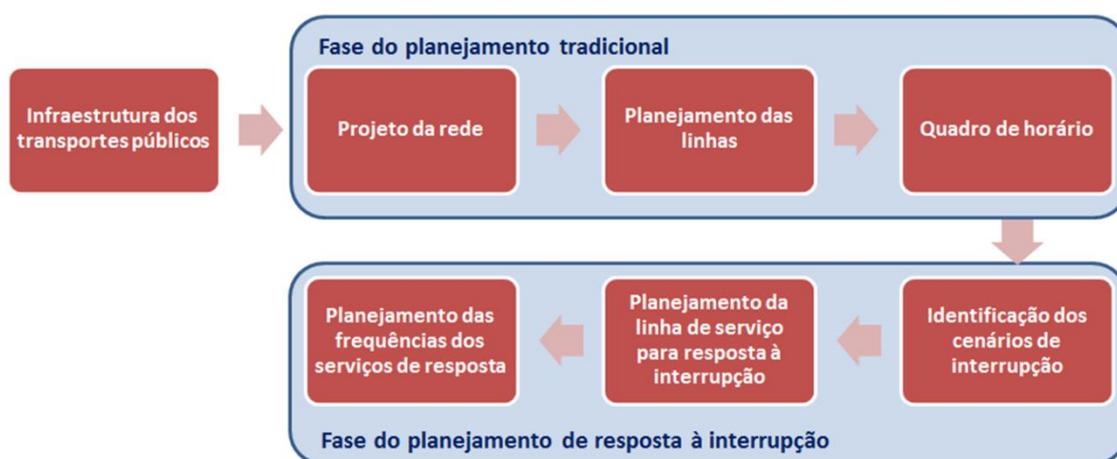
A interrupção dos serviços dos transportes públicos pode levar a resultados inaceitáveis que afetam um grande número de passageiros, especialmente para modos de transporte de alta capacidade. A paralisação não só causa atrasos nas viagens dos passageiros, mas também gera a perda da confiabilidade no sistema, levando a utilização dos modos individuais motorizados (transporte privado) em substituição do transporte público (JIN, TEO, SUN, 2013).

Os autores comentam a interrupção do sistema ferroviário de Cingapura em 16 de dezembro de 2012, no qual o serviço de trem em 11 estações foi interrompido por 5 horas e, conseqüentemente, mais de 100.000 usuários foram afetados.

Não somente um robusto planejamento operacional e planejamento de manutenção são suficientes para minimizar o número de interrupções do sistema, é fundamental implementar um plano de resposta em caso de ruptura da rede de transportes que seja eficaz para reduzir a gravidade dos impactos. Na literatura, muitas pesquisas são dedicadas ao planejamento estratégico e à gestão operacional das redes de transporte público, mas é significativamente menor o foco no planejamento de resposta para possíveis interrupções do sistema (JIN, TEO, SUN, 2013).

A figura 1 é um esquema do planejamento integrado que abrange o planejamento de resposta tradicional e de interrupção. O planejamento tradicional está voltado para objetivos como a qualidade do serviço e o custo operacional a longo prazo, enquanto o planejamento de resposta à interrupção se concentra em minimizar os impactos em um período muito mais curto. Conseqüentemente, os modelos e técnicas

desenvolvidos para o planejamento rotineiro muitas vezes não são aplicáveis ao planejamento de contingência em caso de paralisação do transporte público. O grande desafio desse planejamento é introduzir novos serviços, embora temporários, para complementar a parte original interrompida da rede, de modo que a demanda global de viagens possa ser tratada com impactos negativos mínimos.



**Figura 1 - Planejamento Tradicional e de Contingência**

Fonte: Adaptado de JIN, TEO, SUN (2013)

Apesar da importância da participação dos modos de transporte público durante emergências, poucas pesquisas ou orientação prática para a gestão e planejamento dos planos de contingência existem na literatura (LITMAN e SCHWARTZ, 2008). Alguns estudos de caso apresentam a participação dos transportes e do público em situações de emergência, particularmente, situações de evacuação de emergência. No entanto, os autores apontam a falta de planejamento e coordenação das atividades durante um cenário de crise, muitos funcionários das agências de transportes minimizam a importância do planejamento de contingências, assumindo que situações de risco e crise são muito imprevisíveis a fim de permitir uma preparação específica.

### 2.1.1 – Nova Iorque

Segundo a pesquisa realizada pelos autores LITMAN e SCHWARTZ (2008), as cidades com experiências recentes de situações de emergência como, por exemplo, furacões e outros desastres, com necessidade de evacuação da população, são as mais propensas a desenvolverem planos de emergência que incluem os modos de transportes

da localidade afetada. No entanto, muitas cidades não têm planos de emergência para transportes robustos e eficazes. Algumas cidades dos EUA têm planos de emergência disponibilizados em sites das agências de trânsito, com orientação detalhada para a evacuação da população, incluindo serviços de mobilidade para as pessoas que não têm acesso ao transporte.

A Autoridade Metropolitana de Transportes de Nova York, durante e após os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001, implementou respostas de emergência, como evacuar o sistema de transporte público no momento dos atentados. Desde 11 de setembro, Nova York continuou expandindo o seu plano de gestão da emergência, integrando as agências de trânsito nos planos de evacuação emergencial e de mobilização da cidade (LITMAN e SCHWARTZ, 2008). Um dos exemplos apresentados pelos autores é o *NYC Emergency Management*, fundada em 1996, a qual é uma agência de gestão de emergências de Nova York. Esta agência tem como responsabilidade planejar e se preparar para as possíveis emergências, educar e orientar o público sobre a preparação e ações para emergências, coordenar a resposta para emergência e recuperação e divulgar informações sobre as situações de emergência.

O site do *NYC Emergency Management* incentiva as pessoas a utilizarem o transporte público em situações de emergência, como o metrô e o serviço especial de ônibus fornecido em cenários de crise, orientando à população sobre como agir em emergências.

### **2.1.2 – Londres**

O Plano Estratégico de Emergência de Londres também é o segundo exemplo apresentado por LITMAN e SCHWARTZ (2008). O plano descreve as estratégias para diversas situações de risco e atribui funções específicas para as agências envolvidas em cada emergência. Semelhante à Nova York, Londres também determina os pontos de carregamento de transporte público, conhecido como *hubs*. As pessoas são orientadas a percorrer distâncias curtas até esses locais e depois elas são transportados para outros pontos fora da área de risco.

### **2.1.3 – Rio de Janeiro**

A Agetransp (Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro) anunciou, em fevereiro de 2014, o lançamento do Plano de Contingência Integrado a ser seguido pelas concessionárias de transporte público de alta capacidade, reguladas pela agência, com participação da Fetranpor.

O Plano de Contingência Integrado consiste na criação do cartão Siga Viagem, que tem a finalidade de atender aos usuários de Barcas, Metrô e Trens, exclusivamente em casos de interrupção dos serviços de transporte. O cartão poderá ser utilizado para uma viagem no modo de transporte de preferência do passageiro, inclusive ônibus municipais e intermunicipais, nas linhas que aceitam o Bilhete Único, a fim de dar continuidade à viagem interrompida (AGETRANSP, 2014).

Esse plano de contingência é aplicado em situações de crise e emergência nos transportes no cotidiano da cidade do Rio de Janeiro, não é um plano de contingência para megaeventos.

A comunicação entre as concessionárias de transporte ocorre por meio do centro de monitoramento da Prefeitura do Rio que tem acesso às informações em tempo real. Anteriormente à inauguração e funcionamento do COR, a comunicação e integração entre os operadores de transporte era muito mais difícil. No entanto, com o centro de operações e os Jogos Rio 2016 foi possível aproximar os responsáveis pelos modos de transporte na cidade para que juntos contribuíssem para a continuidade das viagens dos passageiros prejudicados com a paralisação do sistema.

Existe um procedimento desenvolvido pela Fetranpor em 2014 para acionar o “cartão siga viagem” em caso de interrupção do sistema de alta capacidade. O fluxo de ativação da contingência envolve a Fetranpor, o COR e as concessionárias de transporte público urbano de alta capacidade, ou seja, apresenta os agentes envolvidos e suas ações no momento de crise, em que o serviço de ônibus é ofertado nos pontos próximos às estações de trem e metrô.

Primeiramente, a concessionária que teve interrupção na operação com mais de 30 minutos e não tem previsão para normalizar o sistema deve informar ao COR sobre a emergência e o mesmo comunicar à Fetranspor. A Federação tem como ação e responsabilidade informar o acionamento do plano de contingência aos sindicatos envolvidos para que os mesmos reforcem a frota das linhas que circulam próximo à estação do modo de alta capacidade que sofreu com a paralisação da operação. A Fetranspor também faz contato direto com os operadores do transporte público por ônibus avisando sobre o incidente e reforçando o recebimento do cartão siga viagem no ônibus (FETRANSPOR, 2014).

Em casos que não há previsão de retorno da operação da concessionária afetada, avalia-se a necessidade de criação de *shuttle* de ligação do local afetado até um hub de distribuição e atendimento dos demais modos de transporte. Caso seja fornecido um serviço especial para atendimento dos passageiros, é preciso organizar junto ao(s) sindicato(s) envolvido(s) o acionamento das operadoras que irão oferecer o serviço especial para que elas reforcem a frota desse serviço extra (FETRANSPOR, 2014).

Antes da inauguração do COR a comunicação entre os operadores de transporte público não era em tempo real e não tinha a velocidade de resposta que existe hoje. Com a preparação para os jogos olímpicos e com a criação do CIMU (Comitê Integrado de Mobilidade Urbana), as concessionárias do sistema de transporte público são muito mais próximas e possuem uma comunicação muito mais integrada. Atualmente, todos os operadores de transportes e representantes do COR possuem um grupo nos aplicativos do Telegram e Whats app que facilitam a troca de informações em tempo real.

Portanto, para os megaeventos, não há um procedimento metodológico para estruturar planos de contingência, mas é possível usar como base o método de acionamento da contingência durante uma interrupção do sistema de transporte de alta capacidade e adaptá-lo aos megaeventos da cidade.

## **2.2 – Externalidades que contribuem para a interrupção da rede de transporte público da cidade**

As cidades devem estar preparadas para conseguirem evacuar uma região ou localidade em caso de emergência ou desastre. Quando se pensa em evacuação emergencial é comum pensar nas enormes filas de automóveis nas rodovias de saída da cidade, e conseqüentemente, pessoas presas nos congestionamentos em seus veículos particulares. É importante que os planos de evacuação considerem a rede de transporte público em caso de emergência, possibilitando o deslocamento da população de áreas de risco para locais mais seguros. No entanto, se ocorrer uma interrupção de parte desta rede de transportes é fundamental que haja um plano estruturado com rotas alternativas para a evacuação das pessoas.

Para LITMAN (2006) a resiliência tende a aumentar se o sistema tiver medidas eficazes de priorizar seus recursos, por exemplo, os planos para evacuação poderiam ser mais eficientes ao priorizarem os ônibus e trens a fim de evitar o congestionamento e os estrangulamentos, ou usar com mais eficiência os recursos limitados de combustível.

Os autores WU, MA e WANG (2009) apresentam uma metodologia para implementar um plano de evacuação em função de uma emergência ou desastre natural. Eles afirmam que na China é mais fácil de priorizar os ônibus em evacuações de emergência, já que a densidade da rede rodoviária é muito mais baixa do que nos países desenvolvidos ocidentais e a propriedade de carros particulares é limitada. Primeiramente, os autores afirmam a necessidade de realizar a análise dos riscos, em seguida determinar os procedimentos em caso de emergência, e por fim, planejar as rotas de fuga e os pontos estratégicos de saída dos ônibus para evacuar a região afetada por um desastre.

BALOG, BOYD e CATON (2003) comentam alguns tipos de riscos e ameaças que precisam ser considerados na etapa de análise e identificação dos riscos. Por exemplo, os riscos de características naturais como o tremor de terra, enchentes, furacões e tornados, terremotos, incêndio e tempestade de inverno; os riscos de características tecnológicas como interrupção do sistema, explosão, etc.; e os riscos relacionados à segurança, como exemplos a violência, manifestações, ameaças de bomba, ameaças nucleares, explosivos e ações terroristas em geral.

As externalidades apresentadas pelos autores acima devem ser estudadas e o grau do impacto desses fatores externos deve ser analisado para que medidas mitigadoras e procedimentos sejam aplicados no momento correto e com eficiência.

### **3 – PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA O TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OS MEGAEVENTOS**

As cidades que são sedes de megaeventos e que incentivam o uso do transporte público para o deslocamento do público espectador devem elaborar um plano de contingência para o sistema de transportes a fim de garantir a continuidade dos serviços ofertados durante os eventos.

O transporte público de média e alta capacidade pode apresentar problemas e os serviços podem sofrer interrupção, a partir disso é fundamental que a cidade apresente um plano de contingência com a finalidade de restabelecer os serviços de transportes, e conseqüentemente, atender ao público do evento sem que seja necessário aguardar por um longo tempo. Com um plano de contingência estruturado para megaeventos, o sistema de transportes apresenta maior confiabilidade e melhor resposta a situações de crise e emergência.

#### **3.1 – Megaeventos**

Segundo BOVY (2004), megaeventos estão associados ao tamanho da cidade sede, por exemplo, um evento de 25.000 espectadores em uma cidade com uma população de 10.000 a 30.000 é um evento de grande escala tanto quanto os eventos com público de 100.000 a 250.000 pessoas em uma metrópole de mais de um milhão de habitantes. Para o autor, um megaevento gera multidões de mais de 250.000 espectadores por dia ou de 5 a 10 milhões de espectadores em um período de 2 a 3 semanas.

Com a finalidade de atender com sucesso um megaevento é fundamental estabelecer planos de transporte adequados para atender aos espectadores e ao público da cidade sede. Considerando que os sistemas de transporte urbano não podem ser ajustados para atender a demanda gerada por megaeventos de curta duração, são necessários sistemas inovadores para a mobilidade dos espectadores durante o evento (BOVY, 2004).

Durante os megaeventos, as agências operadoras de transporte desenvolvem procedimentos e manuais específicos para a operação de transportes a fim de atender a

demanda deste período. No planejamento dos megaeventos consideram-se estratégias específicas para a operação dos modos de transporte, gestão dos recursos de transporte e procedimentos de comunicação com os passageiros (MINIS e TSAMBOULAS, 2008).

Para megaeventos é obrigatório oferecer um sistema de transporte metroferroviário, como trem e metrô, a fim de atender a demanda proveniente do evento. O autor também apresenta a importância de ter um sistema de transporte público eficiente e reforçado com faixas exclusivas para ônibus, considerando o sucesso das experiências dos jogos olímpicos de Atenas (2004) e de Sydney (2000). Apenas oferecer um sistema integrado e de alta capacidade não é suficiente, é obrigatório que se tenha um Centro de Comunicação e Controle que auxilie no gerenciamento do trânsito e na operação do transporte público. A integração de todos os modos de transporte e dos sistemas de comunicação, informações de segurança, comando e controle em um único local é necessário em megaeventos (BOVY, 2004).

O autor também afirma que os eventos-teste da operação dos transportes são essenciais para validar a tecnologia adotada, revisar os procedimentos operacionais e desenvolver os planos de contingência. Uma das estratégias para os megaeventos esportivos é o planejamento da contingência do sistema de transporte envolvido na operação e o gerenciamento dos riscos, e isso está associado ao Centro de Comunicação e Integração com monitoramento da operação dos transportes.

Apesar dos megaeventos trazerem fama e fortuna para os anfitriões e para as organizações, patrocinar eventos públicos é sempre um risco, seja uma exposição, um festival ou um evento patrocinado (CHANG e SINGH, 1990).

Para os autores, além do risco da dificuldade financeira relacionada aos custos e receitas do evento, há o risco de lesões a pessoas e propriedades devido a acidentes e terrorismo. Se esses riscos não são bem gerenciados, eles podem impor custos financeiros e sociais ao governo da cidade sede.

A experiência da gestão de risco para um megaevento oferece inestimadas orientações para os organizadores de diversos outros megaeventos (CHANG e SINGH, 1990).

Os Jogos Olímpicos é o principal evento esportivo do mundo e esse megaevento é considerado o maior desafio das operações de transporte. Nos Jogos Olímpicos de Atenas de 2004, a cidade recebeu mais de 3,8 milhões de espectadores. O setor mais crítico da operação nos Jogos é o setor de transportes, que presta serviços a todos os atletas, mídia, funcionários técnicos, VIPs, funcionários, voluntários e espectadores (MINIS e TSAMBOULAS, 2008).

O transporte enfrenta desafios únicos relacionados, principalmente, à dimensão e à natureza do evento. Por exemplo, todos os modos de transporte devem atender a demanda e a prestação dos serviços deve ser robusta durante todo o período do evento, pois não há tempo para ajustes na operação e nem para "aprender com os erros", conforme afirmam os autores MINIS e TSAMBOULAS (2008). O planejamento dos transportes depende do cronograma dos Jogos e pode variar de um dia para o outro.

O planejamento operacional de um megaevento deve vir acompanhado do planejamento e plano de contingência.

Os planos de contingência para os megaeventos são de extrema importância para garantir a operação contínua dos serviços de transporte público de média e alta capacidade responsáveis pelos deslocamentos dos espectadores.

### **3.2 – Plano de contingência para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2012 em Londres**

O planejamento de contingência para os Jogos Olímpicos de Londres foi robusto e com abordagem integrada entre todas as organizações envolvidas com transporte. A contingência incluiu a participação ativa em grupos de trabalho focados na prontidão e

no comando, controle e coordenação, segundo informações da Autoridade Olímpica (2011).

O processo de elaboração do plano de contingência de Londres ocorreu com base nos possíveis incidentes que necessitariam de respostas, como falhas na infraestrutura, ações de passageiros – acidentes causados pelo próprio passageiro, acidentes rodoviários e avarias de veículos, condições climáticas extremas e demais questões de segurança. Este plano de contingência começou a ser desenvolvido em 2010, o qual reuniu funções de cada operador de transporte.

Implementou-se um Programa de Preparação a fim de garantir a eficiência dos planos de contingência elaborados para o período olímpico e paralímpico. Esse programa permitiu que as organizações de transportes trabalhassem em colaboração para desenvolver, testar e praticar as suas contingências. No centro desta atividade, para fazer a interface crítica com os operadores de transporte caso ocorresse um incidente grave durante os Jogos, estava o Centro de Coordenação de Transportes (TCC).

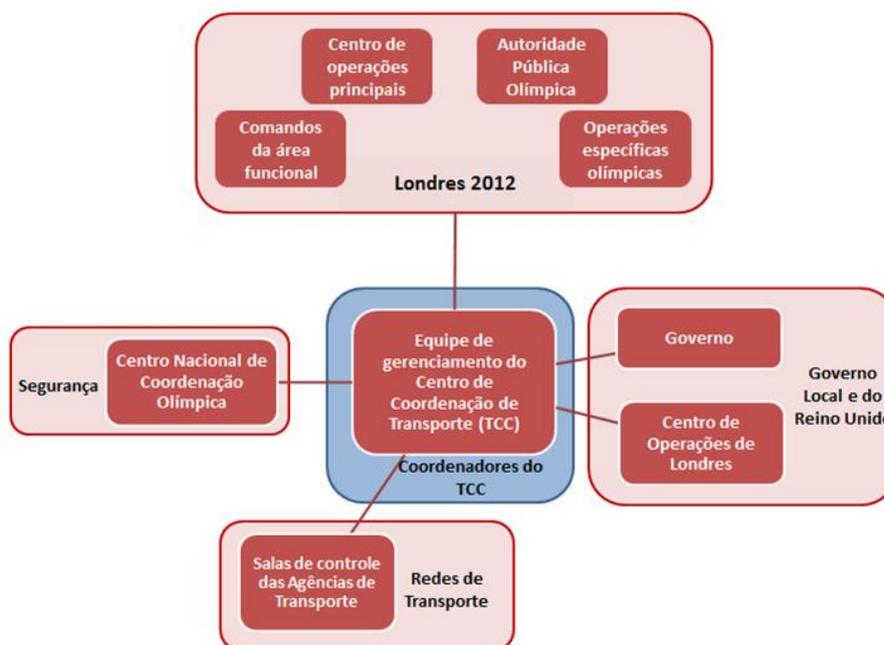
Foram realizados testes e exercícios de planos de contingência e simulações para complementar os testes físicos. O exercício para treinamento é uma importante ferramenta para desenvolver e testar caminhos de tomada de decisão, informação e comunicação entre os diferentes órgãos envolvidos na contingência, em Londres, esses exercícios foram iniciados em 2010 e tiveram foco na comunicação integrada entre os operadores de transporte e demais órgãos envolvidos no plano de contingência.

Os eventos teste são um ponto crítico do Programa de Preparação para Jogos uma vez que ele faz parte da fase de desenvolvimento e contribui para verificar e validar os processos, as atividades das pessoas envolvidas, a tecnologia e demais recursos, assim como a infraestrutura disponível durante os Jogos e em caso de qualquer eventualidade. A partir disso, é possível identificar as fraquezas e indicar as áreas que necessitam de modificação e revisão. Para maior contribuição, pode-se usar a simulação para identificar outros pontos críticos.

O Centro de Coordenação de Transportes (TCC) é um centro de monitoramento operacional e de comunicação integrada. Nos jogos olímpicos e paralímpicos de Londres em 2012 foi possível reunir os coordenadores dos principais modos de transporte em uma única sala de operações a fim de acompanhar e coordenar a operação durante os jogos. Cada modo de transportes tem no TCC sistemas individuais de comunicação e informação, só não estavam incluídos os transportes aéreo e hidroviário.

Anteriormente o TCC era conhecido como o Centro Olímpico de Operações de Transporte, mas foi renomeado com o objetivo de refletir melhor seus papéis e responsabilidades (AUTORIDADE OLÍMPICA DE LONDRES, 2011).

O TCC foi criado com a missão de coordenar de maneira eficaz todos os envolvidos na prestação de serviço de transportes durante os Jogos de Londres 2012 com o objetivo de oferecer serviços de transporte seguros a todos os participantes dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos, e atendendo à população da cidade.



**Figura 2 - Composição da estrutura do TCC de Londres.**  
 Fonte: Adaptado de AUTORIDADE OLÍMPICA DE LONDRES (2011).

O Centro de Coordenação de Transporte (TCC) pode ser comparado ao Centro de Operações da Prefeitura do Rio (COR) tendo em vista que o objetivo é coordenar e

integrar os modos de transportes e demais órgãos envolvidos nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos.

A comunicação integrada e o gerenciamento da operação é função principal do centro de monitoramento, porém é importante ressaltar que a operação dos transportes é responsabilidade das concessionárias responsáveis.

Os treinamentos e simulações envolviam o TCC assim como o COR, onde foram realizados quatro grandes testes de interrupção da circulação de um dos modos de transporte e em sequência eram colocadas em prática as respectivas contingências.

### **3.3 – Plano de contingência para a Copa do Mundo de 2014**

Tendo em vista a necessidade da cidade atender ao público espectador mesmo em caso de emergência ou interrupção dos sistemas de média e alta capacidade, foi elaborado um guia de contingência em conjunto com os operadores de transportes envolvidos na operação da Copa do Mundo. Todas as informações eram concentradas no COR. Esse guia indicava todas as linhas de ônibus convencionais no entorno das estações das linhas 1 e 2 do metrô.

No entorno do estádio do Maracanã foram planejados alguns bolsões de ônibus na saída dos jogos, garantindo o escoamento dos espectadores em caso de pane no sistema de transportes de trem ou de metrô. Nas estações de metrô foram informadas as linhas de ônibus municipais que circulavam no entorno da estação, com base no guia de contingência, para que em caso de interrupção do sistema, os passageiros pudessem prosseguir sua viagem por meio dos ônibus convencionais.

Com a finalidade de garantir o transbordo dos passageiros, o cartão “Siga Viagem” estava no procedimento de contingência das estações de metrô e trem. O mesmo seria entregue pelo sistema afetado para utilização no modo de transporte de preferência do usuário, permitindo a continuidade da viagem.

O plano de contingência elaborado para a Copa do Mundo no Rio de Janeiro contem as ações de acionamento da contingência e a relação das linhas de ônibus do entorno das principais estações do metrô.

Para acionar o plano em caso de algum cenário de crise ou emergência, a Prefeitura do Rio de Janeiro divulgou as etapas necessárias para controle e normalização da operação do metrô durante os jogos da Copa de 2014. E em caso de qualquer ocorrência, o metrô deveria informar, primeiramente, ao COR para que em seguida aplicasse os procedimentos necessários para restabelecer a operação do sistema.

### **3.4 – Plano de contingência para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016**

O transporte dos espectadores dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 foi planejado nos três principais modos de transporte de média e alta capacidade da cidade, respectivamente o BRT, o trem e o metrô.

Considerando a inauguração da linha 4 do metrô para os Jogos Rio 2016, sem o período necessário de operação assistida, o Comitê Organizacional Rio 2016 cobrou da cidade um plano de contingência em caso de paralisação do metrô. A contingência deveria ser planejada, elaborada e simulada em todas as linhas de metrô, trem e BRT que atenderiam aos jogos e não somente para a linha 4 do metrô.

No entanto, a maior preocupação era a nova linha do metrô que faz a ligação de Ipanema ao Jardim Oceânico ficar fora de operação e não existir contingência de transporte para o Parque Olímpico, na Barra da Tijuca. Com isso, o sindicato das empresas de ônibus do município do Rio de Janeiro, em parceria com a SMTR, elaborou procedimentos para atendimento dos passageiros da linha 4 por meio de ônibus municipais que fariam a ligação General Osório – Jardim Oceânico.

Outras contingências também foram elaboradas e simuladas no COR. A Prefeitura divulgou diversos planos de contingência que foram desenvolvidos para o período olímpico e paralímpico. O CIMU foi criado especialmente para o evento, com a

finalidade de formular planos de contingência e de minimizar o tempo de resposta, em caso de problemas e imprevistos, e diminuir o impacto de paradas eventuais.

Foram relacionados nos planos de contingência mais de 150 problemas possíveis, as ações necessárias e os responsáveis por sua execução, além de reuniões entre órgãos públicos e concessionárias de transporte. Grande parte das contingências era atendida por ônibus, já que o sistema dispõe de alta capilaridade no espaço urbano e de flexibilidade para operar (FETRANSPOR e RIO ÔNIBUS, 2016).

Foram realizados simulações e treinamentos para a atuação da equipe do CIMU, que permaneceu de prontidão durante todo o período olímpico. As soluções previstas para o caso de eventualidades foram consolidadas após a realização de workshops, que abordaram o mapeamento de riscos nas regiões olímpicas, a identificação de gargalos de integração operacional e o traçado das principais medidas de contingência.

A cada cenário simulado correspondeu uma sequência de procedimentos, incluídas ações de comunicação entre todos os operadores e órgãos envolvidos. Os planos de contingência elaborados para os Jogos Rio 2016 fazem parte do legado do evento aos cariocas. O trabalho tornou-se referência para a tomada de decisões em caso de interrupção dos serviços de transportes público.

Em caso de interrupção na operação, as medidas de contingência previam o desvio de linhas regulares de ônibus com trajeto entre a Praça General Osório, em Ipanema, e o Jardim oceânico, na Barra da tijuca, para transportar o público até as instalações olímpicas. Além de prever o desvio de linhas, o plano para a Linha 4 contou com bolsões com mais de 30 ônibus posicionados em pontos estratégicos para atendimento imediato, em caso de acionamento da contingência. Visitas técnicas e exercícios simulados de ativação do plano, assim como treinamento de motoristas e operadores de empresas, foram essenciais para consolidar o planejamento de contingência para o metrô (FETRANSPOR e RIO ÔNIBUS, 2016).

Em relação à contingência para o Engenhão, o único ponto de acesso ao estádio olímpico pelo sistema de transporte de alta capacidade era na estação de trem do

engenharia de dentro. Na eventualidade de a estação ser fechada, o plano de contingência direcionaria o público, por ônibus, às estações do Méier e da Piedade, a cerca de dois quilômetros do estádio. Em caso de parada total da ferrovia, os ônibus de linhas da área do Engenheiro seriam deslocados para conduzir as pessoas à estação do metrô mais próxima, em Del Castilho.

Com relação à comunicação, a criação de um grupo de mensagens facilitou a integração e a troca de informações com órgãos gestores, operadoras e demais concessionárias, possibilitando assim respostas e ações rápidas para a superação de problemas (FETRANSPOR e RIO ÔNIBUS, 2016).

Um guia de contingência foi desenvolvido pela Fetranspor para atendimento das estações de trem e metrô em caso de interrupção do serviço, o guia tem informações das linhas de ônibus municipais que circulam no entorno de cada estação e dos pontos de ônibus para embarque em caso de interrupção de uma linha do transporte de alta capacidade ou fechamento de estação. Para cada estação de trem e metrô estava indicadas as linhas de ônibus que dariam continuidade à viagem do passageiro por região de competição.

Foram consideradas nove regiões de competição: Copacabana, Leme, Lagoa Rodrigo de Freitas, Marina da Glória, Sambódromo, Maracanã, Estádio Olímpico (Engenheiro), Deodoro e Parque Olímpico. Estavam indicadas no guia de contingência as linhas de ônibus do entorno e o complemento da viagem para chegar ao destino final. Neste caso poderia ser uma integração com outro modo de transporte ou mesmo outra linha de ônibus municipal com itinerário próximo ao local de competição.

Criar um plano de contingência para mitigar as consequências de uma interrupção no sistema de transportes é importante e necessário, mas desenvolver e deixar claro o passo a passo de ativação da contingência que é extremamente necessário. Os procedimentos para ativar o plano devem ser estabelecidos, descritos e deve haver treinamento para que não haja dúvidas quanto aos envolvidos no plano, suas ações e responsabilidades.

A Secretaria Municipal de Transportes (SMTR) elaborou um procedimento de ativação do plano de contingência da Linha 4, em caso de paralisação temporária e quando não há previsão de retorno da operação.

Considerando uma interrupção no sistema metroviário durante os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, é responsabilidade do metrô entrar em contato com o CIMU no Centro de Operações do Rio e informar sobre a paralisação temporária da linha 4. Em seguida o CIMU faz os acionamentos necessários (GM, Rio Ônibus, CET-Rio, SMTR e Setrans), e os agentes responsáveis pela operação que atuam dentro do CIMU entram em contato com a equipe operacional para disponibilizar os recursos necessários para a contingência. O CIMU monitora o andamento da operação em contato com a liderança local da Guarda Municipal e fiscais do sindicato das empresas de ônibus do município, o Rio Ônibus.

Como resposta à interrupção da linha 4, ônibus municipais farão serviço especial para transporte do espectador de Ipanema até o Jardim Oceânico ou vice-versa.

Em caso de interrupção sem previsão de retorno, o fluxo de ativação do plano de contingência depende do Secretário Municipal de Transportes do Rio de Janeiro. Quando o CIMU recebe a informação do metrô, é responsabilidade do Comitê Integrado de Mobilidade Urbana informar ao Secretário Municipal de Transportes sobre a paralisação da linha 4 que imediatamente se comunica com o Consórcio Operacional do BRT. O Consórcio é responsável por desviar o serviço especial do BRT (Centro Olímpico – Jardim Oceânico) para a estação Vicente de Carvalho, garantindo a integração com a linha 2 do metrô. Por fim, o Consórcio Operacional do BRT comunica ao CIMU e o mesmo informa ao Metrô sobre a operação de contingência.

#### **4 – ELABORAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA O TRANSPORTE PÚBLICO**

Tendo em vista a necessidade de elaborar planos de contingência para o transporte público, a fim de garantir a continuidade dos serviços em situações de risco, é fundamental identificar os principais elementos que devem estar presentes em um plano de contingência, assim como os procedimentos e recursos envolvidos.

O plano operacional de emergência envolve uma análise passo a passo de como eventos e interrupções afetam a operação da rede de transportes. Independente do tamanho do sistema de transportes, as questões que envolvem operação e comunicação permanecem as mesmas, pois o sistema deverá atender de forma contínua os passageiros e as pessoas envolvidas na operação emergencial. Caso contrário os efeitos podem ser devastadores (BALOG *et al*, 2005).

O planejamento de emergências deverá incluir a gestão eficaz dos recursos de transporte, incluindo os serviços de transporte público. Caso contrário há a possibilidade de ocorrer diversos problemas e riscos significativos, resultando em enormes custos para a sociedade. Apesar de que algumas cidades e agências de trânsito estejam se esforçando para resolver estes problemas, há total falta de orientação e recursos para os profissionais envolvidos na contingência (LITMAN e SCHWARTZ, 2008).

Os planos de contingência para o transporte durante megaeventos, assim como as atividades envolvidas nestes planos, podem variar de acordo com os tipos de evento, porém os parâmetros identificados são os mesmos. A estrutura dos planos de contingência pode ser mantida, mas o conteúdo específico dependerá das condições locais e da organização e características do evento (MINIS e TSAMBOULAS, 2008).

A formulação e o tratamento dos planos de emergência devem envolver todas as partes interessadas, como os operadores de transportes públicos e os serviços governamentais competentes (HO, 2003). No entanto, os participantes mais importantes são os passageiros de transporte e a equipe operacional das concessionárias de transporte público.

#### **4.1 – Elementos do plano de contingência**

Os autores LITMAN e SCHWARTZ (2008) realizaram um levantamento de práticas para o planejamento de emergências com base nas principais cidades dos Estados Unidos, e em seguida, forneceram recomendações para a melhoria dos serviços de transporte em caso de emergência. As melhores práticas em destaque são: incluir respostas a desastres como parte de todo o planejamento de transportes, seja local, regional e nacional. É fundamental considerar a mais ampla gama de desastres possíveis sobre o sistema de transportes e apresentar todas as soluções possíveis; identificar exatamente quem irá fazer cada atividade durante os desastres, coordenar regionalmente para que haja uma cadeia de comando clara durante os eventos de emergência; atualizar o plano de resposta à emergência regularmente e após um desastre verificar o que precisa ser modificado; estabelecer um sistema para priorizar as evacuações com base em fatores como a localização geográfica, ou seja, evacuar as áreas de maior risco primeiro, e como as necessidades individuais e habilidades; criar redes de comunicação e fornecer instruções sobre locais de riscos e como a população deve proceder, assim como comunicar e dar apoio às pessoas mais vulneráveis.

As informações devem ser distribuídas regularmente, não apenas quando ocorrerem emergências graves. Fornecer ônibus e priorizar os veículos de maior ocupação onde os recursos críticos são limitados como a capacidade da via, a capacidade dos modos de transportes, os combustíveis, etc., e para isso deve-se ter um inventário dos veículos e dos condutores habilitados a fim de implementar rapidamente outros modos de transporte na contingência, por exemplo, ônibus, vans e trens. Coordenar serviços de suporte e distribuição de combustíveis; realizar simulados para avaliar o plano de contingência e treinar os envolvidos no plano para que eles saibam o as responsabilidades e o que será exigido deles durante uma situação de emergência, os funcionários deverão estar preparados psicologicamente e fisicamente; comunicar ao público sobre os recursos disponíveis em caso de emergência (LITMAN e SCHWARTZ, 2008).

Pode ser viável estabelecer normas que especifiquem qual o nível de planejamento de emergência é necessário para o sistema de transportes, por exemplo, pode ser apropriado exigir que as cidades de um determinado tamanho ou que estejam

expostas a determinados riscos como furacões, terremotos, ataques terroristas, etc., sejam auditadas de forma independente em sua preparação de emergência, a fim de se qualificar para os serviços da Agência Federal de Gestão de Emergências (LITMAN e SCHWARTZ, 2008).

Os autores BALOG *et al* (2005) afirmam que o plano operacional de emergências normalmente consiste em um processo de quatro passos: 1) Estabelecer a equipe de planejamento; 2) Análise dos riscos; 3) Desenvolvimento do plano e 4) Implementação do plano.

Na primeira etapa, na maioria dos sistemas de transporte público, o diretor executivo (ou chefe do sistema) é responsável pelo planejamento e preparação para emergências. Para o planejamento final é nomeado um gerente de emergências que coordena atividades como a revisão e atualização de planos e políticas de emergência; o desenvolvimento do plano operacional de emergência integrado com outros planos de transporte; avaliações de risco, ameaça, vulnerabilidade e criticidade; também estabelece relacionamentos com demais agências (segurança, saúde, etc.) e assegura a familiarização com as operações de transporte; realiza treinamentos e simulações de emergências; e por fim, avalia a eficácia do programa de emergência do sistema (BALOG *et al*, 2005).

A segunda etapa que consiste na análise dos riscos envolve as seguintes atividades: identificar os perigos que podem resultar em emergências, existem os riscos naturais, tecnológicos e atos terroristas que podem ocorrer com ou sem aviso e devem ser priorizados por localização, gravidade e probabilidade de afetar ativos críticos; revisar os planos e políticas internas estabelecidos para o sistema de transporte e reunir-se com agências governamentais para determinar os recursos disponíveis em caso de resposta à emergência.

A terceira etapa representa o desenvolvimento do plano de emergência que deve incluir um resumo executivo que forneça uma visão geral da alta administração e dos funcionários; os elementos do plano que definem como o sistema de transporte responderá às questões operacionais específicas em situações de emergência

(restauração do serviço, comunicações, etc.); e documentos e listas de verificação. Após a equipe de planejamento desenvolver e aprovar um esboço do plano, a mesma deverá escrever o plano, desenvolver, agendar e conduzir treinamentos e obter aprovação final do plano pela alta administração (BALOG *et al*, 2005).

A etapa final, a de implementar o plano de emergência, é muito mais do que apenas executar o plano durante uma interrupção do sistema de transportes. Implementar o plano significa agir conforme as recomendações realizadas durante a análise de vulnerabilidade, integrando o plano de emergência na operação dos transportes públicos, e também, realizar treinamentos periódicos para todos os envolvidos no plano.

BOVY (2008) apresenta a estrutura padrão de um megaevento, com as áreas de gestão e suas respectivas funções. Uma delas é referente à comissão de monitoramento, a qual é responsável por todo o monitoramento do megaevento, pela gestão dos riscos e contingências, pela troca de informações e conhecimentos por meio dos treinamentos e testes dos modos de transporte participantes do megaevento.

Em função da magnitude do evento e do número de participantes, o monitoramento dos megaeventos tem como objetivo reduzir os possíveis riscos que podem ocorrer durante o evento. Quando surgem grandes problemas, os planos de contingência e os esquemas alternativos devem ser encontrados sobre liderança do centro de monitoramento (BOVY, 2008).

Conforme a BALOG, SCHWARTZ e DOYLE (1994), na fase antecedente ao planejamento do plano de resposta a uma crise, ou seja, do plano de emergência, são determinados os recursos disponíveis para treinar os funcionários envolvidos com os problemas de segurança nos transportes e são mapeadas as atividades e ações de cada membro participante do programa de emergência. É muito mais fácil pensar como agir em uma situação de crise durante a fase de planejamento do que durante uma emergência que realmente esteja ocorrendo.

Durante o planejamento deve-se criar um grupo representando o pessoal de gerenciamento, de segurança, representantes sindicais e policiais locais com a finalidade

de verificar os diferentes tipos de risco que podem afetar o sistema. A função desse grupo de trabalho consiste em categorizar os diferentes tipos de atividades e sugerir estratégias para cenários de crise (BALOG, SCHWARTZ e DOYLE, 1994).

Para que o planejamento de resposta a uma emergência seja eficaz, é necessário que as pessoas que operam o sistema sejam treinadas para reagir corretamente sobre pressão. O treinamento é vital para coordenação de atividades de segurança, disseminação de informações e priorização da circulação de mensagens a respeito de um incidente com interrupção do sistema de trânsito e transportes. O treinamento também contribui para avaliar os procedimentos desenvolvidos durante a fase do planejamento (BALOG, SCHWARTZ e DOYLE, 1994). Um dos procedimentos é que todos os sistemas envolvidos apresentem suas políticas de segurança que dependem do tamanho do sistema, dos modos de transporte envolvidos, do tipo de instalações, tamanho da equipe e dos acordos existentes entre o sistema e as agências locais.

A equipe de comunicação deve ser capaz de coletar informações e retransmiti-las rapidamente, calmamente e com precisão, a atitude, equilíbrio e treinamento do pessoal de comunicação são itens importantes para o sucesso da resposta de emergência. Exercícios são as ações mais eficazes para preparar as pessoas para um incidente de segurança, pois aqueles que não funcionam em um ambiente de alto estresse, não devem ser atribuídos a uma posição de comunicação (BALOG, SCHWARTZ e DOYLE, 1994).

Os procedimentos de disseminação das informações sobre a interrupção dos serviços de transporte público podem tornar os planos de contingência viáveis e eficazes, considerando que os passageiros e a equipe de operações estarão bem informados e responderão corretamente ao cenário de crise (HO, 2003). Com os sistemas inteligentes de transportes pode ser alcançada uma maior eficiência na gestão de emergências e incidentes por meio da disseminação de informações de forma mais rápida e detalhada.

Para informar os passageiros, HO (2003) sugere a distribuição de folhetos com a listagem das rotas alternativas e das ações durante a contingência, de acordo com vários cenários de interrupção do serviço de transporte público.

Exercícios regulares realizados a cada 6 meses, alternadamente com e sem passageiros envolvidos, poderiam aumentar a eficiência das respostas às emergências. Sem o envolvimento do público, o êxito dos planos de contingência é afetado (HO, 2003).

No relatório desenvolvido pela BALOG, BOYD e CATON (2003), são apresentadas as etapas necessárias para resposta a uma emergência ou crise. Primeiramente analisar a capacidade do sistema de transportes, para isso, criar uma equipe de Planejamento de Segurança e Planejamento de Emergência (SEPP). Para sistemas de transporte de pequeno porte, a equipe são os próprios operadores de transporte, porém para sistemas maiores podem existir vários comitês distintos como o de planejamento da segurança, de operações, de gerenciamento da emergência, etc. A maioria dos sistemas de transporte trabalha em estreita colaboração com as agências locais de segurança pública, organizações locais de planejamento e parceiros regionais ou de ajuda mútua na criação de seus programas.

Outra etapa é conduzir a avaliação de ameaças e vulnerabilidades para identificar ativos críticos, vulnerabilidade a ameaças específicas, com base na probabilidade de ocorrência e gravidade da ocorrência e desenvolver contramedidas para abordar os riscos identificados (BALOG, BOYD e CATON, 2003).

Elaboração do Plano de Segurança do Sistema e Preparação para Situações de Emergência que apresente a descrição das funções e responsabilidades do sistema de transportes para as atividades de emergência. Sistemas pequenos podem ter um plano único e integrado e sistemas maiores podem ter vários planos, por exemplo, o plano de segurança do sistema, plano básico de emergência e de incidentes, e também, o plano de resposta ao terrorismo (BALOG, BOYD e CATON, 2003). Realizar reuniões com os operadores de transporte, simulações de mesa e exercícios são vitais para garantir que os funcionários dos modos de transporte e demais agências locais estejam

familiarizados com os planos e os recursos envolvidos na resposta para emergências. E assim, desenvolver habilidades necessárias para agir com rapidez e eficiência em situações de crise.

Os autores LITMAN e SCHWARTZ (2008) afirmam que é essencial ter uma gestão eficaz dos recursos de transporte durante situações de emergência, pois as agências de transporte têm os recursos necessários que são a solução para as pessoas que não tem opção de transporte durante uma crise. O planejamento adequado da contingência e a coordenação das atividades podem evitar muitos problemas e, inclusive, salvar vidas.

Os gestores de transportes devem reconhecer que a resposta para emergências é responsabilidade da agência de transportes e é necessário que haja colaboração com os planejadores da gestão de emergência. A equipe envolvida no planejamento de emergências deve também participar dos planos de emergência realizados com outras agências de transporte e, assim, desenvolver e aperfeiçoar planos de emergência para a própria agência (LITMAN e SCHWARTZ, 2008).

É possível observar que existem procedimentos na literatura para o desenvolvimento de planos de contingência, assim como a definição dos elementos essenciais para resposta à uma crise e/ou emergência.

Uma contingência em um contexto urbano pode ser qualquer evento, não somente uma emergência, que obrigue a cidade a ter uma resposta para determinadas situações não esperadas. O desenvolvimento de Planos de Contingência pode mitigar as situações de risco ou anormais, e estes planos devem abordar vários níveis como a pré-avaliação dos riscos relacionados com a tipologia dos eventos, o grau de risco das diferentes zonas da cidade, a cadeia hierárquica de comunicação e de resposta à contingência e o relatório das intervenções (PEREIRA, 2009).

No estudo da autora PEREIRA (2009), é apresentado um conjunto normativo que pode ser aplicado no desenvolvimento de um Plano de Contingência para qualquer cidade, considerando ajustes para melhor o adaptar ao tecido urbano em questão. As

etapas são apresentadas em quatro fases: Fase Inicial, Fase de Diagnóstico, Fase de Produção do Plano e a Fase Final.

A fase inicial é aquela que determina a missão e os objetivos do plano, identifica as metas e as entidades envolvidas. Na fase de diagnóstico é a etapa de coleta de dados e informações para a elaboração de um relatório de diagnóstico. A fase de produção do plano tem como ação reconhecer as áreas críticas e adaptar o sistema de alerta de modo a ter em conta não só a classificação do evento, como também a da área impactada pelo mesmo. Nesta fase também é desenvolvido um sistema de monitoramento dos resultados que garante a melhoria e evolução contínua do plano. Já na fase final, são estabelecidos acordos de cooperação entre as diferentes entidades com a finalidade de garantir informação à população. Desenvolve-se também um programa de treinos e simulações com diferentes níveis de alerta e tipos de incidentes (PEREIRA, 2009).

Todas as entidades diretamente relacionadas com o Sistema de Mobilidade Urbana devem estar presentes no processo, mas devem ser também considerados os profissionais que operam diariamente no sistema e as entidades indiretamente envolvidas, como os meios de comunicação. Para uma ação emergencial rápida e de qualidade, é necessário a existência de uma base tecnológica que permita que a informação seja compartilhada em tempo real, conforme apresentado por PEREIRA (2009).

Para os eventos específicos que ocorrem em Lisboa são criados Planos Especiais de Emergência próprios, como exemplo para o festival de música “Rock in Rio - Lisboa” de 2004. Este plano tem como objetivo desenvolver e implementar medidas que permitam mitigar e/ ou reduzir fatores de risco com a realização do evento. É importante a cooperação das várias entidades e organismos participantes nas respostas a possíveis incidentes. No caso específico deste evento de 2004, as três principais operadoras de transporte público coletivo da cidade (CP, Carris e Metro), bem como outras empresas de transporte público intermunicipal aumentaram a sua oferta, por meio de serviços exclusivos, com aumento da frequência e/ou horário de funcionamento. Este aumento da capacidade do sistema de transporte coletivo contribui para a redução do

transporte individual, diminuindo também o tráfego global e, conseqüentemente, os possíveis incidentes (PEREIRA, 2009).

Em determinados eventos com grande concentração de público, como os jogos olímpicos, o plano de contingência para transportes é de extrema importância. O mesmo deve ser elaborado com antecedência e todos os envolvidos no evento devem ter ciência das ações e responsabilidades de cada ator/agência/entidade incluída no plano.

Para o desenvolvimento dos planos de contingência no âmbito olímpico também são considerados alguns procedimentos. Segundo o estudo de MINIS e TSAMBOULAS (2008), é apresentado um processo metodológico para desenvolver e testar o plano de contingência para o transporte público nos Jogos Olímpicos de Atenas de 2004. A primeira etapa consiste em analisar as características do evento, identificando os papéis e responsabilidades das organizações e das partes envolvidas na operação dos Jogos, verificar a programação do evento e a demanda esperada e realizar auditoria em todas as instalações relacionadas com o transporte para avaliar as características operacionais do sistema. Esta etapa foi concluída nos estágios iniciais do planejamento, quando os papéis e responsabilidades foram distribuídos, principalmente entre as diferentes autoridades, como o ATHOC (*Athens 2004 Organizing Committee*) e os órgãos públicos.

A segunda etapa é avaliar os riscos possíveis nas zonas de competição durante o período do evento, ou seja, determinar os tipos de emergências que podem ocorrer ou que ocorreram em eventos semelhantes e analisar os impactos dos principais riscos e para estes desenvolver planos de contingência. A terceira etapa consiste no desenvolvimento do plano de contingência com base nos riscos e ameaças identificados, este plano deve descrever os riscos e seus impactos, descrever detalhadamente as ações que serão implementadas e identificar as unidades organizacionais e órgãos públicos responsáveis por cada uma das atividades (MINIS e TSAMBOULAS, 2008).

Em relação aos Jogos Olímpicos de Atenas em 2004, os autores comentam sobre a realização de simulações de transportes utilizando dados realistas, com objetivo de testar o sistema operacional e a organização do TOC (Transport Operations Center)

durante uma situação de emergência nos Jogos, além de treinar todos os participantes e reforçar a experiência, habilidades e conhecimentos de comando, controle, coordenação e comunicação. Com as simulações é possível verificar os planos de contingência e desenvolver habilidades de colaboração em equipe e de como lidar com decisões complexas de gerenciamento.

CHANG e SINGH (1990) apresentam algumas etapas que podem ser aplicadas ao planejamento de contingências em qualquer megaevento. Primeiramente é necessário identificar e analisar os riscos por meio da revisão dos documentos internos, da inspeção física dos locais e da revisão da documentação de eventos anteriores. Em seguida os autores comentam sobre o planejamento das atividades de contingência e sobre a importância da estrutura organizacional.

A comunicação e articulação com órgãos internos e externos são essenciais para identificação e controle efetivos dos riscos. O treinamento com a equipe de contingência e as ações corretivas para os procedimentos de emergência são etapas sugeridas para o planejamento das contingências em megaeventos (CHANG e SINGH, 1990).

Segundo TIAN (2014), primeiramente o plano de emergência deve envolver a descrição e avaliação dos riscos. O conteúdo do plano de emergência deve envolver a descrição de cenários de crise. Em seguida, deve-se integrar e coordenar os planos de emergência desenvolvidos por diferentes departamentos e apresentar uma estrutura organizacional para emergências, bem como as responsabilidades de cada instituição e funcionários. Por último, o autor a revisão do plano de contingência e afirma que a importância da revisão do plano não é menor do que a elaboração do mesmo.

O plano de contingência deve ser revisto anualmente, podendo responder às emergências de forma mais eficaz (TIAN, 2014).

Para MEYER E BELOBABA (1982) o desenvolvimento de planos de contingência consiste nas seguintes etapas: desenvolvimento de uma estrutura de gestão para operar durante uma crise, descrição das responsabilidades das agências e da estrutura de comunicação; elaboração de planos específicos para as atividades de crise;

desenvolvimento de um plano específico de implementação para cada possível tipo de crise. Segundo os autores é necessário primeiro definir a estrutura de gestão da crise e em seguida as responsabilidades de cada ator/agente dentro do plano de contingência. Os autores defendem que é essencial em situações de crise estabelecer um centro de comunicações com a finalidade de transmitir os dados da crise ao governo local e aos operadores envolvidos. E fornecer informações da crise ao público é uma das responsabilidades mais importantes das agências governamentais.

Por fim, para implementar um plano de contingência é preciso avaliar as experiências anteriores, determinar as características prováveis de uma crise, selecionar as medidas de transporte que podem ser rapidamente implementadas no caso de crise, identificar a necessidade de execução das ações selecionadas, coordenar o plano de implementação com as atividades propostas e atualizar o mesmo com melhorias propostas (MEYER e BELOBABA, 1982).

Conforme apresentado por Meyer e Belobaba (1982), a identificação de prioridades para resposta do governo, coordenação interorganizacional, e a delimitação de tarefas e responsabilidades específicas são ingredientes de sucesso do planejamento de contingência em caso de falhas no sistema de transportes. Os autores discutem as características do plano de contingência, como a identificação de responsabilidades e ações dos participantes, ambiente político, análise da crise, resposta para a crise, desenvolvimento de uma estrutura para gestão de crises, elaboração de planos específicos de atividades para responder a uma crise e desenvolvimento do plano de implementação.

Identificação das responsabilidades de cada agência e o estabelecimento dos canais de comunicação usados durante a crise são os itens de maior importância em um plano de contingência. Durante uma situação de crise, o nível de incerteza aumenta, e conseqüentemente, a demanda por informações é maior (MEYER e BELOBABA, 1982).

Muitas barreiras políticas e institucionais que normalmente impedem a aprovação de um projeto são enfraquecidas durante uma crise. Sendo assim, este período possibilita implementar novos projetos, ou seja, surgem novas oportunidades.

Em relação aos megaeventos e à simulação dos riscos, JOHNSON (2007) afirma que os atrasos na construção e no planejamento limitam o número e o alcance dos exercícios que as equipes de segurança podem realizar antes do início do evento. Por exemplo, três meses antes dos Jogos Olímpicos de Atenas apenas 24 dos 39 locais olímpicos foram concluídos. Tais atrasos também afetam as redes de informação. O sistema completo e integrado só entrou em funcionamento semanas antes do início dos jogos e isso criou desafios consideráveis para a equipe de segurança que teve que planejar o uso de informações críticas muito antes da disponibilidade das mesmas.

As técnicas de simulação por computador podem ser usadas, no início do planejamento e depois próximo ao período dos jogos, como ferramentas de treinamento para ensaiar táticas fundamentais e procedimentos operacionais (JOHNSON, 2007). Os atrasos na construção e no financiamento, juntamente com a necessidade de utilizar a tecnologia mais avançada, limitam o tempo disponível para verificar e validar as medidas de segurança, ou seja, limitam os exercícios que as equipes de segurança podem realizar antes do início dos jogos.

#### **4.2 – Estrutura Organizacional e a equipe de contingência**

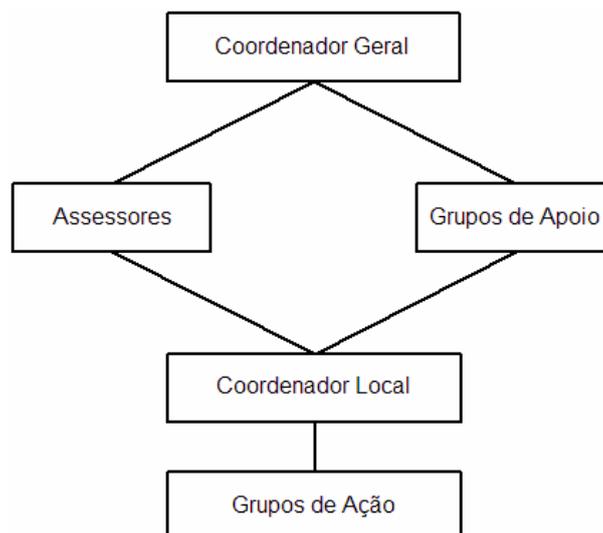
Para DALEPRANE (2007) a etapa fundamental para elaboração do plano de contingência é o planejamento da estrutura organizacional de resposta a acidentes, incluindo pessoal próprio e contratado. Essa estrutura deve ser representada por meio de um organograma que demonstre as relações entre seus elementos, as respectivas responsabilidades e a forma de comunicação interna e externa. É necessário atribuir à equipe do plano de contingência responsabilidades e tarefas formalmente definidas e nominalmente atribuídas.

Em seu estudo o autor descreve as etapas para elaboração de um plano de contingência: Definir a estrutura organizacional de resposta a acidentes; Calcular os

recursos necessários em uma emergência; Desenhar e aplicar programas de capacitação e treinamento; Divulgação do plano e capacitação dos funcionários da empresa; Manutenção e atualização do plano e por fim, Registro das eventualidades. A implantação de um plano de contingência está associada à disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros necessários e compatíveis com as possíveis ocorrências (DALEPRANE, 2007).

Segundo o autor, é importante o levantamento dos recursos internos como recursos humanos, recursos materiais e de comunicação, assim como os recursos externos, como exemplo Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, hospitais, etc., necessários para o atendimento de uma emergência.

Na figura 3 é apresentado o organograma básico da estrutura organizacional, representada com os agentes principais em um plano de contingência, segundo DALEPRANE (2007).



**Figura 3 - Organograma básico da estrutura organizacional de um plano de contingência**  
Fonte: DALEPRANE (2007).

Cada agente do organograma apresentado tem uma característica e função no plano de contingência. O coordenador geral do plano de contingência deverá ser responsável por organizar todas as ações estabelecidas no plano, durante uma emergência, centralizando as ações. Os assessores devem auxiliar os coordenadores nas

tomadas de decisão, disponibilizar recursos sob sua responsabilidade e implementar ações. Os grupos de apoio são equipes responsáveis pelas ações de apoio e logística durante a emergência e até o retorno da normalidade. O coordenador local é responsável pela coordenação local das ações nas instalações onde estiver ocorrendo a emergência. Os grupos de ação são equipes responsáveis pela execução das ações de controle da emergência (DALEPRANE, 2007).

#### **4.3 – Análise de riscos**

A análise de riscos é a base dos planos de contingência, cujo resultado não só ajuda a determinar as ameaças que precisam ser minimizadas como também fornece informações necessárias para a preparação e resposta à emergências (TIAN, 2014).

Os possíveis riscos para a interrupção dos serviços de transporte público devem ser revistos de tempos em tempos. Os riscos não podem ser completamente eliminados, mas eles podem ser reduzidos por uma melhor gestão durante a interrupção e, portanto, minimizar o impacto negativo. A coordenação reforçada entre os vários modos de transporte público e um plano de contingência bem estruturado são a chave para o sucesso. Sugere-se a análise da vulnerabilidade para todos os modos de transporte público (HO, 2003).

As estratégias de mitigação também incluem o estudo do comportamento da viagem do público sobre condições climáticas adversas ou interrupção do serviço. Ho (2003) afirma que essa análise é importante para definir os procedimentos de contingência. Para o autor as pessoas, o local e os processos são as três áreas críticas que requerem atenção para garantir a eficácia dos planos de contingência.

CHANG e SINGH (1990) afirmam que é preciso identificar e analisar os riscos, com base nessa análise, desenvolver e administrar os programas para controlar os riscos.

Algumas atividades contribuem para a análise do potencial dos riscos como a participação em reuniões para apresentar os riscos e as responsabilidades para cada atividade planejada, inspeção física de vários locais e instalações relacionadas ao

evento, reuniões de investigação com os gerentes dos departamentos e revisão da documentação disponível em eventos anteriores (CHANG e SINGH, 1990).

Os autores identificaram três principais áreas de exposição aos riscos, as quais foram categorizadas como pessoas, público e propriedade. A área relacionada às pessoas envolve os empregados, voluntários, membros da família olímpica e atletas participantes nos jogos olímpicos. A propriedade está relacionada à perda física ou aos danos aos ativos, como exemplo, as instalações olímpicas e sistemas de comunicação e de transportes. A área relacionada ao público envolve os espectadores que se deslocam nos sistemas de transportes.

Na análise dos possíveis riscos para os transportes durante um megaevento, deve-se identificar para cada risco a frequência de ocorrência, a magnitude e a intensidade desse risco, a localização e extensão espacial do risco na rede de transportes, duração das ameaças e a velocidade e tempo previsto ao comunicar sobre a ocorrência, até que a mesma se concretize. É importante avaliar os impactos das ameaças identificadas sobre as instalações e recursos disponíveis, avaliando a perda de serviço e o tempo de reparo, o custo envolvido, a interrupção da operação e demais perigos potenciais secundários (MINIS e TSAMBOULAS, 2008).

Os autores ressaltam que para elaborar o plano de contingência é fundamental considerar as condições climáticas e características da região. No caso da Grécia elementos específicos foram levados em consideração como, por exemplo, as condições extremas de clima quente e terremotos.

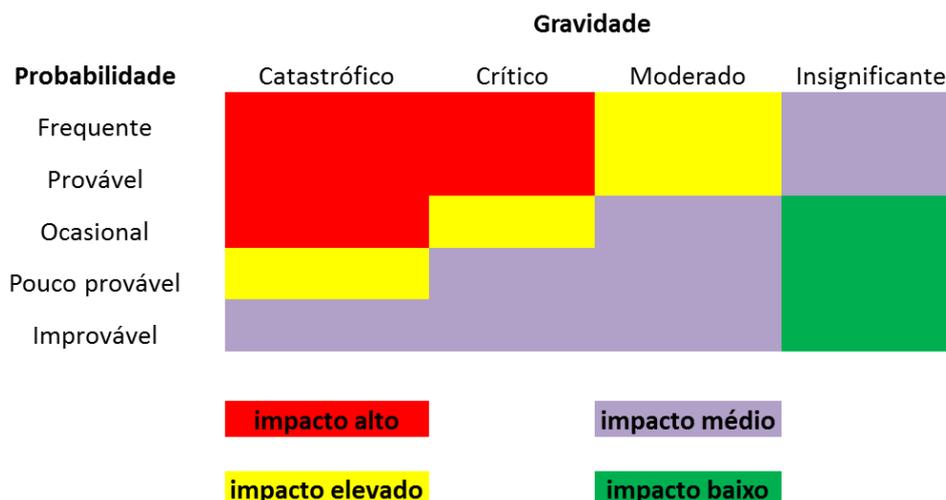
A ameaça representada pelos riscos foi quantificada através da avaliação da probabilidade de ocorrência,  $P$ , o impacto relativo,  $I$ , e a criticidade do produto,  $C = (P \times I)$ , segundo MINIS e TSAMBOULAS (2008). A probabilidade de ocorrência,  $P$ , foi classificada em uma escala de 1 a 3, onde a escala um é menos provável e a três é mais provável do incidente ocorrer. Do mesmo modo, o impacto,  $I$ , foi classificado numa escala de 1 a 4, onde um é leve e quatro, o impacto é grave. Criticidade,  $C$ , proporciona uma classificação relativa que combina a probabilidade e impacto. As escalas  $P$  e  $I$  foram usadas para facilitar a comparação da probabilidade e da mesma forma o impacto

de um incidente em relação a outro, e assim é a classificação C resultante (em uma escala de 1 a 12). Isso não significa que, por exemplo, o impacto de um incidente com  $I = 4$  é quatro vezes mais grave do que o impacto de um incidente com  $I = 1$ .

Desenvolver um programa de preparação para emergências permite orientar os operadores do transporte público na elaboração da segurança interna, gerenciamento dos incidentes e na coordenação dos planos junto às agências locais de planejamento e agências estaduais e federais (BALOG, BOYD e CATON, 2003).

BALOG, BOYD e CATON (2003) apresentam os tipos de riscos por categoria e a matriz de avaliação dos impactos relacionados aos riscos, com base na probabilidade de que a ameaça se concretize e na gravidade das consequências geradas caso o evento ocorra. A Federal Emergency Management Agency (FEMA) e o Federal Bureau of Investigation (FBI) utilizam esta ferramenta para apoiar as atividades de desenvolvimento dos programas de mitigação de ameaças e planos de emergência.

Para desenvolvimento da matriz de análise dos impactos são inseridos em colunas e linhas dessa matriz os níveis de probabilidade e de gravidade, com isso é possível avaliar o impacto de determinado risco com base no cruzamento dos elementos da matriz. Em relação ao impacto no sistema de transportes, o mesmo pode ser alto, grave, médio ou baixo, por exemplo, o impacto é alto quando existe maior probabilidade de que o evento aconteça e a gravidade desse risco é alta (BALOG, BOYD e CATON, 2003). A figura 4 apresenta a estrutura da matriz probabilidade x gravidade utilizada para a gestão dos riscos e seus respectivos impactos.



**Figura 4 - Matriz probabilidade x gravidade**  
 Fonte: Adaptado de BALOG, BOYD e CATON (2003)

Para a avaliação de ameaças e vulnerabilidades são considerados cinco elementos principais que é a análise dos ativos, identificação do alvo ou da ameaça, avaliação da vulnerabilidade, análise dos cenários e análise de medidas mitigadoras. Esses elementos estão relacionados entre si e com a matriz probabilidade x gravidade. A análise da vulnerabilidade identifica os pontos fracos da infraestrutura de transportes, dos sistemas tecnológicos dos modos de transporte e do sistema operacional deles, e é por meio dessa vulnerabilidade que os riscos podem acontecer (BALOG, BOYD e CATON, 2003). As vulnerabilidades do sistema de transporte público são analisadas por meio de cenários com a identificação dos riscos e dos ativos envolvidos, com isso as agências de transportes podem avaliar a eficácia de suas políticas atuais, dos seus procedimentos e da capacidade de proteção física para então se preparar para as possíveis consequências.

Para cada cenário, os operadores de transporte devem tentar identificar os custos e impactos por meio da matriz de riscos, a qual apresenta as consequências de alto, grave e baixo impacto. Os riscos são avaliados tanto em termos de gravidade como de probabilidade para um determinado cenário de ameaças (BALOG, BOYD e CATON, 2003).

#### 4.4 – Mapeamento das atividades

Um plano operacional de emergência para o transporte público é efetivo quando define as pessoas envolvidas e suas responsabilidades (quem faz o que, quando, onde e como) com a finalidade de mitigar, responder e se recuperar de uma destruição ou interrupção do sistema de transporte (BALOG *et al*, 2005).

Sem um gerenciamento claro e definido, sem procedimentos e políticas escritas e detalhadas, o plano operacional de emergência torna-se vulnerável à desentendimentos e confusões no momento de crise (BALOG *et al*, 2005).

Nessas situações mais simples, o preenchimento dos campos dos 5W2H em um formulário feito em editor de texto, planilha ou mesmo no corpo de uma mensagem eletrônica já é suficiente para a elaboração do plano de ação.

A ferramenta 5W2H é composta por sete campos em que devem constar as seguintes informações: 1) Ação ou atividade que deve ser executada ou o problema ou o desafio que deve ser solucionado (what); 2) Justificativa dos motivos e objetivos daquilo estar sendo executado ou solucionado (why); 3) Definição de quem será (serão) o(s) responsável(eis) pela execução do que foi planejado (who); 4) Informação sobre onde cada um dos procedimentos será executado (where); 5) Cronograma sobre quando ocorrerão os procedimentos (when); 6) Explicação sobre como serão executados os procedimentos para atingir os objetivos pré-estabelecidos (how); 7) Limitação de quanto custará cada procedimento e o custo total do que será feito (how much)? O preenchimento pode ser feito no próprio formulário impresso ou os campos podem ser copiados para editores de texto, planilhas, e-mails ou adaptados em aplicativos online de gestão de tarefas ou de projetos.

WHAT	WHO	WHERE	WHEN	WHY	HOW	HOW MUCH
O QUE	QUEM	ONDE	QUANDO	POR QUE	COMO	QUANTO CUSTA
AÇÃO	RESPONSÁVEL	LOCAL	PRAZO	JUSTIFICATIVA	PROCEDIMENTO	CUSTOS

**Figura 5 - Ferramenta da qualidade 5W2H**

Fonte: Elaboração própria

A técnica 5W2H é chamada de plano de ação, sendo capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implementadas. Uma ferramenta de caráter gerencial, que se aplica à realidade das equipes de aprimoramento no planejamento e condução de suas atividades identificando as ações e as responsabilidades de forma organizada para a sua execução (OLIVEIRA, 1996).

OLIVEIRA (1996) afirma que para obter uma rápida identificação dos elementos necessários à implementação do projeto é necessário todo o plano de ação estar estruturado. Seguem os elementos básicos que são conhecidos como 5W2H: Why - Por que deve ser executada a tarefa; What- O que será feito (etapas); How- Como deverá ser realizada cada tarefa/etapa (método); Where- Onde cada tarefa será executada (local); When- Quando cada uma das tarefas deverá ser executada (local); Who- Quem realizará as tarefas (responsabilidade); How much- Quanto custará cada etapa (custo).

#### **4.5 – Treinamento e Simulações**

BOVY (2008) afirma que para os megaeventos como os Jogos Olímpicos ou eventos de dimensão semelhante, todos os locais de competição e sistema de transportes devem ser testados em princípio um ano antes do início do evento. Os treinamentos e simulados são um dos métodos mais eficientes da Comissão de Monitoramento a fim de assegurar a entrega dos megaeventos. Testar os novos sistemas de transportes e as novas infraestruturas entregues para o evento, ou seja, simulados com público envolvido, tem como objetivo avaliar o desempenho e a confiabilidade do sistema e do esquema de controle e operação em vigor, bem como analisar a formação da equipe envolvida e a eficácia da estrutura do centro de monitoramento.

Os programas de treinamento também fazem parte da estrutura do plano de contingência, é imprescindível treinar os agentes envolvidos no plano para que em situações de emergência os mesmos saibam como executar suas tarefas. Simular as situações de crise também é um componente que deve estar presente no plano de contingência, é preciso realizar exercícios/simulações para testar os procedimentos.

Revisar e atualizar o plano devem ser atividades contínuas e deve-se também testar o plano em duas etapas, a primeira ocorre durante o desenvolvimento do plano e a segunda por meio de aplicações e testes periódicos quando já se tem um plano elaborado (JONES; KEYES, 2008).

Segundo os autores BALOG *et al* (2005), o treinamento deve incluir a revisão dos procedimentos para o sistema e para os funcionários, assim como dos procedimentos de evacuação e demais simulações de grande escala. Eles consideram que a aplicação dos treinamentos é uma atividade crítica para o sucesso do esforço do planejamento. Ao desenvolver, aprovar, implementar e testar planos, os autores afirmam que a lista de verificação pode ser útil para os operadores do transporte público.

## 5 – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia adotada para a elaboração dessa dissertação.

De acordo com SELLTIZ *et al* (1987), em uma pesquisa, as escolhas de suas formas de observação ou coleta de dados tornam-se científicas à medida que: servem a um objetivo formulado pela pesquisa; são sistematicamente planejadas; são sistematicamente registradas e ligadas a proposições mais gerais; e são submetidas a verificações e controles de validade e precisão. Em outras palavras, é necessário:

- Definir aonde se quer chegar com a pesquisa;
- Os passos para realizar a pesquisa;
- Garantir a coerência entre os objetivos da pesquisa;
- Sua fundamentação teórica e suas formas de observação, e;
- Checar se as formas de pesquisa foram válidas e precisas no que buscavam.

Para atender aos objetivos do estudo foram feitas pesquisas e revisão bibliográfica a respeito das metodologias existentes para elaboração de planos de contingência relacionados ao transporte público.

Quanto à natureza, esta dissertação é uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Existem alguns tipos de pesquisa na literatura e que podem ser classificados de acordo com a finalidade da pesquisa, logo ela pode ser: exploratória, descritiva, explicativa ou causal. Desta forma, para que seja alcançado o objetivo da pesquisa, neste trabalho será considerado o tipo de pesquisa como descritiva, que pretende expor as características de determinado evento ou fenômeno e estabelecer correlações entre as variáveis em busca de relação ou conexão.

Pode-se descrever a pesquisa descritiva como:

[...] a pesquisa descritiva procura descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão, com os outros, sua natureza e características, correlacionando fatos ou fenômenos sem manipulá-lo. (CERVO; BERVIAN, 1989).

VIEIRA (2002) concorda com tal afirmativa, destacando que a pesquisa descritiva tem como objetivo conhecer e interpretar a realidade, por meio da observação, descrição, classificação e interpretação de fenômenos, sem nela interferir para modificá-la.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Complementando, VIEIRA (2002) destaca ainda que as pesquisas descritivas podem se interessar pelas relações entre variáveis, e desta forma, aproximar-se das pesquisas experimentais. A pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno, mas não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

A observação e análise de conteúdo são as técnicas de coleta de dados que melhor condizem com o processo de análise comparativa das metodologias adotadas na literatura para elaboração de planos de contingência.

Para desenvolver uma pesquisa é indispensável selecionar o método que será adotado. Por isso, quanto aos procedimentos, o presente trabalho se classifica como pesquisa bibliográfica.

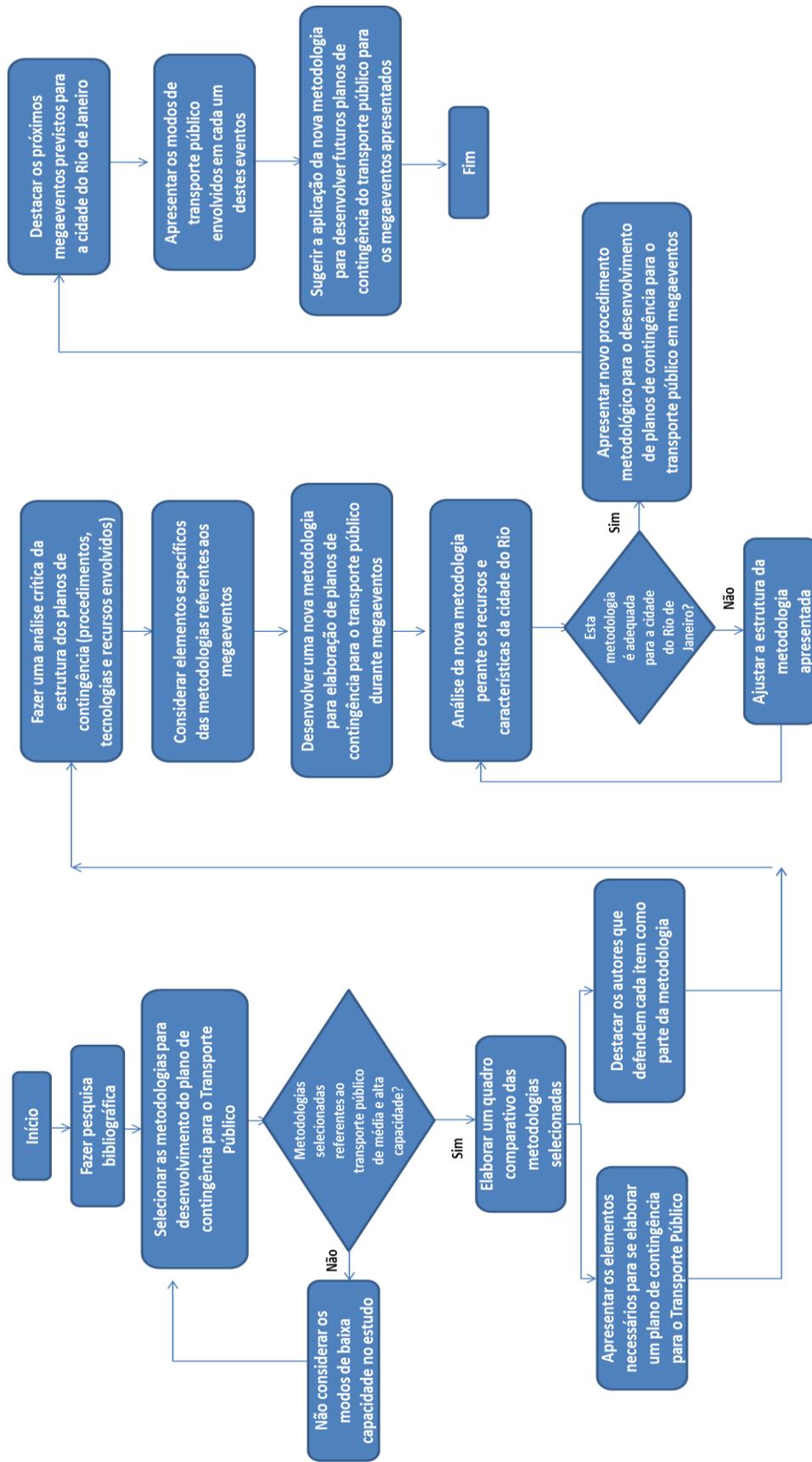
A pesquisa bibliográfica é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Entretanto, existem pesquisas científicas que se baseiam somente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher

informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002).

Quanto à abordagem é uma pesquisa qualitativa, pois não se preocupa com a representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um determinado assunto. A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Para atender aos objetivos do estudo, o procedimento metodológico utilizado nessa dissertação consiste em uma ampla revisão bibliográfica a respeito dos planos de contingência, seleção das metodologias de elaboração dos planos para o transporte público de média e alta capacidade, principalmente durante um megaevento, e desenvolvimento de quadros comparativos das metodologias apresentadas pelos autores selecionados por meio do método comparativo. Este método realiza comparações, com a finalidade de verificar as semelhanças e explicar as divergências. O método comparativo é usado tanto para comparações de grupos no presente, no passado, ou entre os existentes e os do passado, quanto entre sociedades de iguais ou de diferentes estágios de desenvolvimento (LAKATOS e MARCONI, 2010).

Com base nos procedimentos necessários para construção da nova metodologia de planos de contingência para o sistema de transporte público durante megaeventos e com a finalidade de representar esquematicamente o método que será adotado nesta dissertação, a figura 6 apresenta o fluxograma com a metodologia da pesquisa.



**Figura 6 - Fluxograma do método da pesquisa**  
 Fonte: Elaboração Própria

Primeiramente, na revisão bibliográfica, foram selecionadas as palavras-chave para início da pesquisa e a consulta foi realizada na base Capes, Scopus, Science Direct e em sites de Universidades brasileiras. Tendo em vista que o tema da pesquisa não é comum na literatura houve dificuldade para encontrar referências sobre planos de contingência específicos para o transporte público.

Ao selecionar as primeiras referências, a pesquisa também foi complementada com a consulta das referências bibliográficas apresentadas pelos autores selecionados. Foram consideradas na pesquisa as referências relacionadas ao sistema de transporte público e aos megaeventos.

Na literatura foram encontrados trabalhos que destacam a metodologia adotada em algumas cidades para elaborar planos de contingência para o transporte público durante uma situação de crise ou emergência no sistema. Os autores selecionados apresentam um passo a passo com os procedimentos e os recursos essenciais para desenvolver um plano de contingência.

Esses itens foram destacados um a um em uma planilha, com a identificação dos autores, com o título do trabalho, o local e o ano da publicação de sua pesquisa. Alguns autores detalham em mais etapas a metodologia de um plano de contingência, outros apresentam as etapas de forma resumida. Em seguida, foram elaborados quadros comparativos para verificar a representatividade dos procedimentos metodológicos entre os autores selecionados.

Por meio da análise comparativa foram avaliadas e selecionadas as etapas necessárias para a elaboração de um plano de contingência, e em seguida, foi possível desenvolver a nova metodologia de elaboração de planos de contingência para o transporte público durante megaeventos. Com a finalidade de analisar a metodologia proposta foram considerados os aspectos e características da cidade em estudo, neste caso a cidade do Rio de Janeiro, e os megaeventos que acontecem com frequência ou que possam a vir a ocorrer.

A nova metodologia não considera o sistema de transporte público de baixa capacidade, como o transporte por vans, ônibus convencionais e o teleférico, tendo em vista que os autores selecionados na pesquisa consideram os planos de contingência apenas para o transporte público de média e alta capacidade.

Foram identificados os recursos que a cidade em estudo possui com o objetivo de verificar se a metodologia proposta está adequada para aplicação no Rio de Janeiro e em outras cidades, tanto em cidades brasileiras como em cidades estrangeiras.

### **5.1 – Análise comparativa das metodologias existentes aplicadas ao transporte público**

Cada autor apresenta uma sequência de etapas necessárias para se elaborar um plano de contingência, porém a ordem das atividades não é a mesma nas 10 metodologias analisadas. O quadro comparativo (quadro 1) apresenta as metodologias defendidas por cada autor, que são apresentadas em etapas conforme pode-se observar no Quadro 1.

Autor/Ano	Título do trabalho	Local	Estrutura do plano de contingência
MEYER e BELOBABA (1982)	Contingency Planning for Response to Urban Transportation System Disruptions.	Massachusetts Institute of Technology (USA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analisar os riscos e avaliar as experiências anteriores;</li> <li>2) Identificar as responsabilidades e ações dos participantes e de cada agência envolvida;</li> <li>3) Desenvolver uma estrutura de gestão para operar durante uma crise;</li> <li>4) Desenvolver o plano de implementação;</li> <li>5) Definir a estrutura e os canais de comunicação usados durante a crise. Estabelecer um centro de comunicação com a finalidade de transmitir os dados da crise ao governo local e aos operadores envolvidos;</li> <li>6) Selecionar as medidas operacionais que podem ser rapidamente implementadas no momento da emergência;</li> <li>7) Elaborar planos específicos de atividades para responder a uma crise;</li> <li>8) Coordenar o plano de implementação com as atividades propostas;</li> <li>9) Atualizar o plano com melhorias propostas.</li> </ol>
CHANG e SINGH (1990)	Risk management for mega-events. The 1988 Olympic Winter Games.	University of Calgary (Canada)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analisar os riscos possíveis;</li> <li>2) Planejar as intervenções de emergência;</li> <li>3) Definir a estrutura organizacional e a equipe de gestão de riscos;</li> <li>4) Estabelecer uma comunicação com órgãos internos e externos;</li> <li>5) Realizar treinamentos;</li> <li>6) Revisar os procedimentos e propor ações corretivas.</li> </ol>
HO (2003)	Contingency planning for transport services under adverse weather and other disruptions.	The University of Hong Kong (China)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Avaliação periódica dos riscos de interrupção dos serviços de transporte público;</li> <li>2) Desenvolver estratégias de mitigação;</li> <li>3) Coordenação reforçada entre os vários modos de transporte público;</li> <li>4) Envolver os operadores de transportes públicos, os serviços governamentais competentes e os próprios passageiros sobre os planos de contingência, tornando-os mais eficazes tendo em vista que os usuários e os operadores saberão melhor como agir;</li> <li>5) Estudar o comportamento de viagem do público sobre condições climáticas adversas ou interrupção do serviço;</li> <li>6) Analisar as pessoas, o local e os processos envolvidos na operação;</li> <li>7) Procedimentos de disseminação das informações sobre a interrupção. Folhetos com rotas alternativas de contingência de acordo com diversos cenários de interrupção do serviço de transporte público são uma boa opção de comunicação;</li> <li>8) Comunicar de maneira eficaz para disseminação da informação. Os sistemas inteligentes de transporte (ITS) podem tornar a gestão de emergências e incidentes mais eficiente;</li> <li>9) Exercícios regulares realizados a cada seis meses, alternadamente com e sem passageiros envolvidos.</li> </ol>
BALOG, BOYD e CATON (2003)	The Public Transportation System Security and Emergency Preparedness Planning Guide.	U.S. Department of Transportation (USA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Criar uma equipe de Planejamento de Emergências;</li> <li>2) Analisar a capacidade do sistema de transportes;</li> <li>3) Avaliar as ameaças e vulnerabilidades;</li> <li>4) Descrever as funções e responsabilidades do sistema de transportes para as atividades de emergência;</li> <li>5) Analisar os recursos envolvidos na resposta para emergências;</li> <li>6) Realizar reuniões e simulações de mesa com os operadores de transporte;</li> <li>7) Realizar exercícios com funcionários envolvidos na contingência.</li> </ol>
BALOG <i>et al</i> (2005)	Public Transportation Emergency Mobilization and Emergency Operations Guide.	Transportation Research Board (USA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estabelecer a equipe de planejamento;</li> <li>2) Desenvolver o plano operacional de emergência integrado com outros planos de transporte;</li> <li>3) Análise dos riscos - avaliação das ameaças, vulnerabilidade e criticidade;</li> <li>4) Revisar os planos e políticas internas estabelecidos para o sistema de transportes;</li> <li>5) Reunir-se com agências governamentais para determinar os recursos disponíveis;</li> <li>6) Definir os procedimentos do programa de emergência;</li> <li>7) Desenvolver, agendar e conduzir treinamentos;</li> <li>8) Obter aprovação final do plano pela alta administração.</li> </ol>
JOHNSON (2007)	Using evacuation simulations for contingency planning to enhance the security and safety of the 2012 olympic venues.	University of Glasgow (Scotland)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analisar os riscos;</li> <li>2) Analisar as características locais do evento;</li> <li>3) Simular os cenários de crise;</li> <li>4) Definir os recursos envolvidos na contingência;</li> <li>5) Definir os procedimentos;</li> <li>6) Realizar treinamentos com o auxílio das simulações;</li> <li>7) Revisar procedimentos.</li> </ol>
SCHWARTZ e LITMAN (2008)	Evacuation Station: The use of Public Transportation in Emergency Management Planning.	Institute of Transportation Engineers (USA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Considerar possíveis desastres sobre o sistema de transporte e buscar possíveis soluções. Respostas à emergências devem constar no planejamento de transportes;</li> <li>2) Identificar as pessoas responsáveis e suas atividades durante uma emergência;</li> <li>3) Atualizar regularmente os planos de resposta a emergências;</li> <li>4) Analisar as características locais da ocorrência;</li> <li>5) Realizar um inventário dos veículos de alta ocupação e da frota de ônibus;</li> <li>6) Criar redes de comunicação e de apoio para pessoas mais vulneráveis;</li> <li>7) Realizar simulados para avaliar o plano de contingência;</li> <li>8) Treinar os envolvidos na contingência;</li> <li>9) Comunicar ao público sobre os recursos disponíveis em caso de emergência.</li> </ol>
MINIS e TSAMBOULAS (2008)	Contingency Planning and War Gaming for the Transport Operations of the Athens 2004 Olympic Games.	National Technical University of Athens (Greece)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identificar os papéis e responsabilidades de todas as organizações envolvidas no evento;</li> <li>2) Fazer auditoria em todas as instalações relacionadas com o transporte para acesso às características operacionais de viagem;</li> <li>3) Analisar programação do evento e a demanda de viagens;</li> <li>4) Analisar as características locais do evento;</li> <li>5) Identificar riscos e possíveis emergências que podem ocorrer no evento;</li> <li>6) Identificar os fatores que levam determinado risco a acontecer;</li> <li>7) Analisar os impactos de cada risco;</li> <li>8) Descrever detalhadamente cada ação durante a contingência;</li> <li>9) Identificar todos os agentes responsáveis por estas ações/atividades;</li> <li>10) Realizar treinamentos para colocar as ações de contingência em prática.</li> </ol>
PEREIRA (2009)	Planos de Contingência para Sistemas de Mobilidade Urbana.	Universidade Técnica de Lisboa (Portugal)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Determinar a missão e objetivos a alcançar com o plano;</li> <li>2) Desenvolver um cronograma com metas a atingir e as entidades envolvidas em cada período;</li> <li>3) Classificar a criticidade das unidades espaciais da cidade;</li> <li>4) Definir os procedimentos a adotar para cada nível de alerta;</li> <li>5) Definir a estrutura de recursos humanos;</li> <li>6) Avaliar os procedimentos e incluir propostas de melhorias futuras;</li> <li>7) Apresentar o plano a todas as organizações privadas e públicas envolvidas e representantes da população;</li> <li>8) Desenvolver um sistema de monitoramento dos resultados que garanta a melhoria e evolução contínua do plano;</li> <li>9) Estabelecer a integração entre as diferentes entidades;</li> <li>10) Desenvolver um programa de treinamentos e simulações que abranjam diferentes níveis de alerta e tipos de incidentes;</li> <li>11) Apresentar o plano de contingência (versão interna e versão pública).</li> </ol>
TIAN (2014)	Research on current situation and countermeasures of safety emergency plan of urban public transport.	Beijing Jiaotong University (China)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Descrever e avaliar os riscos;</li> <li>2) Descrever os possíveis cenários de crise;</li> <li>3) Integrar e coordenar os planos de emergência desenvolvidos por diferentes departamentos;</li> <li>4) Apresentar a estrutura organizacional envolvida nas atividades de emergência. Detalhar o contato das instituições e funcionários envolvidos na contingência;</li> <li>5) Revisar o plano de emergência anualmente.</li> </ol>

**Quadro 1 – Metodologias selecionadas na literatura para desenvolver planos de contingência**  
Fonte: Elaboração própria.

Com base no quadro 1 apresentado foi elaborado um segundo quadro no qual se apresentam as etapas listadas pelos autores selecionados e a ordem de apresentação por cada um deles. A partir disso foi possível analisar as etapas que foram apontadas como parte da metodologia por cada autor e identificar os itens em comum nas metodologias avaliadas. Por meio da análise comparativa foi possível verificar as etapas que pertencem apenas a uma ou duas metodologias, ou seja, não são citadas nas demais estruturas de planos de contingência. A ordem da apresentação de cada autor pode ser similar aos demais em alguns elementos e totalmente diferentes em relação aos demais.

Para o desenvolvimento do quadro 2, as etapas foram agrupadas por fases do plano de contingência, ou seja, três grandes fases: Fase 1 referente à análise dos riscos e das características do sistema de transportes; Fase 2 referente à definição dos recursos envolvidos e procedimentos; e por último a Fase 3 referente à avaliação e melhoria contínua dos planos de contingência.

Em seguida, as etapas foram numeradas conforme a cronologia apresentada por cada autor. O agrupamento das etapas por fase contribuiu no estudo comparativo das metodologias, tendo em vista que alguns autores possuem um quantitativo de etapas diferentes dos demais. Com isso, a análise cronológica pode não ser totalmente comparável.

Com o quadro 2 finalizado foi possível analisar criticamente as metodologias selecionadas, ou seja, a sequência das etapas necessárias para elaboração de planos de contingência. O quadro 2 apresenta as etapas defendidas pelos autores selecionados na análise comparativa e este quadro especifica a ordem em que cada etapa aparece nas metodologias analisadas.

Etapas do Plano		AUTORES SELECIONADOS										Total	Percentual
		MEYER e BELOBABA (1982)	CHANG e SINGH (1990)	HO (2003)	BALOG, BOYD e CATON (2003)	BALOG et al (2005)	JOHNSON (2007)	SCHWARTZ e LITWMAN (2008)	MINIS e TSAMBOULAS (2008)	PEREIRA (2009)	TIAN (2014)		
FASE 1	Identificação e análise dos riscos	1º	1º	1º	3º	3º	1º	1º	5º	1º	1º	10	100%
	Descrição dos possíveis cenários de crise										2º	1	10%
	Análise das características locais do evento						2º	4º	4º			3	30%
	Análise da programação e demanda do evento								3º			1	10%
	Análise e do comportamento de viagem dos passageiros			4º								1	10%
	Análise da capacidade e da operação do sistema de transportes				2º				2º			2	20%
	Determinação dos papéis e responsabilidades dos agentes envolvidos	2º			4º			2º	1º			4	40%
	Definição dos recursos envolvidos			5º	5º	5º	4º	5º				5	50%
	Identificação da equipe de contingência	3º	3º	3º	1º	1º	1º		7º	3º	4º	8	80%
	Definição dos procedimentos de contingência	6º	2º	6º		6º	5º		6º	2º		7	70%
FASE 2	Comunicação e integração entre as entidades e os modos de transporte público envolvidos na contingência	5º	4º	2º							7º	5	50%
	Definição de um canal de comunicação	4º		7º				6º				3	30%
	Desenvolvimento de um centro de monitoramento dos resultados									6º		1	10%
	Comunicação à população			8º				9º		10º		3	30%
	Desenvolvimento do plano de contingência integrado com os planos de transporte existentes					2º						1	10%
FASE 3	Revisão dos planos e políticas internas do sistema de transportes					4º						1	10%
	Simulação dos cenários de crise/emergência				6º		3º	7º	9º			4	40%
	Apresentação do plano (versão interna)					8º			5º		2	20%	
	Revisão e atualização do plano	7º	6º				7º	3º	4º		6	60%	
	Treinamento da equipe de contingência		5º	9º	7º	7º	6º	8º	8º			8	80%

**Quadro 2 - Análise comparativa das metodologias existentes**  
Fonte: Elaboração Própria.

Observou-se que os autores MEYES e BELOBABA (1982), CHANG e SINGH (1990), HO (2003), JOHNSON (2007), SCHWARTZ e LITMAN (2008), PEREIRA (2009) e TIAN (2014) iniciam a elaboração dos planos de contingência com a fase da análise dos riscos, representando 70% das metodologias selecionadas. Os demais autores, BALOG, BOYD e CATON (2003) e BALOG *et al* (2005) apontam como primeira etapa do plano a identificação da equipe de contingência, enquanto MINIS e TSAMBOULAS (2008) apontam a determinação dos papéis e responsabilidades dos envolvidos no plano, ambas as etapas fazem parte da fase de definição dos recursos e procedimentos. Os autores não deixam de citar a etapa de análise dos riscos, porém não a colocam como primeira etapa para o desenvolvimento do plano.

Em algumas metodologias, por exemplo, a metodologia de BALOG *et al* (2005), a sequência das etapas não ocorre por fase, ela abrange primeiro a fase 2, em seguida as fases 3 e 1, e depois retornam para a fase 3 e fase 2. Diferentemente do que ocorre nas metodologias de MEYES e BELOBABA (1982), CHANG e SINGH (1990) e TIAN (2014), na qual as etapas são distribuídas cronologicamente nas fases 1, 2 e 3.

BALOG, BOYD e CATON (2003) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) apontam como segunda etapa do plano a análise da capacidade e da operação do sistema de transportes. Essa etapa faz parte da fase de análise dos riscos e da operação do sistema de transportes. HO (2003) defende a importância da análise do comportamento de viagem dos passageiros, JOHNSON (2007), SCHWARTZ e LITMAN (2008) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) acreditam que a etapa de análise das características locais como o clima e a possibilidade de terremotos e a infraestrutura do evento ou local da ocorrência, por exemplo, deve fazer parte da elaboração dos planos de contingência. MINIS e TSAMBOULAS (2008) também afirmam que a análise da programação e da demanda do evento é fundamental para entender a dimensão do megaevento e preparar respostas para eventuais emergências.

No entanto, para MEYES e BELOBABA (1982) e SCHWARTZ e LITMAN (2008), a segunda etapa do plano de contingência deve ser a definição dos papéis e responsabilidades dos agentes envolvidos na contingência.

BALOG *et al* (2005) apresentam como uma das primeiras etapas do plano a definição da equipe de emergência, o desenvolvimento integrado do plano de contingência com os planos de transporte existentes, a identificação e análise dos riscos e a revisão das políticas internas do sistema de transportes.

Na metodologia de JOHNSON (2007) a primeira e segunda etapas são referentes às análises dos riscos e das características locais do evento, respectivamente. SCHWARTZ e LITMAN (2008) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) consideram como a quarta etapa a análise das características do local do evento. No entanto, diferentemente dos demais autores, a terceira etapa para JOHNSON (2007) é a simulação dos cenários de crise com o objetivo de avaliar as atividades necessárias para controlar os riscos que foram simulados.

Com a finalidade de apresentar quantos autores apontam cada elemento como parte da metodologia para elaboração de planos de contingência foi desenvolvido o quadro 3, o qual ilustra todas as etapas relevantes encontradas na literatura e para cada uma delas foram sinalizados os autores correspondentes. As etapas permaneceram agrupadas por fases do plano.

Etapas do Plano		AUTORES SELECIONADOS											Total	Percentual	
		MEYER e BELOBABA (1982)	CHANG e SINGH (1990)	HO (2003)	BALOG, BOYD e CATON (2003)	BALOG et al (2005)	JOHNSON (2007)	SCHWARTZ e LITMAN (2008)	MINIS e TSAMBOULAS (2008)	PEREIRA (2009)	TIAN (2014)				
FASE 1	Identificação e análise dos riscos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	100%
	Descrição dos possíveis cenários de crise													1	10%
	Análise das características locais do evento						x							3	30%
	Análise da programação e demanda do evento											x		1	10%
	Análise do comportamento de viagem dos passageiros		x											1	10%
FASE 2	Análise da capacidade e da operação do sistema de transportes				x							x		2	20%
	Determinação dos papéis e responsabilidades dos agentes envolvidos	x			x						x			4	40%
	Definição dos recursos envolvidos			x	x	x								5	50%
	Identificação da equipe de contingência	x	x	x	x	x						x		8	80%
	Definição dos procedimentos de contingência	x	x	x		x								7	70%
	Comunicação e integração entre as entidades e os modos de transporte público envolvidos na contingência	x	x	x										5	50%
	Definição de um canal de comunicação	x		x										3	30%
	Desenvolvimento de um centro de monitoramento dos resultados													1	10%
	Comunicação à população			x										3	30%
	Desenvolvimento do plano de contingência integrado com os planos de transporte existentes													1	10%
FASE 3	Revisão dos planos e políticas internas do sistema de transportes													1	10%
	Simulação dos cenários de crise/emergência				x									4	40%
	Apresentação do plano (versão interna)													2	20%
	Revisão e atualização do plano	x	x											6	60%
	Treinamento da equipe de contingência		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	8	80%

**Quadro 3 - Análise comparativa das metodologias existentes**  
Fonte: Elaboração Própria

As etapas principais que podem ser observadas no quadro 3 são: análise de riscos, definição dos recursos envolvidos e dos procedimentos de emergência, identificação da equipe de contingência, comunicação integrada no momento da emergência, treinamentos constantes da equipe envolvida e revisão e atualização dos planos de contingência.

Em relação à fase de análise dos riscos e das características do sistema de transportes, a etapa de identificação e análise dos riscos aparece em 100% das metodologias selecionadas. Como complemento, TIAN (2014) é o único que destaca a importância da descrição dos possíveis cenários de crise. Não é apenas identificar os riscos para propor respostas à emergência, é necessário analisar e estudar o cenário crítico e observar como se comporta o sistema de transportes para em seguida identificar as ações recomendadas como solução da crise ou emergência.

Definir os recursos envolvidos na contingência é uma das etapas defendidas pelos autores HO (2003), BALOG, BOYD e CATON (2003), BALOG *et al* (2005), JOHNSON (2007) e SCHWARTZ e LITMAN (2008) conforme apresentado no quadro 3. Pode-se observar no quadro 2 que essa etapa aparece em quinta posição nas metodologias dos autores, com exceção de JOHNSON (2007) que apresenta a etapa em quarta posição.

HO (2003), BALOG, BOYD e CATON (2003), BALOG *et al* (2005) afirmam que antes de definir os recursos envolvidos na contingência é importante identificar a equipe responsável pela resposta de emergência. Essa etapa de identificação da equipe de contingência é defendida por 80% dos autores. No entanto, MEYES e BELOBABA (1982), BALOG, BOYD e CATON (2003), SCHWARTZ e LITMAN (2008) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) são os únicos que, além de definir a equipe, também afirmam ser necessário detalhar o papel e responsabilidades de cada membro desta equipe, assim como suas atividades. Durante uma crise, definir apenas a equipe de contingência para normalizar o sistema não é suficiente, tendo em vista que o processo pode ficar sem dono ao implementar o plano caso não haja definição das atividades a serem realizadas e quem são os responsáveis por elas.

Ao definir os agentes responsáveis e suas atividades e responsabilidades, é válido definir uma estrutura organizacional para o plano de contingência. Geralmente um organograma é uma simples ferramenta, porém útil, no momento de crise. CHANG e SINGH (1990) apontam como uma das etapas definir a estrutura organizacional e a equipe de contingência, conforme apresentado no quadro 1.

Entre os autores analisados no quadro 3, 70% deles apontam como etapa do plano a definição dos procedimentos para a contingência. Definir todos os processos e ações para reestabelecer o sistema de transportes é fundamental estar presente no plano. Os autores MEYES e BELOBABA (1982) e SCHWARTZ e LITMAN (2008) afirmam que a coordenação dessas atividades faz parte dos procedimentos de contingência.

No quadro 2, com relação à sequência das etapas apresentadas por cada autor, MEYES e BELOBABA (1982), HO (2003), BALOG *et al* (2005), JOHNSON (2007) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) apontam a definição dos procedimentos como etapa intermediária da elaboração dos planos de contingência. Com exceção de PEREIRA (2009) e CHANG e SINGH (1990) que apresentam esta etapa em segunda posição em sua metodologia.

Comunicação integrada entre as entidades envolvidas e os modos de transporte público da cidade é um item defendido por MEYES e BELOBABA (1982), CHANG e SINGH (1990), HO (2003), PEREIRA (2009) e TIAN (2014). É fundamental que haja uma integração entre as concessionárias de transporte e as secretarias/órgãos do governo para que a implementação da contingência tenha sucesso.

Os autores MEYES e BELOBABA (1982) afirmam que é necessário definir a estrutura e os canais de comunicação durante a crise e estabelecer um centro de comunicação com a finalidade de transmitir os dados da crise ao governo local e aos operadores envolvidos. Com relação aos autores cujo texto se refere à contingência durante os jogos olímpicos, apenas CHANG e SINGH (1990) comenta sobre a importância da comunicação integrada entre os agentes do governo e os modos de transporte público, e nenhum autor comenta sobre a necessidade de um centro integrado de informação.

No entanto é importantíssimo que haja um centro de comunicação para a gestão da cidade, com integração dos modos de transporte público e disseminação da informação em tempo real. A cidade do Rio de Janeiro já possui um centro integrado de comunicação que pertence à Prefeitura, o COR.

PEREIRA (2009) aponta como uma das etapas da metodologia de desenvolvimento dos planos de contingência, a criação de um sistema de monitoramento dos resultados com o objetivo de propor melhorias e evolução contínua do plano.

O item relacionado ao treinamento com a equipe de contingência é apresentado por 80% dos autores, no qual HO (2003) afirma a necessidade de realizar treinamentos regulares a cada seis meses, com participação alternada dos passageiros do sistema de transporte. No quadro 2, o treinamento da equipe aparece na fase final do plano de contingência.

A etapa de simulação dos cenários de crise é apresentada por BALOG, BOYD e CATON (2003), JOHNSON (2007), SCHWARTZ e LITMAN (2008) e PEREIRA (2009), representando 40% dos autores que identificaram essa etapa como parte do desenvolvimento do plano.

As simulações das situações de emergência são importantes após a realização dos treinamentos com a equipe envolvida no plano de contingência, pois a equipe já estará ciente do plano e das atividades e responsabilidades de cada participante e ao realizar simulações de crise e de paralisação do transporte público, os agentes (funcionários, operadores do transporte público, órgãos da prefeitura e do governo) já poderão agir com a finalidade de responder à emergência e restabelecer a operação e o sistema afetado, conforme defende PEREIRA (2009). Por meio das simulações que os planos de contingência são aperfeiçoados, pois à medida que se observam falhas e dificuldades em determinadas atividades de resposta/contingência é possível propor melhorias e adequações para o plano de contingência já existente. Por outro lado, a simulação pode ser uma etapa da fase inicial do plano, com a finalidade de simular

cenários de crise e risco, e a partir disso definir os procedimentos necessários. Neste caso, TIAN (2014) apresenta a descrição dos possíveis cenários de crise como segunda etapa do plano, seguida da análise de riscos. Para esta etapa a simulação poderia ser utilizada para modelar diversas situações de emergência. Assim como defende JOHNSON (2007) a simulação é fundamental para representar os cenários de crise e a partir disso definir as intervenções necessárias para gerenciar e controlar os riscos, por isso esta etapa é apresentada em terceira posição segundo o autor. O mesmo defende que o local do evento deve ser definido com antecedência para que seja possível simular a maioria dos riscos mais prováveis considerando as características da região que receberá o megaevento.

A revisão e atualização do plano é uma das etapas destacadas por MEYER e BELOBABA (1982), CHANG e SINGH (1990), JOHNSON (2007), SCHWARTZ e LITMAN (2008), PEREIRA (2009) e TIAN (2014). Esta etapa é fundamental para que o plano seja adequado e suficiente para os cenários de crise identificados na etapa de análise dos riscos. Sendo assim, a ação de revisar o plano pode ser aplicada em caso de megaeventos, pois mesmo que já sejam eventos que não irão ocorrer mais na cidade, as ações de melhorias propostas para o plano de contingência poderão ser aproveitadas em outros megaeventos semelhantes que a cidade possa receber, principalmente eventos que envolvam os mesmos modos de transporte público do megaevento anterior.

Em relação à comunicação para a população, os autores SCHWARTZ e LITMAN (2008) e PEREIRA (2009) apresentam esta etapa como última ação do plano de contingência, e HO (2003) apresenta como penúltima etapa, ou seja, além de apresentar o plano aos operadores de transporte público e entidades envolvidas, é válido envolver o público para que as pessoas saibam da existência de recursos em caso de uma emergência e saibam como agir e a quem se dirigir no momento de crise. Essa etapa como parte da metodologia é importante tendo em vista a segurança e o controle dos próprios passageiros do transporte público afetado.

Por último também foram comparadas as etapas das metodologias selecionadas considerando o ano de publicação a fim de verificar se as etapas apresentadas nos anos 80 e 90 do século XX são as mesmas ainda defendidas por autores do século XXI.

Observou-se que a análise e identificação dos riscos nunca deixaram de ser consideradas no desenvolvimento dos planos de contingência. A etapa de determinação dos papéis e responsabilidades é apresentada nos anos 1980 por MEYER e BELOBABA (1982) e foi novamente apresentada em 2003 e 2008 por BALOG, BOYD e CATON (2003), SCHWARTZ e LITMAN (2008) e MINIS e TSAMBOULAS (2008).

As etapas de análise da programação e demanda prevista para megaeventos, do comportamento de viagem dos passageiros e análise da capacidade e da operação do sistema de transportes aparecem nas metodologias do século XXI. Assim como as etapas de desenvolvimento de um centro de monitoramento dos resultados, de comunicação à população sobre a existência dos procedimentos de contingência e de simulação dos cenários de emergência são as novidades entre os estudos mais recentes.

As etapas de definição da equipe e dos procedimentos aparecem nas metodologias dos anos 80 e 90, assim como ao longo dos anos do século XXI. O treinamento com a equipe e a revisão e atualização do plano de contingência também são etapas apresentadas no final do século XX e que permaneceram nas metodologias mais recentes.

É relevante destacar que a comunicação integrada entre as agências envolvidas no plano de contingência é fundamental para o controle das situações de emergência e restabelecimento do sistema de transportes. Esta etapa foi apresentada primeiramente por MEYER e BELOBABA (1982), CHANG e SINGH (1990) e HO (2003) e depois somente voltou a ser comentada como elemento necessário na metodologia de planos de contingência em 2009 e 2014 por meio dos autores PEREIRA (2009) e TIAN (2014).

A importância de definir um canal de comunicação também não é recente na literatura. Esta etapa já foi apresentada na metodologia de MEYER e BELOBABA (1982). A etapa de comunicação dos procedimentos do plano de contingência à população somente apareceu em 2003 como parte da metodologia de HO (2003). Assim como a simulação dos cenários de crise, apresentada primeiramente por BALOG, BOYD e CATON (2003).

## **6 – METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA RELACIONADOS AO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE MEGAEVENTOS**

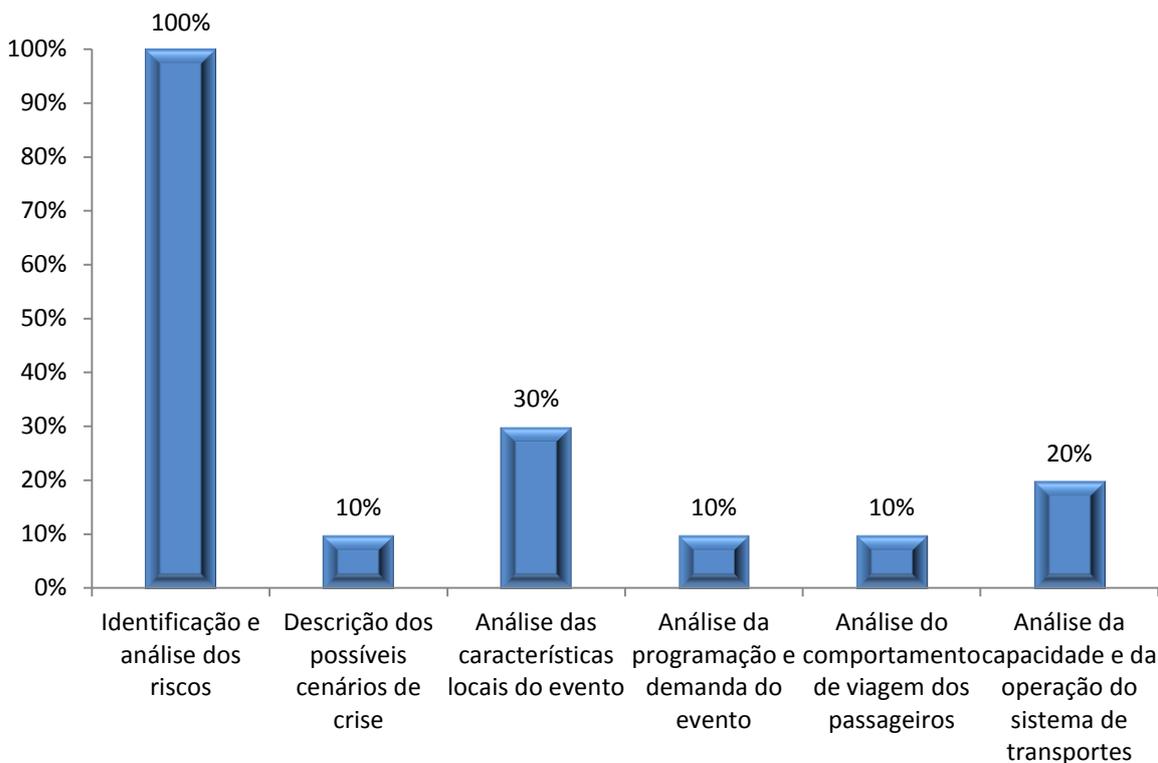
Por meio da análise comparativa dos elementos e das etapas para a elaboração de planos de contingência, foi possível identificar as etapas essenciais no processo de desenvolvimento do plano.

Alguns itens não são apresentados em todas as metodologias analisadas e às vezes são apresentados por um único autor. Nesse caso não houve a desconsideração destes elementos para a criação de planos de contingência. Pelo contrário, se a etapa apresentada na metodologia do autor é de extrema importância e relevância, e defendida com argumentos concretos e compatíveis com as características da cidade em estudo e com o sistema de transportes ofertado durante o megaevento, o item foi considerado na metodologia proposta.

### **6.1 – Apresentação dos elementos estruturais do plano de contingência**

Com base no quadro 3 foram elaborados três gráficos referentes a cada fase do plano de contingência, com os percentuais para cada etapa, permitindo visualizar o grau de participação de cada elemento no desenvolvimento dos planos.

O gráfico 1 é referente à fase de análise, ou seja, a fase inicial para a elaboração de um plano de contingência. São apresentadas seis etapas defendidas e apresentadas pelos autores selecionados, sendo que a etapa de análise de riscos é apontada em 100% das metodologias. As demais etapas são apresentadas cada uma por um autor específico. Por isso observa-se um percentual baixo de 10%, com exceção das etapas de análise da capacidade e da operação do sistema de transportes, com 20% de representatividade onde uma das metodologias é apresentada especificamente para Jogos Olímpicos de Verão, e de análise das características locais do evento, com 30% de representatividade sendo duas metodologias relacionadas aos Jogos Olímpicos.

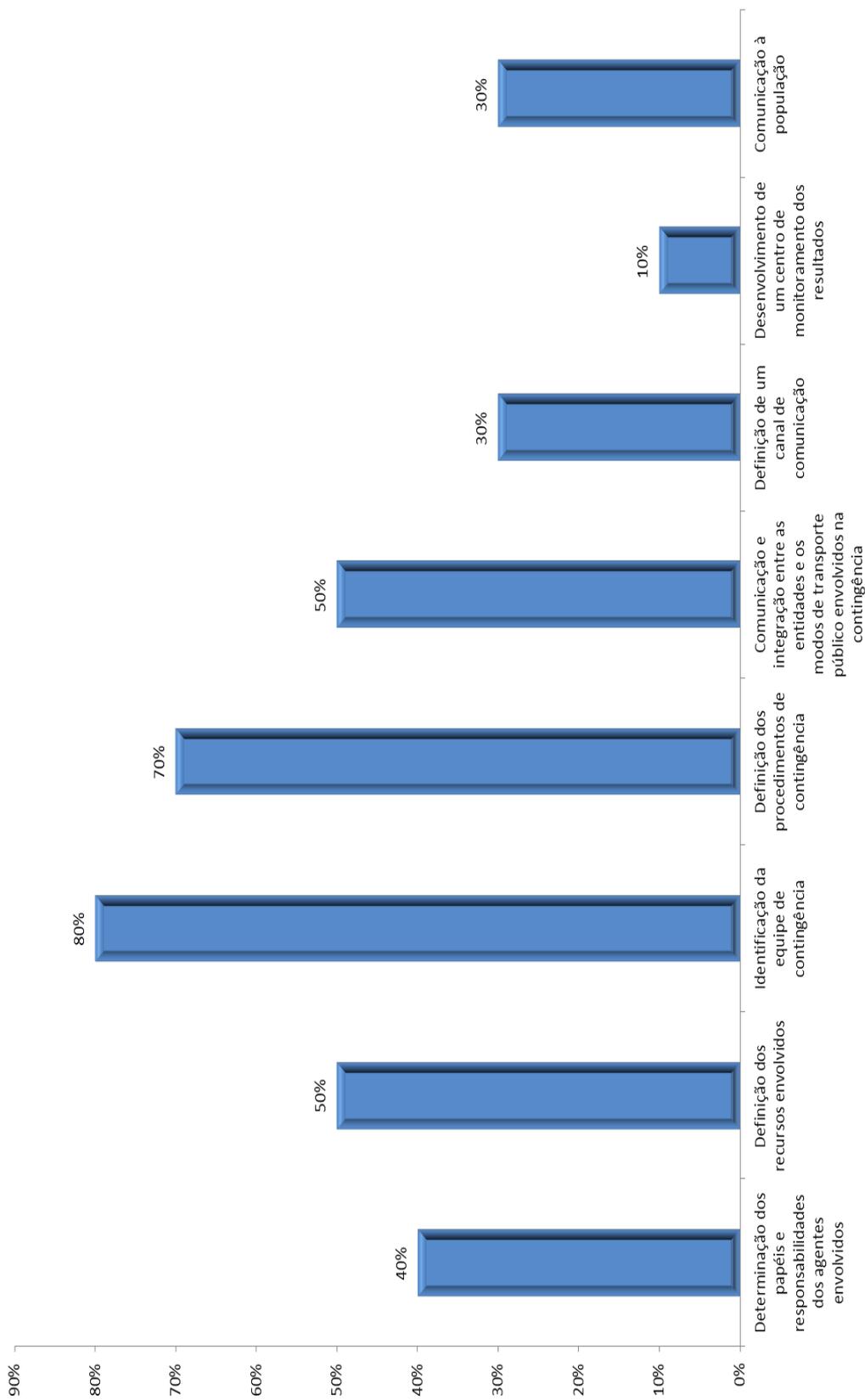


**Gráfico 1 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência – fase de análise.**

Fonte: Elaboração própria.

Em relação à fase de definição dos recursos e procedimentos, observa-se que a identificação da equipe de contingência aparece em maior percentual (80%), seguida pela etapa de definição dos procedimentos de contingência (70%). As etapas de definição dos recursos envolvidos e de comunicação integrada entre os modos de transporte aparecem com 50% cada, conforme gráfico 2. Em seguida, com 40% de representatividade, aparece a etapa de determinação dos papéis e responsabilidades das pessoas envolvidas na contingência.

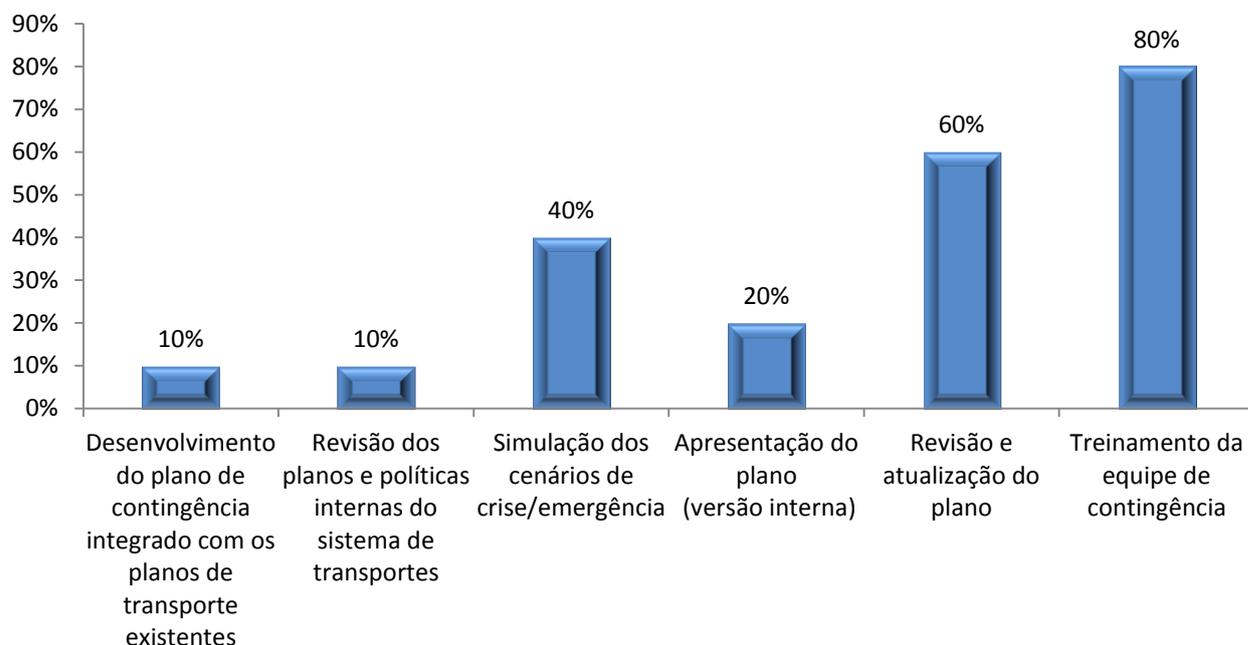
Entre as etapas da fase de procedimentos, o desenvolvimento de um centro de monitoramento dos resultados aparece com 10%, porém esta etapa não deixa de ser uma etapa importante para a elaboração de planos de contingências. O COR do Rio de Janeiro é um centro de monitoramento em tempo real do sistema de transportes e trânsito da cidade, o qual foi peça fundamental para o sucesso da operação dos modos de transporte que atendiam aos espectadores nos Jogos Rio 2016.



**Gráfico 2 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência - fase dos procedimentos**

Fonte: Flahoracão Prônria.

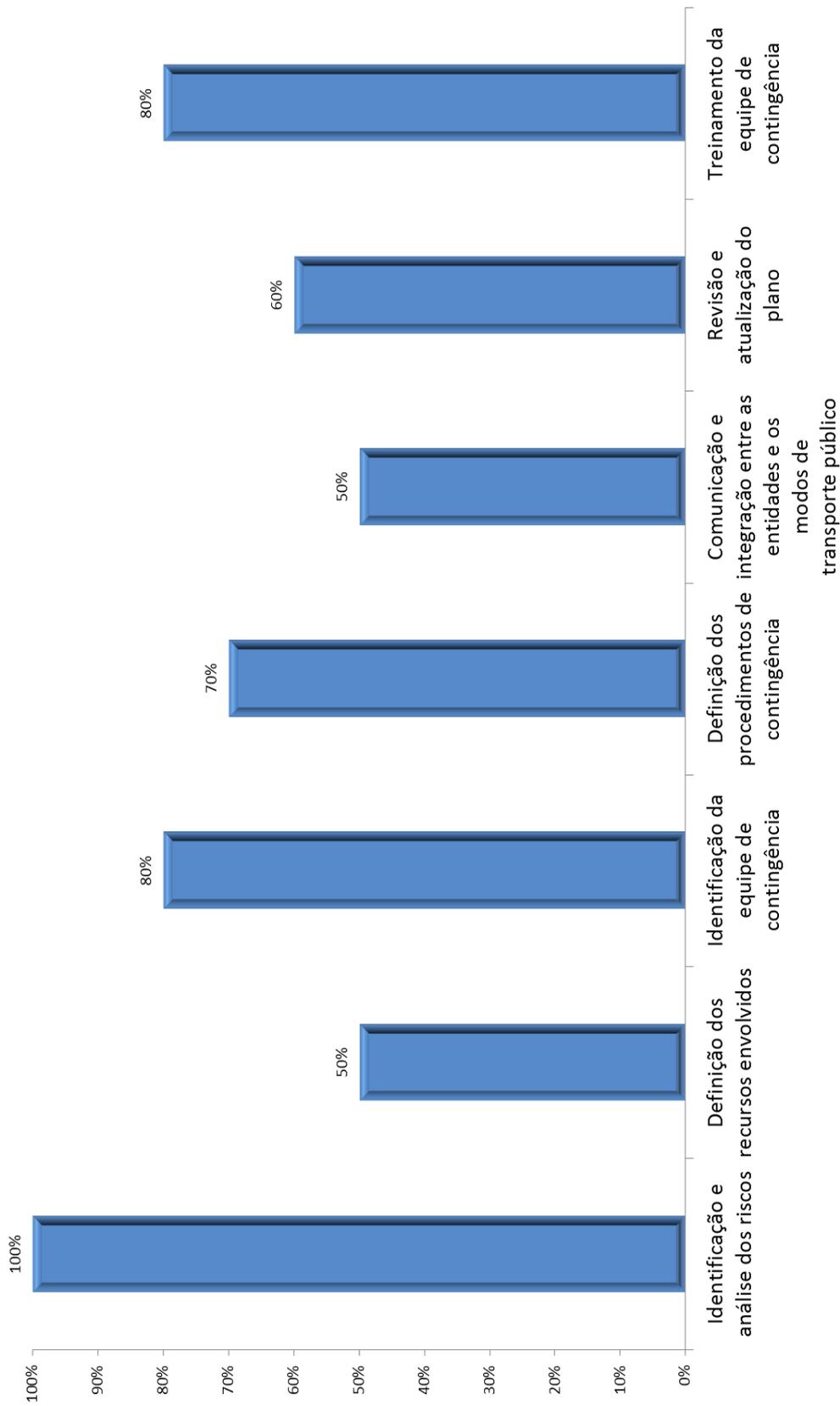
Na fase de avaliação, terceira fase da estrutura de um plano de contingência, o treinamento com a equipe de envolvida na emergência aparece com maior percentual (80%). Em seguida, a etapa de revisão e atualização dos procedimentos e do plano de contingência em geral, considerando melhorias e ações corretivas, aparece com 60%. A simulação dos cenários de crise aparece como a terceira etapa, com 40% de representatividade, conforme gráfico 3.



**Gráfico 3 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência – fase dos procedimentos**

Fonte: Elaboração própria.

Com a finalidade de identificar as etapas que não podem faltar no desenvolvimento de um plano de contingência, foi elaborado um quarto gráfico com as etapas que apresentaram percentuais igual ou acima de 50% no quadro comparativo (vide quadro 3). É importante destacar que a análise dos riscos (100%), a identificação da equipe de contingência (80%) e o treinamento da equipe (80%) são as três principais etapas que toda metodologia deve apresentar para a elaboração de planos de contingência, conforme demonstrado no gráfico 4. E essas etapas fazem parte das três fases do plano: fase de análise, fase dos procedimentos e fase de avaliação.



**Gráfico 4 - Percentual de participação das etapas identificadas no plano de contingência - fase dos procedimentos**  
 Fonte: Flaboração Própria.

A etapa de definição dos procedimentos de contingência aparece em 70% das metodologias selecionadas, mas deve ser considerada tão importante quanto o treinamento da equipe de contingência, tendo em vista que apenas analisar os riscos, definir a equipe de emergência e treiná-la não garantirá o sucesso do plano de contingência caso os procedimentos de controle dos cenários de emergência não estejam bem definidos. A revisão e atualização do plano é a etapa defendida por 60% dos autores analisados e deve ser considerada na metodologia, pois a cada treinamento com a equipe de contingência e com a identificação de novos cenários de crise e novas ameaças para o sistema de transportes, novos procedimentos devem ser inseridos ou modificados para que o plano de contingência esteja atualizado e a equipe preparada caso seja necessário atuar em emergência.

As etapas de definição dos recursos envolvidos e de comunicação integrada entre os operadores de transportes e agências governamentais aparecem com 50% de representatividade. A comunicação integrada é uma das etapas defendidas nas metodologias dos autores do final do século XX e desde então deve ser considerada em planos de contingência.

Considerando as etapas apresentadas pelos autores em suas metodologias específicas para megaeventos, a análise das características locais é defendida por JOHNSON (2007) e MINIS e TSAMBOULAS (2008). A análise da programação e da demanda do evento, assim como a análise da capacidade e da operação do sistema de transportes ofertado para os espectadores são etapas essenciais na metodologia de planos de contingência para megaeventos, conforme apresentado por MINIS e TSAMBOULAS (2008).

Com base nos percentuais das análises apresentadas nessa dissertação desenvolveu-se uma nova metodologia com as etapas de maior representatividade e de maior relevância segundo a literatura. Foram consideradas novas etapas na metodologia para elaboração de planos de contingência como a definição de uma equipe específica para o gerenciamento dos riscos, a análise das características físicas, climáticas e geográficas da cidade sede do megaevento e a elaboração de formulários com *check list* para a avaliação dos simulados de contingência.

Não necessariamente a equipe responsável por analisar os riscos e a vulnerabilidade do sistema de transporte público durante um megaevento será a mesma determinada para agir na contingência. Isso porque pode existir uma equipe diferenciada para a gestão dos riscos.

Considerar a existência de uma equipe específica para o gerenciamento dos riscos e ameaças ao sistema de transporte público é importante para que todos os impactos sejam avaliados e para que a equipe de contingência possa determinar os procedimentos necessários para restabelecer o modo de transporte afetado e assim atender à demanda do evento.

A etapa de análise das características locais é fundamental para garantir o sucesso e continuidade dos demais processos de contingência, pois com maior conhecimento a respeito do local do megaevento é possível identificar os riscos específicos para a região em estudo e assim, se preparar para os mais diversos cenários de crise de acordo com os elementos existentes na infraestrutura (aspectos físicos) e nas características climáticas e geográficas da cidade sede.

Como características geográficas do local do evento, que precisam ser avaliadas, destacam-se a área delimitada para o evento, a distância para os demais bairros da cidade e a densidade demográfica dos bairros no entorno do local do evento. É importante também analisar o índice de turistas que chegam à cidade para os megaeventos.

As etapas defendidas por CHANG e SINGH (1990), JOHNSON (2007) e MINIS e TSAMBOULAS (2008) também foram incluídas, tendo em vista que a metodologia desenvolvida nessa dissertação é específica para a elaboração de planos de contingência em megaeventos, assim como a metodologia apresentada pelos autores.

Outra etapa apresentada na metodologia desenvolvida para planos de contingência do transporte público em megaeventos foi a elaboração de formulários para avaliação dos procedimentos de contingência durante a simulação dos cenários de risco. Esse formulário com *check list* dos procedimentos necessários para a contingência

do sistema de transporte público é de extrema importância para validar o plano elaborado e, posteriormente, propor melhorias e corrigir possíveis falhas.

## **6.2 – Apresentação da metodologia proposta para elaboração de planos de contingência**

Primeiramente, a definição dos objetivos e metas do plano de contingência se faz necessária para saber a real finalidade do plano e o que realmente se espera alcançar com as medidas de contingência.

Outra etapa a ser considerada na nova metodologia é a identificação das responsabilidades e papéis de cada funcionário envolvido com os procedimentos de contingência para o transporte público da cidade. Definir apenas a equipe de emergência não é suficiente para reestabelecer o sistema de transportes em um cenário de crise. A ferramenta da qualidade 5W2H pode ser aplicada para definir quem será o responsável por cada atividade, como proceder em situações de emergência, qual o fluxo de comunicação deve ser adotado e quem deve trocar informações e em qual momento para que não ocorram falhas no plano de contingência.

Nas metodologias analisadas, a comunicação integrada entre os responsáveis pelo transporte e órgãos do governo proporciona maior resultado no controle e restabelecimento do sistema afetado. Sendo assim, serão consideradas na nova metodologia as etapas de:

- Definição dos procedimentos de comunicação;
- Desenvolvimento de um canal de comunicação adequado para as contingências;
- Comunicação integrada entre as agências envolvidas no plano.

A análise das características locais do evento também será considerada uma das etapas da metodologia de elaboração de planos de contingência, tendo em vista que essa etapa está relacionada à análise dos possíveis riscos durante o período do evento. As

características referentes à cidade como o clima, a segurança, a infraestrutura e os aspectos geográficos, também fazem parte da nova metodologia.

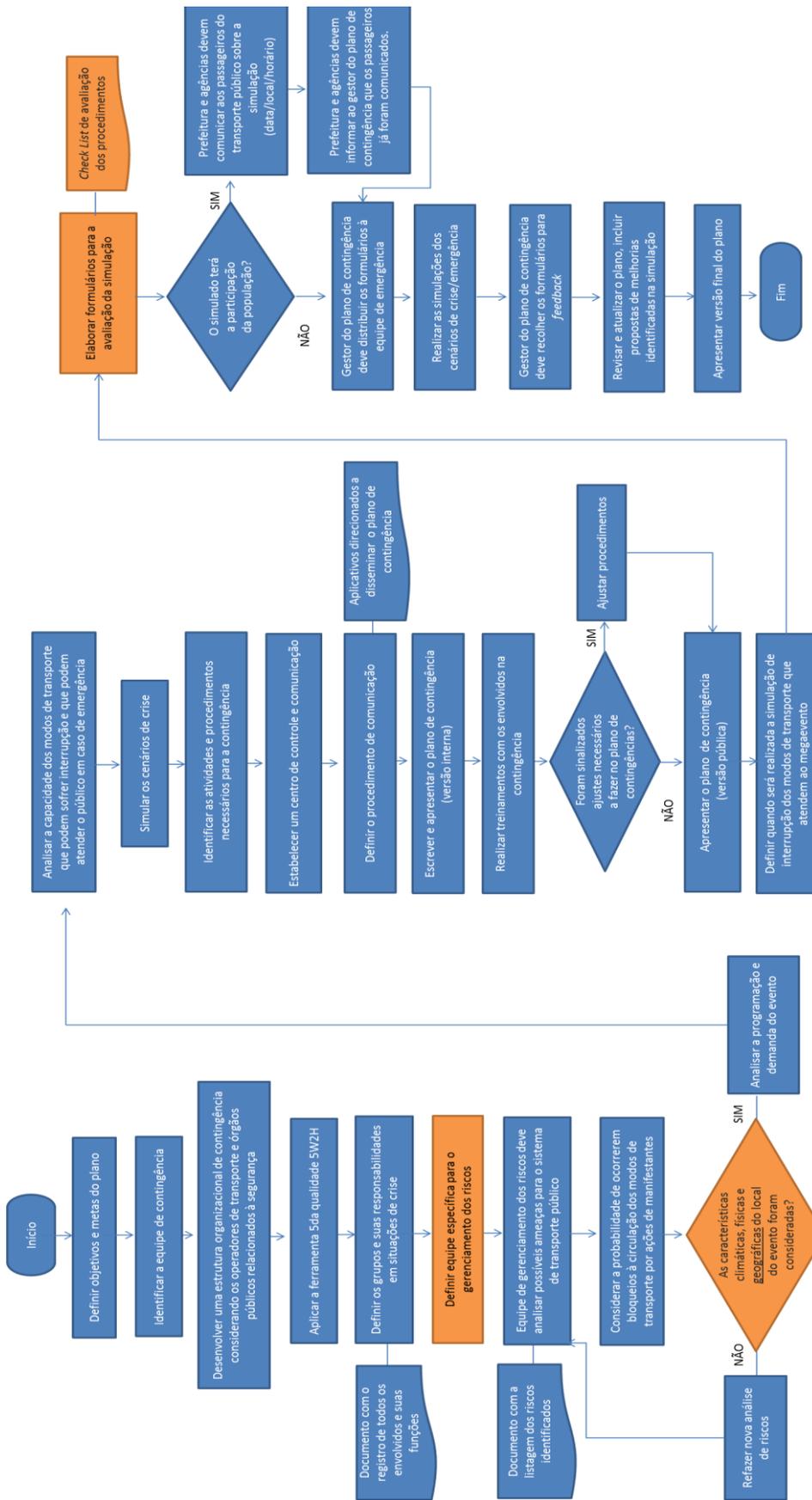
A identificação das atividades e dos procedimentos de contingência faz parte da metodologia apresentada, assim como a aplicação de treinamentos e simulações de cenários de riscos. A apresentação do plano por escrito em forma de documento também é considerada uma etapa importante da metodologia de elaboração de planos de contingência.

Como novidade, a elaboração de formulários com *check list* para avaliar os simulados de contingência é mais uma etapa incluída na nova metodologia, pois é a partir do *feedback* dos participantes e envolvidos no plano que é possível propor melhorias e novos procedimentos de contingência.

A simulação da contingência com a participação da população é uma etapa relevante e por isso inserida no novo procedimento metodológico. Ao disponibilizar a versão simplificada e pública do plano de contingência, a população poderia fazer parte dos exercícios de paralisação do transporte público para avaliar se os procedimentos definidos em situações de crise estão adequados.

A penúltima etapa da metodologia, a revisão e atualização do plano, é de extrema importância para que os procedimentos de contingência sejam avaliados e modificados em caso de ajustes.

A figura 7 apresenta o fluxograma com as etapas da metodologia de elaboração de planos de contingência para o transporte público durante megaeventos.



**Figura 7 - Metodologia para elaboração de Planos de Contingência para o transporte público durante megaeventos**  
 Fonte: Elaboração Própria.

## **7 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO: A CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

O Estado do Rio de Janeiro é uma das 27 unidades federativas do Brasil e tem divisa com os estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Ocupa uma área de 43.780,172 km<sup>2</sup>. Sua população estimada no segundo semestre de 2016 é de 16,64 milhões de habitantes (IBGE, 2016). Já a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) tem 11 milhões de habitantes em sua área metropolitana.

A RMRJ possui uma área de 5.384 km<sup>2</sup> e é composta por outros 17 municípios além do município do Rio de Janeiro, são eles: Duque de Caxias, Itaguaí, Mangaratiba, Nilópolis, Nova Iguaçu, São Gonçalo, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Paracambi, Petrópolis, São João de Meriti, Japeri, Queimados, Belford Roxo, Guapimirim.

O clima do Rio de Janeiro é tropical, quente e úmido, com variações locais em função das diferenças de altitude e vegetação. O Rio de Janeiro é uma das capitais mais quentes do Brasil, com verões quentes e úmidos e altas temperaturas. Já no inverno o regime de chuvas mais restrito. De modo geral, o ano pode ser dividido em duas estações: uma quente e relativamente chuvosa e a outra com temperaturas amenas.

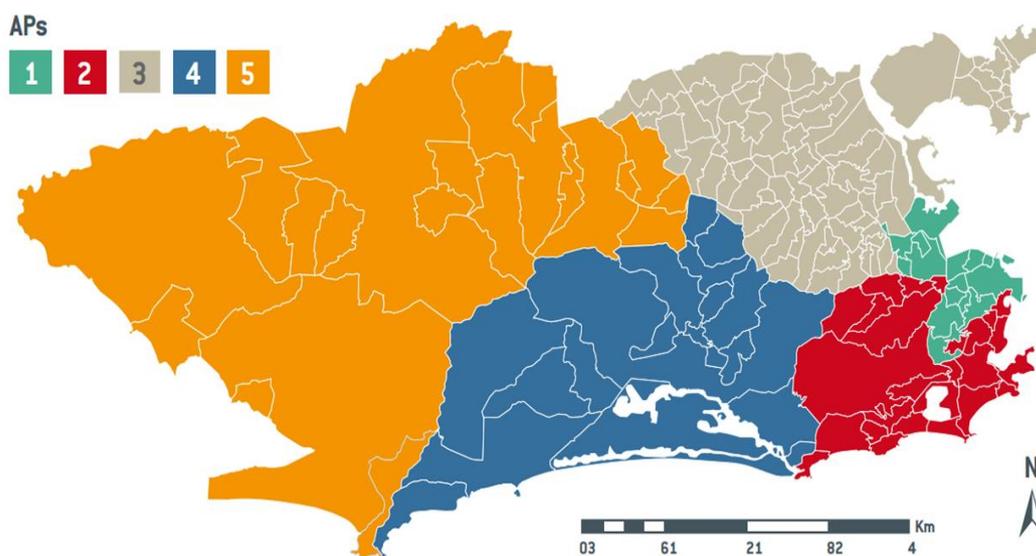
Nos quatro meses do chamado alto verão, que compreende os meses de dezembro a março, os dias são quentes e geralmente caem chuvas fortes e rápidas. As chuvas variam de 1.200 a 1.800 mm anuais (PREFEITURA DO RIO, 2009).

O COR da Prefeitura do Rio de Janeiro disponibiliza informações climáticas da cidade na internet com o radar meteorológico, o qual é um importante instrumento para a detecção de chuvas e tempestades, Localizado no Sumaré, ele envia imagens atualizadas a cada dois minutos, permitindo observar a localização, o deslocamento e a intensidade da precipitação (COR, 2016).

O município do Rio de Janeiro é dividido em cinco áreas de planejamento: AP1 (Zona Central), AP2 (Zona Sul e Grande Tijuca), AP3 (Zona Norte), AP4 (Barra, Jacarepaguá e adjacências) e AP5 (Zona Oeste), mantidas como principal unidade de planejamento e gestão da cidade. A Zona Norte (AP3) é a mais populosa da cidade com 2.399 mil habitantes, porém sua expectativa de crescimento é baixa, em torno de 1,94%,

por se tratar de uma região já consolidada, com poucos vazios urbanos (PREFEITURA DO RIO, 2014).

A região que compreende Barra, Jacarepaguá e adjacências (AP4) representa a continuação da expansão da cidade, a partir da Zona Sul em direção à Barra da Tijuca, e compreende também a população de Jacarepaguá, entre os maciços da Tijuca e da Pedra Branca, onde vivem amplos setores da classe média baixa: são 909 mil habitantes (11,6% da população carioca). Na Zona Oeste da cidade (AP5) predominam os setores populares, é a segunda área mais populosa da cidade, com 1.704 mil habitantes (26,6% do total). As áreas de planejamento do município do Rio de Janeiro estão apresentadas no mapa da figura 8.



**Figura 8 - Áreas de planejamento e gestão do município do Rio de Janeiro**  
Fonte: Fetranspor (2016)

Em relação ao município do Rio de Janeiro, a população estimada de 2016 é de 6,5 milhões de pessoas. A área do município do Rio de Janeiro é de 1.255,3 Km<sup>2</sup>, incluindo as ilhas e as águas continentais, de leste a oeste possui 70 km e de norte a sul 44 km. O município está dividido em 32 Regiões Administrativas com 159 bairros

(PREFEITURA DO RIO, 2016). A densidade demográfica da cidade é de 5.265,82 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Os congestionamentos nas grandes cidades brasileiras crescem disparadamente em função do aumento de veículos motorizados nas vias e falta de priorização e investimento no transporte público. O Rio de Janeiro apareceu em 8<sup>a</sup> posição das cidades mais congestionadas do mundo (TOM TOM, 2017), isso pode ser comprovado pelo alto número de automóveis nas vias da cidade. Por exemplo, o município do Rio de Janeiro apresentava em 2015 uma frota de 1.943.456 automóveis (IBGE, 2016).

### **7.1 – Rede de transporte público da cidade do Rio de Janeiro**

O sistema de transportes integrado possibilita o deslocamento em rede, a integração física e tarifária. No Rio de Janeiro, a rede de transportes é constituída principalmente por linhas de ônibus convencionais que proporcionam a integração com os demais modos do sistema de transporte, como o metrô, trem, barcas, BRT e VLT.

O transporte público por ônibus da Região Metropolitana do Rio de Janeiro possui uma frota de 20 mil, distribuída entre 124 empresas, as quais realizaram por meio de 1.752 linhas, uma média de 3.437.378 viagens por mês no ano de 2015 (FETRANSPOR, 2016).

O sistema integrado de transportes tem como objetivo melhorar o nível de serviço do transporte público, aumentando o conforto e reduzindo os tempos e custos de transferências entre linhas ou redes de diferentes modos de transporte. O SIT (sistema integrado de transportes) facilita o acesso dos usuários às linhas ou redes de transporte de alta capacidade, eliminando as viagens de ônibus com baixo índice de utilização nos corredores radiais, com a finalidade de aumentar a velocidade do transporte público e reduzir o tempo de viagem dos usuários, de tornar os serviços mais regulares e de reduzir o custo operacional do transporte público.

A rede integrada de transportes do Rio de Janeiro evoluiu se compararmos à rede de 2012 com a rede atual de 2016. Os corredores BRTs, a linha 4 do metrô e o sistema de veículo leve sobre trilhos (VLT) ampliaram a rede de transporte público da cidade favorecendo a integração entre os demais modos de transporte. A nova linha do metrô (linha 4) permite a integração com o BRT Transoeste na Barra da Tijuca e o VLT com as linhas da Rodoviária e da Central do Brasil, assim como as linhas de ônibus convencionais estão conectadas com o VLT no Centro e com os BRT na Zona Oeste, Zona Norte e Centro.



Com rede de transportes expandida é necessário elaborar o plano de contingência integrado para o transporte público visando garantir a continuidade do serviço mesmo em caso de paralisação de algum modo de transporte. Este plano servirá como base para o plano de contingência durante megaeventos.

A cidade do Rio de Janeiro possui um centro de operações com sistema de dados integrado, o qual monitora toda a cidade 24h por dia e fornece informações em tempo real das concessionárias e órgãos públicos. O COR (Centro de Operações do Rio) foi inaugurado em dezembro de 2010 e nele estão concentradas todas as etapas de um gerenciamento de crise, desde a antecipação, redução e preparação, até a resposta imediata às ocorrências, como chuvas fortes, deslizamentos e acidentes de trânsito. Considerando a necessidade de resposta a situações de crise na operação do transporte, o COR é um recurso de grande relevância no processo de comunicação de uma ocorrência e posterior ação em conjunto das concessionárias do serviço de transporte público.



**Figura 10 - Centro de Operações do Rio**  
Fonte: PREFEITURA DO RIO (2014).

Cabe ressaltar que os operadores do transporte público da cidade do Rio de Janeiro possuem seu próprio centro de operações, permitindo acompanhar a operação do sistema em tempo real. Esse recurso possibilita a integração entre os modos do sistema de transporte público da cidade.

### 7.1.1 – Metrô

Em março de 1979 foi inaugurado o metrô do Rio de Janeiro com apenas cinco estações, uma linha e 4,3 km de extensão. Em 1981, ocorreu a inauguração da linha 2 e posteriormente as demais expansões ocorreram ao longo dos anos e em abril de 1998 houve a concessão do sistema, que passou a ser operado por uma entidade privada. O metrô do Rio de Janeiro transportava no início de sua operação uma média de 60 mil passageiros, segundo informações do MetrôRio (2016).

No final de 2009 houve uma mudança considerável na operação do sistema, anteriormente os usuários da linha 2 precisavam efetuar a transferência entre as linhas do metrô na estação Estácio e com a modificação, os trens da linha 2 passaram a compartilhar os trilhos com os trens da linha 1, no trecho compreendido entre as estações de Central a Botafogo (GARCIA; CAMPOS, 2015). A baldeação na estação Estácio passou a ocorrer somente aos finais de semana e feriados.

Em 1998 a empresa MetrôRio assumiu a operação do metrô do Rio de Janeiro, e em dezembro de 2009, a mesma passou a fazer parte do Grupo Invepar (METRÔRIO, 2016). O metrô do Rio de Janeiro possui atualmente 41 estações, três linhas e 14 pontos de integração.

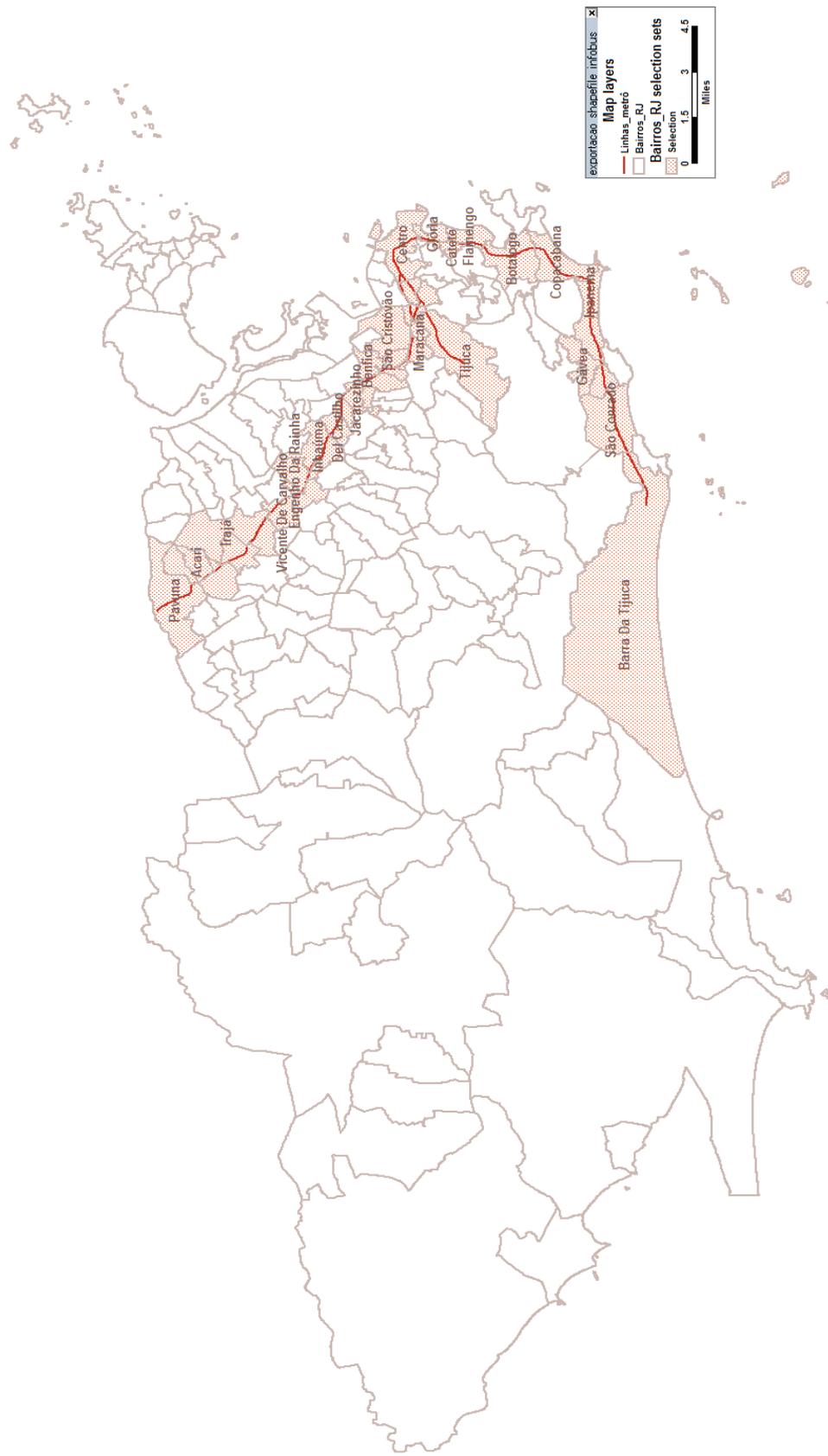
A nova linha inaugurada em julho de 2016 para os jogos olímpicos, a linha 4, faz a conexão entre a estação General Osório em Ipanema e a estação Jardim Oceânico, com integração com o BRT da Barra da Tijuca. A construção da linha 4 foi responsabilidade da Concessionária Rio Barra e com a obra concluída, a concessionário MetrôRio assumiu a operação do novo trecho com cinco estações e 16 km de extensão. A malha metroviária da cidade do Rio de Janeiro abrange a região central, a Zona Norte e com a inauguração da linha 4, também compreende parte da Zona Oeste (Jardim Oceânico).



Figura 11 - Mapa esquemático do metrô do Rio de Janeiro  
 Fonte: METRÔRIO (2016)

Durante os jogos olímpicos, entre os dias 5 e 19 de agosto, 12,8 milhões de passageiros circularam nas três linhas e houve recorde de passageiros, ultrapassando mais de um milhão de usuários por dia (METRÔRIO, 2016). O intervalo médio de viagem entre Ipanema e Barra da Tijuca foi de 13 minutos no período olímpico.

O metrô do Rio de Janeiro atende aos bairros da zona sul, da zona oeste, da região central e da zona norte da cidade, conforme apresentado no mapa da figura 12.



**Figura 12 – Bairros do município do Rio de Janeiro atendidos pelo transporte público metroviário**  
 Fonte: Elaboração própria.

### **7.1.2 – Trem**

A implantação do sistema de trens suburbanos foi responsável pela consolidação da ocupação das áreas periféricas da cidade e regiões isoladas da Baixada Fluminense. Com a crescente urbanização das áreas ao redor das estações dos subúrbios, o número de passageiros cresceu ininterruptamente durante a primeira metade do século XX (GUEDES, 2015).

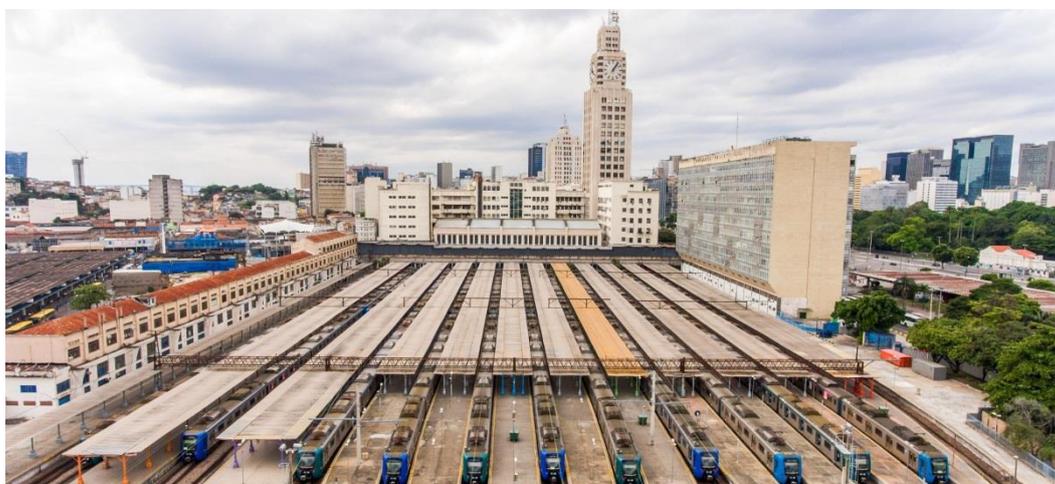
O sistema de trens urbanos de passageiros do Rio de Janeiro passou a ser gerenciado em 1984, pela CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos), companhia estatal criada na esfera federal cujo objetivo era incorporar os principais sistemas de trens metropolitanos operados no Brasil. Em 1994, o sistema foi incorporado à esfera estadual, cumprindo determinação constitucional, sendo criada a estatal FLUMITRENS – Companhia Fluminense de Trens Urbanos, conforme apresentado por GUEDES (2015). Já em 1998, a operação do sistema ferroviário do Rio foi transferida para a empresa privada, a Supervia, por meio da concessão por um período de 25 anos renováveis por igual período.

O sistema de trens metropolitano do Rio de Janeiro atende 12 municípios, entre eles o município do Rio de Janeiro e os municípios da Baixada Fluminense: Duque de Caxias, Nilópolis, Mesquita, Nova Iguaçu, Queimados, Japeri, São João do Meriti, Belford Roxo, Paracambi, Magé e Guapimirim. A figura 13 apresenta os ramais ferroviários distribuídos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



A Região Metropolitana do Rio de Janeiro possui uma malha ferroviária de 270 km e 102 estações, distribuídas em cinco ramais (Deodoro, Santa Cruz, Japeri, Saracuruna e Belford Roxo) e três extensões (Vila Inhomirim, Paracambi e Guapimirim), conforme informações divulgadas pela concessionária Supervia (2016).

O sistema ferroviário de passageiros recebeu investimentos para os Jogos Rio 2016. As estações de São Cristóvão, Engenho de Dentro, Deodoro, Magalhães Bastos, Vila Militar e Ricardo de Albuquerque foram reformadas e modernizadas para receber os espectadores dos jogos olímpicos e paralímpicos. Houve reforma da fachada, nivelamento e cobertura de plataformas, no total foram 37.082 m<sup>2</sup> de área construída e reformada, 6.500 m<sup>2</sup> de novos mezaninos, instalação de 20 elevadores e 9 escadas rolantes, 20.700 m<sup>2</sup> de cobertura de plataforma, 15 mil metros lineares de piso tátil e novas rampas de acesso, além da revitalização da iluminação e reforma dos banheiros (SUPERVIA, 2016). A concessionária informou que foram realizadas 500 viagens extras ao longo do dia e após o horário comercial, a fim de atender aos espectadores das competições noturnas. Para os jogos olímpicos 120 novos trens com ar condicionado foram inseridos no planejamento operacional do sistema, reduzindo o intervalo entre trens nos ramais de Deodoro e de Santa Cruz. Atualmente o sistema possui uma frota de 185 trens com ar condicionado e uma frota total de 201 trens em operação.



**Figura 14 - Estação ferroviária da Central do Brasil**  
Fonte: Supervia (2016).

Segundo informações do SEGOV-RJ (2016) a Supervia transportou em média 500 mil passageiros/dia, e por período foram 9,8 milhões de passageiros durante os Jogos Olímpicos e 1,46 milhões de passageiros durante os Jogos Paralímpicos. E durante os Jogos Olímpicos houve o recorde de passageiros transportados, um total de 735 mil no dia 17 de agosto de 2016 (SUPERVIA, 2016).

A Supervia possui um CCO (centro de controle operacional) moderno e com tecnologias que permitem um controle da operação em tempo real, possibilitando o intervalo regular entre trens e intervenção nas viagens programadas em caso de emergência.



**Figura 15 - Centro de Controle Operacional da Supervia**  
**Fonte: SUPERVIA, 2013.**

Situações de emergência já ocorreram muitas vezes no sistema ferroviário do Rio de Janeiro onde milhares de passageiros foram prejudicados e tiveram suas viagens interrompidas. Em 2014 houve um descarrilamento de um trem em São Cristóvão que paralisou a circulação de todos os ramais da Supervia. O sistema precisa estar preparado para mitigar as consequências de uma situação de crise.

### **7.1.3 – BRT**

O sistema BRT é classificado como transporte de média capacidade, segundo informações do Ministério das Cidades (2008) o corredor exclusivo para ônibus, com veículos articulados e pagamento na estação, apresenta capacidade de 9.779

passageiros/hora/sentido. A capacidade do BRT pode variar muito com base na concepção e operação de corredor. Outro exemplo sobre a capacidade do BRT é apresentado pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos (2009), que realizou um levantamento dos corredores exclusivos para avaliação da frequência dos veículos e a capacidade dos corredores. Para a cidade de Curitiba, os corredores exclusivos tem capacidade prática estimada de 13.900 a 24.100 passageiros/hora.

Em relação aos modos de transporte de alta capacidade, VUCHIC (2007) afirma que o transporte sobre trilhos tem capacidade entre 40 a 63 mil passageiros/hora. Essas informações ratificam que o BRT não é um transporte de alta capacidade, mas é um sistema que oferece um serviço eficiente.

Os corredores da cidade do Rio de Janeiro em funcionamento proporcionam o deslocamento de cerca de 430 mil passageiros/dia, por meio de uma frota de 440 veículos. O sistema tem propiciado uma redução de até 45% do tempo gasto nos deslocamentos.

O sistema de transporte por ônibus articulados do Rio de Janeiro é monitorado por um centro de controle operacional dedicado exclusivamente aos corredores de BRT da cidade. O CCO é responsável pelo controle dos quatro corredores de BRT projetados para a cidade, Transoeste, Transcarioca, Transolímpica e Transbrasil (em construção). O projeto, orçado em R\$ 11 milhões, foi totalmente custeado pelos operadores da cidade do Rio de Janeiro. Este centro de controle tem papel fundamental na tomada de decisão em relação à operação dos corredores, principalmente em caso de interrupção do sistema, decorrente de acidentes, manifestações e segurança viária. A figura 16 apresenta o CCO localizado no Terminal Alvorada na Barra da Tijuca.



**Figura 16 - Centro de Controle Operacional do BRT**

Fonte: Consórcio BRT

O BRT Transoeste foi o primeiro corredor inaugurado na cidade do Rio de Janeiro, em junho de 2012, ligando o Terminal Alvorada até Santa Cruz e a partir de 2014 ampliou sua operação no eixo Av. Cesário de Melo até Campo Grande. Este corredor teve seu trajeto estendido na Barra da Tijuca passando a ligar, desde julho de 2016, o terminal Alvorada à recém-construída Linha 4 do metrô, no Jardim oceânico. O BRT Transoeste possui 61,5 quilômetros, 60 estações e 4 terminais, 190 ônibus articulados e 134 ônibus midi, realiza 9 serviços expressos e 5 paradores, com uma média de 170 mil passageiros/dia.

O segundo BRT entrou em operação em junho de 2014, o BRT Transcarioca liga o terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, ao Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim/Galeão, na ilha do Governador.

Uma peculiaridade deste BRT é a ligação com o aeroporto do Galeão, primeiro transporte de média capacidade ofertado como solução de mobilidade em um aeroporto no Rio de Janeiro, e ainda destaca-se pela integração com outros modos de transporte público – como os corredores BRT Transoeste e BRT Transolímpica, o trem (estação Madureira) e metrô (estação Vicente de Carvalho). O BRT Transcarioca também será integrado ao BRT Transbrasil e este, por sua vez, se conectará às rodovias Presidente Dutra (BR-116) e Washington Luís (BR-040). O futuro corredor BRT Transbrasil ligará o bairro de Deodoro na Zona Oeste à região central da cidade, fazendo integração com a estação ferroviária Central do Brasil.

O BRT Transcarioca possui 41,1 quilômetros, 45 estações e 5 terminais, 130 ônibus articulados e 202 ônibus midi, realiza 5 serviços expressos, 1 serviço semidireto e 3 paradores, com uma média de 230 mil passageiros/dia.

O BRT Transolímpica foi inaugurado para os jogos olímpicos de 2016 e foi o sucesso da ligação entre o Parque Olímpico na Barra da Tijuca e o complexo esportivo de Deodoro. O corredor atende 13 bairros da Zona Oeste da cidade, possui 20,7 quilômetros, 17 estações e 3 terminais, 21 ônibus articulados, realiza 1 serviço expresso, 1 serviço direto e 1 parador, com uma média de 30 mil passageiros/dia.

No período de 5 a 21 de agosto, durante os jogos olímpicos, o sistema BRT conduziu 11,7 milhões de passageiros e as interdições ao redor dos locais de competição visaram à garantia da segurança e da mobilidade do público, já que a prioridade para o deslocamento a esses locais foi dada ao transporte público de alta capacidade (FETRANSPOR, 2016). O sistema adotado foi semelhante ao utilizado em eventos anteriores e nos testes para as olimpíadas, assim como nos Jogos Olímpicos de Atlanta (1996), Sidney (2000) e Atenas (2004).

Nas Paralimpíadas, de 8 a 18 de setembro, o sistema transportou 8,1 milhões de passageiros. O BRT teve seu recorde de passageiros nos Jogos Olímpicos em 12 de agosto com 855 mil. Nos Jogos Paralímpicos, o dia de mais movimento foi 9 de setembro, quando 867 mil passageiros usaram o sistema (FETRANSPOR, 2016).

#### **7.1.4 – VLT**

O novo modo de transportes da cidade do Rio de Janeiro, o veículo leve sobre trilhos (VLT) foi inaugurado em junho de 2016 ligando a Praça Mauá ao aeroporto Santos Dumont no centro do Rio.

O planejamento de transportes alinhado ao uso do solo, para fins comerciais e residenciais, é uma das vertentes do projeto VLT e Porto Maravilha, pois a ideia do projeto é trazer vida para a região portuária da cidade e oferecer transporte público integrado aos demais modos de transporte que já operam no Centro do Rio.

O VLT é o primeiro modo de transporte sobre trilhos com conexão ao aeroporto da cidade. O sistema possui 26 estações e opera em duas linhas – linha 1 (linha azul) da Rodoviária até o Santos Dumont e a linha 2 (linha verde) da Rodoviária até a Praça XV. A expansão futura compreende em conectar a Central do Brasil (trem e metrô) à estação Santos Dumont, cujo trajeto será via Av. Marechal Floriano e Av. Rio Branco. Na figura 17 será apresentado o mapa com as linhas e estações do VLT. Sua infraestrutura é baseada no sistema APS (alimentação pelo solo), ou seja, sem precisar das catenárias da rede aérea para movimentar as composições.



**Figura 17 - Linhas e estações do VLT do Rio de Janeiro**

Fonte: VLT (2016).

Segundo informações do VLT Carioca (2016), o sistema em funcionamento pleno contará com 32 trens, 28 km de trilhos e nove pontos de integração com outros modos de transportes, como ônibus, barcas, trem, metrô, teleférico e o aeroporto Santos Dumont. Cada veículo tem capacidade para até 420 passageiros.

Durante o período olímpico, o VLT foi responsável por transportar 756,2 mil passageiros no eixo entre a Rodoviária Novo Rio e o Aeroporto Santos Dumont (VLT, 2016). Durante os Jogos Olímpicos 10 composições circularam no período de 6h às 0h do dia subsequente, mais de 3.300 viagens com média de 36 min do Centro à Rodoviária.

O VLT foi construído e sua operação e manutenção é responsabilidade do consórcio VLT Carioca com participação da CCR, Invepar, Odebrecht Transport, Riopar Participações, Benito Roggio Transporte e RATP do Brasil Operações. O sistema possui um

Centro de Controle Operacional (CCO) e um Centro Integrado de Operação e Manutenção (CIOM) localizados na região portuária da cidade (VLT, 2016).

### **7.1.5 – Barcas**

O transporte aquaviário do Rio de Janeiro é o mais importante do país e possui seis linhas, das quais quatro destas linhas tem conexão com a estação da Praça XV, no Centro do Rio. São elas: Praça XV - Arariboia, Praça XV – Charitas, Praça XV – Ilha do Governador e Praça XV – Ilha de Paquetá. As estações e as embarcações foram reformadas proporcionando mais conforto aos passageiros, e a operação também passou por mudanças, pois o sistema que operava por horários passou a trabalhar com o sistema por intervalos em outubro de 2015. As embarcações da linha Praça XV – Arariboia partiam a cada 10 minutos e os catamarãs da linha Praça XV – Charitas a cada 15 minutos. Em novembro de 2016, o intervalo aumentou para 20 minutos na linha Charitas e durante o período de 12h às 16h esta linha não opera mais, aos finais de semana as linhas Praça XV – Arariboia opera com intervalos de uma hora. Essas mudanças têm como objetivo reduzir os custos, principalmente na linha Charitas, que sofreu com a queda de demanda em 2016, e conseqüentemente, uma perda de receita.

No geral, o sistema de transporte público por barcas perdeu passageiros em função do desemprego no segundo semestre de 2016 e também por causa das mudanças para as obras do Porto Maravilha, conforme informações da concessionária CCR Barcas (2016). As obras para construção da Via Expressa e da nova praça marítima, próximo à Praça XV, fizeram com que o mergulhão da Praça XV fosse interditado e, conseqüentemente, os pontos finais das linhas de ônibus alterados. Com isso, a integração das barcas com os ônibus foi prejudicada causando a redução de passageiros transportados pelo modo hidroviário.

Em 1967, o Governo Federal criou o Serviço de Transportes da Baía de Guanabara - STBG S.A, que realizava entre Rio e Niterói, o transporte de passageiros, cargas e veículos. Já em 1977, após a construção da Ponte Rio – Niterói, o que representou forte queda no número de passageiros, e da fusão entre o antigo Estado da Guanabara e o Estado do Rio de Janeiro, o transporte aquaviário foi transferido para o governo estadual, com o nome de Companhia de Navegação do Estado do Rio de

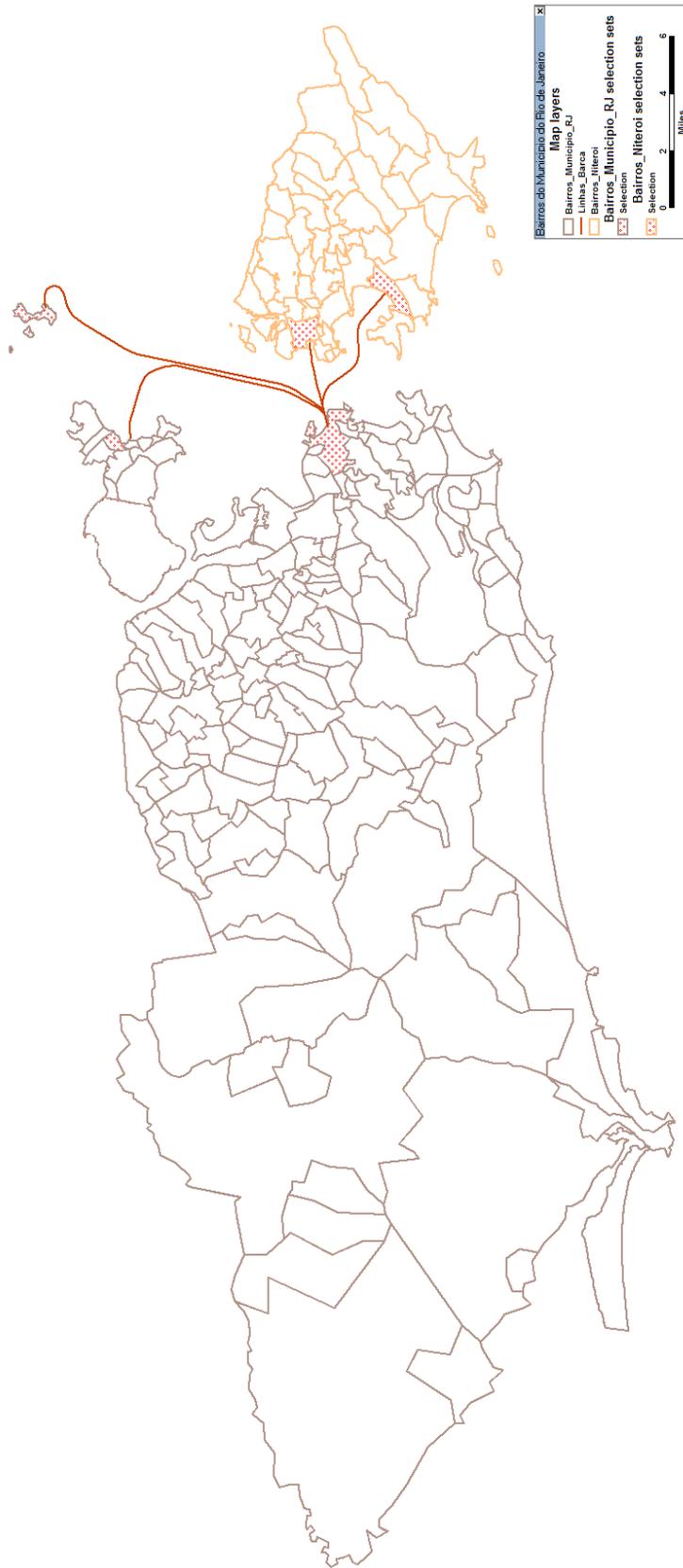
Janeiro – CONERJ (LEITE, 2014). Em fevereiro de 1998, por iniciativa do Governo do Estado, o controle acionário da CONERJ é assumido por um consórcio de empresas privadas sobre regime de concessão por 25 anos, renováveis, dando origem a Barcas S/A.

Em 2004 é inaugurada a linha marítima: Praça XV – Charitas e no primeiro ano de operação, foram transportados aproximadamente cinco mil passageiros por dia. Em julho de 2012, o Grupo CCR, um dos maiores grupos privados de concessões de infraestrutura da América Latina, assumiu o controle acionário da concessionária Barcas S/A. A partir deste momento, a concessionária passa a se chamar CCR Barcas (LEITE, 2014).

Segundo a autora LEITE (2014), o sistema transportou no ano de 2013 um total de 22,9 milhões de passageiro. Na linha hidroviária Praça XV-Niterói são transportados, aproximadamente, 32% do total de passageiros que fazem a travessia da Baía da Guanabara pelas barcas, catamarãs e em ônibus intermunicipais, pela Ponte Rio-Niterói nos dias úteis e a linha Praça XV-Niterói é a maior do Brasil, em número de passageiros, frota e capacidade das embarcações (LEITE, 2014).

A frota da CCR Barcas é composta de 19 embarcações, sendo 13 catamarãs e 6 barcas e as embarcações transportam 25 milhões de passageiros por ano. A média diária de passageiros transportados por barcas e catamarãs nas seis linhas operadas pela concessionária é de aproximadamente 80 mil pessoas (CCR BARCAS, 2016). O estaleiro da CCR Barcas que realiza a manutenção de todas as embarcações da frota está localizado no município de Niterói.

No mapa da figura 18 são apresentados os bairros com as estações em operação pela CCR barcas e as linhas hidroviárias do sistema. Destacam-se os bairros do Centro do Rio de Janeiro (Estação Praça XV), de Cocotá na Ilha do Governador (Estação Cocotá), de Paquetá na Ilha de Paquetá (Estação Paquetá), do Centro de Niterói (Estação Arariboia) e de Charitas (Estação Charitas).



**Figura 18 – Bairros do município do Rio de Janeiro atendidos pelo transporte público hidroviário**  
**Fonte: Elaboração própria.**

## **7.2 – Megaeventos no Rio de Janeiro**

O Rio de Janeiro começou a se preparar para sediar os Jogos Olímpicos e Paralímpicos 2016 desde que foi anunciado como vencedor da disputa pelo COI em 2009. A realização dos Jogos na cidade também ajudou a concretizar aspirações globais para o futuro da cidade, com uma visão de longo prazo, acelerando o processo de transformação do Rio de Janeiro.

O Rio de Janeiro se beneficiou ainda da experiência de ter sediado outros grandes eventos internacionais, como a Jornada Mundial da Juventude em 2013 e a Copa do Mundo da FIFA de 2014, cujos investimentos garantiram consideráveis melhorias em infraestrutura e experiência à força de trabalho da cidade para os Jogos de 2016. Também merecem destaque as adaptações e mudanças estruturais nas operações por transporte público, essenciais para atender às grandes demandas e dissipação do grande número de espectadores atraídos pelos eventos (FETRANSPOR, 2016).

### **7.2.1 – Jornada Mundial da Juventude de 2013**

A Jornada Mundial da Juventude consolidou-se como um dos mais importantes megaeventos realizados, já que reuniu grande público, com participantes estrangeiros e de diversas cidades do Brasil. Durante uma semana foram realizados eventos de diferentes portes, alguns envolvendo operações especiais, como visitas oficiais do Papa. As soluções variaram de interdições a reforços de frota e desvios de tráfego, de acordo com a especificidade do evento. Para os maiores, o modelo do réveillon foi replicado durante quatro dias, quando jovens se reuniram na praia de Copacabana. Houve muita dificuldade, sobretudo em função da mudança de local do evento a três dias de sua realização. No entanto, a JMJ possuía características próprias, pois, ao contrário do que se espera habitualmente, o público não ficou hospedado na rede hoteleira da cidade e não se concentrou em uma só região.

Foram 303.713 peregrinos, provenientes de 175 países, distribuídos na Região Metropolitana e utilizando o transporte público para se locomover durante 7 dias. O sistema por ônibus transportou uma média de 390 mil passageiros/dia, ou seja, uma média de quase 1,3 deslocamentos por peregrino/dia, com aumento de 15% da frota

circulante e demanda adicional de 26%, com concentração de mais de 3 milhões de pessoas nos últimos dois dias sem que parasse o funcionamento da cidade. Um dos maiores desafios de planejamento era a falta de uma previsão de público bem definida, já que não havia restrição na inscrição, ou seja, não havia data limite para encerramento e, conseqüentemente não se tinha a noção exata de público. Assim, diversos cenários de operação foram realizados e preparados para execução. Seguindo o mesmo princípio já usado no Rock in Rio, que é a utilização de linha circular ligando os terminais provisórios a grandes terminais, foram criados dois serviços: JMJ-Central (grande hub de transportes com integração com metrô, trem, terminal de ônibus municipal e intermunicipal) e JMJ-Rodoviária (integração com terminal de ônibus municipal, intermunicipal e interestadual e passando pela Estação das Barcas e Aeroporto Santos Dumont), porém sem a estrutura de catracas para o pré-embarque.

### **7.2.2 – Rock in Rio 2011, 2013 e 2015**

O Rock in Rio acontece de dois em dois anos na Barra da Tijuca, Zona Oeste do Rio de Janeiro, exatamente na mesma região do Parque dos Atletas e da Vila Olímpica. O Rock in Rio desde 2011 tem uma operação especial por ônibus para atendimento ao público com destino à “Cidade do Rock”. Em 2011, 2013 e 2015, o Rock in Rio reuniu públicos de 700, 595 e 595 mil pessoas, respectivamente, em um período de 10 dias, sendo 7 dias de shows distribuídos em 2 semanas, inclusive em períodos coincidentes com horários de pico em dias úteis (FETRANSPOR, 2016).

Nas duas primeiras edições do festival, não havia um modo de transporte de alta capacidade para atendimento do público, apenas linhas regulares de ônibus atendendo o entorno. Em 2015 foi diferente, pois já existia o BRT Transcarioca que circulava entre o Terminal Alvorada e a cidade do Rock que recebeu uma plataforma provisória para receber os articulados próximo ao evento. Uma linha especial fazia a ligação do Terminal Alvorada com a estação provisória na Av. Abelardo Bueno, próxima à Cidade do Rock. O serviço regular por BRT teve como objetivo garantir a agilidade no processo de escoamento do público, ao fim de cada dia de evento. No Rock in Rio 2015 foram transportados de BRT aproximadamente 260 mil passageiros, e o intervalo médio entre os veículos articulados era de 2,5 minutos, conforme dados do Consórcio BRT.

Nos três anos do evento, devido à sua importância e à diversidade de público, foram ofertados dois tipos de serviço: especial e regular. Segundo a Fetranspor (2016), o serviço especial denominado “Primeira Classe” ofereceu ônibus rodoviários que chegavam até um terminal provisório no Riocentro, próximo à “Cidade do Rock”. Os itinerários eram pré-definidos e os ônibus possuíam adesivos para acesso especial às vias interditadas e áreas de bloqueio. Este serviço atendeu às zonas Sul, Oeste e Norte, além da região central da cidade, rodoviária e os dois aeroportos, o que possibilitou atendimento a pessoas de outras cidades. O serviço regular era operado por ônibus convencionais por meio de uma linha circular entre o Terminal Alvorada e a Av. Abelardo Bueno. Porém em 2015, este serviço foi operado pelo Consórcio BRT.

### **7.2.3 – Copa do Mundo de 2014**

A cidade do Rio de Janeiro sediou sete dos 64 jogos da Copa do Mundo de Futebol da FIFA 2014, com destaque para a partida final, na qual mais de 70 mil torcedores assistiram ao jogo no Estádio do Maracanã. O plano operacional de transportes teve como modos principais o metrô, o trem e o BRT Transcarioca, conectando o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro à estação de metrô de Vicente de Carvalho.

A CET-Rio elaborou os bloqueios e divulgou as interdições das vias do entorno do estádio Maracanã, e para o escoamento do público que deixava o estádio após a competição, foram planejados e implementados bolsões de ônibus. Os mesmos ficavam localizados próximos à Av. Maracanã, contribuindo no escoamento do público que deixava o estádio após a competição.

Os demais pontos de ônibus estavam concentrados no entorno do estádio do Maracanã e eram distribuídos por destino, conforme apresentado na figura 19.



**Figura 19 - Mapa das interdições e pontos de ônibus para a Copa 2014**

Fonte: RIO ÔNIBUS (2014).

## 7.2.4 – Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016

Para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos foi criado em dezembro de 2015 o Comitê Gestor de Mobilidade Rio 2016, por meio de um decreto do prefeito da cidade do Rio de Janeiro. O Comitê surgiu com o objetivo de promover estudos e diretrizes para ações de planejamento, operação e implantação do fluxo Comunicação-Comando-Control (C3) dos modos de transporte para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos.

Este Comitê foi desenvolvido considerando a necessidade de elaboração de Planos de Contingência para transportes públicos durante o período dos Jogos Rio 2016, conforme estabelecido nas diretrizes do Plano Operacional de Transporte e Tráfego para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos. Com a necessidade também de integrar sistemas de monitoramento e os setores de planejamento e operação da SMTR, COR e IPLANRIO, além de favorecer a integração com as concessionárias e outras agências governamentais de nível estadual e federal, estabelecendo o fluxo de informações e ações imediatas com os órgãos gestores, facilitando e agilizando a organização e o correto enfrentamento de incidentes diversos.

O Comitê Gestor de Mobilidade é representado por instituições públicas como a SMTR, SETRANS, IPLANRIO, COR, EOM, CET-Rio, GM-Rio, CRI e Casa Civil do Governo Estado do Rio de Janeiro. Tendo em vista que o funcionamento de suas atividades ocorre dentro do Centro de Operações da Prefeitura, foi estabelecido o Comitê Integrado de Mobilidade Urbana (CIMU) que permitiu a integração e comprometimento dos operadores de transportes públicos, assim como o

compartilhamento de informações dos modos de transportes de interesse dos cidadãos e visitantes da Cidade do Rio de Janeiro.

Definir o fluxo de Comunicação-Comando-Controle (C3) dos transportes públicos durante o período de jogos foi uma das metas do CIMU, tendo em vista a importância e necessidade da integração entre as concessionárias de transporte para resposta rápida e eficiente a uma situação de crise. É fundamental que se tenha um canal de comunicação entre os membros do Comitê com a finalidade de tomada decisão e aplicação de ações necessárias em cada cenário, como por exemplo, a comunicação aos usuários do transporte público em situações de emergência, atrasos e eventualidades no sistema de transportes.

O CIMU compartilhou algumas informações com os usuários e espectadores por meio de aplicativos como o Moovit, Traffic, aplicativos de táxi e o próprio sistema do Comitê Organizador dos Jogos com o objetivo de atingir o público espectador, além das redes sociais em geral.

Outra meta do CIMU foi estabelecer uma agenda de testes de simulados voltados para a construção de protocolos de resposta aos incidentes durante as Olimpíadas. Os simulados eram realizados no COR com a participação do Comitê dos Jogos Rio 2016, representantes da SMTR e CET-Rio, GM-Rio e representantes das concessionárias de transporte da cidade como a Supervia, MetrôRio, Rio Ônibus/Fetranspor/Consórcio BRT.

Os Jogos Olímpicos e Paralímpicos contribuíram para aproximar os operadores de transporte da cidade para que os mesmos possam planejar em conjunto e trabalhar em prol da mobilidade. Com a criação do CIMU as concessionárias passaram a interagir mais na tomada de decisão e na resposta a uma emergência ou crise na operação do sistema de transportes. Anteriormente às olimpíadas, o fluxo de comunicação entre os operadores e o COR não era estruturado e a informação muitas vezes não chegava a tempo de evitar problemas e confusões com a paralisação de algum modo de transporte. O CIMU é um dos legados que ficou para a cidade do Rio de Janeiro, pois ele permanece com sua estrutura montada dentro do COR e com a participação das concessionárias de transporte público da cidade. Outro legado para o transporte público foi a criação de um grupo de comunicação via aplicativo de celular o qual facilitou

muitas vezes a solução rápida de problemas na operação de algum modo de transporte. Tendo em vistas que a comunicação precisa ser ágil e em tempo real, este grupo foi essencial para aproximar os operadores de transporte e que após os Jogos Rio 2016 ficou como legado e recurso de comunicação em caso de emergências.

Cada concessionária de transportes tem seu próprio plano de contingência em caso de interrupção da operação. Com a finalidade de oferecer transporte público e dar continuidade à viagem do usuário de transporte em caso de crise, foi assinado um acordo de cooperação entre a Agetransp, SMTR, SETRANS, MetrôRio, Supervia, Barcas e Fetranspor em março de 2015. Sendo assim, caso ocorra algum problema em um modo de transporte de alta capacidade, a concessionária afetada poderá emitir o cartão “Siga Viagem” para que o usuário impactado possa utilizar qualquer modo de transporte para continuar a sua viagem. O acionamento deste cartão é feito durante a paralisação de um modo de transporte da RMRJ, normalmente em situações cotidianas da cidade.

### **7.2.5 – Réveillon de Copacabana 2017**

O réveillon reúne todos os anos aproximadamente 2 milhões de pessoas na Praia de Copacabana, conforme informações da Riotur, Secretaria de Turismo da cidade. Houve uma evolução no planejamento operacional do evento, o qual adotou o conceito de fechamento de vias e montagem de estruturas provisórias. Diferentemente das festas dos anos anteriores, em que veículos particulares, público em geral e linhas de ônibus se misturavam nas vias e havia dificuldade de locomoção de pedestres e veículos, em 2013/2014 vias foram fechadas ao tráfego de veículos em praticamente todo o bairro, priorizando a circulação de pedestres e o transporte público para o acesso a Copacabana.

O metrô é o principal modo de transporte deste megaevento, mas existem também os bolsões de ônibus à espera do público no final do evento. Os ônibus ficam distribuídos na Enseada de Botafogo com linhas regulares para o Centro da Cidade e Zona Norte do Rio. Existe um planejamento operacional com a venda antecipada de bilhetes do metrô para o público espectador, os bilhetes de acesso ao metrô garantem o deslocamento de ida ao réveillon e de volta, e os bilhetes são agrupados por faixa horário.

### **7.3 – Análise da metodologia proposta para planos de contingência e identificação dos modos de transporte envolvidos na operação dos futuros megaeventos na cidade do Rio de Janeiro**

Com o objetivo de analisar a metodologia proposta para a elaboração de planos de contingência para o sistema de transporte público durante megaeventos, e verificar se a mesma está adequada para que seja aplicada em outras cidades, serão apresentados os recursos que a cidade do Rio de Janeiro dispõe de forma a garantir a construção de futuros planos de contingência em caso de interrupção do transporte público durante megaeventos.

Uma das primeiras etapas da metodologia apresentada é definir quem são os envolvidos no plano de contingência, ou seja, quem faz parte da equipe de emergência. Elaborar a estrutura organizacional da contingência é fundamental para conhecer todos os participantes do plano. Com a existência do CIMU (Comitê Integrado de Mobilidade Urbana) dentro do Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro, a integração entre os operadores do transporte público se tornou mais prática e funcional. Sendo assim, após determinar os responsáveis por implementar o plano de contingência, os mesmos poderão se relacionar e trocar informações por meio do CIMU.

A Secretaria Municipal de Transportes do Rio de Janeiro pode criar um grupo de trabalho específico para o gerenciamento e avaliação dos riscos relacionados ao transporte público. Essa equipe seria responsável por analisar as características da cidade e identificar os possíveis riscos.

Na etapa de análise da programação do evento, da demanda prevista e da capacidade dos modos de transporte que atendem ao evento, os operadores de transporte público urbano junto aos organizadores do megaevento devem trocar informações para obter maior conhecimento sobre o planejamento operacional de cada concessionária e assim determinarem os procedimentos adequados para atender o público em caso de interrupções do sistema de transportes.

Uma das grandes vantagens da cidade do Rio de Janeiro é a existência do Centro de Operações do Rio que permite acompanhar o trânsito das principais localidades da cidade em tempo real, as mudanças climáticas, a previsão de fortes chuvas na região e a

existência e magnitude das manifestações nas ruas da cidade. O sistema de transportes do Rio de Janeiro é monitorado em tempo real por meio do COR e do CIMU, que foram deixados como legado para as operadoras do transporte público da cidade e para a própria população.

Tendo em vista que dentro do COR existe um responsável de cada concessionária de transportes públicos para acompanhar a operação e comunicar determinadas situações de crise às equipes das agências envolvidas. Pode-se afirmar que o Rio de Janeiro já dispõe de um centro integrado de controle e comunicação, faltando apenas detalhar os procedimentos relacionados à contingência.

A integração entre as agências de transporte é fundamental para o sucesso dos planos de contingência e por meio do CIMU é possível construir um grupo de trabalho com todos os modos existentes de transporte público na cidade que possa avaliar e discutir os procedimentos de comunicação entre operadores e para a população em situações de risco. Por meio do CIMU também é possível realizar os treinamentos e as simulações referentes ao transporte de passageiros durante os megaeventos com a participação de todas as concessionárias de transporte público e os gestores responsáveis pelo plano de contingência.

Com base nos recursos que a cidade do Rio de Janeiro possui e na melhoria da integração entre os operadores de transporte público desde a criação do CIMU para os jogos olímpicos, pode-se afirmar que a metodologia apresentada para o desenvolvimento de planos de contingência para o transporte público da cidade do Rio de Janeiro durante megaeventos está adequada e deve ser aplicada em futuros eventos que o Rio poderá sediar.

Em seguida serão apresentados os megaeventos que acontecem com frequência na cidade do Rio de Janeiro e os modos de transporte ofertados durante o período do evento.

Os próximos eventos que a cidade do Rio de Janeiro irá sediar são a 31ª edição do festival de rock, o Rock in Rio 2017, e o Réveillon do Rio. O Rock in Rio acontecerá

na Barra da Tijuca, no local onde era o Parque Olímpico durante as olimpíadas e parolimpíadas. O evento será atendido por transporte público rodoviário de média capacidade, o BRT, com serviços diretos partindo do Jardim Oceânico e do Terminal Alvorada com destino à cidade do rock, na Av. Abelardo Bueno. A localização do evento é apresentada na figura 20.



**Figura 20 - Cidade do Rock em 2017**  
Fonte: Elaboração própria

Com a nova integração da linha 4 do metrô com o BRT no Jardim Oceânico será necessário envolver as concessionárias responsáveis para elaborarem o plano de contingência em conjunto. Primeiramente é preciso analisar os riscos e ameaças para a circulação do BRT próximo ao local do evento. Entre os riscos, deve-se considerar a possibilidade de manifestações com interferências no corredor exclusivo de ônibus. Outra ameaça ao sistema de transporte público é a paralisação da linha 4 do metrô nos horários de maior público, sendo necessário definir os procedimentos e as atividades para dar prosseguimento ao transporte dos espectadores.

Os procedimentos de comunicação são essenciais para garantir o sucesso da contingência, comunicação integrada entre as concessionárias envolvidas e atuação dentro do COR. É importante definir quem são os responsáveis por cada atividade, por acionar o plano de contingência, por desviar demais linhas de ônibus para o local da ocorrência para atender ao público do evento.

Em todos os eventos que ocorreram no Rio de Janeiro, a infraestrutura de transportes para atendimento ao evento sempre foi entregue com atraso. Com isso, a possibilidade de treinar as equipes de contingência e de propor melhorias nos procedimentos determinados no plano de ação era inviável, tendo em vista que o sistema de transportes públicos não estava totalmente implantado e operacional.

Com o sistema de transportes públicos já implantado na cidade, como os corredores de BRT e a nova linha do metrô, sugere-se que a metodologia apresentada nesse capítulo seja aplicada na elaboração do plano de contingência para o transporte público do Rock In Rio 2017.

O réveillon em Copacabana também é um megaevento comum no Rio de Janeiro e para garantir o deslocamento dos passageiros rumo à grande festa da virada, é necessário desenvolver um plano de contingência considerando diversos riscos para o sistema de BRT e do metrô. O plano de contingência deve envolver as concessionárias de transporte público, e os procedimentos e as responsabilidades de cada funcionário devem ser determinados com antecedência para que seja possível realizar treinamentos e simulados de emergência.

Considerando alguns riscos para o transporte público no réveillon, caso a linha 1 do metrô que faz a ligação com a linha 2 em Botafogo sofra alguma interrupção, os passageiros da Zona Norte não conseguirão fazer a transferência na estação de Botafogo com destino a Copacabana. A figura 21 apresenta o local do evento na Praia de Copacabana.



**Figura 21 - Réveillon em Copacabana - Rio de Janeiro**

Fonte: Elaboração própria

Por isso se faz necessário definir a equipe de contingência, criar um grupo de gerenciamento dos riscos, definir os procedimentos, inclusive de comunicação à população e realizar treinamentos com a equipe e com os próprios passageiros, por meio de simulações. Ou seja, é fundamental e urgente elaborar o plano de contingência para esse megaevento, pois caso seja necessário preparar um estoque operacional de ônibus convencionais para atender a paralisação do metrô, as atividades da equipe de contingência já devem estar definidas e devem ser claras e objetivas para não gerar dúvidas e confusões no momento da crise.

A figura 22 apresenta o mapa do município do Rio de Janeiro e a rede de transporte público que atende aos dois exemplos de megaeventos previstos para 2017. Pode-se observar os corredores de BRT na região da Barra da Tijuca e as linhas 1 e 4 do metrô, atendendo aos bairros da Tijuca, do Centro do Rio de Janeiro, de Copacabana e Ipanema na Zona Sul e da Barra da Tijuca, na Zona Oeste da cidade.

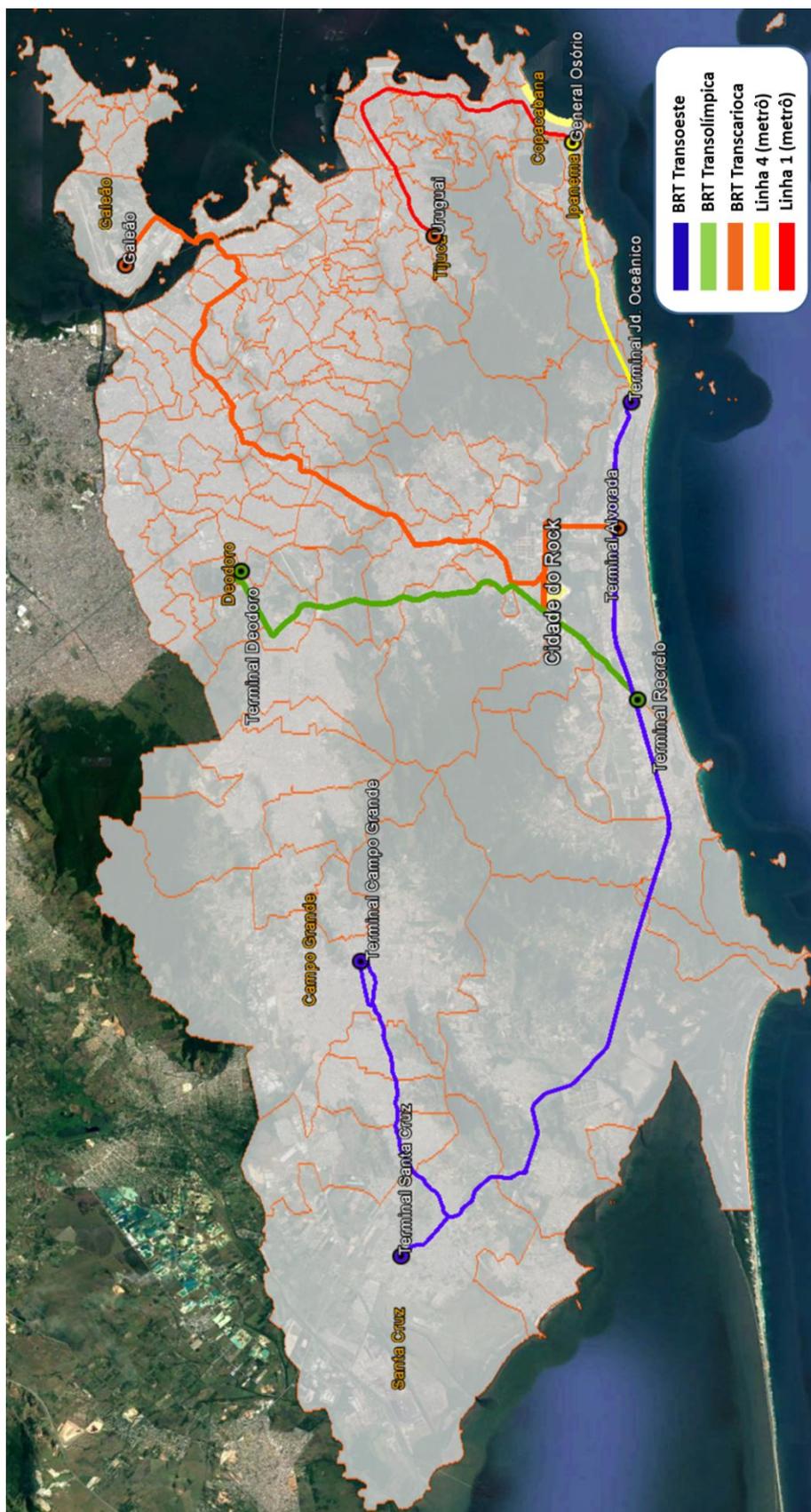


Figura 22 – Bairros do Rio de Janeiro e a rede de transporte público para atendimento aos megaeventos de 2017  
 Fonte: Elaboração própria.

## 8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A finalidade deste estudo foi desenvolver uma metodologia para elaborar planos de contingência para o transporte público durante megaeventos e pode-se concluir que o resultado foi satisfatório e poderá contribuir para o sistema de transportes das cidades brasileiras e estrangeiras, e principalmente para a cidade do Rio de Janeiro.

Com a apresentação do novo procedimento metodológico para desenvolvimento de planos de contingência para o transporte público em megaeventos, pode-se despertar o interesse dos órgãos públicos locais e dos operadores de transporte público das cidades em criar planos de contingência com a finalidade de garantir os deslocamentos do público ao evento mesmo em situações de crise e emergências. A metodologia apresentada nesta dissertação poderá contribuir para a continuidade dos serviços e maior confiabilidade no sistema de transporte público das cidades.

A dificuldade em encontrar referências relacionadas aos planos de contingência na área de transportes demonstra que apesar do tema ser relevante e de extrema importância para o transporte público, poucos se interessam e escrevem sobre o assunto.

O método comparativo aplicado nessa dissertação possibilitou analisar diversas etapas e elementos das metodologias selecionadas a fim de desenvolver uma nova metodologia de planos de contingência para o transporte público em megaeventos. Nessa metodologia foram consideradas as etapas de maior relevância e representatividade entre os autores destacados na literatura, etapas específicas para megaeventos, e novas etapas elaboradas com base na pesquisa realizada.

A etapa de definição de uma equipe específica para o gerenciamento dos riscos foi incluída na metodologia apresentada nesta dissertação porque é necessário avaliar e reconhecer todos os riscos para o sistema de transporte público durante megaeventos, e a criação dessa equipe exclusiva para essa análise é o diferencial para o sucesso da identificação de um maior número de ameaças possíveis que precisam ser mitigadas por meio de procedimentos a serem definidos no plano de contingência.

Outra etapa nova apresentada na metodologia de planos de contingência foi a análise das características físicas, climáticas e, especialmente, as geográficas do local do evento, para que todos os riscos ao sistema de transportes públicos fossem considerados. Por último, a etapa de elaboração de formulários com *check list* para a avaliação dos simulados a serem realizados com a equipe de contingência, podendo envolver o público ou não. Esse *check list* tem o objetivo de corrigir e melhorar os procedimentos que não tiveram bom resultado no simulado.

A cidade do Rio de Janeiro foi apresentada nessa dissertação como referência para a análise da metodologia proposta. Com base nos recursos disponíveis na cidade foi possível validar o procedimento metodológico desenvolvido e concluir que a nova metodologia está adequada para ser aplicada na cidade do Rio de Janeiro e em outras cidades do Brasil e do mundo.

Como recomendações e sugestões futuras, existe a possibilidade de adaptar a metodologia apresentada considerando a operação cotidiana do sistema de transporte público das cidades. A partir disso, é possível analisar os deslocamentos diários dos passageiros em horários de pico, no caso do Rio de Janeiro, onde os deslocamentos são pendulares (sentido Centro da cidade no pico matutino e sentido regiões periféricas no pico vespertino), o desafio é maior.

A ideia é explorar a metodologia e adaptá-la para o cenário de interrupção do transporte público de alta capacidade em dias úteis e sem eventos na cidade em função das adversidades do tempo, por exemplo, temporais que alagam a cidade e afetam a circulação do transporte público. Em dezembro de 2016 houve uma forte chuva na zona norte da cidade do Rio de Janeiro que paralisou a linha 2 do metrô no horário de pico, afetando os passageiros que voltavam do trabalho. Entre 20h30min às 20h55min, a operação foi interrompida de Irajá até a Pavuna porque houve um alagamento nos trilhos. Durante 25 minutos, o serviço só ficou disponível entre Botafogo e Irajá. Outra situação semelhante ocorreu em São Paulo no mês de janeiro de 2017, o temporal atingiu a Zona Norte da cidade e alagou a estação Jardim São Paulo - Ayrton Senna, da linha Azul do metrô. A estação ficou fechada das 16h08 às 18h50.

Por isso é de extrema importância a existência de um plano de contingência para o sistema de transportes durante os alagamentos na cidade em função das fortes chuvas, pois os passageiros não podem ser prejudicados pela falta de planejamento integrado entre os modos de transporte público.

Os planos de contingência não podem ser lembrados somente quando há situações de risco e paralisação do transporte público com interferência na viagem de milhares de passageiros. Eles devem ser elaborados em paralelo aos planos operacionais e mesmo depois de finalizados, os mesmos não podem ser deixados de lado porque é essencial que haja revisão e adaptação dos procedimentos envolvidos durante a contingência.

A questão não é ter uma visão pessimista, mas se preparar para as dificuldades e situações adversas, com o objetivo de manter a eficiência dos serviços de transporte público. Esse conceito deve estar presente no planejamento operacional das instituições de transportes e deve ser aplicado no transporte de passageiros durante os megaeventos ou em deslocamentos cotidianos na cidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTORIDADE OLÍMPICA DE LONDRES. *Transport Plan for the London 2012 Olympic and Paralympic Games*. 2. ed. Londres: 2011.

BALOG, J.N., SCHWARTZ, A.N., DOYLE, B.C. *Transit Security Procedures Guide*. Report number FTA-MA-90-7001-94-2. Federal Transit Administration, Washington, D.C., 1994.

BALOG, John N. et al. *Public transportation emergency mobilization and emergency operations guide*. Transportation Research Board, Washington, D.C., 2005.

BALOG, John N.; BOYD, Annabelle; CATON, James E. *The public transportation system security and emergency preparedness planning guide*. U.S. Department of Transportation, Federal Transit Administration (FTA), Cambridge, Massachusetts, 2003.

BOVY, P. *The role of transport in mega event organization*. UITP, 2008.

BOVY, P. H. *High performance Public Transport: A must for very large events*. Public Transport International, v. 53, n. 2, 2004.

CERVO, A. e BERVIAN, P. *Metodologia científica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

CHANG, Philip C.; SINGH, Kiren K. *Risk management for mega-events: the 1988 Olympic Winter Games*. Tourism Management, v. 11, n. 1, p. 45-52, 1990.

DALEPRANE, O.B. *Estruturação de um Plano de Contingência para o Serviço de Transporte Ferroviário de Carga*. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2007.

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (DOT). *Characteristics of Bus Rapid Transit for decision-making*. Federal Transit Administration, Washington, D.c, Estados Unidos, 2009.

FETRANSPOR. *Guia da Mobilidade e Crescimento Inteligente*. Rio de Janeiro, 2016.

FETRANSPOR. *Relatório Interno*. Rio de Janeiro, 2014

FETRANSPOR; RIO ÔNIBUS. *Jogos Rio 2016: Uma cidade em transformação*. Rio de Janeiro, 2016.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.

GARCIA, Diego; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. *Modelagem de demanda em Sistemas de Transporte Público*. IME, 2015.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GRUPO CCR. CCR Barcas. Disponível em: <<http://www.grupoccr.com.br/barcas/sobre-a-ccr-barcas>>. Acesso em: 12 set. 2016.

GUEDES, Eliane. O Metrô do Rio de Janeiro: interesses, valores e técnica em projetos estruturais de desenvolvimento urbano. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

HO, Chi-man. *Contingency planning for transport services under adverse weather and other disruptions*. Universidade de Hong Kong, p. 1-0, 2003.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo demográfico 2010: Famílias e Domicílios. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 set. 2016.

JIN, J. G.; TEO, K. M.; SUN, L. *Disruption response planning for an urban mass rapid transit network*. In: transportation research board 92nd annual meeting, Washington DC. 2013.

JOHNSON, Chris W. *Using evacuation simulations for contingency planning to enhance the security and safety of the 2012 Olympic Venues*. Safety Science, v. 46, n. 2, p. 302-322, 2007.

KEYES, K. E., JONES, V. *How to develop an emergency management plan*. Information Management Journal, v. 42, n. 2, p. 52, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade (Org.). *Fundamentos da metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITE, Aline Damaceno. Transporte de passageiros por barcas: análise espacial do sistema de bilhetagem eletrônica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

LITMAN T. *Lessons from Katrina and Rita: what major disasters can teach transportation planners*. Journal of Transportation Engineering, 2006, 132(1):11-18.

METRÔRIO (Rio de Janeiro). Sobre o metrô. Disponível em: <<https://www.metrorio.com.br/Empresa/Sobre>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

MEYER, M. D., BELOBABA, P. *Contingency Planning for Response to Urban Transportation System Disruptions*. Journal of the American Planning Association, 48:4, 454-465; 1982.

MINIS, I., TSAMBOULAS, D. A. *Contingency planning and war gaming for the transport operations of the Athens 2004 Olympic Games*. Transport Reviews, v. 28, n. 2, p. 259-280, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Manual de BRT (Bus Rapid Transit): Guia de Planejamento*. Brasília, Brasil, 2008.

PEREIRA, Ana Isaura R. Gomes. Planos de Contingência para Sistemas de Mobilidade Urbana. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

RIO DE JANEIRO (Município). História do Rio. 2016. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?article-id=87129>>. Acesso em: 10 out. 2016.

SCHWARTZ, Michael A.; LITMAN, Todd A. *Evacuation Station: The Use of Public Transportation in Emergency Management Planning*. ITE Journal. Estados Unidos, 2008.

SEGOV (Secretaria Executiva de Coordenação de Governo). Rio 2016: Prefeitura apresenta balanço dos jogos olímpicos. 2016. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/segov/>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S.; KIDDER, L. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. São Paulo, EPU – Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 2ª edição, pp. 114, 1987.

TIAN, Heng Chang. *Research on Current Situation and Countermeasures of Safety Emergency Plan of Urban Public Transport*. In: Advanced Materials Research. Trans Tech Publications, 2014. p. 293-297.

TOM TOM. *Measuring Congestion Worldwide*. 2015. Disponível em: <[https://www.tomtom.com/pt\\_br/trafficindex/](https://www.tomtom.com/pt_br/trafficindex/)>. Acesso em: 28 set. 2016.

VIEIRA, V.A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. Revista da FAE, Curitiba, v.5, n.1, p.61-70, jan/abr. 2002.

VLT Carioca. Sobre o VLT. Disponível em: <<http://vltrio.rio/o-projeto/>>. Acesso em: 12 set. 2016.

VUCHIC, Vukan R. *Urban transit systems and technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007.

WU, H., MA, G., WANG, J. *A Methodology for Modelling Emergency Evacuation Based on Transit System*. International Conference on Transportation Engineering, 2009: pp. 3877-3882, 2009.