

CAPÍTULO 7 FORMULAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ITS PARA O RIO DE JANEIRO

7.1 DEFINIÇÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO DO PLANO DIRETOR DE ITS

É muito importante desenvolver uma política unificada para o Plano Diretor de ITS da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. O principal objetivo do plano diretor de ITS é integrar todos os sistemas existentes para garantir a interoperabilidade entre as partes interessadas e aumentar a eficiência dos sistemas de transporte. Considerando essas características do ITS, a política do plano diretor de ITS deve seguir os planos estratégicos existentes para o estado e município do Rio de Janeiro.

Há dois planos relacionados: um é o "plano estratégico" do Governo do Estado, e o outro é o "plano estratégico de transportes" do governo municipal do Rio de Janeiro. A equipe de estudo realizou uma revisão desses planos e definiu uma política unificada para o plano diretor de ITS da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

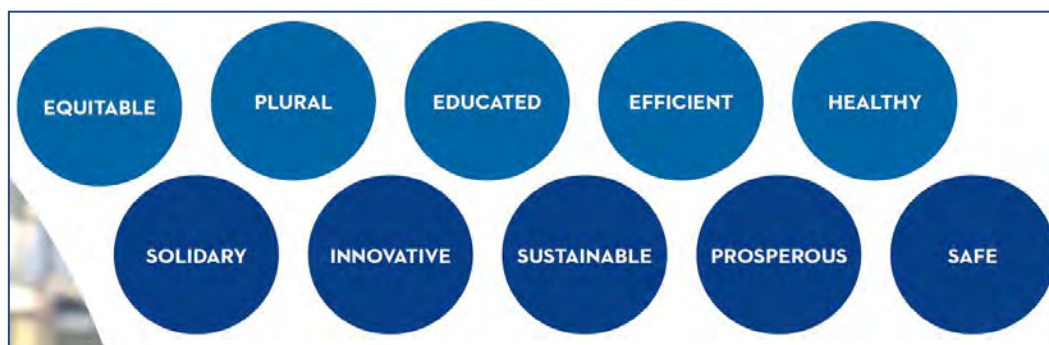
7.1.1 PLANO ESTRATÉGICO 2012-2031

O plano de desenvolvimento estratégico para o estado do Rio de Janeiro, 2012-2031, inclui os seguintes tópicos;

1. Contexto e Tendência;
2. Visão do Rio de Janeiro para 2031;
3. Cenários e Previsões;
4. Desafios Setoriais a Longo Prazo;
5. Estratégias Setoriais;
6. Investimentos Setoriais Programados.

O plano descreve o papel das agências de desenvolvimento a longo prazo e discute a alocação de orçamentos.

No Capítulo 2, a Visão do Rio de Janeiro para 2031, apresenta dez aspectos essenciais (ilustrados na figura abaixo) para o desenvolvimento futuro:



Fonte: Plano Estratégico do Governo do Estado do Rio de Janeiro 2012-2031

Figura 7-1 Dez (10) Aspectos Essenciais para Desenvolvimento Futuro do Estado do Rio de Janeiro.

Ao estabelecer-se uma política para um plano diretor de ITS, é muito importante considerar esses aspectos e abranger amplamente as questões das características regionais do Estado do Rio de Janeiro e região metropolitana.

7.1.2 PLANO ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PARA OS JOGOS OLÍMPICOS E PARAOLÍMPICOS DE 2016.

A Missão do plano estratégico de transporte para os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016 no Rio (Rio 2016) encontra-se abaixo:

Rio 2016, em parceria com os três níveis de governos, está totalmente comprometido com a prestação de serviços de transporte do mais alto nível de confiabilidade, segurança, conforto, qualidade e eficiência a todos os "clientes dos jogos", além de minimizar o impacto sobre os cidadãos do Rio de Janeiro.

Fonte: Planejamento Estratégico de Transporte para os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016

Os objetivos do plano estratégico estão listados abaixo:

1. Desenvolver e manter uma cultura de serviço ao cliente como sendo a maior prioridade;
2. Construir infraestrutura de transporte e sistemas que suportem o desenvolvimento urbano, deixando um legado duradouro;
3. Oferecer elevados níveis de serviços aos "clientes dos jogos" em termos de segurança, conforto, qualidade, confiabilidade e eficiência;
4. Incorporar experiências exitosas de jogos anteriores;
5. Implementar soluções de transporte inovadoras e tecnologia comprovada, adaptadas ao ambiente do Rio de Janeiro;
6. Integrar o planejamento ambiental e de sustentabilidade no transporte olímpico;
7. Garantir jogos totalmente acessíveis, inclusive para as pessoas portadoras de necessidades especiais;
8. Construir uma equipe integrada de transportes, com todos os parceiros que compartilham a mesma missão;
9. Capitalizar a experiência prolongada do Rio de Janeiro e do Brasil na organização de grandes eventos esportivos e demais eventos;
10. Garantir respostas eficazes para todos os incidentes e emergências.

Fonte: Plano Estratégico de Transportes para os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016

De acordo com o plano estratégico de transporte a curto para o Rio 2016, os aspectos essenciais e as palavras-chave de projetos de ITS, para alcançar o sucesso olímpico, são resumidos como:

- ✓ Segurança
- ✓ Conforto
- ✓ Qualidade
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Eficiência

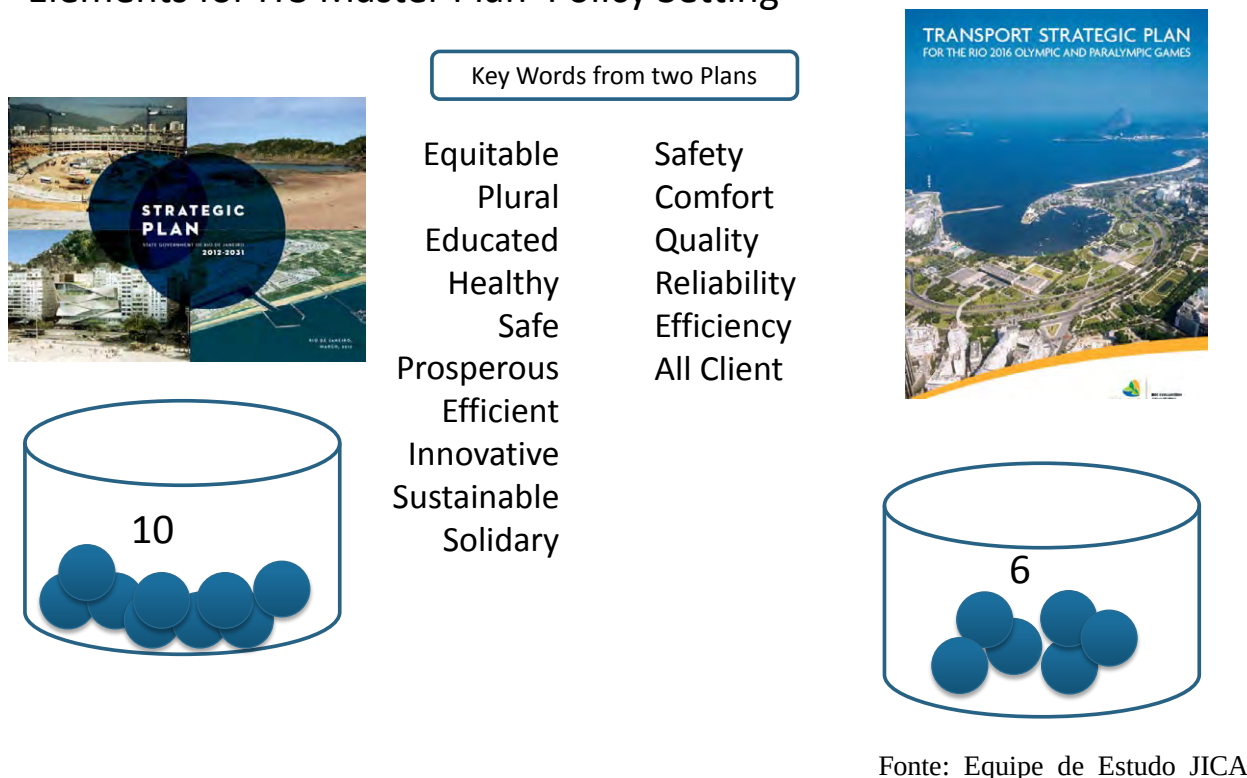
Tendo como público alvo todos os clientes e usuários.

7.1.3 Definição da Política de Desenvolvimento para o Plano Diretor de ITS na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Depois da análise desses planos relacionados, elementos essenciais foram extraídos como palavras-chave para a definição das políticas. Estes elementos e palavras-chave consistem nos principais objetivos e planos que serão utilizados como a política do plano diretor de ITS.

O resultado da análise é apresentado abaixo:

Elements for ITS Master Plan Policy Setting



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-2 Resumo dos aspectos essenciais e palavras-chave de definição de uma política para o plano diretor de ITS

Considerando estes comentários, a equipe de estudo estabelece a política para o plano diretor de ITS na região metropolitana do Rio de Janeiro, a partir dos aspectos essenciais e das palavras-chave, considerando a área de cobertura de ITS em geral.

As políticas do plano diretor de ITS são definidas a seguir:

- 1. Promover um eficiente sistema de gerenciamento e operação;**
- 2. Aprimorar a integração e a conectividade do sistema de transportes;**
- 3. Promover e melhorar o desenvolvimento sustentável econômico e ambiental;**
- 4. Desenvolver a diversidade econômica da região metropolitana através do aumento da produtividade e da eficiência;**
- 5. Aumentar a proteção e a segurança dos usuários do sistema de transportes;**

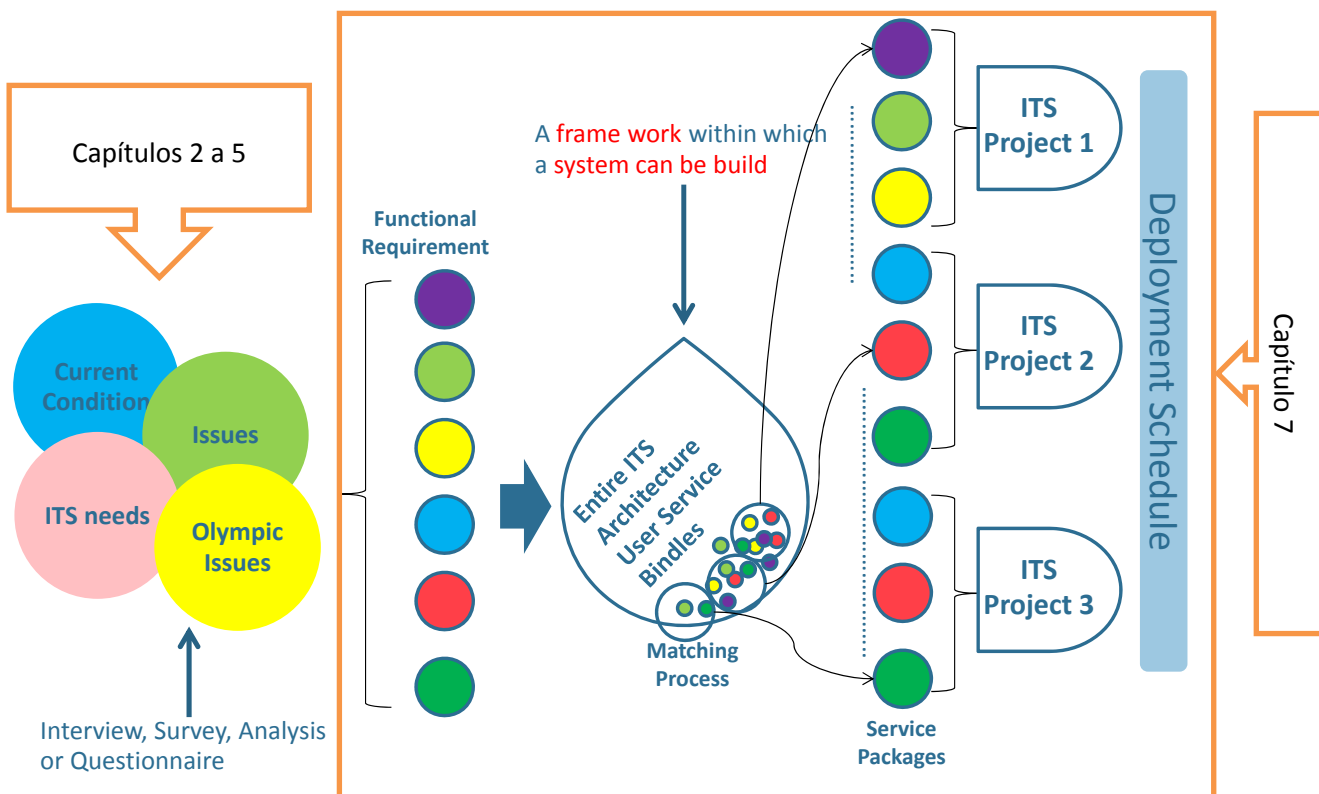
A política de desenvolvimento do plano diretor de ITS deve incluir uma ampla gama de perspectivas, características e necessidades de usuários para se alcançar um desenvolvimento sustentável. Com base nessa política, foram elaborados os componentes do plano diretor de ITS, os planos de implantação, e uma seleção de projetos de curto prazo.

7.2 FORMULAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ITS PARA O RIO DE JANEIRO

O plano diretor de ITS deve implantar um sistema de curto e longo prazo para utilizar os sistemas existentes e integrar todos os sistemas de transporte relacionados na troca de informações. O conteúdo do plano diretor de ITS é apresentado a seguir:

1. Arquitetura dos Projetos de ITS (Projeto Conceitual para projetos de ITS);
2. Cronograma de Implantação de ITS;
3. Projetos de curto prazo e programação detalhada de ITS.

O fluxo de estudo, para a formulação do plano diretor de ITS, é apresentado na figura abaixo:



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-3 Estudo do Plano Diretor de ITS

7.2.1 Esclarecimento dos Requisitos Funcionais

Identificar as funções do sistema é um passo importante na construção do plano diretor de ITS. Do capítulo 1 ao 3, as questões e as condições atuais foram avaliadas a partir da análise de dados, tais como estatísticas, dados geométricos, situação atual e futura de tráfego/transporte, condições de desenvolvimento da infraestrutura, e a situação dos Jogos Olímpicos. No capítulo 4, as necessidades de ITS foram esclarecidas através de entrevistas com as partes interessadas (*stakeholders*) e de questionários com usuários do sistema de transportes.

Considerando os problemas e condições atuais e as necessidades de ITS, as funções necessárias ao sistema proposto foram identificadas. A função do sistema pode ser definida como "Uma descrição específica daquilo que o sistema deve fazer. A descrição "deve" utilizar uma linguagem formal e especificar a função com termos que as partes interessadas, particularmente os implementadores de sistemas, compreendam. Em uma Arquitetura Nacional de ITS, os requisitos funcionais são definidos para cada pacote de equipamentos incidentes sobre os requisitos gerais que suportam a integração regional".

Nesse estudo, os requisitos funcionais (descritos nas figuras a seguir) foram elaborados com base em condições atuais, questões e necessidades de ITS.

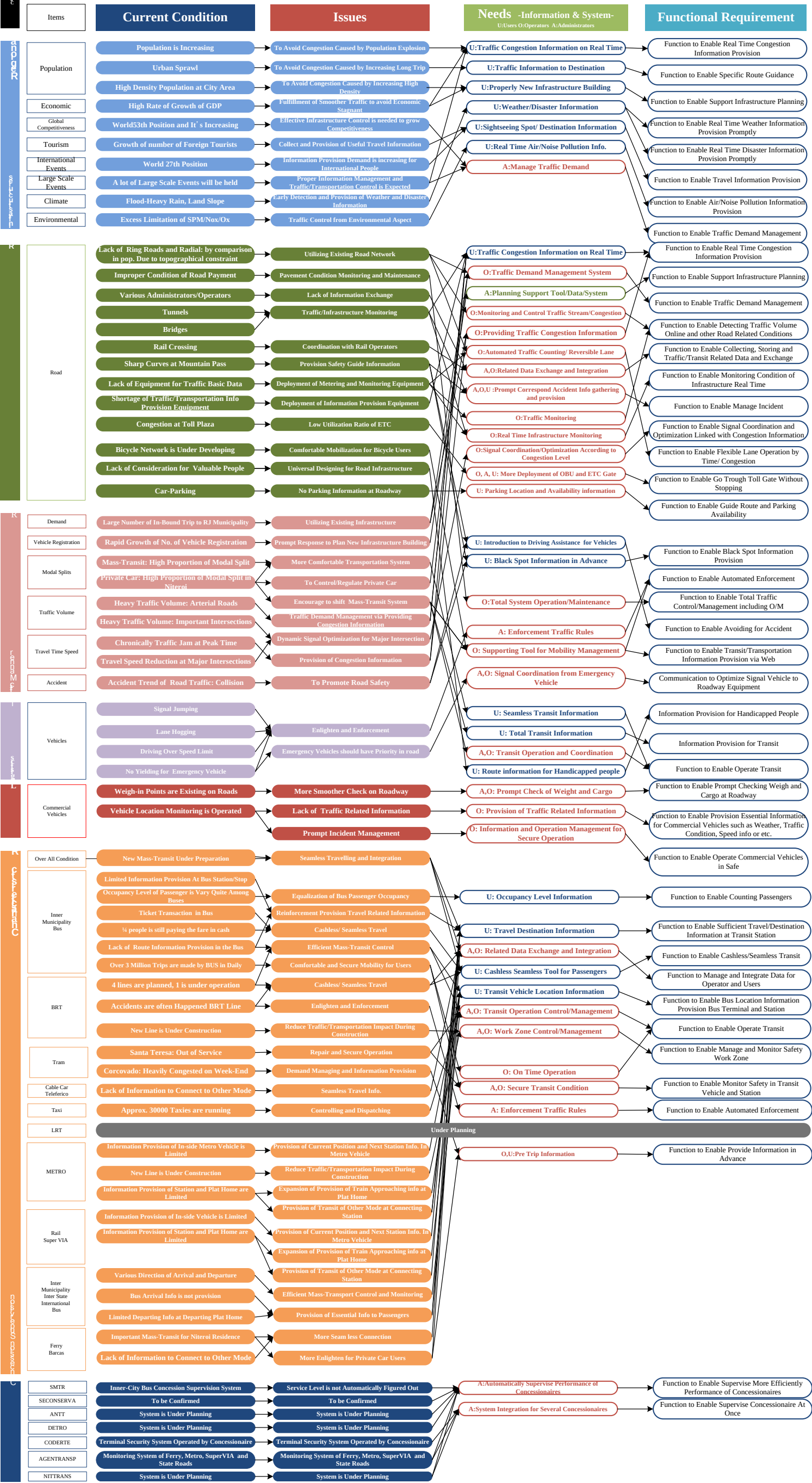


Figura 7-4 Processo de Identificação 1

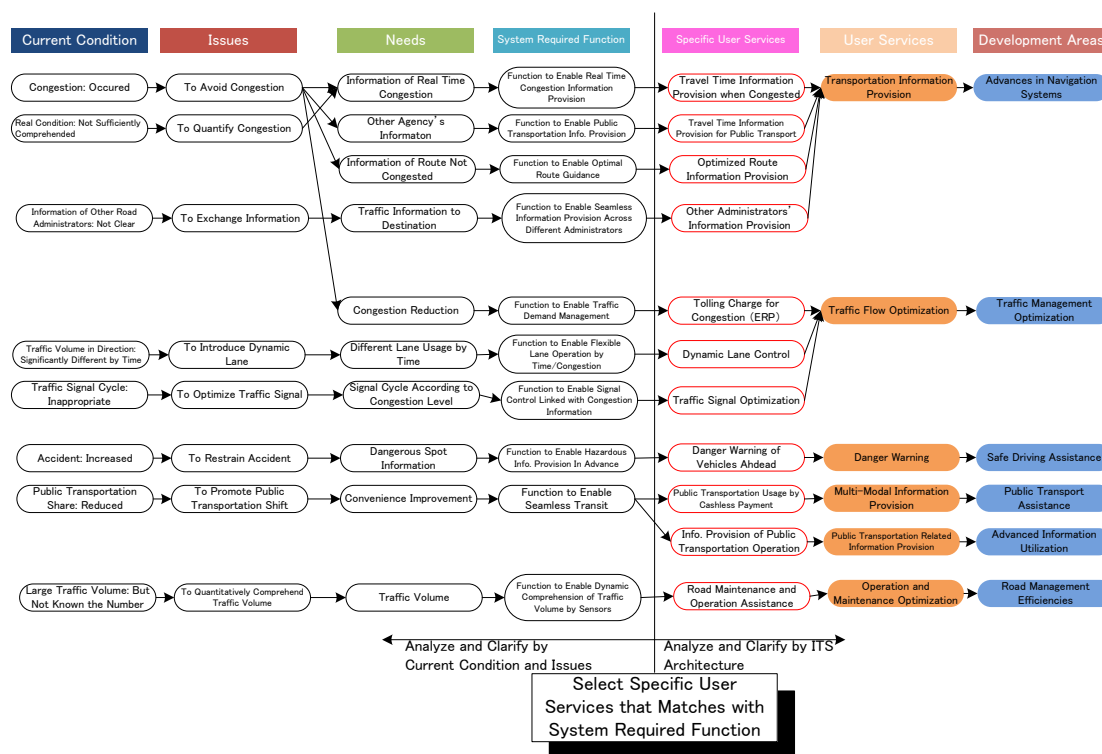
Fonte: Equipe de Estudo JICA

7.2.2 Identificação dos Serviços ao Usuário

Os serviços ao usuário documentam o que o ITS deve fazer a partir da perspectiva do usuário. Uma ampla gama de usuários é considerada, incluindo o público que realiza viagens, assim como muitos tipos diferentes de operadores do sistema. Serviços ao usuário, incluindo os requisitos de serviço correspondentes, formam a base para o desenvolvimento de uma Arquitetura Nacional de ITS. Os primeiros serviços ao usuário foram definidos em conjunto pelo USDOT e a ITS América, com a participação significativa das entidades envolvidas, e documentados no Plano de Programa Nacional. O conceito de serviços ao usuário permite que a definição do sistema ou projeto comece a estabelecer os serviços gerais que serão fornecidos para resolver os problemas e necessidades identificados. Serviços ao usuário, novos ou atualizados, têm sido e continuarão a ser supridos pela Arquitetura Nacional de ITS ao longo do tempo. (Fonte: The National ITS Architecture 7.0)

Esse processo de identificação deve ser considerado como uma verificação de coerência do aspecto lógico para o desenvolvimento do plano diretor de ITS, porque a arquitetura se refere à formulada nos EUA.

Em geral, a arquitetura define toda a estrutura de ITS e não os detalhes do ITS. A partir desta perspectiva, a Arquitetura Nacional 7.0 pode ser utilizada como uma estrutura do desenvolvimento do plano diretor de ITS. A figura 7-5 mostra o esboço do processo de identificação entre os requisitos funcionais e os serviços ao usuário. A figura 7-6 mostra o resultado do processo de seleção. Também está detalhada a relação entre as condições existentes, os serviços aos usuários e os pacotes de ITS.



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-5 Processo de Identificação 2

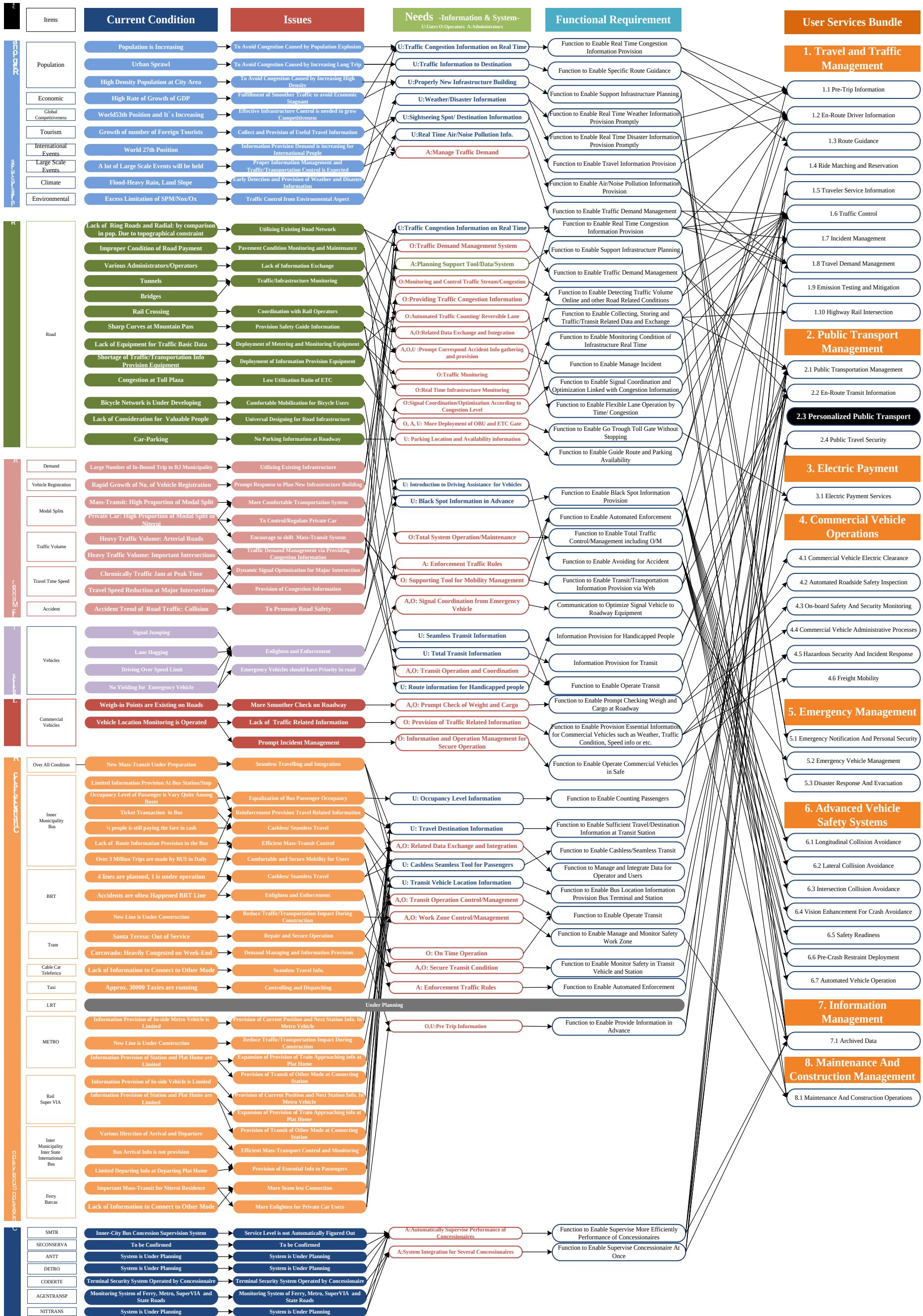


Figura 7-6 Resultado dos Processos de Identificação

Fonte: Equipe de Estudo JICA

O resultado do inter-relacionamento mostra que somente o serviço ao usuário 2.3 – Transporte Público Personalizado, o qual está no pacote 2.0 – Transporte Público, não está relacionado às necessidades com exigências funcionais. Isso ocorre porque a rede de transporte público, especialmente ônibus, cobre toda a área do Município do Rio de Janeiro.

Além disso, a pesquisa de necessidade de ITS foi conduzida somente na área urbana. Assim, o item que trata de transporte público personalizado não será considerado no plano diretor de ITS e nem na arquitetura para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

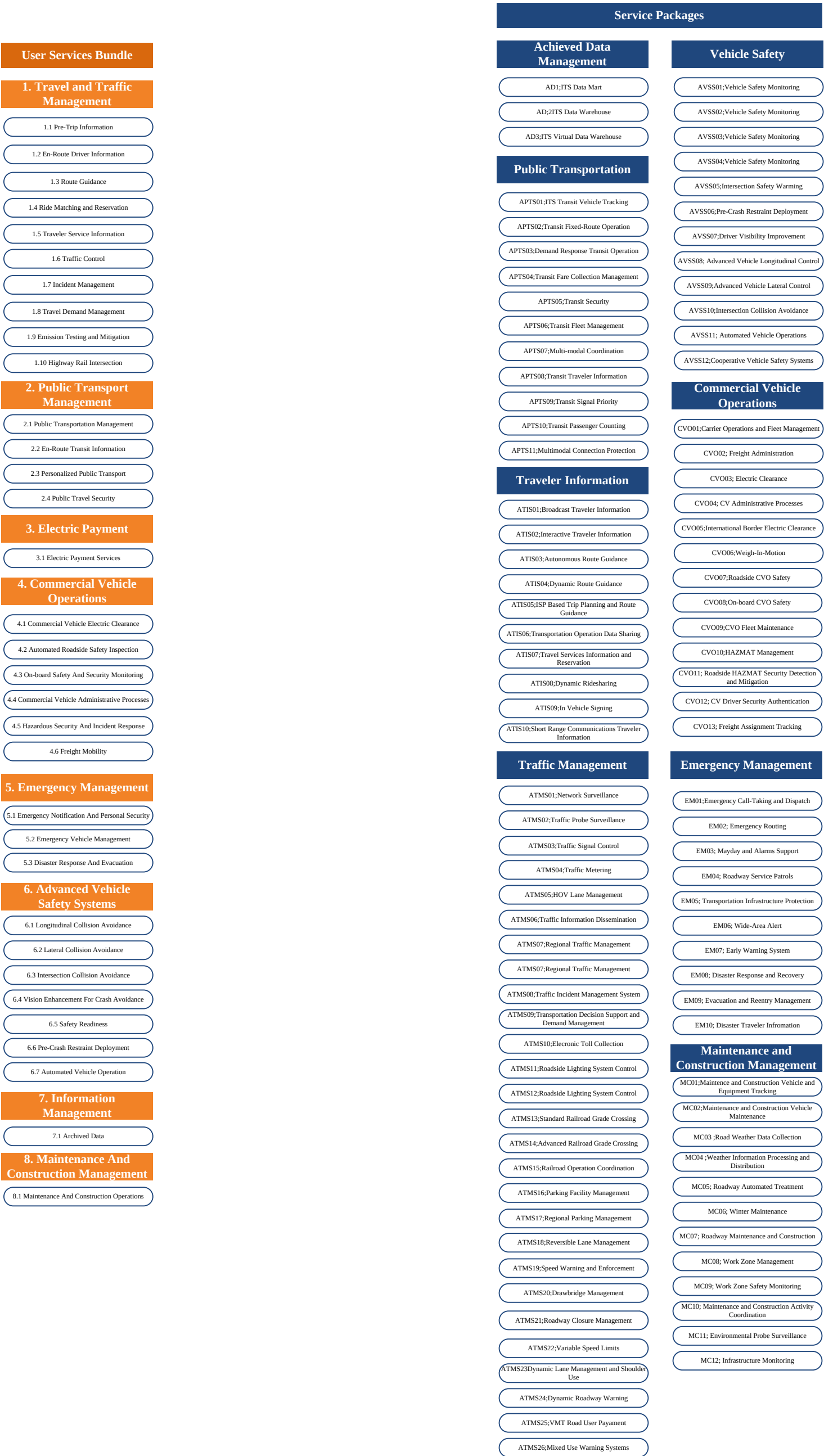
No entanto, os outros serviços e pacotes estão adaptados às necessidades de ITS e requisitos funcionais para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

7.2.3 Esclarecimento da Relação entre os Serviços ao Usuário e os Pacotes de Serviços

Os pacotes de serviços, anteriormente conhecidos como pacotes de mercado, fornecem uma perspectiva orientada e acessível ao serviço para a Arquitetura Nacional de ITS. Eles são adaptados para atender, separadamente ou em conjunto, problemas e necessidades de transporte no mundo real. Os pacotes de serviços reúnem um ou mais pacotes de equipamentos que devem trabalhar em conjunto para fornecer um determinado serviço de ITS; e os fluxos de arquitetura têm a função de conectá-los a outros sistemas externos importantes. Em outras palavras, os pacotes de serviços identificam as partes da arquitetura física em que há necessidade de implementar um serviço de ITS particular. Esses pacotes são implementados a partir de projetos (ou programas) e no processo de planejamento de transporte; estão diretamente relacionados com as estratégias de ITS utilizadas para atingir as metas e objetivos regionais.

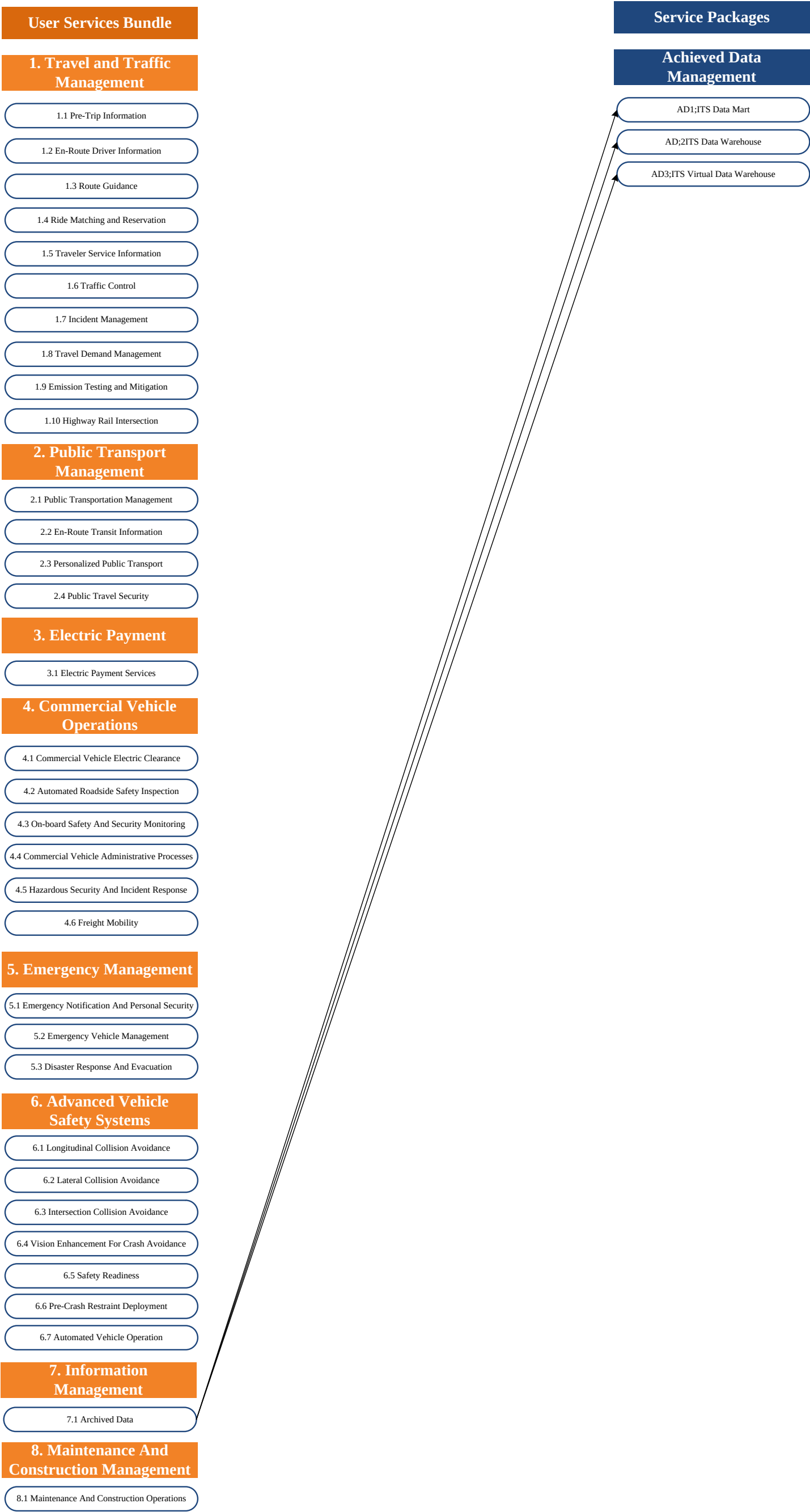
Fonte: The National ITS Architecture 7.0

É muito importante entender que a relação entre os serviços aos usuários e os pacotes de serviços para um desenvolvimento abrangente do plano diretor de ITS, pode descrever a conectividade dos sistemas existentes no mundo real e de forma ideal a partir da perspectiva do usuário. As figuras apresentadas nas páginas seguintes (sausage diagrams) mostram a relação entre os serviços aos usuários e os pacotes de serviços. Para saber mais sobre os serviços ao usuário e pacotes de serviços, visite o web-site da Arquitetura Nacional de ITS 7.0 (<http://www.iteris.com/itsarch/>).



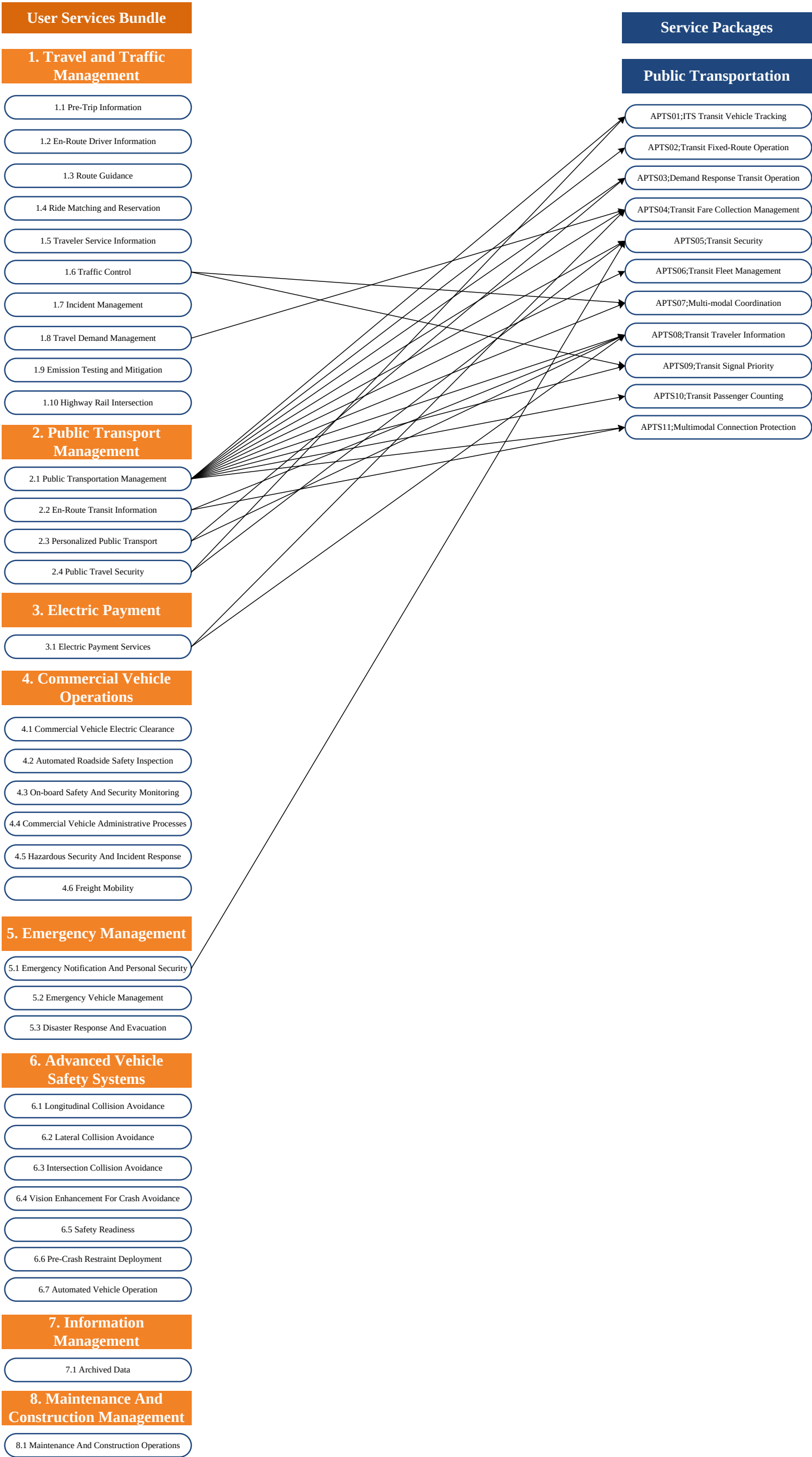
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-7 Serviços aos Usuários e Pacotes de Serviços



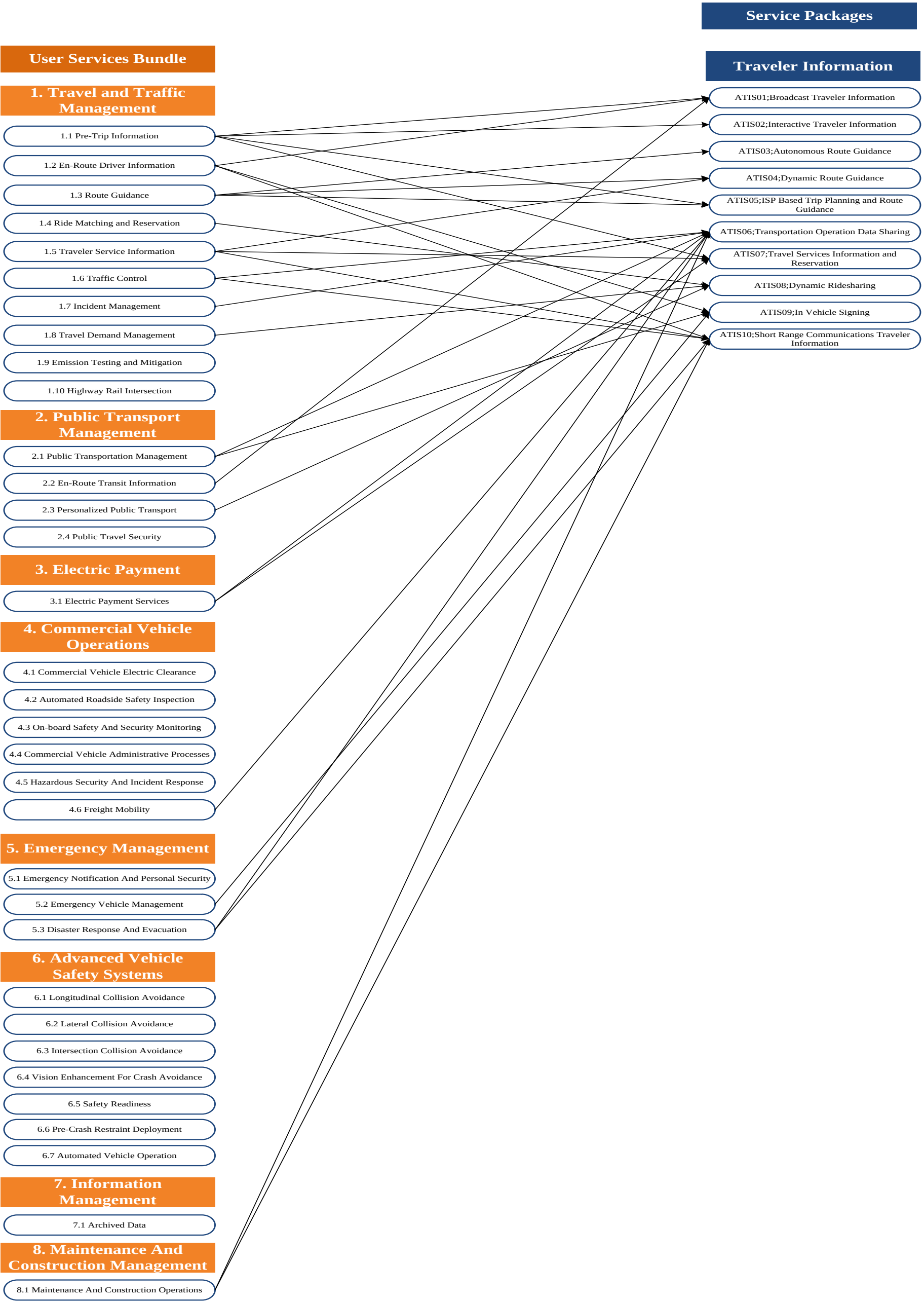
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-8 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (1/8)



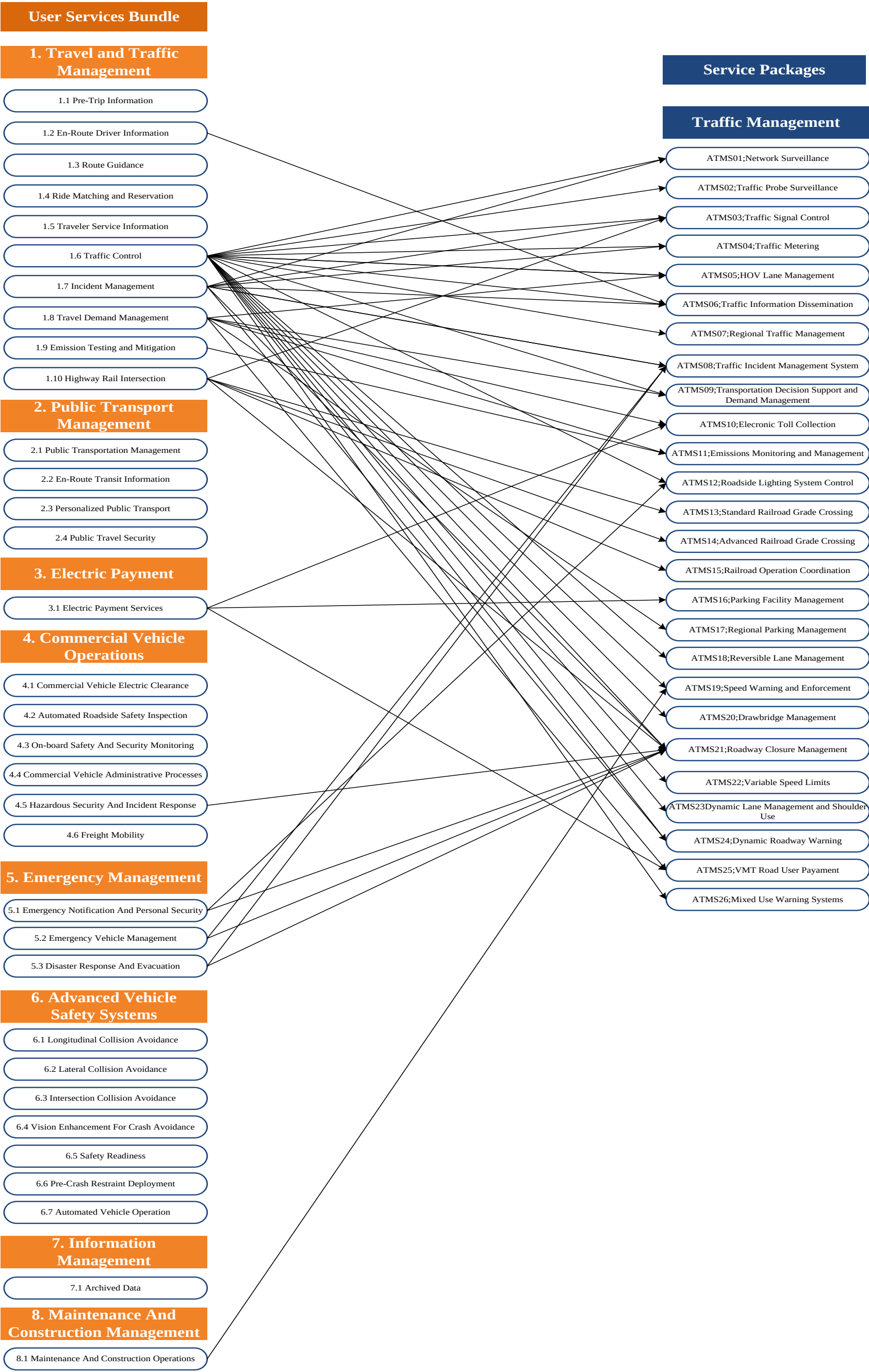
Fonte: Equipe de Estdo JICA

Figura 7-9 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (2/8)



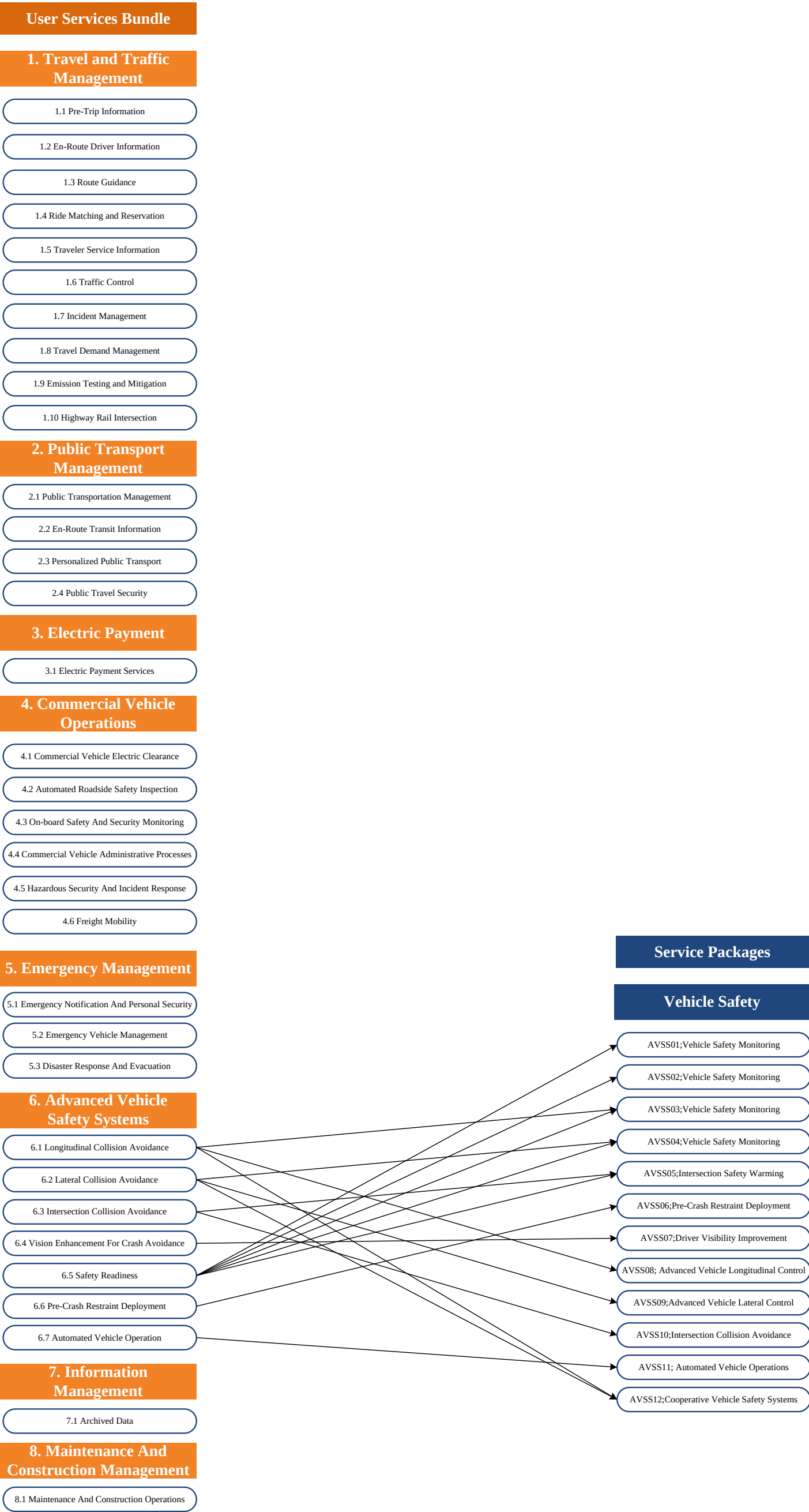
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-10 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (3/8)



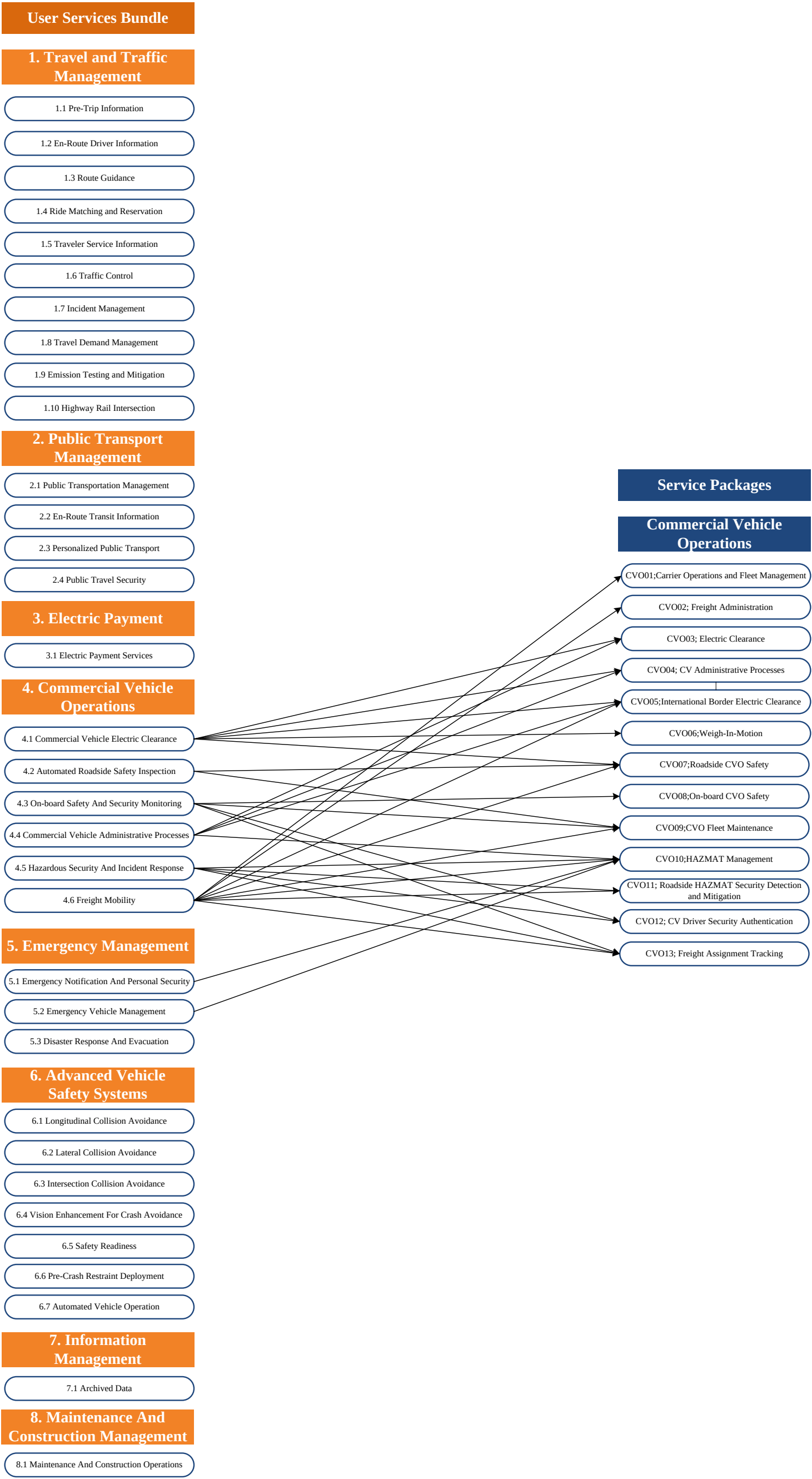
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-11 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (4/8)



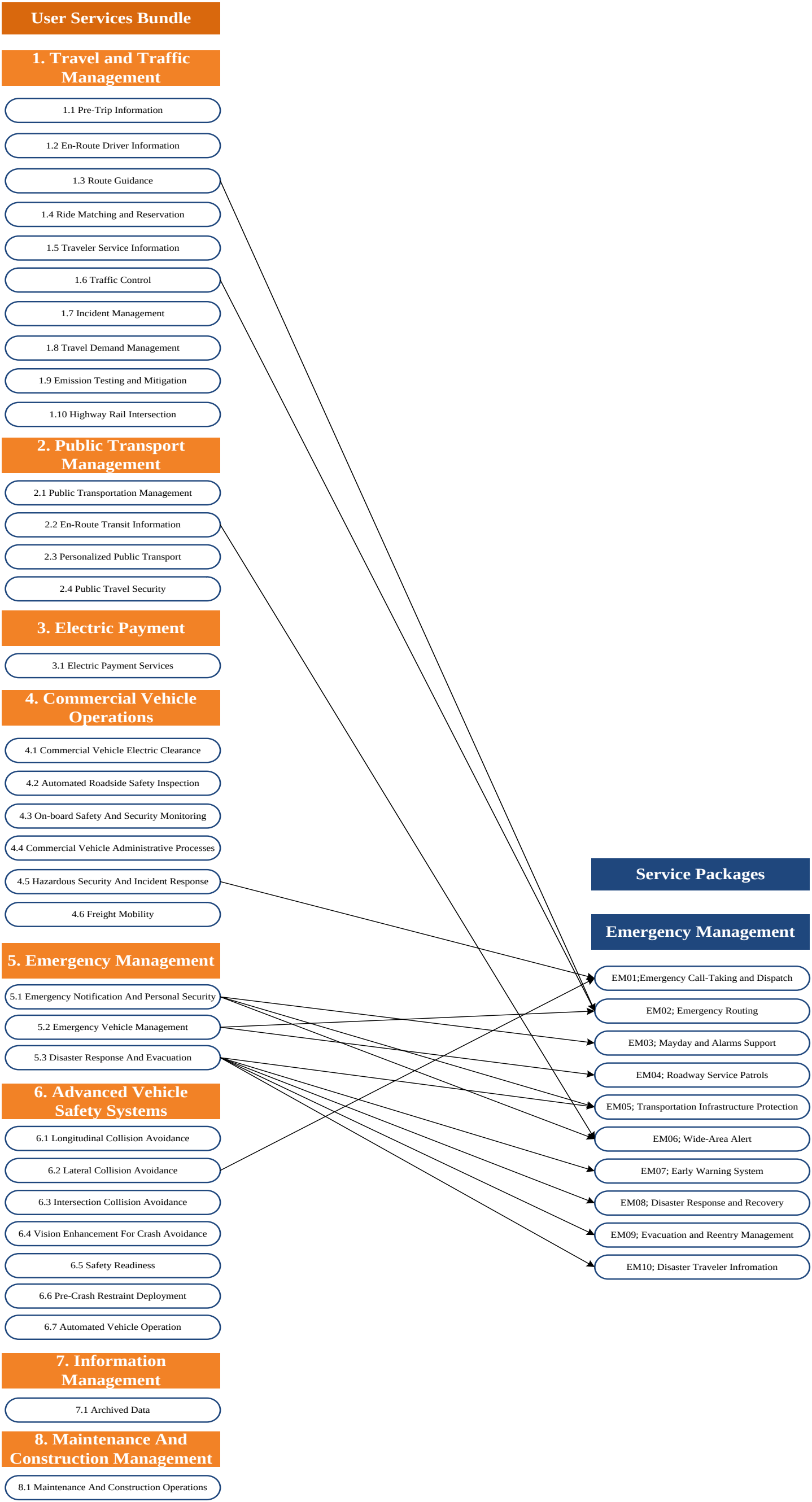
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-12 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (5/8)



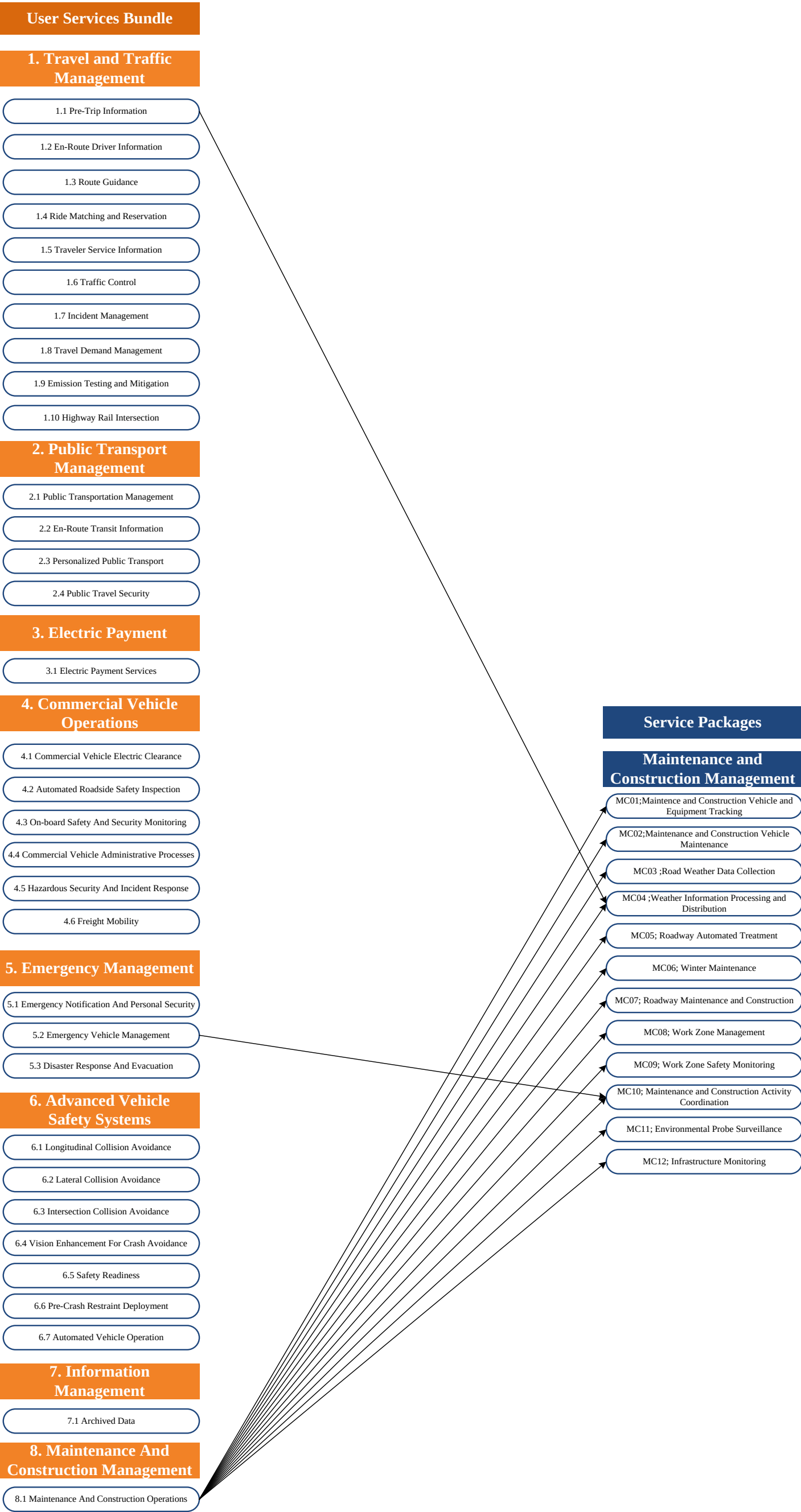
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-13 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (6/8)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-14 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (7/8)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-15 Relação entre Serviços ao Usuário e Pacotes de Serviços (8/8)

7.2.4 Design Conceitual para Projetos de ITS

(1) Estudo sobre os Projetos de ITS Essenciais para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro

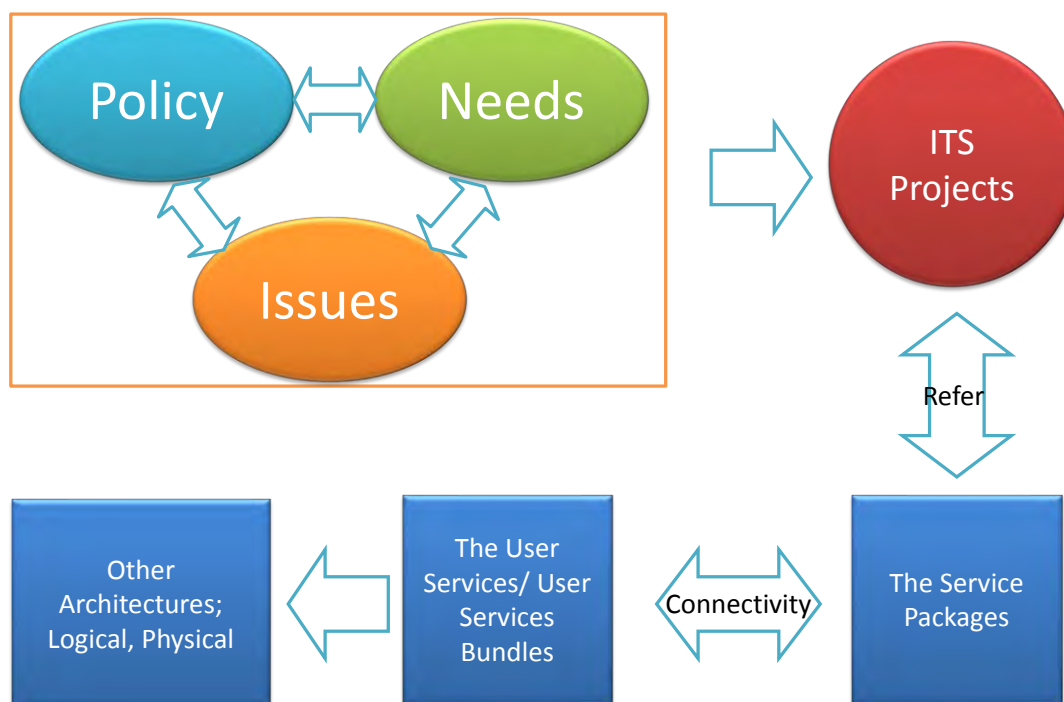
As três perspectivas listadas abaixo foram consideradas para a elaboração dos projetos de ITS na Região Metropolitana do Rio de Janeiro:

1. Política do Plano Diretor de ITS;
2. Condição Atual e Questões Relacionadas;
3. Necessidades de ITS.

As palavras-chave para o desenvolvimento de ITS na Região Metropolitana do Rio de Janeiro são as seguintes:

1. Integração;
2. Troca de Informação;
3. Utilização;
4. Disseminação;
5. Cooperação (Inter-operabilidade).

Os projetos de ITS devem abordar todos esses aspectos. Além disso, eles devem ser adaptáveis à arquitetura de ITS, aos serviços aos usuários e aos pacotes de serviços. A figura a seguir mostra o processo de desenvolvimento dos projetos de ITS para a região metropolitana do Rio de Janeiro.



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-16 Processo de Desenvolvimento dos Projetos de ITS

(2) Design Conceitual dos Projetos de ITS

Considerando os dados levantados e a metodologia de estudo, a equipe elaborou treze (13) projetos de ITS apresentados na tabela abaixo:

Tabela 7-1 Projetos de ITS

No.	Nome do Projeto de ITS
1	Centro de ITS
2	Processamento de Informação da Condição do Transporte / Trânsito em Tempo Real
3	Centro de Segurança Olímpica e Coordenação de Transportes
4	Fornecimento de informações das Condições de Ônibus
5	Disseminação de unidades de bordo (OBU) para maior integração dos transportes
6	Troca de Informação entre operadores rodoviários
7	Troca de Informação entre Municípios através do Centro de ITS
8	Melhoria de Trânsito / Centro Operacional de Trânsito com Equipamentos essenciais de ITS na cidade do Rio de Janeiro
9	Melhoria de Trânsito / Centro Operacional de Trânsito com Equipamentos essenciais de ITS na RMRJ
10	Gerenciamento Operacional de Veículos de Emergência
11	Gerenciamento Operacional de Veículo Comercial
12	Sistemas avançados de segurança de veículos
13	Implantação de Radar X-Band

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	1. Centro ITS - Disseminação e Integração da Informação -
Objetivos	- Integrar todas as informações de transporte/trânsito relacionadas em um só órgão; - Processar informações úteis para todos os interessados; - Divulgar informações para todos, utilizando os meios de comunicação.
Gráficos	O diagrama ilustra o Centro ITS (Data Warehouse and Data Distribution Center) no centro, conectado a vários sistemas de transporte e monitoramento. Os sistemas conectados incluem: Ferry, Emergency Operator, Weather/Hazard Monitoring, Private Vehicles, All Road Operators, All Rails, Cargo, Bus/Inter-city and Inner-city, e Taxi. Cada sistema é representado por ícones de veículos, satélites, computadores e redes de comunicação. O Centro ITS também está conectado a uma rede de comunicação que inclui WEB, Digital Broadcasting e FM.
Área alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistemas de Troca de Informação; 2. Edifício Centro de ITS (COR ou CICC ou Novo Edifício).
Estimativa de Custo	R\$ 59.900.000/JPY 2,371,000,000
Período de Implementação	De curto prazo a longo prazo - desenvolvimento gradual
Pacotes de Serviço ITS	Área AD, área ATIS, ATMS06, ATMS09
No.Referência	
Observações	1. Desenvolvimento intenso deve ser feito a curto prazo para preparação olímpica. 2. Depois dos Jogos Olímpicos, deve-se expandir e aprimorar, de forma gradual, juntamente com os outros sistemas relacionados

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	2.Processamento de Informação da Condição do Transporte / Trânsito em Tempo Real
Objetivos	Coletar as informações das condições da Região Metropolitana do Rio de Janeiro para monitoramento em tempo real
Gráficos	
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistemas Requeridos	1. Sistema de Probe Data (Rastreamento de Veículos) 2. Sistema de Dados do Transporte Público 3. Sistema de Dados em locais estratégicos 4. Sistema de Monitoramento de Incidentes 5. Sistema de Monitoramento de Tempo
Estimativa de Custo	R\$45.900.000/JPY 1,815,000,000
Período de Implementação	Curto Prazo: Cidade do Rio de Janeiro Longo Prazo: Desenvolvimento gradual
Pacote de Serviço ITS No. Referência	Área AD, área ATIS, ATMS 06, ATMS 09
Observações	1. Realizar gerenciamento de tráfego/trânsito, no qual os dados serão recolhidos em tempo real, processados e supervisionados de forma intensiva; 2. Informações sobre o tempo e desastres também são importantes.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	3. Centro de Segurança Olímpica e Coordenação de Transportes
Objetivos	Expandir e melhorar a função do equipamento de ITS existente para transporte e tráfego mais suave e mais inteligente.
Gráficos	The diagram illustrates the ITS system architecture for the Olympic Security and Transportation Coordination Center. It shows the flow of information from various transport modes (bus, train, BRT) through the ITS Center and COR to the CICC (Security Monitoring/Emergency Control). The CICC receives 'Entire Traffic Condition and Transit Operational Condition info from ITS Center'. The COR receives 'Entire Traffic Condition and Transit Operational Condition info from ITS Center' and provides 'Entire Traffic Condition Delay and Passenger Occupancy Ratio of BRT'. The ITS Center disseminates 'Dissemination of All Modes of Transportation Information'. A red box highlights the need for improved connection between Traffic Operators and Transit Operators. A blue box shows the Next Bus, Train or METRO Information Exchange And Provision is necessary for Users, with Train Approaching Info Shall be provisioned at each platform.
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Integração do Sistema de Segurança Olímpico e da Coordenação de Transporte; 2. Sistema de troca de Informações.
Estimativa de Custo	R\$48.900.000/JPY 1,936,000,000
Período de Implementação	Curto Prazo
Pacotes de Serviço de ITS No.Referência	ATIS 01, APTS 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11 ATMS 06 e área EM
Observações	1. Integração de Segurança do Tráfego/Trânsito para o sucesso olímpico. 2. O projeto deverá ser iniciado imediatamente.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	4. Fornecimento de informações da condição do ônibus
Objetivos	Aumentar a satisfação dos usuários
Gráfico	O diagrama ilustra o fluxo de dados em um sistema ITS para ônibus. No topo, há três seções principais: 'Buses GPS Data' (mostrando um ônibus e um satélite), 'Bus Operation Center' (com múltiplos monitores) e 'Bus Terminal/Stops/Inside Vehicle' (mostrando um ônibus em uma parada). O ITS Center, no canto inferior esquerdo, é responsável pela 'Dissemination of All Modes of Transportation Information'. Ele coleta dados de GPS dos ônibus e os transmite para o Bus Operation Center, que fornece 'Entire Traffic Condition Info from ITS Center Transit Control and Operation'. O Bus Operation Center então transmite informações para o terminal, que fornece 'Next Bus Information/ Congested Information Connection Information Other Modes'. Exemplos de informações fornecidas incluem: 'Próximo ônibus 477 está chegando' e 'Próxima estação é Rua Francisco Otaviano. Até o destino final de cerca de 30 minutos. Horário de destino pode ser atrasado devido a condição de tráfego'.
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Município do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema de Fornecimento das Condições de Ônibus - Painel de Informações nos pontos de ônibus (500 pontos de ônibus) - Exibição de informações em terminal de ônibus (44 Terminais Rodoviários) - Exibição de Informações em ônibus (3.000 Ônibus) - Centro de Operações de ônibus (3 Centros de Operação de Ônibus) - GPS para ônibus (8.000 Ônibus)
Estimativa de Custo	R\$122.300.000/JPY 4,840,000,000
Período de Implementação	Curto prazo: cidade do Rio de Janeiro Longo prazo: outros municípios e ônibus intermunicipais
Pacote de Serviço ITS	APTS 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11
No. Referência	
Observações	1. Informações de chegada de ônibus são úteis a todos os usuários. 2. Esse projeto também é importante para os espectadores dos jogos olímpicos. 3. Vale ressaltar que o planejamento de implantação deve ser feito antes de instalar o equipamento em cada parada de ônibus.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	5. Disseminação de unidades de bordo (OBU) para maior integração dos transportes
Objetivos	- Reduzir congestionamento nos pontos de pedágio - Gerenciar a demanda de tráfego - Aumentar a conectividade de todos os modos de transporte
Gráfico	
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema ETC (8 posições) 2. Sistema de Fluxo Livre p/ Pagamento Eletrônico (50 áreas de estacionamento) 3. Sistema ERP (35 locais) 4. Unidade de Bordo (OBU) (200.000 veículos)
Estimativa de Custo	R\$344.900.000/JPY 13,643,000,000
Período de Implementação	Curto Prazo: Disseminação OBU, promoção de pagamento via ETC, pagamento eletrônico de estacionamento via DSRC e integração de IC-Card. Longo prazo: ERP e disseminação de informação via DSRC.
Pacotes de Serviço ITS	ATMS10, ATIS04 e 10
No. Referência	
Observações	É importante disseminar as unidades de bordo para maior utilização dos sistemas de informação de trânsito/transporte.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto de ITS	6. Troca de Informação entre operadores rodoviários
Objetivos	- Conectar operadores em termos de informação de trânsito; - Melhorar a prestação de informação essencial para os usuários; - Garantir o fluxo de tráfego mais suave.
Gráfico	
Área alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema de Troca de Informação
Estimativa de Custo	R\$24.500.000/JPY 968,000,000
Período de Implementação	De médio a longo prazo.
Pacotes de Serviço ITS	AD 1, 2, 3 ATIS06
No Referência.	ATMS 01, 02, 04, 06, 07, 08, 10, 23
Observações	1. Informações relacionadas a rodovias devem ser compartilhadas para gerência e controle do tráfego. 2. Outros equipamentos essenciais devem ser instalados em rodovias federais e estaduais.

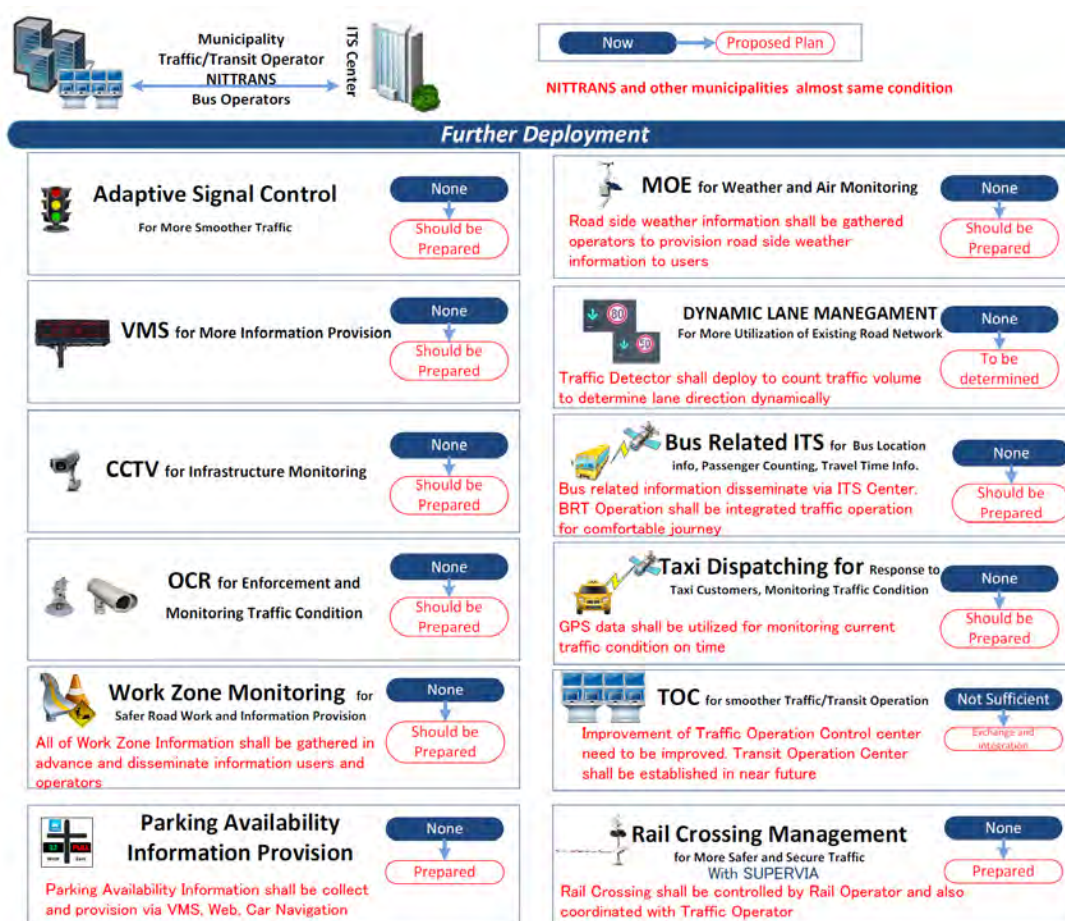
Fonte: Equipe de Estudo JICA.

Nome do Projeto ITS	7. Troca de Informações entre municípios via Centro de ITS
Objetivos	- Monitorar o tráfego e trânsito para um sistema mais seguro; - Controlar o tráfego e trânsito para um fluxo mais suave.
Gráfico	Further Deployment Adaptive Signal Control For Smoother Traffic OCR for Enforcement and Monitoring Traffic Condition CCTV for Infrastructure Monitoring MOE for Weather and Air Monitoring VMS for Information Provision Concentrated Infrastructure Monitoring Work Zone Monitoring for Safer Road Work and Information Provision Maintenance Vehicle Monitoring Bus Related ITS for Vehicle tracking, Bus Location info, Passenger Counting, IC-card Taxi Dispatching for Response to Taxi Customers, Monitoring Traffic Condition TOC for smoother Traffic/Transit Operation
Área a ser aplicada	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema de Troca de Informação
Estimativa de Custo	R\$58.100.000/JPY 2,299,000,000
Período de Implementação	De curto prazo: municípios do Rio de Janeiro Médio e longo prazo: outros municípios RMRJ
Pacotes de Serviço ITS	AD 1, 2, 3 ATIS 06 ATMS 06
No. Referência	
Observações	Todos os municípios compartilham dados que são processados pelo Centro de ITS. Após o processamento, os centros de todos os municípios da RMRJ podem receber informações relacionadas ao tráfego/trânsito através do centro de ITS.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	8. Melhoria do Centro Operacional do Tráfego/Trânsito com Equipamentos essenciais de ITS na cidade do Rio de Janeiro.											
Objetivos	Expandir e melhorar a função dos equipamentos existentes de ITS para um fluxo de transportes e tráfego mais suave e mais inteligente.											
Gráfico	Adaptive Signal Control For More Smoother Traffic 30/2265 1400/2265 ITAKA is already installed 30 locations, more expansion is needed for more smoother traffic VMS for More Information Provision Gathered information from several systems shall disseminate via VMSs 34 100 CCTV for Infrastructure Monitoring CCTVs for ITAKA are installed 120, Other585 CCTVs installed already. Utilizing CCTVs Motion Picture Analysis Software shall be added 585+120 585+350 OCR for Enforcement and Monitoring Traffic Condition OCR and other systems are separated. The data shall be utilized as centralized management for traffic metering, real time point speed data monitoring 387 487 Work Zone Monitoring for Safer Road Work and Information Provision SECONSERVA All of Work Zone Information shall be gathered in advance and disseminate information users and operators None Prepared Parking Availability Information Provision SECONSERVA and Private Companies Parking Availability information shall be collect and provision via VMS, Web, Car Navigation None Prepared Concentrated Infrastructure Monitoring Accuracy improvement for detecting incidents Existing Improved MOE for Weather and Air Monitoring Road side weather information shall be gathered operators to provision road side weather information to users None Installed DYNAMIC LANE MANEGAMENT For More Utilization of Existing Road Network 10 location Manual Traffic Detector shall deploy to count traffic volume to determine lane direction dynamically Dynamic Operation Bus Related ITS for Bus Location Info, Passenger Counting, Travel Time Info. Bus related information disseminate via ITS Center. BRT Operation shall be integrated traffic operation for comfortable journey Not Integrated Insufficient Information Need to be improved Taxi Dispatching for Response to Taxi Customers, Monitoring Traffic Condition GPS data shall be utilized for monitoring current traffic condition on time Some operators already installed Utilization Rail Crossing Management for More Safer and Secure Traffic With SUPERVIA Rail Crossing shall be controlled by Rail Operator and also coordinated with Traffic Operator None Prepared											
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Cidade do Rio de Janeiro											
Sistema Requerido	<table><tr><td>1. Controle Adaptativo de Semáforos (400 Interseções)</td><td>6. MOE (5 sistemas)</td></tr><tr><td>2. VMS (24 unidades)</td><td>7. Gestão de Faixa Dinâmica (10 locais)</td></tr><tr><td>3. CCTV (3 sistemas)</td><td>8. Sistema de Despacho de táxi (10 sistemas)</td></tr><tr><td>4. OCR (68 unidades)</td><td>9. Gestão de Passagens de Nível de passagens em nível (11 sistemas)</td></tr><tr><td>5. Fornecer Informação de Disponibilidade de Estacionamento (10 sistemas)</td><td></td></tr></table>		1. Controle Adaptativo de Semáforos (400 Interseções)	6. MOE (5 sistemas)	2. VMS (24 unidades)	7. Gestão de Faixa Dinâmica (10 locais)	3. CCTV (3 sistemas)	8. Sistema de Despacho de táxi (10 sistemas)	4. OCR (68 unidades)	9. Gestão de Passagens de Nível de passagens em nível (11 sistemas)	5. Fornecer Informação de Disponibilidade de Estacionamento (10 sistemas)	
1. Controle Adaptativo de Semáforos (400 Interseções)	6. MOE (5 sistemas)											
2. VMS (24 unidades)	7. Gestão de Faixa Dinâmica (10 locais)											
3. CCTV (3 sistemas)	8. Sistema de Despacho de táxi (10 sistemas)											
4. OCR (68 unidades)	9. Gestão de Passagens de Nível de passagens em nível (11 sistemas)											
5. Fornecer Informação de Disponibilidade de Estacionamento (10 sistemas)												
Estimativa de Custo	R\$ 229.900.000/JPY 9,094,000,000											
Período de Implementação	- Curto prazo: integração de dados, e expansão do controle adaptativo de semáforos e VMS; - Médio prazo: expansão dos outros sistemas											
Pacotes de Serviço ITS	ATMS área, MC área, AD1, APTS 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11											
Ref No.												
Observações	Integração de sistemas, implantação de outros VMSs e utilização mais eficiente dos dados é necessária.											

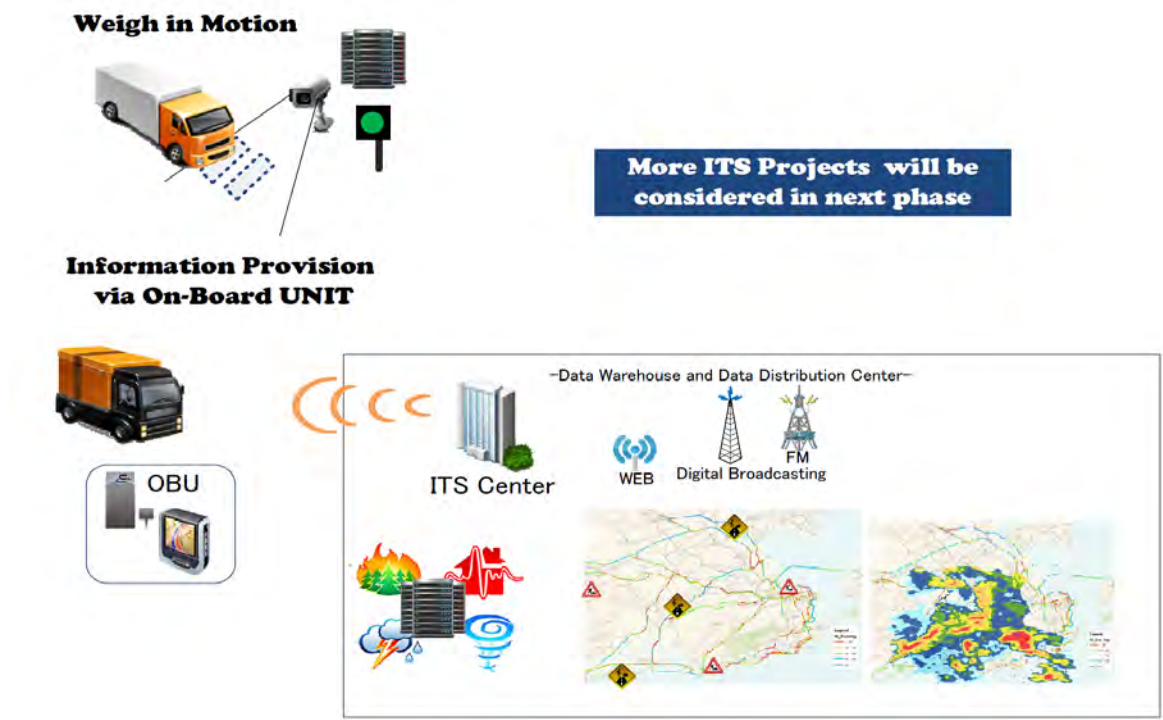
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	9. Melhorar o Centro Operacional de Tráfego/Trânsito com Equipamentos essenciais de ITS em outros municípios da RMRJ																																								
Objetivos	Expandir e melhorar a função dos equipamentos existentes de ITS para transporte e trânsito mais suave e mais inteligente.																																								
Gráfico	 The diagram illustrates the 'Further Deployment' of ITS components. It compares the current state ('Now') with the 'Proposed Plan'. A note states: 'NITTRANS and other municipalities almost same condition'. The components and their status are as follows: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Component</th> <th>Now</th> <th>Proposed Plan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adaptive Signal Control (For More Smoother Traffic)</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>MOE for Weather and Air Monitoring</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>VMS for More Information Provision</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>DYNAMIC LANE MANAGEMENT (For More Utilization of Existing Road Network)</td> <td>None</td> <td>To be determined</td> </tr> <tr> <td>CCTV for Infrastructure Monitoring</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>Bus Related ITS (for Bus Location info, Passenger Counting, Travel Time Info)</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>OCR for Enforcement and Monitoring Traffic Condition</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>Taxi Dispatching for Response to Taxi Customers, Monitoring Traffic Condition</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>Work Zone Monitoring for Safer Road Work and Information Provision</td> <td>None</td> <td>Should be Prepared</td> </tr> <tr> <td>TOC for smoother Traffic/Transit Operation</td> <td>Not Sufficient</td> <td>Exchange and integration</td> </tr> <tr> <td>Parking Availability Information Provision</td> <td>None</td> <td>Prepared</td> </tr> <tr> <td>Rail Crossing Management (for More Safer and Secure Traffic With SUPERVIA)</td> <td>None</td> <td>Prepared</td> </tr> </tbody> </table>		Component	Now	Proposed Plan	Adaptive Signal Control (For More Smoother Traffic)	None	Should be Prepared	MOE for Weather and Air Monitoring	None	Should be Prepared	VMS for More Information Provision	None	Should be Prepared	DYNAMIC LANE MANAGEMENT (For More Utilization of Existing Road Network)	None	To be determined	CCTV for Infrastructure Monitoring	None	Should be Prepared	Bus Related ITS (for Bus Location info, Passenger Counting, Travel Time Info)	None	Should be Prepared	OCR for Enforcement and Monitoring Traffic Condition	None	Should be Prepared	Taxi Dispatching for Response to Taxi Customers, Monitoring Traffic Condition	None	Should be Prepared	Work Zone Monitoring for Safer Road Work and Information Provision	None	Should be Prepared	TOC for smoother Traffic/Transit Operation	Not Sufficient	Exchange and integration	Parking Availability Information Provision	None	Prepared	Rail Crossing Management (for More Safer and Secure Traffic With SUPERVIA)	None	Prepared
Component	Now	Proposed Plan																																							
Adaptive Signal Control (For More Smoother Traffic)	None	Should be Prepared																																							
MOE for Weather and Air Monitoring	None	Should be Prepared																																							
VMS for More Information Provision	None	Should be Prepared																																							
DYNAMIC LANE MANAGEMENT (For More Utilization of Existing Road Network)	None	To be determined																																							
CCTV for Infrastructure Monitoring	None	Should be Prepared																																							
Bus Related ITS (for Bus Location info, Passenger Counting, Travel Time Info)	None	Should be Prepared																																							
OCR for Enforcement and Monitoring Traffic Condition	None	Should be Prepared																																							
Taxi Dispatching for Response to Taxi Customers, Monitoring Traffic Condition	None	Should be Prepared																																							
Work Zone Monitoring for Safer Road Work and Information Provision	None	Should be Prepared																																							
TOC for smoother Traffic/Transit Operation	Not Sufficient	Exchange and integration																																							
Parking Availability Information Provision	None	Prepared																																							
Rail Crossing Management (for More Safer and Secure Traffic With SUPERVIA)	None	Prepared																																							
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro																																								
Sistema Requerido	1. Controle Adaptativo de Semáforos (150 Interseções) 2. VMS (47 unidades) 3. CCTV (15 sistemas) 4. OCR (29 unidades)	5. MOE (13 sistemas) 6. Gestão de Faixa Dinâmica (10 locais) 7. Sistema de Despacho de Táxi (5 sistemas) 8. Gestão de Passagens de Nível de passagens em nível (92 sistemas)																																							
Estimativa de Custo	R\$234.800.000/JPY 9,289,000,000																																								
Período de Implementação	De médio a longo prazo																																								
Pacotes de Serviço ITS	ATMS área, MC área, AD1, APTS 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11																																								
Referência No.	11																																								
Observações	Cidades específicas serão escolhidas, considerando a tendência de crescimento da população e da produção de OD.																																								

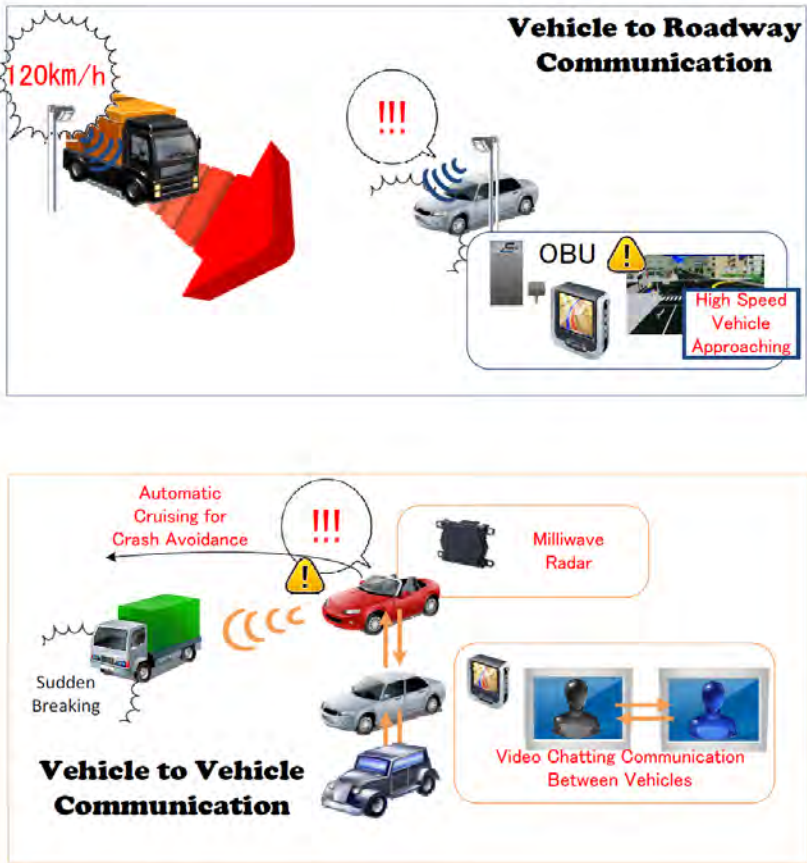
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	10. Gestão Operacional de Veículos de Emergência
Objetivos	- Priorizar todos os veículos de emergência para uma resposta a incidentes mais rápida
Gráfico	
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema de Tráfego Priorizando Veículos de Emergência (para 200 veículos)
Estimativa de Custo	R\$18.500.000/JPY 733,000,000
Período de Implementação	Curto prazo
Pacotes de Serviço ITS No. Referência	ATIS 10, ATMS 06, 08, AVSS 12 e EM área, especialmente, EM02
Observações	O CICC estará a cargo de emergências e gerenciamento de informações de risco. O CICC (núcleo de gestão de emergências), o centro de Tráfego/Trânsito e o centro de ITS devem integrar vários sistemas para uma operação mais eficiente.

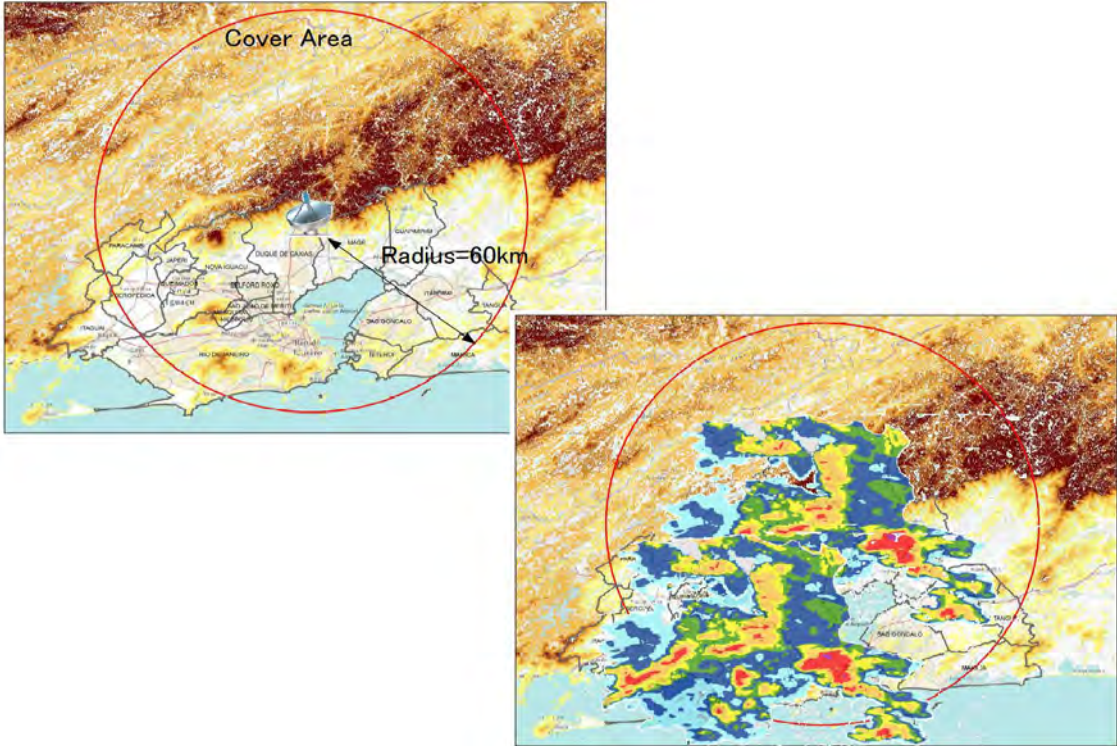
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	11. Gestão e Operação de Veículo Comercial
Objetivos	- Melhorar o monitoramento automatizado para veículos comerciais sobrecarregados; - Disseminar informações relacionadas ao trânsito para uma logística mais eficiente.
Gráfico	 Weigh in Motion Information Provision via On-Board UNIT More ITS Projects will be considered in next phase ITS Center —Data Warehouse and Data Distribution Center— WEB Digital Broadcasting FM OBU
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema Weight-in-Motion 2. Unidades de bordo para obtenção de informações relacionadas ao tráfego/transporte
Estimativa de Custo	R\$17.600.000/ JPY 696,000,000 WIM: 6 locais OBU: 1000 veículos
Período de Implementação	De médio a longo prazo
Pacotes de Serviço ITS	Área de Serviço CVO
No. Referência	
Observações	Necessidades de operação, informações e fiscalização devem ser esclarecidas em janeiro (na próxima missão da equipe de estudo)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Nome do Projeto ITS	12. Sistemas avançados de segurança de veículos
Objetivos	- Evitar acidentes de trânsito; - Garantir maior conforto durante condução.
Gráfico	 The figure consists of two diagrams illustrating Intelligent Transportation Systems (ITS) applications. The top diagram, titled "Vehicle to Roadway Communication", shows a truck traveling at 120km/h and a car receiving a warning "High Speed Vehicle Approaching" via an On-Board Unit (OBU). The bottom diagram, titled "Vehicle to Vehicle Communication", shows a truck performing "Sudden Breaking" and a car receiving a "Crash Avoidance" warning via "Milliwave Radar" and "Video Chatting Communication Between Vehicles".
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	1. Sistema de Comunicação Veículo-Rodovias 2. Sistema de Comunicação Veículo-Veículo
Estimativa de Custo	A cargo dos fabricantes de veículos
Período de Implementação	A cargo dos fabricantes de veículos
Pacotes de Serviço ITS	AVSS01 a 12
No. Referência	
Observações	A cargo dos fabricantes de veículos

Fonte: Equipe de Estudo JICA

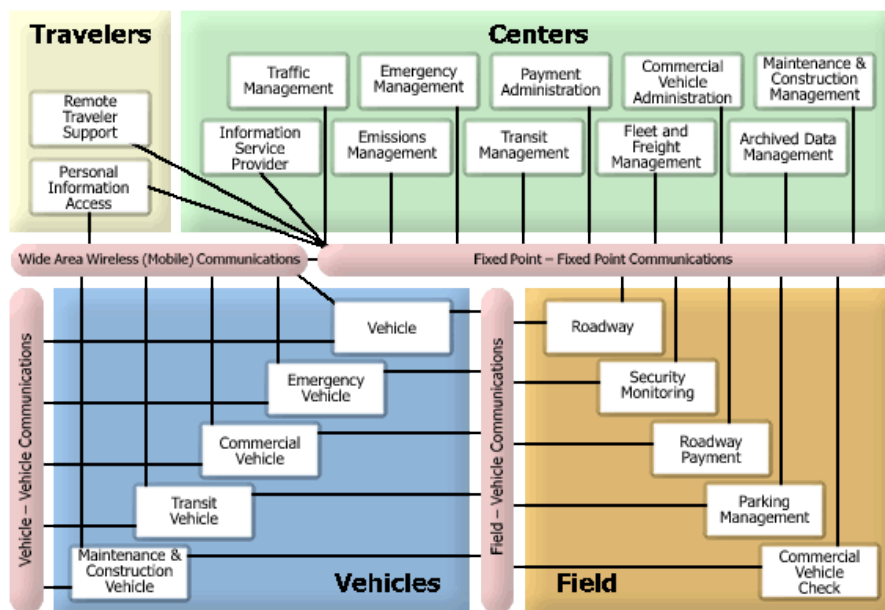
Nome do Projeto ITS (Na realidade não é projeto ITS)	13. Implantação de Radares X-Band
Objetivos	- Obter informações mais precisas sobre as condições meteorológicas em tempo real; - Prever as condições climáticas de forma mais precisa; - Fornecer informações para agências relacionadas ao transporte, entidades e concessionárias; - Preparar-se antecipadamente para eventos climáticos.
Gráfico 	
Área Alvo (Área a ser aplicada)	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Sistema Requerido	A) Radar X-Band para Medição de Precipitação
Estimativa de Custo	R\$4.600.000/JPY 182,000,000
Período de Implementação	Execução será coordenada pela política de desenvolvimento e monitoramento climático na RMRJ.
Pacotes de Serviço ITS No. Referência	Parte do ATIS 01 (como terminador) MC 03, 04, 06, 07 e 11
Observações	Radares C-band cobrem uma vasta área para observação de precipitação. Radares X-band MP cobrem áreas menores, mas podem detectar condições de precipitação de maneira mais eficiente. Além disso, o radar de X-band tem um ciclo de fornecimento de informação a cada 1 min.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

7.2.5 Plano de Implantação de Equipamentos dos Projetos de ITS

- (1) Equipamentos a serem implantados
 - 1) Arquitetura física de ITS

A arquitetura física de ITS e a Arquitetura Nacional 7.0, como apresenta a Figura 7-17, foi desenvolvida com base na concepção do plano de implantação. Também são apresentados abaixo a estrutura de centros, o equipamento de campo, os usuários e veículos e o método de comunicação entre esses subsistemas.



Centers	•Archived Data Management •Commercial Vehicle Administration •Emergency Management •Emissions Management •Fleet and Freight Management •Information Service Provider •Maintenance and Construction Management •Payment Administration •Traffic Management •Transit Management
Field	•Commercial Vehicle Check •Parking Management •Roadway •Roadway Payment •Security Monitoring
Travelers	•Personal Information Access •Remote Traveler Support
Vehicles	•Commercial Vehicle •Emergency Vehicle •Maintenance and Construction Vehicle •Transit Vehicle •Vehicle

Action for implementation

Instalações Prediais
Implantar Equipamentos

Implantar Equipamentos

Fornecer Dispositivos

Instalar On-board Units

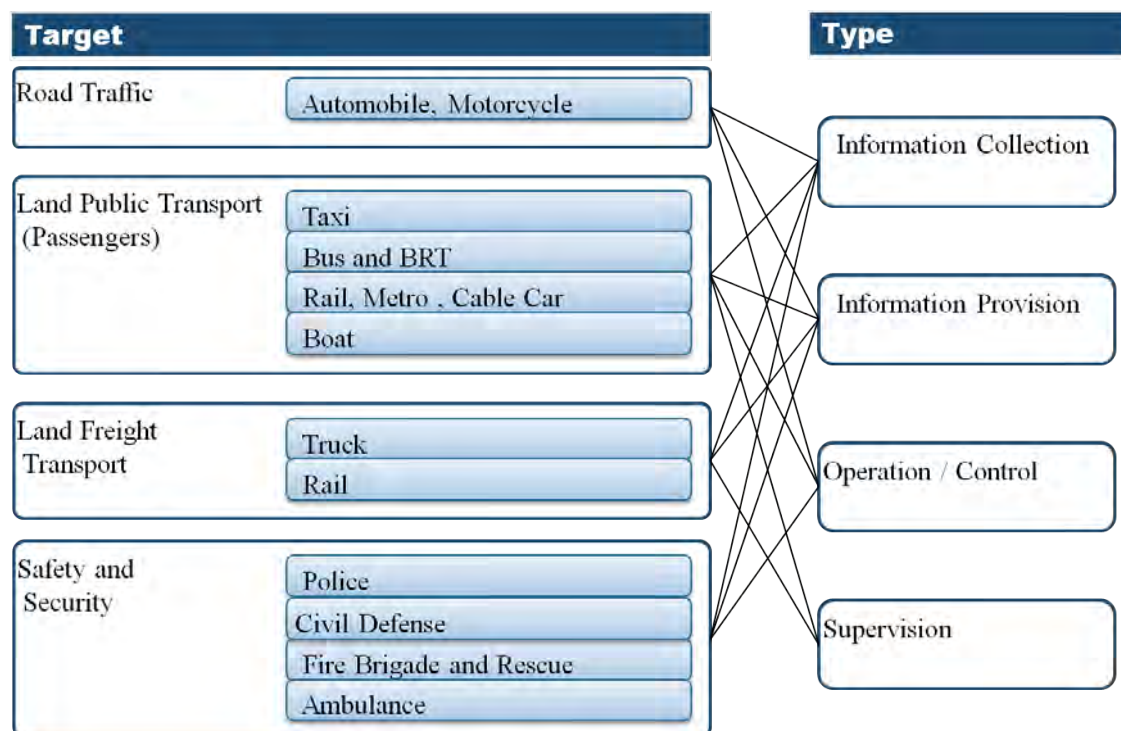
O quê? Onde? Quanto?

Fonte: The National Architecture 7.0

Figura 7-17 Arquitetura Física de ITS

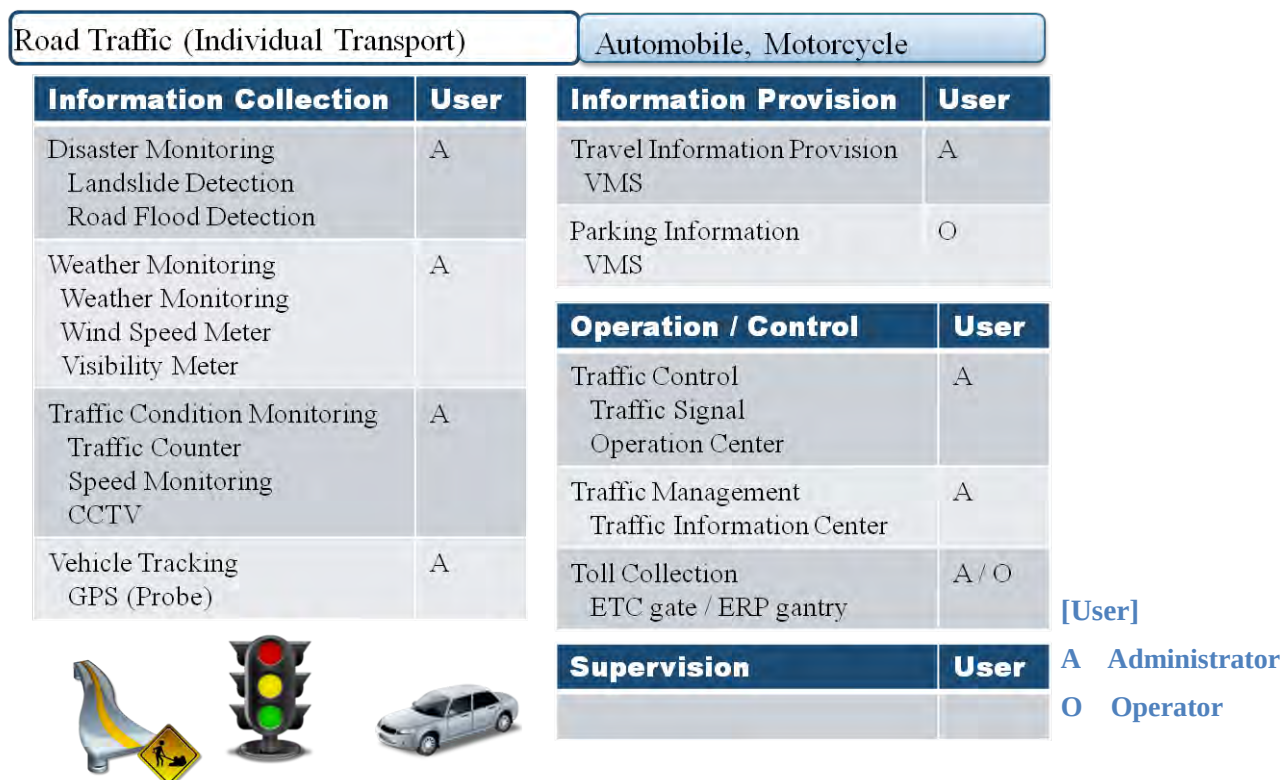
2) Equipamentos de ITS

Ao considerarem-se os equipamentos de ITS, a relação de serviços e os alvos devem ser definidos nas seguintes perspectivas: "qual equipamento é utilizado?", e "quem está utilizando?". Assim, estas conexões, a coleta e disseminação de informações, a operação, o controle e a supervisão foram definidos como alvos; e o tráfego rodoviário, o transporte terrestre público (passageiros) e de mercadorias e a segurança foram definidos como serviços. O resultado disso vê-se na Figura 7-18. Com base nas definições acima, os serviços de ITS e as instalações necessárias para cada alvo foram examinados. Os resultados são apresentados nas Figuras de 7-19 à 7-29.



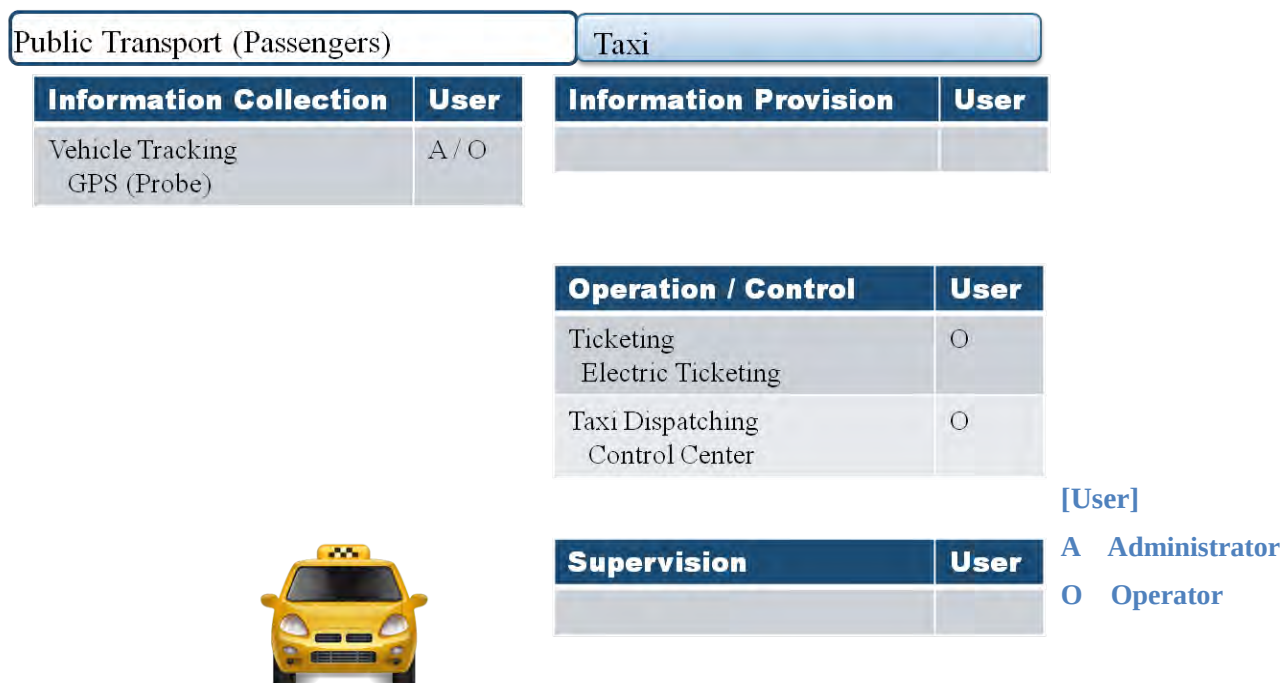
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-18 Conexão entre o Tipo Serviço e Alvo



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-19 Coleta de Informação e usuário (Rodovia)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

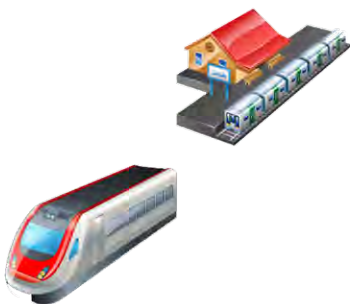
Figura 7-20 Coleta de Informações e Usuário (Transporte Público - Táxi)

Public Transport (Passengers)		Bus and BRT	
Information Collection	User	Information Provision	User
Security Control at Bus Terminals CCTV	O	Traveler Information at Bus Terminals VMS / Monitor	O
Security Control inside Buses CCTV	O	Traveler Information at Bus Stops VMS / Monitor	O
Vehicle Tracking GPS (Probe)	A / O	Traveler Information inside Buses VMS / Monitor	O
		Operation / Control	User
		Ticketing Electric Ticketing	O
		Bus Operation Control Control Center	O
		Supervision	User
		Operation Monitoring Monitoring Center	A

[User]
A Administrator
O Operator

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-21 Coleta de Informações e Usuário (Transporte Público – Ônibus e BRT)

Public Transport (Passengers)		Rail, Metro , Cable Car	
Information Collection	User	Information Provision	User
Security Control at Stations CCTV	O	Traveler Information at Stations VMS / Monitor	O
		Traveler Information at Trains (METRO, SuperVIA) VMS / Monitor	O
		Operation / Control	User
		Ticketing Electric Ticketing	O
		Operation Control Control Center	O
		Safety Control Railway Crossing	O
		Supervision	User
		Operation Monitoring Monitoring Center	A

[User]
A Administrator
O Operator

Fonte: Equipe de Estudo JICA

**Figura 7-22 Coleta de Informações e Usuários
(Transporte Público – Trem, Metrô e Teleférico)**

Public Transport (Passengers)		Boat	
Information Collection	User	Information Provision	User
Location monitoring GPS	O	Traveler Information at Ports VMS / Monitor	O
Security Control at Ports CCTV	O		
		Operation / Control	User
		Ticketing Electric Ticketing	O
		Boat Operation Control Control Center	O
		Supervision	User
		Operation Monitoring Monitoring Center	A

[User]
A Administrator
O Operator

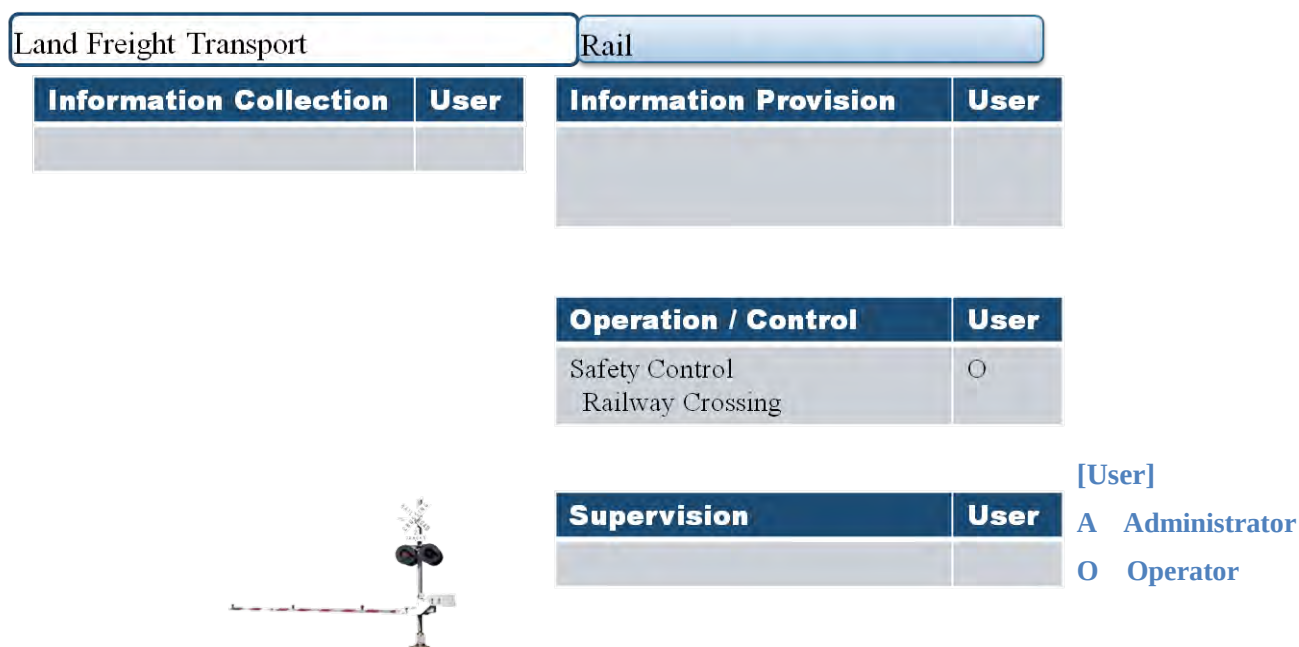
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-23 Coleta de Informação e Usuário (Transporte Público – Barcas)



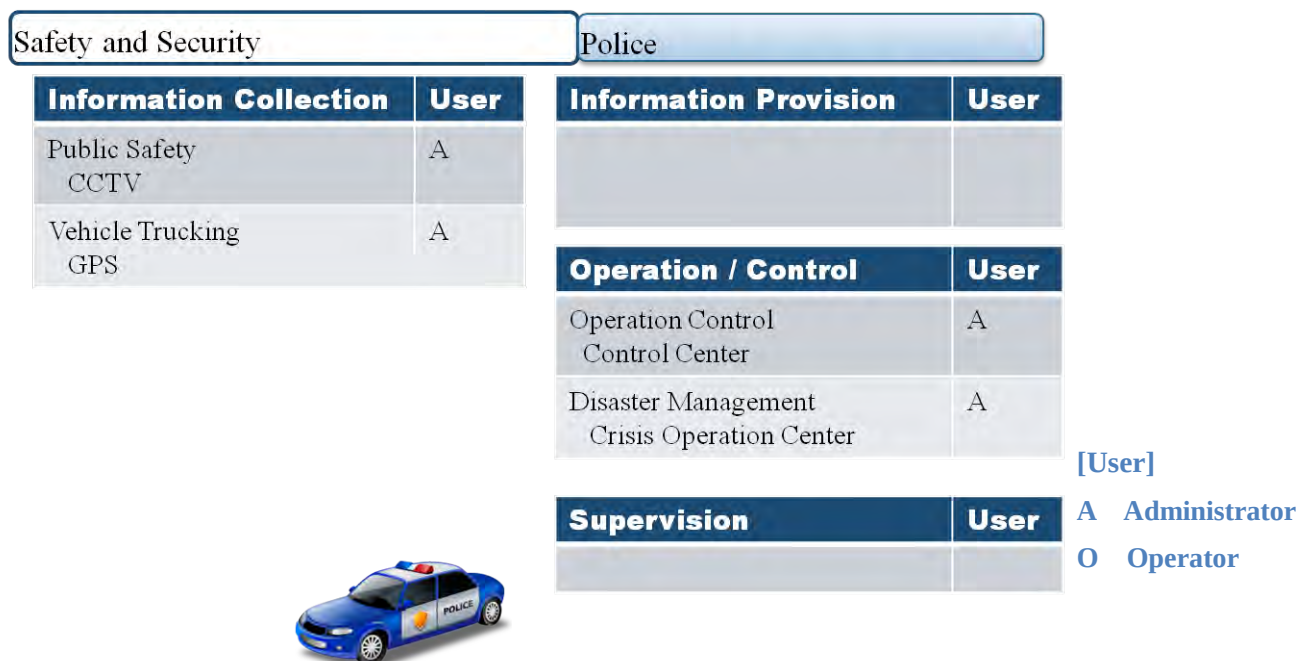
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-24 Coleta de Informação e Usuário (Transporte Terrestre de Mercadoria - Caminhão)



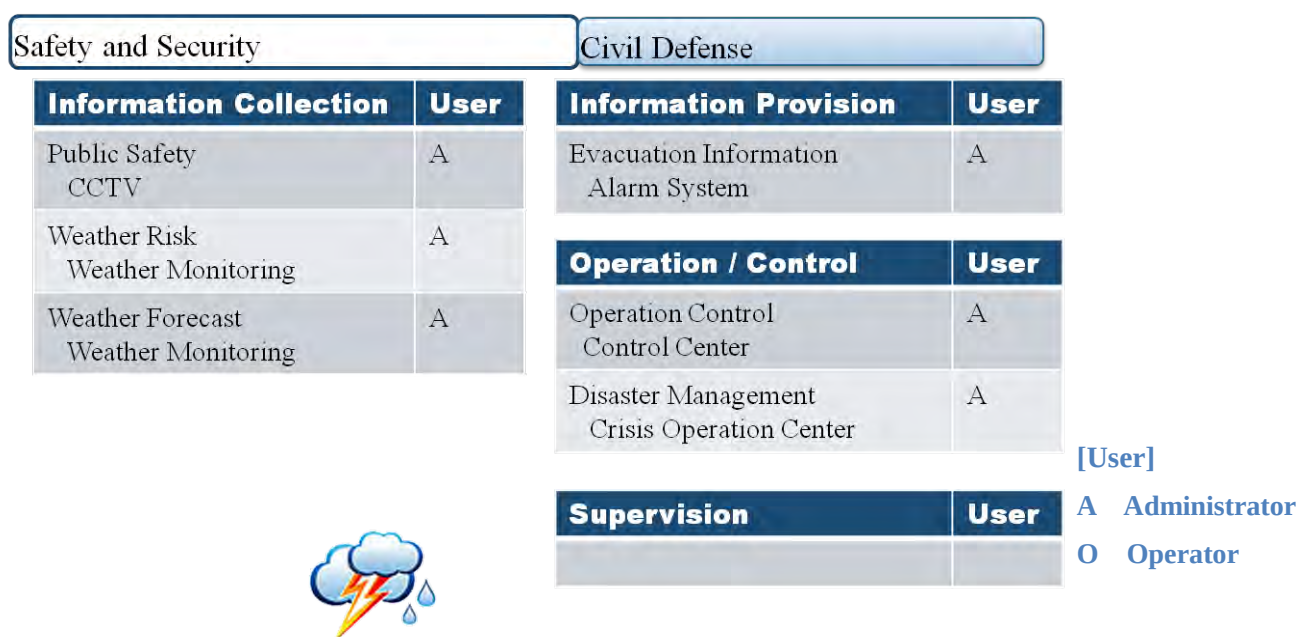
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-25 Coleta de Informação e Usuário (Transporte Terrestre de Mercadoria - Trem)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-26 Coleta de Informação e Usuário (Segurança e Proteção - Polícia)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-27 Coleta de Informação e Usuário (Segurança e Proteção – Defesa Civil)

Safety and Security		Fire Brigade and Rescue	
Information Collection	User	Information Provision	User
Public Safety CCTV	A		
Weather Risk Weather Monitoring	A		
Vehicle Trucking GPS	A		
		Operation / Control	User
		Operation Control Control Center	A
		Disaster Management Crisis Operation Center	A
		Supervision	User

[User]
A Administrator
O Operator



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-28 Coleta de Informação e Usuário
(Segurança e Proteção – Brigada de Incêndio e Salvamento)

Safety and Security		Ambulance	
Information Collection	User	Information Provision	User
Public Safety CCTV	A		
Vehicle Trucking GPS	A		
		Operation / Control	User
		Operation Control Control Center	A
		Disaster Management Crisis Operation Center	A
		Supervision	User

[User]
A Administrator
O Operator



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-29 Coleta de Informação e Usuário (Segurança e Proteção – Ambulância)

(2) Conceito de Implantação

Com base nos resultados da conexão entre alvos e serviços, uma metodologia de implantação das instalações de ITS foi desenvolvida. Os resultados são apresentados abaixo.

1) Para o tráfego rodoviário (Motocicleta, Automóvel)

Tabela 7-2 Conceito de Implantação (Rodovia)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	Detecção de Deslizamento de Terra	- Via arterial com alto risco de deslizamento de terra
2	Detecção de inundação de Rodovia	- Pontos onde as inundações ocorreram por causa da chuva e das ondas
3	Monitoramento tempo	- Com a detecção de inundação e deslizamento de terra - “Condição de Tempo Sábia” (Wise Weather) é monitorada por Organização Meteorológica
4	Anemômetro	- Ponto onde ocorreu o fechamento da Rodovia devido ao vento forte - Em pontes
5	Medidor de visibilidade	- Via arterial onde nevoeiro espesso ocorre em alta frequência
6	Contador de Tráfego	- Pontos com alto volume de tráfego - Considerando Características de fluxo de tráfego
7	Monitoramento de Velocidade	- Equipamentos de vigilância já estão instalados em todos os lugares da cidade do Rio - Pontos com elevado risco de acidente devem ser adicionados
8	CFTV	- Pontos com desastre de alto risco de acidente por causa da chuva, do vento, das ondas, nevoeiro e deslizamento de terra (com detecção de deslizamento de terra, detecção de inundação, medidor de chuva, Anemômetro e medidor de visibilidade) - Pontos com elevado risco de acidente - Dentro de túneis
9	GPS (Probe)	- Meta: número de amostras é de 3 - 5 veículos por hora segmento
10	VMS	- Interseções antes das rodovias com alto risco de desastres e acidentes - Principais cruzamentos e entroncamentos na entrada da Rodovia - Fronteira de cidades - Antes dos pontos de congestionamento - Intervalo regular ao longo da Via arterial - Cerca de estacionamento
11	Semáforos	- Prioridade Semafórica ao longo das vias principais para ônibus e BRT - Controle Semafórico Adaptativo em áreas congestionadas
12	Centro de Operações	- Federal, Estadual, Municipal - Região Metropolitana
13	Centro de Informações de Tráfego	- Vinculado com o Centro de Operações e centro de mídia
14	ETC portão / ERP pórtico	- Portão de pedágio - Rodovia na fronteira e tarifação rodoviária

Fonte: Equipe de Estudo JICA

2) Para Transporte Terrestre Público (Passageiros) (Táxi)

Tabela 7-3 Conceito de Implantação (Transporte Terrestre Público – Táxi)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	GPS(Probe)	- Todos veículos
2	Bilhete eletrônico	- Todos veículos
3	Centro de Controle	- Cada empresa

Fonte: Equipe de Estudo JICA

3) Para Transporte Terrestre Público (Passageiros) (Ônibus e BRT)

Tabela 7-4 Conceito de Implantação (Transporte Terrestre Público – Ônibus e BRT)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV (Terminais)	- Todos Terminais - Número de câmeras em um terminal é baseado em condições atuais do Terminal Novo Rio
2	CFTV (Ônibus)	- Todos os Veículos (Atualmente, todos os ônibus do RioOnibus e BRTs têm Câmera)
3	GPS (Probe)	- Todos veículos (Atualmente, todos ônibus da RioOnibus e BRTs têm GPS)
4	VMS / Monitor (Terminais)	- Em salas de espera em todos os terminais - Número de VMSs em um terminal é baseado na condição atual do Terminal Novo Rio
5	VMS / Monitor (Paradas)	- Todas as paradas com abrigos
6	VMS / Monitor (Ônibus)	- Todos os veículos (Atualmente, alguns ônibus da RioOnibus e BRTs têm Monitor)
7	Bilhete Eletrônico	- Todos os veículos (Atualmente, instalados em todos os ônibus da RioOnibus)
8	Centro de Controle	- Cada sindicato
9	Centro de Monitoramento	- ANTT, DETRO, Municípios

Fonte: Equipe de Estudos JICA

4) Para os transportes públicos terrestres (Passageiros) (Trem, Metrô, Teleférico)

Tabela 7-5 Conceito de Implantação (transportes públicos terrestres - Trem, Metrô, Teleférico)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV (Estação)	- Todas Estações - Câmeras já estão instaladas
2	VMS / Monitor (Estação)	- Todas Estações
3	VMS / Monitor (Trens)	- Todos os carros
4	Bilhete Eletrônico	- Todas Estações
5	Centro de Controle	- SuperVIA e Metrô já têm um centro de controle; - O centro ou sistema de troca de informações é necessário.
6	Cruzamento Ferroviário	- Todos os cruzamentos
7	Centro de Monitoramento	- AGETRANSP

Fonte: Equipe de Estudo JICA

5) Para Transporte Público (Barcas)

Tabela 7-6 Conceito de Implantação (Transporte Público – Barcas)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	GPS (Barcas)	- Todas barcas (Atualmente, GPS já instalados)
2	CFTV (Porto)	- Todos os portos (Atualmente, Câmeras já instaladas)
3	VMS / Monitor (Porto)	- Todos os portos
4	Bilhete Eletrônico	- Todos os portos
5	Centro de Controle	- Barcas têm um centro de controle; - O centro ou sistema de troca de informações é necessário.
6	Centro de Monitoramento	- AGETRANSP

Fonte: Equipe de Estudo JICA

6) Para Transporte Terrestre de Carga (Caminhão)

Tabela 7-7 Conceito de Implantação (Transporte Terrestre de Carga – Caminhão)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	GPS (Caminhão)	- Todos os caminhões
2	Centro de Controle	- Cada Empresa
3	Trava de Segurança	- Todos os Caminhões de Carga
4	Centro de Monitoramento	- Centro para RMRJ (se necessário)
5	Pontos de Pesagem	- Fronteira de Municípios (se necessário)
6	GPS (Caminhão)	- Todos os caminhões

Fonte: Equipe de Estudo JICA

7) Para Transporte Terrestre de Carga (Trem)

Tabela 7-8 Conceito de Implementação (Transporte Terrestre de Carga – Trem)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	Cruzamento Ferroviário	- Todos os cruzamentos

Fonte: Equipe de Estudo JICA

8) Para Segurança e Proteção (Polícia)

Tabela 7-9 Conceito de Implementação (Segurança e Proteção – Polícia)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV	- Todos os pontos necessários por razões de segurança
2	GPS	- Parat todos os veículos e equipe envolvida
3	Centro de Controle	- Estado e Municípios
4	Centro de Operações de Crise	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

9) Para Segurança e Proteção (Defesa Civil)

Tabela 7-10 Conceito e Implementação (Segurança e Proteção – Defesa Civil)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV	- Não dedicado; - Compartilha os dados de segurança e transporte com agências relacionadas.
2	Monitoramento do Tempo	- Já instalado; - Partilhar os dados com agências relacionadas.
3	Monitoramento do Tempo (Previsão)	- Não dedicado; - Compartilha os dados com outras agências.
4	Sistema de Alarme	- Em área de alto risco de desastre natural
5	Centro de Controle	- Estado e Municípios
6	Centro de Operações de Crise	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

10) Para Segurança e Proteção (Brigada de Incêndio e Resgate)

Tabela 7-11 Conceito e Implementação (Segurança e Proteção – Brigada de Incêndio e Resgate)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV	- Não dedicado; - Compartilha os dados de segurança e transporte com as agências relacionadas.
2	Monitoramento de Tempo	- Já instalado; - Partilhar os dados com agências relacionadas.
3	GPS	- Todos os veículos
4	Centro de Controle	- Estado e ramificação regional
5	Centro de Operações de Crise	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

11) Para Segurança e Proteção (Ambulância)

Tabela 7-12 Conceito de Implementação (Segurança e Proteção – Ambulância)

	Equipamento	Metodologia para implantar
1	CFTV	- Não dedicado; - Compartilhe os dados de segurança e transporte com agências relacionadas.
2	GPS	- Todos os veículos
3	Centro de Controle	- Estado (incluindo a cidade do Rio) e Municípios
4	Centro de Operações de Crise	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

(3) Plano de Implantação

Com base nos resultados acima e nas entrevistas com agências/administradores rodoviários, organizou-se a situação atual (com ou sem) das instalações de ITS e das condições de gerenciamento, considerando, também, a inclusão das novas instalações de ITS e do plano de implantação de ITS para cada serviço.

- 1) Para o tráfego rodoviário (Motocicleta, Automóvel) – Condição Meteorológica relacionada

i) Condições Atuais

Muitos administradores rodoviários não têm equipamentos de ITS com sistemas de previsão climática e de desastres; as empresas concessionárias possuem apenas sistemas de monitoramento climático e anemômetros.

Tabela 7-13 Condições Atuais (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Federal	Estadual	Rio Municipal	Outros Municípios	Concessão
1	Detecção de Deslizamento de terra	Não	Não	Não	Não	Não
2	Detecção de Enchente na Rodovia	Não	Não	Não	Não	Não
3	Monitoramento do Tempo	Não existe Pluviômetro dedicado para rodovias. Equipamentos de outras entidades em RMRJ CPTEC (2), INEA (20), SIMERJ (3), CBMERJ (7), AlertaRio (32)				Sim
4	Anemômetro	Não	Não	Não	Não	Sim
5	Medidor de Visibilidade	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) Metodologia

A metodologia de implantação das instalações de ITS é apresentada abaixo. Na seção seguinte, é apresentado o plano de implantação de cada instalação com base nos resultados descritos na Tabela 7-14.

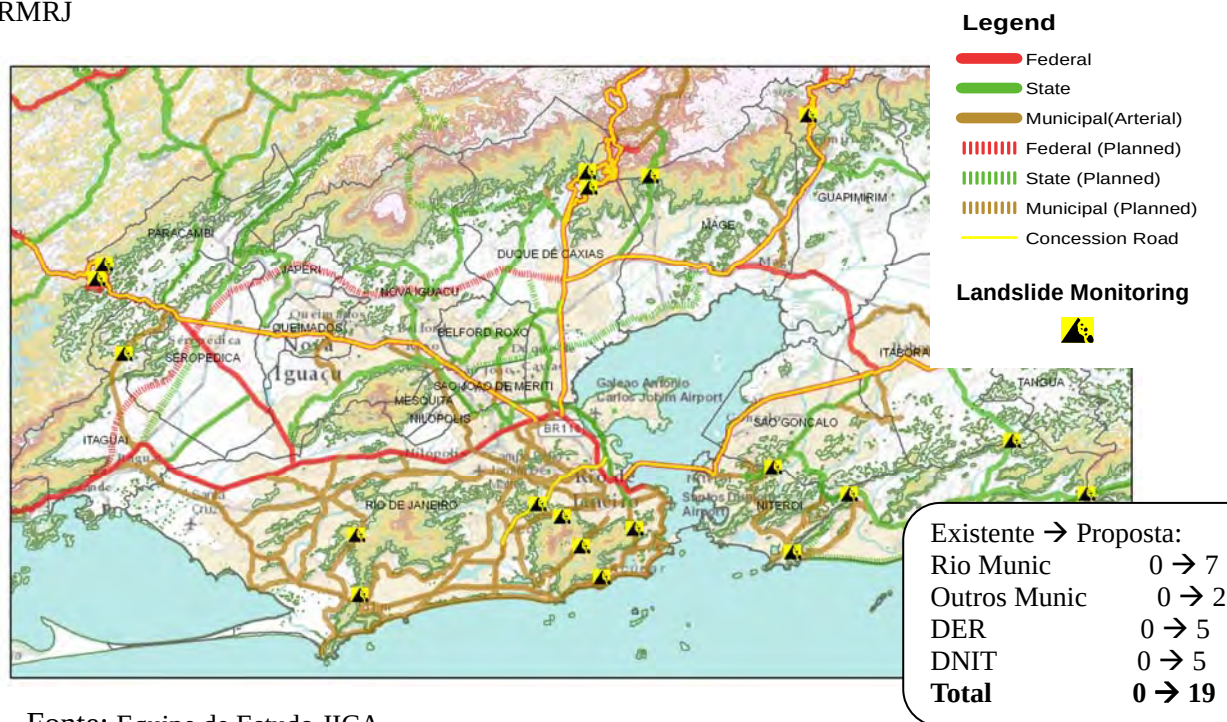
Tabela 7-14 Metodologia de Implantação (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Metodologia
1	Detecção de Deslizamento de terra	Implantar um detector em uma seção com declive ou morros, considerando dados de contorno.
2	Detecção de enchentes na Rodovia	(Para ser confirmada, baseado em dados históricos de enchentes de Rodovia).
3	Monitoramento do Tempo	Implantar, como um detector de deslizamento, em zonas de monitoramento.
4	Anemômetro	Implantar em uma ponte.
5	Medidor de Visibilidade	Implantar em uma seção com mais de 500m de altura.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) Detecção de Deslizamento de Terra

RMRJ

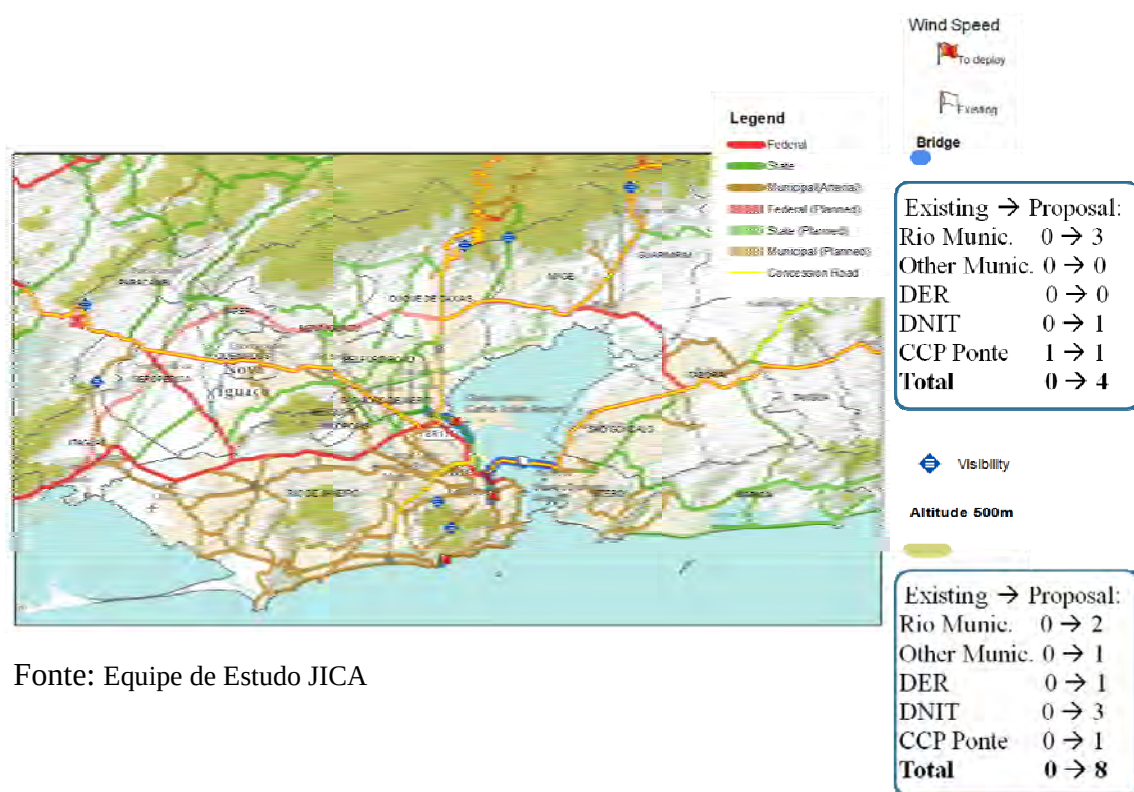


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-30 Plano de Implantação (Detecção de Deslizamento de Terra)

B) Velocidade do Vento e Medidor de Visibilidade

RMRJ

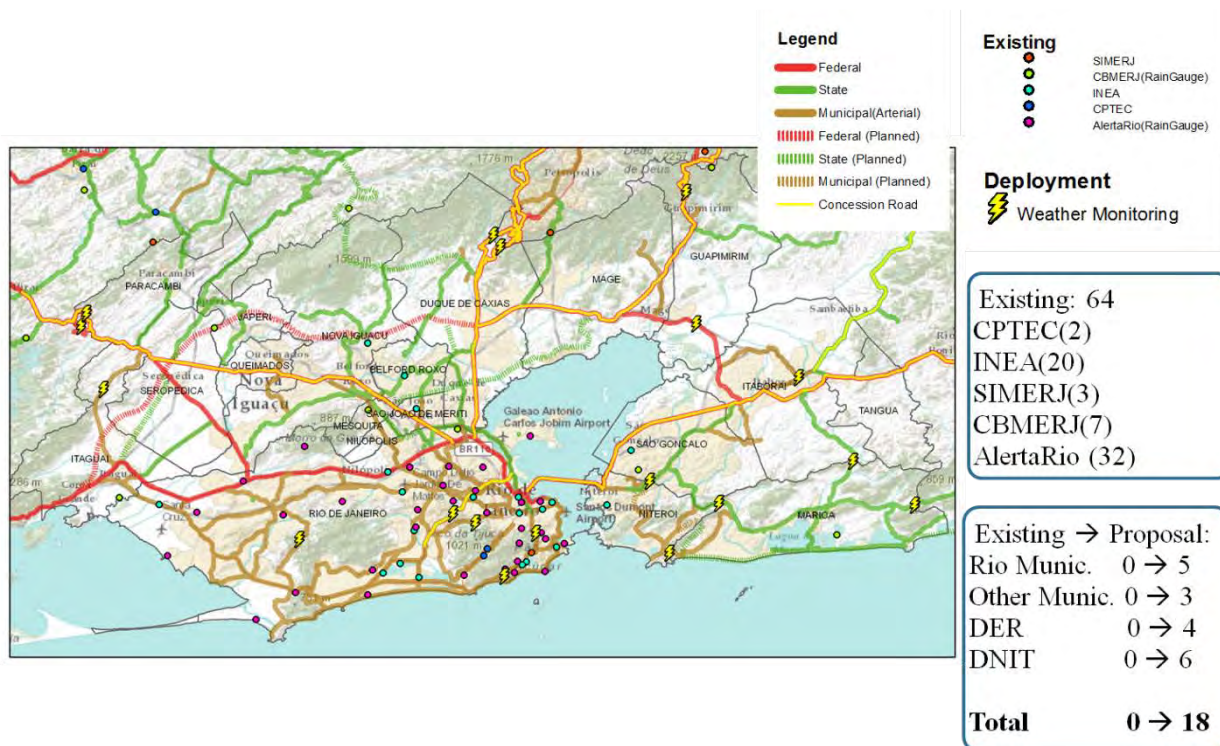


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figure 7-31 Plano de Implementação (Medidor velocidade do vento e Visibilidade)

C) Monitoramento do Tempo

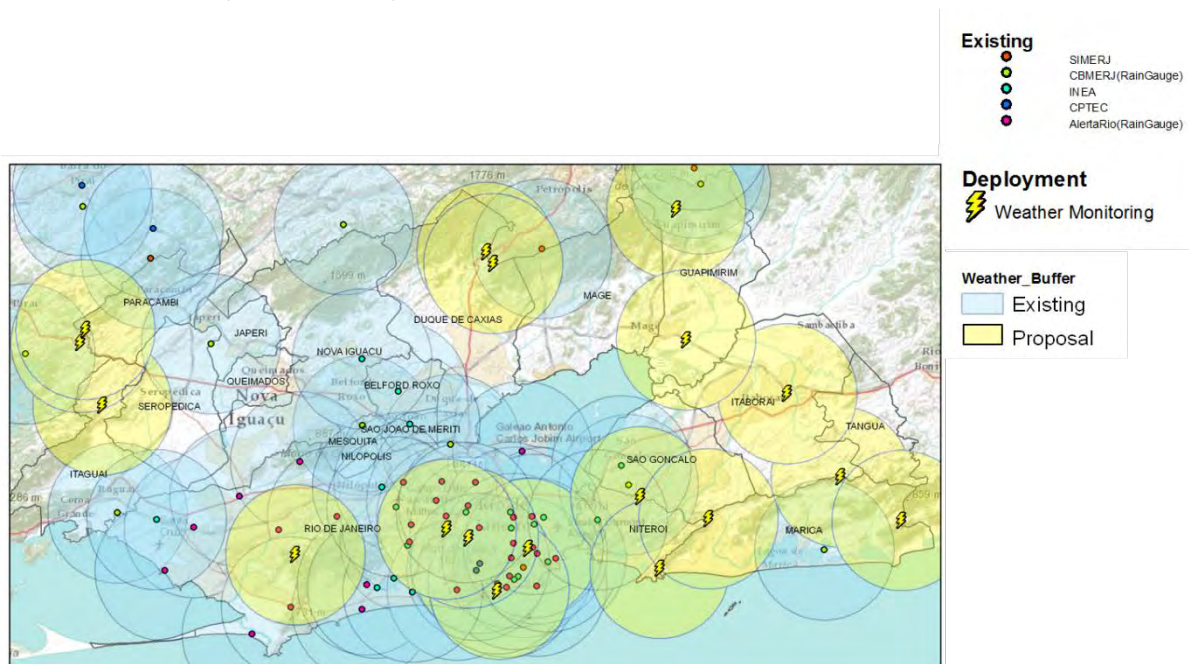
RMRJ



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-32 Plano de Implementação (Monitoramento do Tempo - RMRJ)

Área de Cobertura (10 km de raio)



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-33 Plano de Implementação (Monitoramento do Tempo – Área de Cobertura)

- 2) Para o tráfego rodoviário (automóvel, motocicleta) – Medição do volume/velocidade de tráfego

i) Condição Atual

Jurisdições federais, estaduais e municipais detêm alguns equipamentos de ITS e sistemas para controle de tráfego nas rodovias, como listado a seguir.

Tabela 7-15 Condição Atual (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Federal	Estadual	Rio Municipal	Outros Municípios	Concessão
1	Contador de Tráfego	Não. Dados de contagem são coletados pelo equipamento de monitorização da velocidade.				Sim
2	Pardais (incluindo OCR)	Sim (5)	Sim (66)	Sim (387)	Não Confirmado (Niterói: Não)	Sim
3	CFTV	Não	Sim (4)	Sim (582)	Não Confirmado (Niterói: Não)	Sim
4	GPS (Probe)	Não	Não	Dados Maplink	Não	Não

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) Metodologia

A metodologia de implantação das instalações de ITS é apresentada abaixo. Na seção seguinte, é apresentado o plano de implantação de cada instalação com base nos resultados descritos na Tabela 7-16.

Tabela 7-16 Metodologia de Desenvolvimento (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Metodologia
1	Contador de Tráfego	Implantar uma seção com alto volume de tráfego, uma seção de vias arteriais e uma seção de rodovias planejadas, a fim de construir uma rede de monitoramento com equipamentos de monitoramento de velocidade.
2	CFTV	Auxiliar no monitoramento de deslizamento de terra, monitoramento de velocidade do ar e visibilidade. Implantar áreas com alto risco de acidentes de trânsito.
3	Monitoramento de velocidade	Implantar em uma seção com alto risco de acidentes de trânsito. Contadores de tráfego são capazes de ser substituídos por equipamento de controle de velocidade, se necessário.
4	GPS (Prober)	Número alvo de veículos Probe é calculado dividindo a extensão rodoviária alvo pelo comprimento médio de viagem.

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) Contador de Tráfego

RMRJ

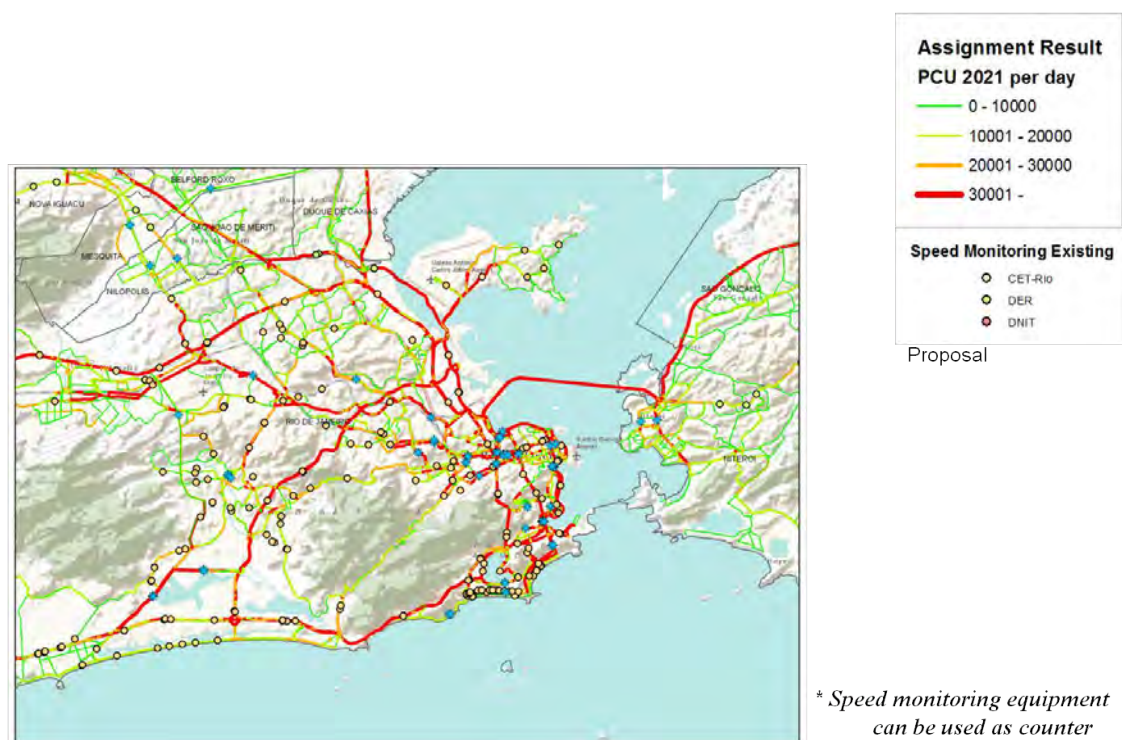


* Speed monitoring equipment can be used as counter

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-34 Plano de Desenvolvimento (Contador de Tráfego - RMRJ)

Centro do Rio



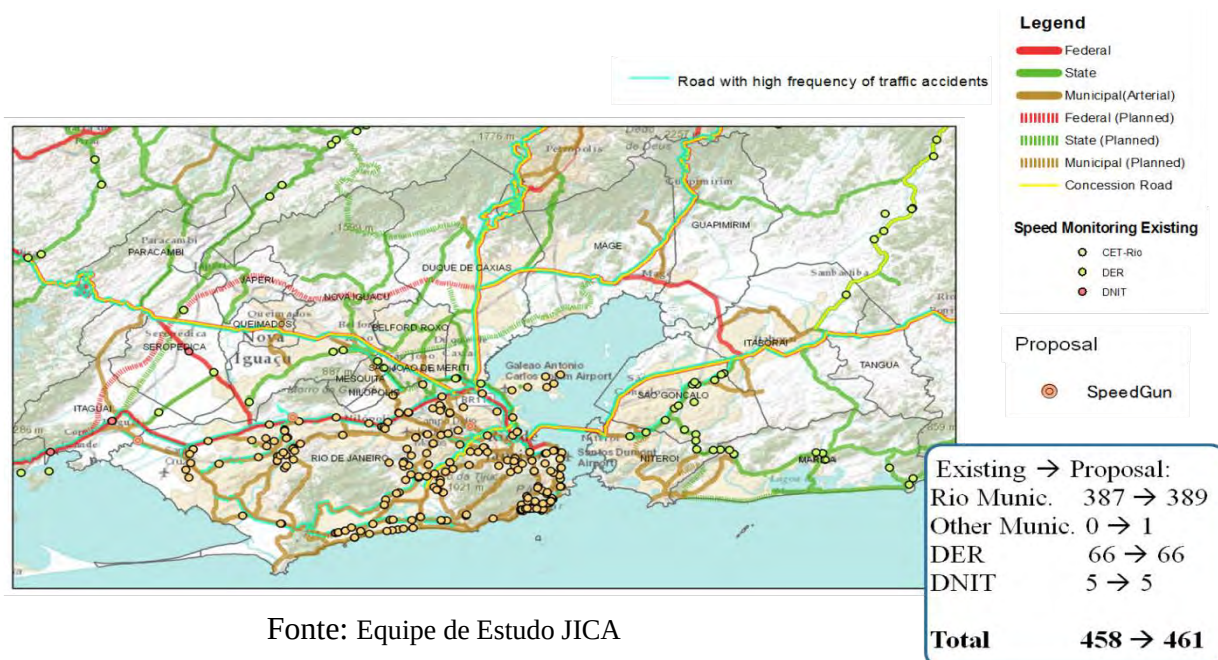
* Speed monitoring equipment can be used as counter

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-35 Plano de Desenvolvimento (Contador de Tráfego – Central Rio)

B) Monitoramento de Velocidade

RMRJ

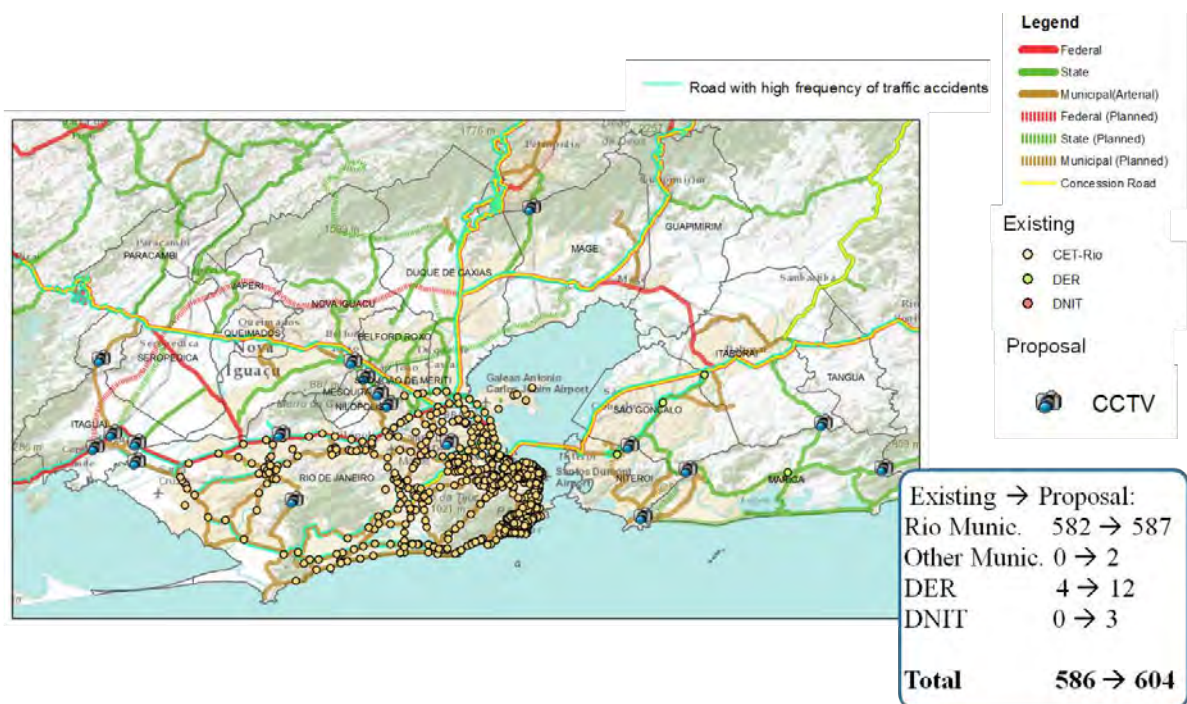


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-36 Plano de Desenvolvimento (Monitoramento de Velocidade)

C) CFTV

RMRJ



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-37 Plano de Desenvolvimento (CFTV)

D) GPS (Probe)

Rede Rodoviária Alvo

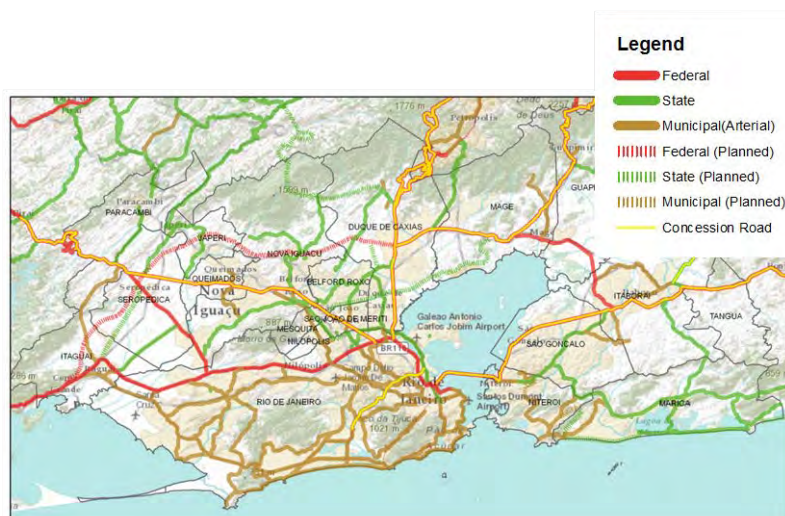


Tabela 7-17 Comprimento Rodovia

Administrador	Comprimento na RMRJ (km)
BR	209.9
BR Concessão	301.5
RJ	511.7
RJ Concessão	11.9
Municipal (Arterial)	461.7
Concessão Municipal	17.4
Total	1,514.1

* Incluindo Rodovia

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-38 Plano de Desenvolvimento (GPS)

Comprimento médio de viagem de automóvel por dia

$$\frac{\text{Total Traveler Kilometer in 2021 Day}}{\text{Total number of Trips in 2021 Day}} = \text{About 12 km}$$

Existing: 0

Proposal:
9,000 – 15,000

Número alvo de Veículos Probe

$$\frac{\text{Target Road Network Length}}{\text{Average Trip Length per car per day}} * \frac{24 \text{ hours}}{3 - 5 \text{ samples}} = \text{About 9,000 – 15,000}$$

3) Para o tráfego rodoviário (Motocicleta, Automóvel) - Condições de tráfego

i) Condição Atual

Jurisdições federal, estadual e municipal possuem algumas instalações de ITS relacionadas com o Centro de Operações (CCO) do tráfego rodoviário. No entanto, não há nenhuma instalação para coleta informações, tais como um centro de informações de trânsito. Pedágio eletrônico é coletado somente por concessionárias.

Tabela 7-18 Condições Atuais (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Federal	Estadual	Rio Municipal	Outros Municípios	Concessão
1	VMS para o tráfego rodoviário VMS para Informações de estacionamento.	Não -	Sim (2) Não	Sim (34) Não	Não confirmado (Niterói: Não)	Sim -
2	Semáforos	-	-	Sim (cerca de 2,265)	Sim (Niterói: 250)	-
3	Centro de Operações	Sim (Regional)	Sim (Regional)	Sim (CET-Rio em COR)	Não confirmado (Niterói: Sim)	Sim
4	Centro de Informação de Tráfego	Não	Não	Não (COR Comunicado)	Não	Não
5	ETC - portão ERP - pórtico	Não -	Não -	Não -	Não -	Sim -

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) Metodologia

A metodologia de implantação de instalação de ITS é mostrada abaixo. Na próxima seção, apresenta-se o plano de implantação de cada unidade com base nos resultados descritos na Tabela 7-19.

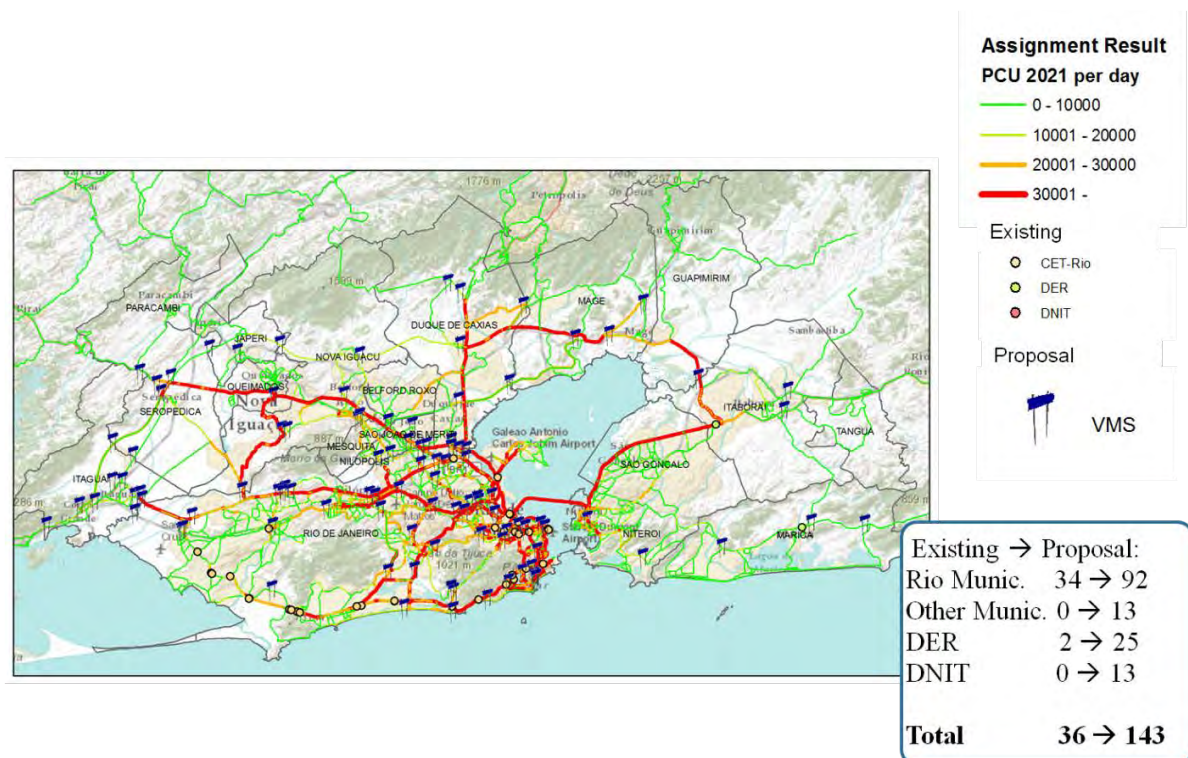
Tabela 7-19 Metodologia de Desenvolvimento (Tráfego Rodoviário)

	Equipamento	Metodologia
1	VMS	Implantar baseado no conceito de implementação para o Tráfego Rodoviário. Selecionar principais áreas no Rio para disseminação de informações de estacionamento.
2	Semáforos	Selecionar semáforos ao longo das rodovias arteriais no Município do Rio para controle adaptativo. Para outros municípios, a meta para semáforos é estimada utilizando quilômetros por viajantes. Selecionar semáforos ao longo de linhas de BRT para controle de prioridade.
3	Centro de Operações	É necessário ter um Centro integrado de controle para cobrir a rede viária RMRJ (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)
4	Centro de Informação de Tráfego	O centro de controle integrado pode desempenhar um papel de centro de informações (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)
5	ETC - portão ERP - pórtico	Possibilidade de implantação em todos os pedágios em que não estão instalados os equipamentos ETC (apenas em Concessão de Rodovia) Implantar na fronteira da área de ERP

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) VMS para o tráfego rodoviário

RMRJ



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-39 Plano de Desenvolvimento (VMS para tráfego Rodoviário - RMRJ)

Centro do Rio



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-40 Plano de Desenvolvimento (VMS para tráfego rodoviário – Centro Rio)

B) VMS para Informação de Estacionamento

RJ

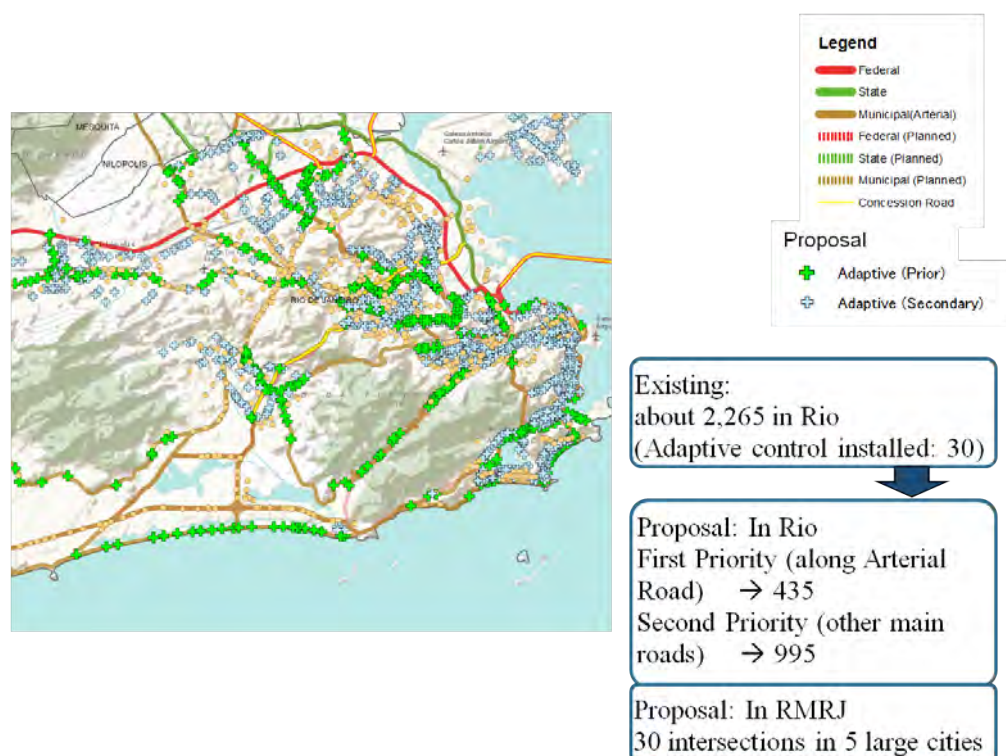


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-41 Plano de Desenvolvimento (VMS para Informação de Estacionamento)

C) Semáforos para Controle Adaptativo

RJ



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-42 Plano de Desenvolvimento (Semáforos para Controle Adaptativo - RJ)

RMRJ

Rank por população

1. São Gonçalo, 2. Duque de Caxias, 3. Nova Iguaçu
4. Niterói, 5. Belford Roxo

D) Semáforos com Prioridade – BRT

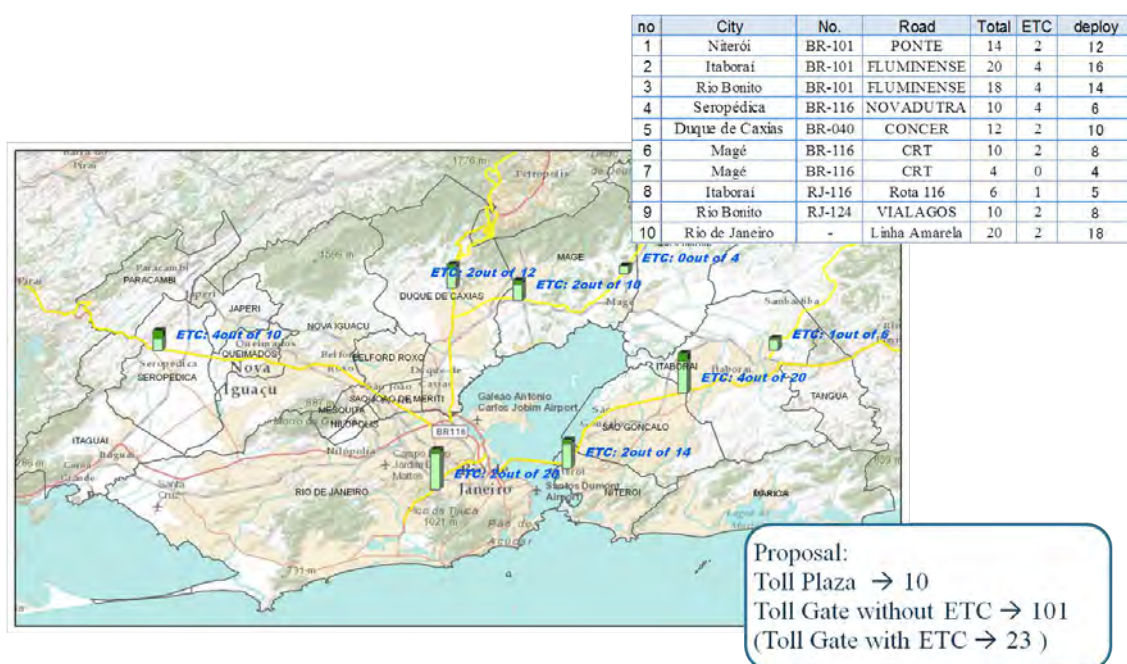


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-43 Plano de Desenvolvimento (Semáforos com prioridade BRT)

E) Pedágio Eletrônico (ETC)

Todas as Concessionárias de Rodovia

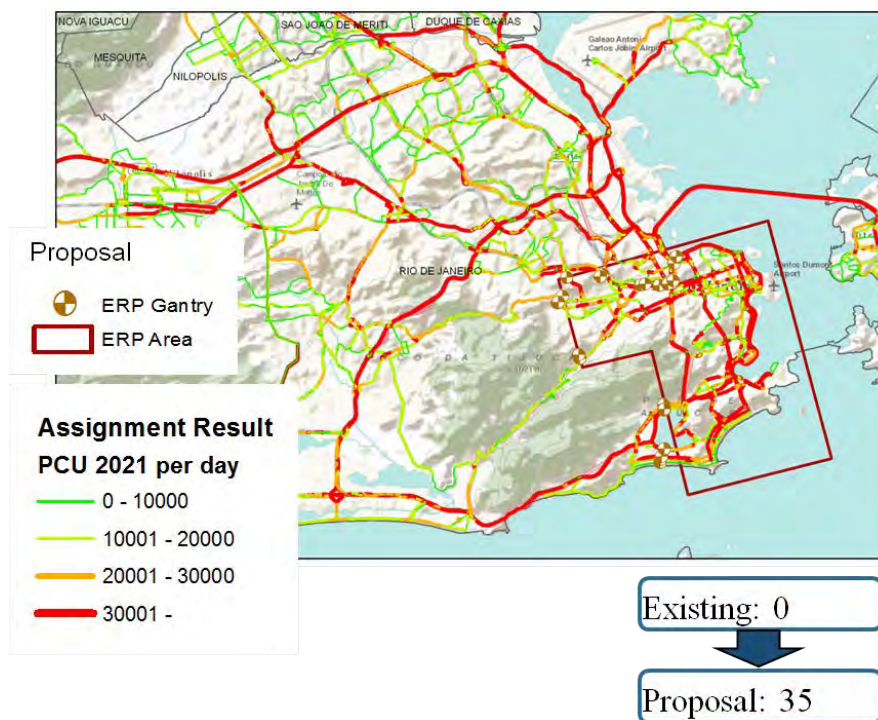


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-44 Plano de Desenvolvimento (ETC)

F) Pedágio Urbano - Electronic Road Pricing (ERP)

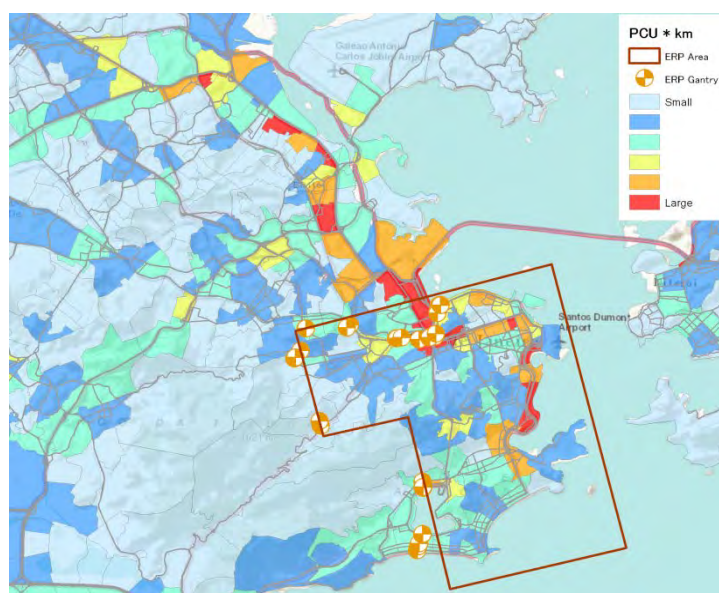
Proposta área do ERP



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-45 Plano de Desenvolvimento (ERP)

[Ref] Viajante quilômetro por Dia (2011) e por Área



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-46 Viajante quilômetro por Dia (2011) e por Área

- Número de viagens relacionadas ao ERP numa área com cerca de 500.000 viagens em veículos

Proposta: cerca de 200 mil unidades

4) Transporte Público Terrestre (Passageiro) (Táxi)

i) Condição Atual

O município do Rio dispõe de instalações de ITS relacionadas ao sistema de táxi. No entanto, o pedágio eletrônico não foi disseminado ainda.

Tabela 7-20 Condição Atual (Transporte Público Terrestre)

	Equipamento	Federal	Estadual	Rio Município	Outros Municípios
1	GPS	-	-	Sim (Depende da empresa)	Não confirmado
2	Pedágio Eletrônico (ETC)	-	-	Não	Não
3	Centro de Controle	-	-	Sim (Depende da empresa)	Não confirmado

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) Metodologia

A metodologia de implantação de instalação de ITS é mostrada abaixo. Apresenta-se, na próxima seção, o plano de implantação de cada unidade com base nos resultados descritos na Tabela 7-21.

Tabela 7-21 Metodologia de Desenvolvimento (Transporte Público Terrestre)

	Equipamento	Metodologia
1	GPS (Probe)	Número de veículos registrados em cada município
2	Bilhete Eletrônico	Número de veículos registrados em cada município
3	Centro de Controle	Número de Empresas ou Cooperativas

Fonte: Equipe de Estdo JICA

A) Táxi - GPS e Bilhete Eletrônico (ETC)

Número de Táxis (exemplo)

Tabela 7-22 Número de Táxi

City	n. Taxi	Source
Rio de Janeiro	32,000	Interview to SMTR
Niterói	1,900	NITTRANS WEBSITE
Sao Goncalo	1,200	O São Gonçalo (Newspaper website)

Existente: -



Proposta:

Rio → máximo 32,000

Outros → a ser confirmado

Fonte: Equipe de Estudo JICA

B) Centro de Controle

O número de Empresas e Cooperativas não está confirmado.

Tabela 7-23 Organização Relacionadas

Município	Organização Responsável
Rio de Janeiro	Secretaria Municipal de Transportes do Rio de Janeiro
Duque de Caxias	Secretaria Municipal de Transportes de Duque de Caxias
Itaguaí	Secretaria de Transportes de Itaguaí
Belford Roxo	Secretaria de Segurança, Trânsito de Defesa Civil de Belford Roxo
Guapimirim	Secretaria de Transportes de Guapimirim
Itaboraí	Secretaria Municipal de Trânsito
Japerí	Secretaria de Obras e Serviços Públicos de Japerí
Magé	Secretaria de Transportes de Magé
Mangaratiba	Secretaria de Transportes de Mangaratiba
Maricá	Secretaria Municipal de Transporte
Mesquita	Secretaria de Transportes de Mesquita
Nilópolis	Secretaria de Transportes de Nilópolis
Niterói	Secretaria de Serviços Públicos, Trânsito e Transporte de Niterói
Nova Iguaçu	Secretaria Municipal de Transportes de Nova Iguaçu
Paracambi	Secretaria de Transportes de Paracambi
Queimados	Secretaria de Transportes de Queimados
São Gonçalo	Secretaria Municipal de Transportes de São Gonçalo
São João de Meriti	Secretaria de Trânsito de São João de Meriti
Seropédica	Secretaria de Transportes de Seropédica
Tanguá	Secretaria de Transportes de Tanguá

Fonte: Equipe de Estudo JICA

5) Transporte Público Terrestre (Passageiro) (Ônibus e BRT)

i) **Condição Atual**

O município do Rio dispõe de instalações de ITS relacionadas aos transportes públicos terrestres. Mesmo possuindo o sistema de bilhetagem eletrônica, ainda não foi implementado em todos os serviços. Quanto às instalações de ITS para ônibus e BRT, a situação depende dos operadores. Atualmente, o sistema do BRT é o mais avançado em termos de equipamentos de ITS.

Tabela 7-24 Condição Atual (Transporte Público Terrestre)

	Equipamen to	Ônibus Internaci onal	Ônibus interesta dual	Ônibus intermuni cipal	Ônibus Municipal do Rio	Ônibus de Outros Municípios	BRT (Municipal do Rio)
1	CFTV (Terminal)	Sim (Novo Rio: 56)	Sim (Novo Rio: 56)	Sim (Novo Rio: 56)	Não Confirmada	Não Confirmada	Sim
2	CFTV (Ônibus)	Não Confirmado	Não Confirmado	Sim (4 por ônibus)	Sim	Não Confirmado	Sim (4 por ônibus)
3	GPS (Probe)	Não Confirmado	Não Confirmado	Sim (DETRO)	Sim (SMTR)	Não (Niterói: em planejamento)	Sim (SMTR)
4	VMS / Monitor (Terminal)	Sim (Novo Rio)	Sim (Novo Rio)	Sim (Novo Rio)	Não	Não	Sim
5	VMS / Monitor (Paradas)	-	-	-	Não	Não	Sim(8 por estação)
6	VMS / Monitor (Ônibus)	Não Confirmado	Não Confirmado	Não Confirmado	Sim (vários dependem de ônibus)	Não Confirmado	Sim (3 por ônibus)
7	Bilhete Eletrônica	-	-	Sim (RioCard)	Sim (RioCard)	Não Confirmado	Sim (RioCard)
8	Centro de Controle	Não Confirmado	Não Confirmado	Sim (RioOnibus)	Sim (RioOnibus)	Não Confirmado	Sim (RioOnibus)
9	Centro de Monitoramento	Não	Não	Não (DETRO: em planejamento)	Sim (SMTR)	Não	Sim (SMTR)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) Metodologia

A metodologia de implantação de instalação de ITS é mostrada abaixo. Na seção seguinte, apresenta-se o plano de implantação de cada instalação, baseado nos resultados descritos na Tabela 7-25.

Tabela 7-25 Metodologia de Implantação (Transporte Público Terrestre)

	Equipamento	Metodologia
1	CFTV (Terminal)	Todos os terminais estão no mesmo nível que o Novo Rio
2	CFTV (Ônibus)	Todos os veículos estão no mesmo nível que os veículos de BRT
3	GPS (Probe)	Todos os veículos estão no mesmo nível que os veículos de BRT
4	VMS / Monitor (Terminal)	Todos os terminais estão no mesmo nível que o Novo Rio
5	VMS / Monitor (Paradas)	Abrigo nas paradas de ônibus ao longo das rodovias arteriais no município do Rio; Para a RMRJ, a estimativa é baseada na população do Rio e RMRJ; Para o BRT, manter a condição atual.
6	VMS / Monitor (Ônibus)	Linhas de ônibus operadas em áreas turísticas; Pelo menos um VMS ou monitor por ônibus deverá ser exigido.
7	Bilhete Eletrônico	Para ônibus da RioÔnibus, manter a condição atual; Em todos os veículos, exceto para ônibus municipais do Rio; Cartão para pagamentos eletrônicos serão integrados.
8	Centro de Controle	Centro integrado de controle é necessário em cada região ou em cada operador;
9	Centro de Monitoramento	Centro de controle integrado é necessário para cobrir todos os tipos de ônibus; Centros de monitoramento para a ANTT, DETRO e Municípios devem ser desenvolvidos ou melhorados Troca de informações entre os operadores de tráfego e outros operadores de transportes (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) Ônibus Internacional e Ônibus Interestadual

Terminal

Número de terminais: 2

* Implantação de ônibus intermunicipal será desenvolvido a longo prazo

Table 7-26 Number of Terminals

Número	Localização	Tipo de Serviço
Novo Rio	Rio de Janeiro	Internacional
		Interestadual
		Intermunicipal
Roberto Silveira	Niterói	Interestadual
		Intermunicipal

CCTV (Terminals)

Existing: Novo Rio → Yes

Proposal: 2 terminals

VMS / Monitor (Terminals)

Existing: Novo Rio → Yes

Proposal: 2 terminals

Ônibus

Ônibus International -> Número de Linhas: 6 (na tabela abaixo)

Ônibus Interestadual -> Número de Linhas: 181

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-27 Número de Linha de ônibus usando o terminal Rio Novo

International Bus Line using NOVO RIO Terminal				
	Origem	Destino	Nº de LINHAS	EMPRESA
1	RIO DE JANEIRO	Buenos Aires (Argentina)	1	CRUCERO DEL NORTE AND PLUMA
2	RIO DE JANEIRO	Rosário (Argentina)	1	CRUCERO DEL NORTE AND PLUMA
3	RIO DE JANEIRO	Assunção (Paraguai)	1	PLUMA
4	RIO DE JANEIRO	Cidade Del Leste (Paraguai)	1	PLUMA
5	RIO DE JANEIRO	Santiago (Chile)	1	PLUMA
6	RIO DE JANEIRO	Puerto Suarez (Bolívia)	1	ANDORINHA

* Assunção: um veículo para uma linha

GPS (Bus)

Existing: not confirmed

Proposal: 187 vehicles

VMS / Monitor (Bus)

Existing: not confirmed

Proposal: 187 vehicles

Fonte: site ANTT

Fonte: Equipe de Estudo JICA

B) Ônibus Intermunicipal

Terminal

Número de terminais: 18

(Excluindo NovoRio e Roberto Silveira)

Ônibus

Número de ônibus: 5,688 na RMRJ

2,800 no RJ

(estimado)

Número de linhas: 565 na RMRJ

273 no RJ

* Implantação de ônibus intermunicipal deve ser desenvolvida a longo prazo

* Pressuposto: número de veículos no RJ é estimado a partir do número de linhas na RMRJ.

Tabela 7-28 Número de Terminais, Linhas, Ônibus

Terminal	Local
Novo Rio	Rio de Janeiro
Menezes Cortes	Rio de Janeiro
MISERICÓRDIA (Praça XV)	Rio de Janeiro
Mariano Procópio	Rio de Janeiro
Américo Fontenele	Rio de Janeiro
Nova Aurora	Belford Roxo
Mascarenhas	Dq. Caxias
Plínio Casado	Dq. Caxias
Jose Carlos Lacerda	Dq. Caxias
Guapimirim	Guapimirim
Venda das Pedras	Itaboraí
Terminal de Itaguaí	Itaguaí
Rodoviária de Magé	Magé
Terminal de Maricá	Maricá
Terminal de Nilópolis	Nilópolis
Rodoviária de Nv. Iguaçu	Nv. Iguaçu
Rodoviária de Éden	S. J. Meriti
João Goulard	Niterói
Roberto Silveira	Niterói
Jayme Mendonça Campos	São Gonçalo

Região	Nº. de linhas	Nº. de ônibus
Dentro RMRJ	565	5.688
Rio	273	Cerca de 2.800

CCTV (Terminals)

Existing: not confirmed



Proposal: 18 terminals

VMS / Monitor (Terminals)

Existing: not confirmed



Proposal: 18 terminals

VMS / Monitor (Bus)

Existing: not confirmed



Proposal: 5,600 vehicles

Electric Ticketing

Existing: Only RioOnibus



Proposal: 2,800 vehicles outside RJ

Fonte: Site Fetranspor

Site DETRO

Fonte: Equipe de Estudo JICA

C) Ônibus Municipal do Rio

Terminais

Número de Terminais: 24

(Excluindo Central do Brasil e Praça XV)

Pontos de Ônibus

Número de pontos com abrigo: 2.136

Cerca de 400 - 500 paradas ao longo das vias arteriais serão selecionadas (ver figura 7-47)

Ônibus no Interior

Número de veículos: 9.000Fonte: entrevista com SMTR

Cerca de 3.000 veículos nas áreas do Centro e Copacabana (principal área turística do RJ) devem ser selecionados (linha azul da figura7-47).

Tabela 7-29 Número de Terminais, Pontos de Ônibus, Ônibus

Nome
Alvorada
Da JOATINGA
Serrinha
Terreirão
Cascadura (Deputado Souza Marques)
Cascadura (Pça. Nossa Senhora Do Amparo)
Procópio Ferreira (Central do Brasil)
Misericórdia (Praça XV)
Alfredo Agache (Mergulhão)
Cosme Velho
Puc
Ribeira
Fundão
Banda de Ipanema
Irajá (Amarelinho – Enock Anselmo Dos Santos)
Curicica
Arquiteto Julius Sass (Gardênia Azul)
Freguesia (Rodoviário Urbano José Duarte)
Madureira
Américo Ayres
Arquiteto Paciello
Pavuna
Penha – Daniel Barata
Santa Cruz
Padre Henrique Otte
Usina



CCTV (Terminals)

Existing: not confirmed

Proposal: 24 terminals

VMS / Monitor (Terminals)

Existing: not confirmed

Proposal: 24 terminals

VMS / Monitor (Bus)

Existing: Yes (no. of vehicles is not confirmed)

Proposal: 3,000 vehicles

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-47 Linhas de Ônibus e Paradas

D) Outros Ônibus Municipais

Terminal

Número de terminal: 0

(Todos os terminais são compartilhados com as linhas intermunicipais de ônibus.)

Pontos de Ônibus

Números de pontos de ônibus com abrigo: 2.136 (estimado)

Cerca de 350 - 450 paradas ao longo das vias arteriais serão selecionadas

..... Estimada a partir da população entre Rio Município e RMRJ.

Dentro do Ônibus

Número de veículos: 7.800 (estimado)

Cerca de 2.700 veículos ao longo da via arterial devem ser selecionados

..... Estimada a partir da população entre Rio Município e RMRJ

Tabela 7-30 Número de Terminais

Nome	Municipal
Guapimirim	Guapimirim
Venda das Pedras	Itaboraí
Terminal de Itaguaí	Itaguaí
Rodoviária de Magé	Magé
Terminal de Maricá	Maricá
Terminal de Nilópolis	Nilópolis
Rodoviária de Nova Iguaçu	Nova Iguaçu
Rodoviária de Éden	S. J. Meriti
João Goulart	Niterói
Jayme Mendonça Campos	São Gonçalo

* Implantação de ônibus intermunicipal deve ser desenvolvido a longo prazo

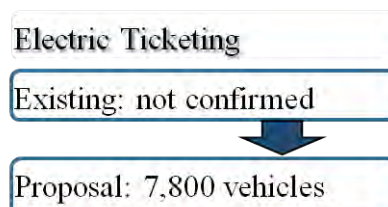
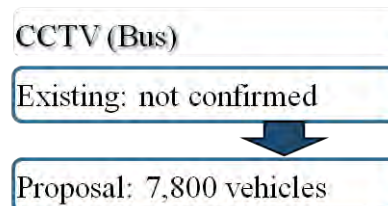
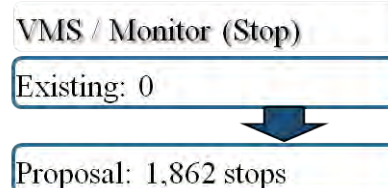


Tabela 7-31 Número de População

População (2010)	
Rio Município	6.323,037
RMRJ	11.835,708
Proporção	1.9

Fonte: Equipe de Estudo JICA

E) BRT no Rio

Terminal / Estações e Ônibus

Número de terminal: 1 terminal e 32 estações (atualmente)

14 terminal e 141 estações (no futuro)

(16 serão terminais de integração)

Número de ônibus : 87 veículos (atualmente)

2.800 veículos (no futuro)

estimado de passageiros previstos fornecido
pela RioÔnibus

Terminals and Stations with all equipment

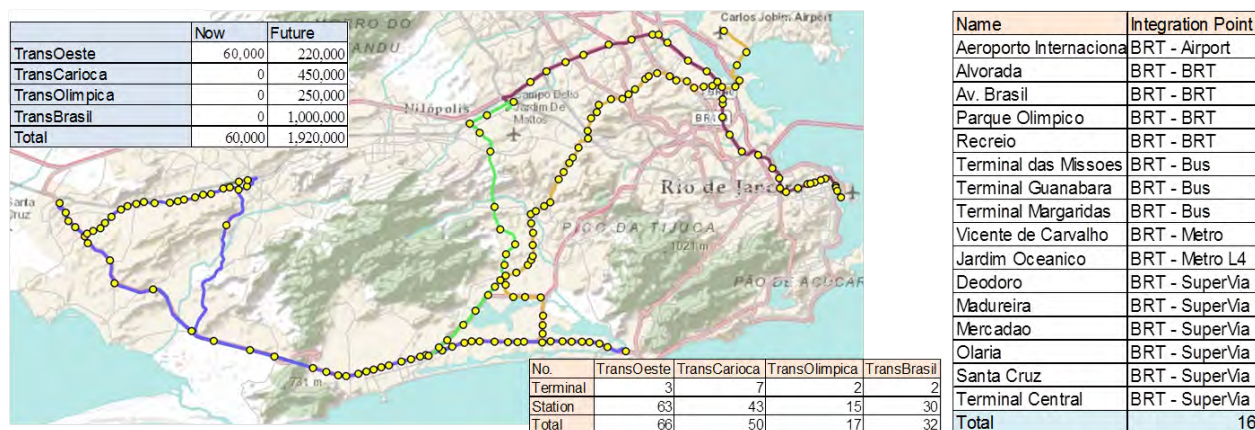
Existing: 33 terminals and stations

Proposal: 155 terminals and stations

Bus with all equipment

Existing: 87 vehicles

Proposal: about 2,800 vehicles



Fonte: Fornecido pela SMTR

Figura 7-48 Terminal de Ônibus e Paradas

6) Transporte Público Terrestre (Passageiro) (Ferroviário, Metrô, Bonde)

i) **Condição Atual**

A empresa concessionária dispõe de quase todas as instalações de ITS relacionadas com transporte terrestre público (metrô, ferrovia, bonde e bondinho).

Tabela 7-32 Condição Atual (Transporte Público Terrestre)

	Equipamento	Federal	Estadual	Rio Municipal	Outros Municípios	Concessão
1	CFTV (Estação)	-	-	-	-	Sim
2	VMS / Monitor (Estação)	-	-	-	-	Sim
3	VMS / Monitor (Trem)	-	-	-	-	Não (somente veículos novos)
4	Bilhete Eletrônico	-	-	-	-	Sim
5	Centro de Controle	-	-	-	-	Sim
6	Segurança no Cruzamento Ferroviário	-	-	-	-	Não o suficiente
7	Centro de Monitoramento	-	AGETRA SP	-	-	-

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) **Metodologia**

A metodologia de implantação da instalação de ITS é mostrada abaixo. Na seção seguinte, apresenta-se o plano de implantação de cada instalação com base nos resultados descritos na Tabela 7-33.

Tabela 7-33 Metodologia de Desenvolvimento (Transporte Público Terrestre)

	Equipamento	Metodologia
1	CFTV (Estação)	Todas estações (SuperVIA, Metrô, Bondinho)
2	VMS / Monitor (Estação)	Todas estações (SuperVIA, Metrô, Bondinho)
3	VMS / Monitor (Trem)	Todos veículos (SuperVIA e Metrô)
4	Bilhete Eletrônico	Todas estações (SuperVIA, Metrô, Bondinho)
5	Centro de Controle	Centro integrado é necessário para cobrir todos os modais (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)
6	Segurança nas Passagens de Nível	Todas as passagens rodo-ferroviárias
7	Centro de Monitoramento	Centro integrado é necessário para cobrir todos os modais (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

iii) SuperVIA: CFTV (Estação), VMS / Monitor (Estação), VMS / Monitor (Trem) e Bilhete Eletrônico (Estação)



○ CCTV ○ VMS / Monitor

Fonte: SuperVIA

Figura 7-49 Mapa de Rota da SuperVIA

Dentro do Trem

Número de Veículos: 609

Número de Frotas: 164



CCTV (Station)

Existing: 18 stations

Proposal: 99 stations

VMS / Monitor (Station)

Existing: 2 stations

Proposal: 99 stations

VMS / Monitor (Train)

Existing: only new vehicles

Proposal: + 609 vehicles

Electric Ticketing (Station)

Existing: not confirmed

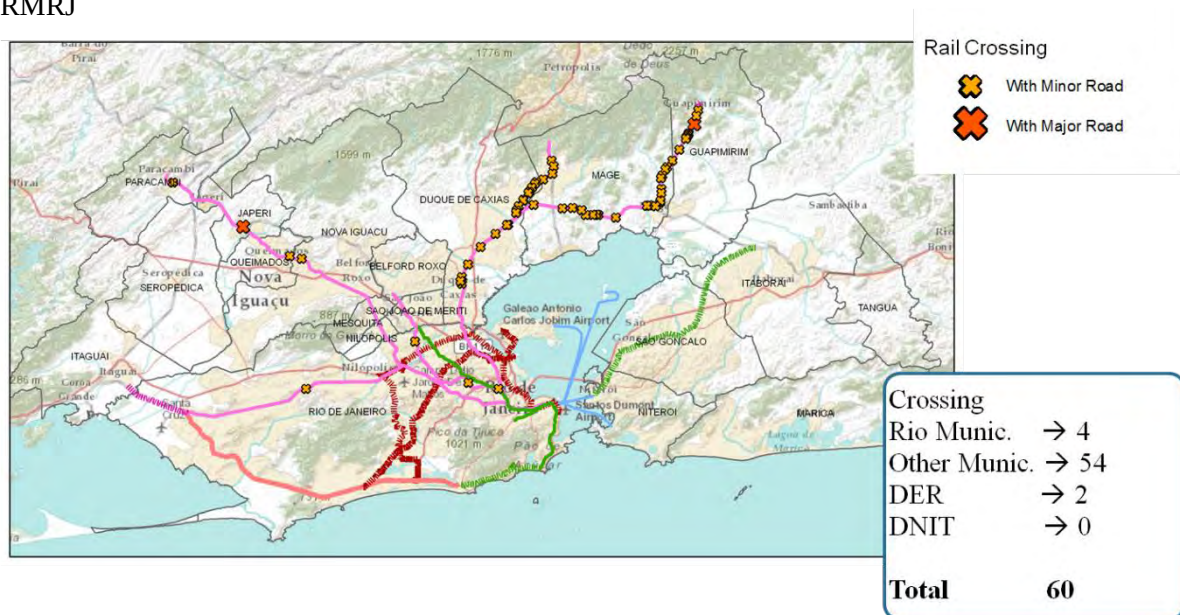
Proposal: 99 stations

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-50 Veículo Novo

iv) Segurança em Passagens de Nível

RMRJ



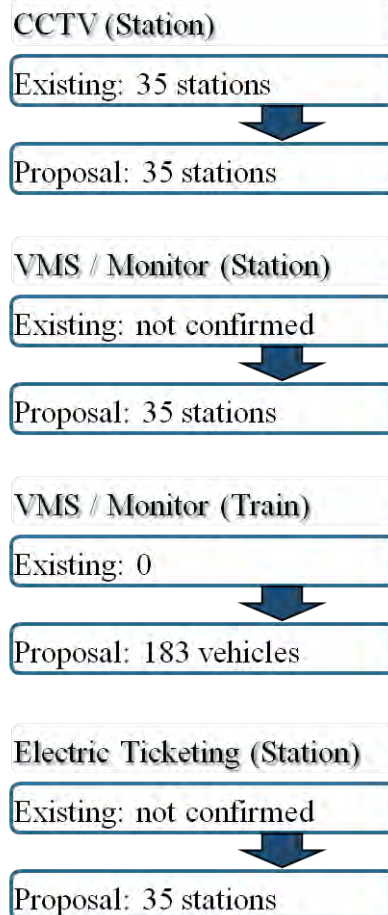
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-51 Plano de Desenvolvimento (Segurança em Passagens de Nível)

v) Metrô: CFTV (Estação), VMS / Monitor (Estação), VMS / Monitor (Trem) e Bilhete Eletrônico (Estação)



Figura 7-52 Mapa de Rota do Metrô



Dentro do Trem

Número de Veículos: 183

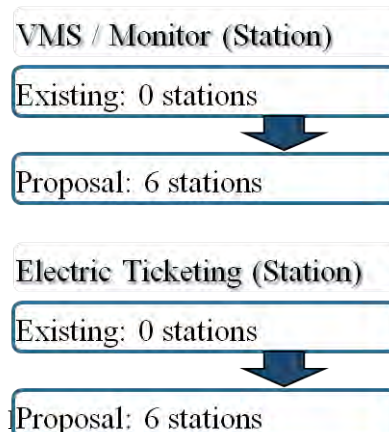
Número de Frotas: 32

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) Teleférico: CFTV (Estação), VMS / Monitor (Estação) e Bilhete Eletrônico (Estação)



Figura 7-53 Mapa de Rota do Teleférico



7) Transporte Público (Barcas)

i) **Condição Atual**

A empresa de concessão detém e gerencia as instalações de ITS para barcas.

Tabela 7-34 Condição Atual (Transporte Público)

	Equipamento	Federal	Estadual	Município do Rio	Outros Municípios	Concessão
1	GPS (Barcas)	-	-	-	-	Sim
2	CFTV (Porto)	-	-	-	-	Sim (157)
3	VMS / Monitor (Porto)	-	-	-	-	Não
4	Bilhete Eletrônico	-	-	-	-	Sim
5	Centro de Controle	-	-	-	-	Sim
6	Centro de Monitoramento	-	AGETRANSP	-	-	-

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) **Metodologia**

A metodologia de implantação da instalação de ITS é mostrada abaixo. Na seção seguinte, apresenta-se o plano de implantação de cada instalação com base nos resultados descritos acima.

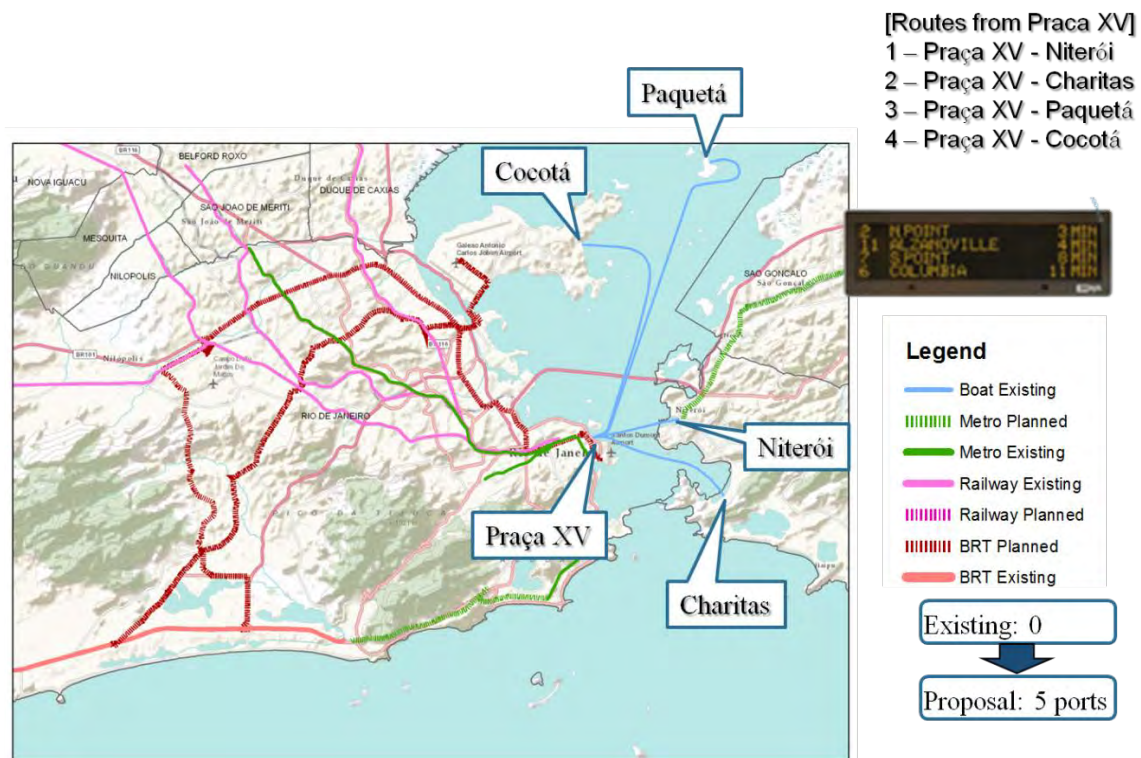
Tabela 7-35 Metodologia de Desenvolvimento (Transporte Público)

	Equipamento	Metodologia
1	GPS (Barcas)	Manter na condição atual.
2	CFTV (Porto)	Manter na condição atual.
3	VMS / Monitor (Porto)	Implantar no porto/cais a fim de fornecer informações sobre chegada/partida e sobre outros modais
4	Bilhete Eletrônico	Manter na condição atual.
5	Centro de Controle	Centro integrado é necessário para cobertura de todos os modais (detalhe deve ser mencionado no Plano Diretor)
6	Centro de Monitoramento	

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) VMS/Monitor

Porto para Barcas



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-54 Localização do Porto

8) Transporte Terrestre de Carga (Caminhão e Trem)

i) **Condição Atual**

As empresas operadoras e de concessão detêm e gerenciam as instalações de ITS para transporte de carga.

Tabela 7-36 Condição Atual (Transporte Terrestre de Carga)

	Equipamento	Federal	Estadual	Município do Rio	Outros Municípios	Empresa de Concessão
1	GPS (Caminhão)	-	-	-	-	Sim
2	Centro de Controle	-	-	-	-	Sim
3	Trava de Segurança	-	-	-	-	Sim
4	Centro de Monitoramento	Não Confirmado	-	-	-	-
5	Ponto de Pesagem	Não na RMRJ	-	-	-	-
6	Segurança na Passagens de Nível	Não o suficiente	-	-	-	-

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ii) **Metodologia**

A metodologia de implantação de instalação de ITS é mostrada abaixo. Na seção seguinte, apresenta-se o plano de implantação de cada instalação com base nos resultados descritos na Tabela 7-37.

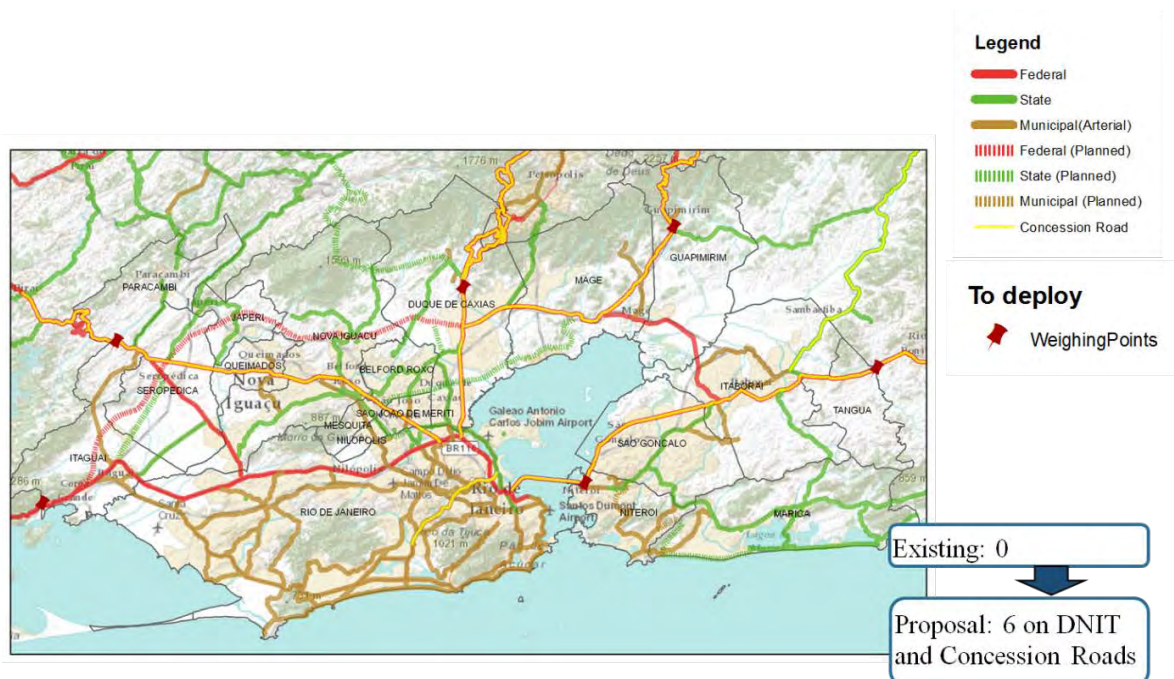
Tabela 7-37 Metodologia de Desenvolvimento (Transporte Terrestre de Carga)

	Equipamento	Metodologia
1	GPS (Caminhão)	A cargo das empresas privadas. A troca de informações será necessária.
2	Centro de Controle	A cargo das empresas privadas. A troca de informações será necessária.
3	Trava de Segurança	A cargo das empresas privadas. A troca de informações será necessária.
4	Centro de Monitoramento	Com base nas necessidades da ANTT
5	Pontos de Pesagem	Implantar numa seção da fronteira da região metropolitana para monitorar o peso das cargas de entrada. Implantar em uma rodovia que possui manutenção intensiva como ponte e viaduto.
6	Segurança em Passagens de Nível	Todas as Passagens de Nível

Fonte: Equipe de Estudo JICA

A) Pontos de Pesagem

RMRJ

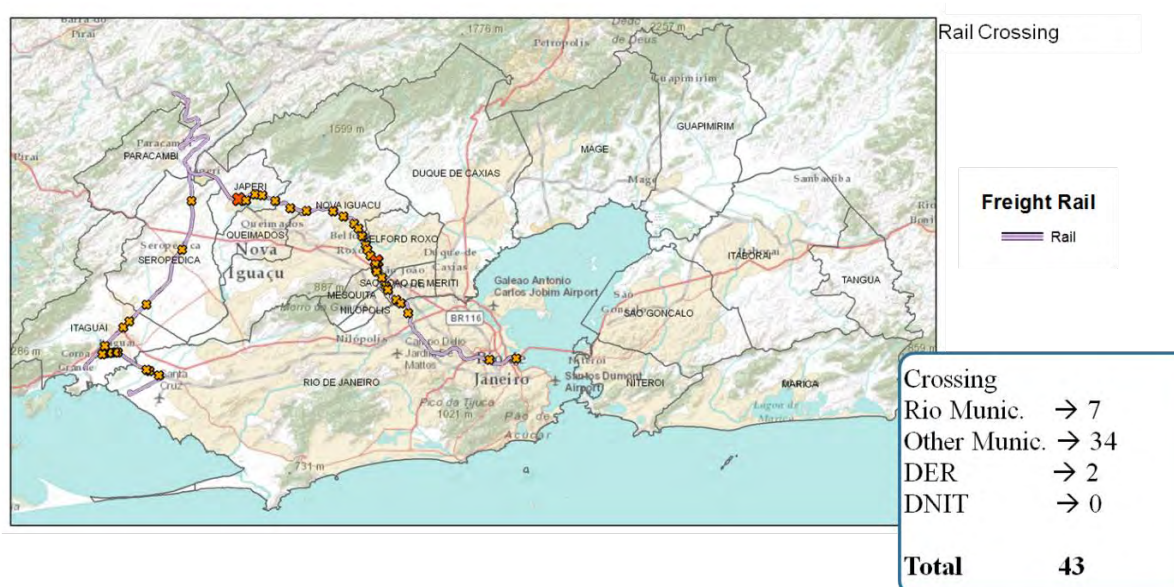


Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-55 Plano de Desenvolvimento de Pontos de Pesagem

B) Segurança em Passagens de Nível

RMRJ



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-56 Plano de Desenvolvimento (Segurança em Passagens de Nível)

7.2.6 Estimativa de Custo Bruto

(1) Política de Estimativa de Custo

Quando requisitos não são especificados nas fases iniciais do projeto, uma estimativa aproximada da ordem de magnitude de custos é usada como uma solução para estimar-se o custo de capital. Essa estimativa não é precisa e possui uma variação de pelo menos -50% a +50% do valor real. Nesse estudo do plano diretor, a estimativa aproximada da ordem de magnitude de custo foi utilizada para quantificar o custo bruto de cada projeto ITS.

(2) Resumo do Resultado da Estimativa de Custos

A tabela a seguir mostra a lista dos projetos de ITS. O custo bruto foi calculado com base nas condições e pressupostos apresentados nas seções (3) e (4).

Tabela 7-38 Projeto ITS e estimativa de custo bruto

No.	Nome do Projeto ITS	Valor (R\$)	Valor (JPY)
1	Centro de ITS	59.900.000	2,371,000,000
2	Processamento de Informação da Condição do Tráfego/Transporte em Tempo Real	45.900.000	1,815,000,000
3	Centro de Segurança Olímpica e Coordenação de Transportes	48.900.000	1,936,000,000
4	Fornecimento de Informação da Condição de Ônibus	122.300.000	4,840,000,000
5	Divulgação da unidade de On-Board de Transporte mais integrado	344.900.000	13,643,000,000
6	Troca de Informação entre operadores rodoviários	55.400,000	2,193,000,000
7	Troca de Informação entre Municípios através do Centro de ITS	58.100.000	2,299,000,000
8	Melhoria do Centro de Operações de Trânsito/Transporte com Equipamentos de ITS essenciais na Cidade do Rio de Janeiro	245.600.000	9,716,000,000
9	Melhoria do centro de operações do Trânsito/Transportes com Equipamentos de ITS essenciais em outra área municipal na RMRJ.	204.700.000	8,096,000,000
10	Gestão operacional de emergência	18.500.000	733,000,000
11	Gestão e Operação de Veículos Comercial	17.600.000	696,000,000
12	Sistemas avançados de segurança de veículos	Até o desenvolvimento tecnológico da montadora industrial.	
13	Implantação de radares X-Band	4.600.000	182,000,000

Fonte: Equipe de Estudo JICA

(3) Condição da Estimativa de Custo

1) Condições e Pressupostos Gerais

A estimativa de custo bruto é realizada com base nas seguintes condições e pressupostos:

- O custo dos equipamentos é baseado na experiência do consultor;
- Custo da instalação é dez por cento (10%) do custo do equipamento;
- Serviço de Consultoria leva em consideração a execução adequada do projeto, o cronograma e a gestão de qualidade durante a fase de design e de licitação;
- O custo do serviço de Consultoria é de dez por cento (10%) do dos custos totais de equipamentos e de instalação.

2) Condições e Pressupostos de cada Projeto de ITS

As condições e pressupostos de cada projeto de ITS encontram-se resumidas na Tabela 7-39 abaixo.

Tabela 7-39 Condições e hipóteses para o projeto de ITS individual

No.	Nome do Projeto ITS	Condições e Hipóteses
1	Centro de ITS	- Sistema de coleta de informações e fornecimento de informações - Organizações/agências: 33 (consulte a Tabela 7-40) - Incluindo o custo de construção do edifício do centro de ITS, que tem uma área total de 1200m² aproximados (40m x 30m)
2	Processamento de Informação da condição de Tráfego/Transporte em tempo real.	- Sistema de processamento de dados unificados
3	Centro de Coordenação de Transporte e Segurança Olímpica	- Compartilhar informações de segurança entre COR e CICC para sediar os eventos de grande porte, como Jogos Olímpicos e Jogos da Copa do Mundo - Sistema de troca de informação entre o operador de tráfego e operador de ônibus (Introdução de PTPS) - Sistema de troca de informações entre os operadores de transporte público, como motorista de ônibus, operador de metrô e operador de trem.
4	Fornecimento de informações da Condição Ônibus	- Sistema de localização de ônibus (obtenção da localização de ônibus, fornecimento de informações nas paradas de ônibus e dentro dos ônibus) - Painel de informação - próximo de ônibus: 500 sistemas (assumindo 500, que têm o maior número de passageiros dentre todos os pontos de ônibus (2.134 no Município do Rio e 7.800 em outros Municípios do Rio) - Display de informações no terminal de ônibus: 44 conjuntos - Visualização de informações em ônibus: 3.000 veículos (assumindo 3.000 de todos os ônibus (9.000 no Município do Rio e 7.800 em outros municípios do Rio) - Centro de Operações de ônibus: três centros (Introdução dos centros de operação como RioÔnibus para 3 operadores (Tranônibus, Setransduc, Setrerj) - GPS Ônibus: 9.000 (todos os ônibus da RMRJ, menos Rio)
5	Disseminação da unidade de bordo (OBU) para maior integração dos transportes	- Distribuição da unidade de bordo: 200.000 unidades - Pedágio: 8 sistemas - Pedágio Urbano: 35 sistemas - Sistema de Fluxo Livre (pagamento eletrônico): 50 áreas de estacionamento (onde há alta taxa de utilização) - Antena DSRC: 25 sistemas (assumindo o número de antenas que serão adquiridos pelo Ministério da Administração Pública, Assuntos Internos, Correios e Telecomunicações no Japão)

6	Troca de Informação entre operadores rodoviários	- Sistema de troca de informações entre sedes dos administradores de rodovias - Organizações/agências alvo: 8 (consulte a Tabela 7-40) - VMS: 36 unidades - CFTV: 11 sistemas - OCR: 21 unidades - MOE: 10 sistemas - Gestão de Pista Dinâmica: 10 sistemas - Sistema de Despacho de Táxi: Assumindo introdução a 5 empresas de táxi - Gestão de Passagens de Nível ferroviária: 88 sistemas
7	Troca de informação via Centro de ITS entre municípios	- Sistema de troca de informações entre os municípios da região Metropolitana - Municípios-alvo: 19 (Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japerí, Maricá, Magé, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Tanguá)
8	Melhoria do Centro de Operações de Trânsito/ Transporte com equipamento essencial de ITS na região do município do Rio.	- Controle Adaptativo de Semáforos: 400 interseções - VMS: 58 unidades - CFTV: 5 sistemas - OCR: 68 unidades - Monitoramento da Zona de Trabalho: assumindo 1 sistema - Fornecimento de Informações de disponibilidade de estacionamento: assumindo 1 sistema - Monitoramento de Infraestrutura concentrada: assumindo 1 sistema - MOE: 5 sistemas - Gestão de Pista Dinâmica: 10 sistemas - Sistema de Despacho de Táxi: assumindo a introdução para 10 empresas de táxi - Gestão de Passagens de Nível ferroviária: 11 sistemas
9	Melhoria do Centro de Operações de Trânsito/ Transporte com equipamento essencial de ITS para outros municípios na RMRJ	- Controle adaptativo de semáforos: 150 interseções - VMS: 13 unidades - CFTV: 5 sistemas - OCR: 8 unidades - Monitoramento Zona de Trabalho: assumindo um sistema - Monitoramento de Infraestrutura concentrada: assumindo um sistema - MOE: 9 sistemas - Gestão de Pista Dinâmica: 10 sistemas - Sistema de Despacho de Táxi: assumindo introdução a 5 empresas de táxi - Gestão de Passagens de Nível ferroviária: 88 sistemas
10	Gestão Operacional de Emergência	- Sistema de Prioridade Semafórica: assumindo 1 sistema operando com o sistema de controle adaptativo de semáforos - Distribuição de unidade de on-board para veículo de emergência: assumindo 200 veículos - Antenas DSRC: assumindo 100 sistemas para 50 intersecções
11	Gestão e Operação de Veículo Comercial	- Sistema de pesagem em movimento (weight in motion): 6 sistemas - Distribuição de unidade de on-board para veículos comerciais: assumindo 1000 veículos
12	Sistemas avançados de segurança de veículos	- Sistema de Comunicação de veículos rodoviário - Sistema de Comunicação de veículo para veículos
13	Implantação de radares X-Band	- Sistema de radar X-Band para medição de chuvas

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-40 Organização relacionada ao ITS

	Public Organization	Concessionaire / Private Company	Number of ITS related organization/Concessionaire/Private companies which have information to be aggregated to ITS Center (shown in bold letters)	Road related Organization
Federal Governmental Organization	ANTT	CCR-Ponte (Road)	3	3
	DNIIT(Road)	Autopista Fluminense (Road)		
	CONTRAN			
	DENATRAN			
	ANATEL			
	ABNT			
State Organization	DETRAN-RJ	SuperVia (Train)	19	3
	PRODERJ-RJ	Tram (Train)		
	AGETRANSP-RJ	Metro (Metro)		
	AMTU	SindpassBus concessionaire(BUS)		
	CENTRAL-SETRANS	TransOnibus(BUS)		
	RIO TORIHOS-SETRANS	Seranspass(BUS)		
	DETRO-SETRANS	Setransduc(BUS)		
	CODERTE-SETRANS	Setrerj(BUS)		
	DER-RJ(Road)	Sinterj(BUS)		
	AMTU-SETRANS	Sinfrerj(BUS)		
	CBMERJ-CIVIL DEFENCE-SEDEC	Setransol(BUS)		
	SIMERJ-CESTAD-CIVIL DEFENCE-SEDEC	Novo Rio (Bus terminal)		
	INEA-SEA	Rota 116 (Road)		
		CCR-Vialagos (Road)		
		CCR-Barcas (Ferry)		
Municipality Organization	COR	Bike-Rio (Rental Bicycle)	11	2
	SMTR	Internorte (Bus)		
	CETRIO-SMIR(Road)	Intersul (Bus)		
	SECONSERVA	Transcarioca (Bus)		
	SMAC	Santa Cruz (Bus)		
	CIVIL DEFENCE-SMSDC	Radio Taxi (Taxi)		
	GEORIO-SMO	Coopamar (Taxi)		
		Chile Taxi (Taxi)		
Total			33	8

Fonte: Equipe de Estudo JICA

(4) Composição da Estimativa de Custo Bruto

O detalhamento da estimativa de custo bruto de cada projeto de ITS é apresentado a seguir:

ITS Project Name: ITS Center							No.1
Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1 Equipment							
1) Concessionaire/Private Company							
Information Exchange System	hardware and software	system	33	50,000	1,650,000	41,709	
2) ITS Center							
information Exchange System		system	1	100,000	100,000	2,528	
information Distribution System		system	1	100,000	100,000	2,528	
3) Installation and Test					185,000	4,676	[1)+ 2)]*10%
Sub total					2,035,000	51,441	
2 Civil Construction							
1) ITS Center Building	1200m2	lot	1		120,000	3,033	
Sub total					120,000	3,033	
3 Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1		215,500	5,447	[1.+2.]*10%
Sub total					215,500	5,447	
TOTAL					2,370,500	59,922	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Real Time Traffic/Transport Condition Information Processing							No.2
Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1 Equipment							
1) ITS Center							
Probe Information Server		system	1	400,000	400,000	10,111	
Transit Information Server		system	1	400,000	400,000	10,111	
Point Information Server		system	1	300,000	300,000	7,583	
Incident Monitoring Server		system	1	300,000	300,000	7,583	
Weather Monitoring Server		system	1	100,000	200,000	5,056	
2) Installation and Test					160,000	4,044	1)*10%
Sub total					1,760,000	44,489	
2 Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1		176,000	4,449	1.*10%
Sub total					176,000	4,449	
TOTAL					1,936,000	48,938	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Olympic Security and Transport Coordination Center

No.3

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	System Integration into CICC or COR						
		lot	1	1,000,000	1,000,000	25,278	
	Information Exchange system between transit operators						
	Information Exchange System for Bus Operator (RioOnibus)	system	1	100,000	100,000	2,528	
	Information Exchange System for Metro	system	1	100,000	100,000	2,528	
	Information Exchange System for Train	system	1	100,000	100,000	2,528	
	Information Exchange system for COR	system	1	100,000	100,000	2,528	
	Information Exchange system for CICC	system	1	100,000	100,000	2,528	
2)	Installation and Test				150,000	3,792	1)*10%
	Sub total				1,650,000	41,709	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	165,000	4,171	1.*10%
	Sub total				165,000	4,171	
	TOTAL				1,815,000	45,880	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Bus Condition Information Provision

No.4

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Bus terminal						
	Next Bus Information Panel	set	500	3,000	1,500,000	37,917	
	Information Display in Bus terminal	set	44	5,000	220,000	5,561	
	Information Display in Bus	set	3000	500	1,500,000	37,917	
	Bus Operation Center	system	3	200,000	600,000	15,167	
	Bus GPS	set	9000	20	180,000	4,550	
2)	Installation and Test				400,000	10,111	1)*10%
	Sub total				4,400,000	111,223	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	440,000	11,122	1.*10%
	Sub total				440,000	11,122	
	TOTAL				4,840,000	122,346	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Dissemination of On-Board Unit for more integrated Transport

No.5

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	On board Unit	set	200000	30	6,000,000	151,668	
2)	Road side						
	ETC	set	8	100,000	800,000	20,222	
	Free Flow Cashless Parking system	set	50	5,000	250,000	6,320	
	ERP	set	35	100,000	3,500,000	88,473	
	DSRC	set	25	5,000	125,000	3,160	
3)	Center						
	ETC	system	1	100,000	100,000	2,528	
	Free Flow Cashless Parking system	system	1	100,000	100,000	2,528	
	ERP	system	1	200,000	200,000	5,056	
	DSRC	system	1	200,000	200,000	5,056	
4)	Installation and Test				1,127,500	28,501	sum[1)~3)]*10%
	Sub total				12,402,500	313,511	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	1,240,250	31,351	1.*10%
	Sub total				1,240,250	31,351	
	TOTAL				13,642,750	344,862	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Information Exchange of road operators

No.6

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Road Office/Road Concessionaire						
	Information exchange system for Road Office/Road Concessionaire	system	8	100,000	800,000	20,222	
2)	Road Side						
	VMS	DNIT13,DER23	set	36	15,000	540,000	13,650
	CCTV	DNIT 3,DER 8	set	11	2,000	22,000	556
	OCR	DNIT13,DER8	set	21	10,000	210,000	5,308
	MOE	DNIT 6,DER 4	set	10	4,000	40,000	1,011
	Rail Crossing Management	DNIT 0,DER 4	set	4	50,000	200,000	5,056
3)	Installation and Test				181,200	4,580	1)*10%
	Sub total				1,993,200	50,384	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	199,320	5,038	1.*10%
	Sub total				199,320	5,038	
	TOTAL				2,192,520	55,423	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Information Exchange via ITS Center between municipalities

No.7

Items	Spec.	Unit	Qty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Municipalities in metropolitan area						
	Information exchange system for 19 municipalities in metropolitan area	system	19	100,000	1,900,000	48,028	
2)	Installation and Test				190,000	4,803	1.*10%
	Sub total				2,090,000	52,831	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	209,000	5,283	1.*10%
	Sub total				209,000	5,283	
	TOTAL				2,299,000	58,114	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Improvement of Traffic/Transit Operation Center with
Essential ITS Equipment at Rio Municipality Area

No.8

Items	Spec.	Unit	Qty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Adaptive Signal Control	system	1	3,200,000	3,200,000	80,890	
2)	VMS	set	58	15,000	870,000	21,992	
3)	CCTV	set	5	2,000	10,000	253	
4)	OCR	set	68	10,000	680,000	17,189	
5)	Work Zone Monitoring	system	1	300,000	300,000	7,583	
6)	Parking Availability Information Provision	system	10	100,000	1,000,000	25,278	
7)	Concentrated Infrastructure Monitoring	system	1	100,000	100,000	2,528	
8)	MOE	set	5	4,000	20,000	506	
9)	Dynamic Lane Management	set	10	30,000	300,000	7,583	
10)	Bus Related ITS	system			0	0	Included in Project No.4
11)	TAXI Dispatching System	system	10	100,000	1,000,000	25,278	
12)	Rail Crossing Management	set	11	50,000	550,000	13,903	
13)	Installation and Test				803,000	20,298	sum[1)~12)]*10%
	Sub total				8,833,000	223,281	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	883,300	22,328	1.*10%
	Sub total				883,300	22,328	
	TOTAL				9,716,300	245,609	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Improvement of Traffic/Transit Operation Center with
Essential ITS Equipment at Other Municipality Area in RMRJ

No.9

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Adaptive Signal Control	system	1	1,200,000	1,200,000	30,334	150intersections
2)	VMS	set	13	15,000	195,000	4,929	
3)	CCTV	set	2	2,000	4,000	101	
4)	OCR	set	8	10,000	80,000	2,022	
5)	Work Zone Monitoring	system	1	300,000	300,000	7,583	
6)	Parking Availability Information Provision	system					not necessary
7)	MOE	set	3	4,000	12,000	303	
8)	Dynamic Lane Management	set					not necessary
9)	Bus Related ITS	system					Included in Project No.4
10)	TAXI Dispatching System	system	5	100,000	500,000	12,639	
11)	Rail Crossing Management	set	88	50,000	4,400,000	111,223	
13)	Installation and Test				669,100	16,914	sum[1]~[12])*10%
	Sub total				7,360,100	186,049	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	736,010	18,605	1.*10%
	Sub total				736,010	18,605	
	TOTAL				8,096,110	204,654	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

ITS Project Name: Emergency Operating Management

No.10

Items	Spec.	Unit	Q'ty	Unit price (1000JPY)	Amount (1000JPY)	Amount (1000BRL)	Note
1	Equipment						
1)	Traffic Light Prioritizing for system Emergency Vehicle	system	1	100,000	100,000	2,528	
2)	ODU on emergency vehicle	set	200	30	6,000	152	
3)	DSRC	set	100	5,000	500,000	12,639	
2)	Installation and Test				60,600	1,532	sum[1]~[3])*10%
	Sub total				666,600	16,850	
2	Consultancy Service	Design and Supervision	lot	1	66,660	1,685	1.*10%
	Sub total				66,660	1,685	
	TOTAL				733,260	18,535	

Exchange rate: BRL1=JPY

39.56 as of Nov.1 2012

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Exchange rate: BRL1=JPY 39.56 as of Nov.1 2012

A tabela de estimativa de custos para o sistema de segurança avançado de veículos nº 12 não é apresentada, pois estes estão a cargo das montadoras.

Exchange rate: BRL1=JPY 39.56 as of Nov.1 2012

7-86

7.2.7 Análise Econômica

A análise econômica foi realizada para cada menu de ITS proposto. A análise foi feita através de macro/meso/micro simulações e o efeito "com" ou "sem" os menus de ITS foi calculado e avaliado.

(1) Custos Econômicos

1) Custos do Projeto

Nesse estudo, os dados de custo da seção "6.2.5 Estimativa de Custo Bruto" foram utilizados na análise. Os custos do projeto consistem em custo de equipamento, custo de instalação e custo do serviço de consultoria.

2) Custos de Operação

Os custos de operação consistem nos custos da rotina operacional anual com início após a construção e abertura ao tráfego. Nesse estudo, os custos operacionais utilizados foram estimados em 10% dos custos do projeto.

(2) Quantificação de Benefícios Econômicos (Benefícios diretos)

1) Metodologia da análise econômica

Nesta avaliação, dois tipos de benefícios diretos foram estimados quantitativamente:

- Economia de custos operacionais dos veículos (benefício COV)
- Economia de custo do tempo de viagem de passageiros (benefício CTV)

O benefício da redução de acidentes não foi estimado, devido à falta de informações necessárias sobre custo e número de acidentes de veículo/km, por tipo de acidente, como fatalidade, e danos às propriedades.

2) Método de Comparação “Com” e “Sem” Projeto

Os benefícios econômicos foram estimados com base na análise de cenários “com” e “sem” os projetos propostos. O cenário “com projeto” significa que um dos projetos propostos é implementado, e o cenário “sem projeto” indica a não implementação.

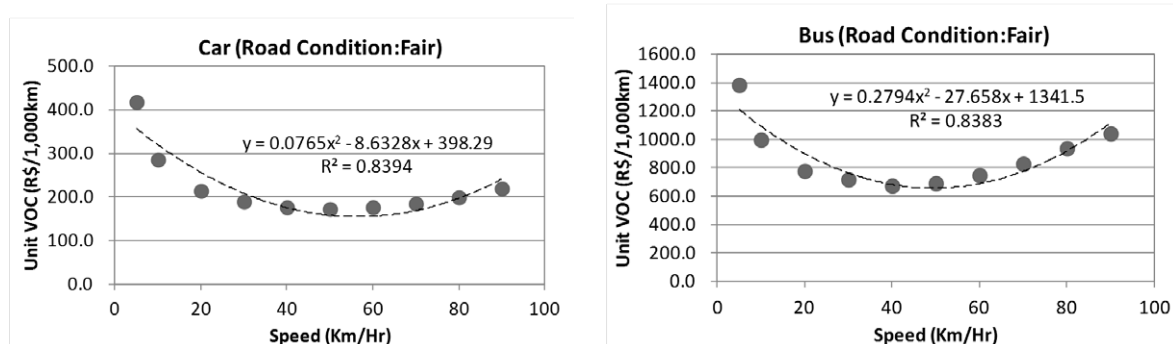
3) Custo Operacional de Veículo (COV)

O COV consiste nos seguintes equipamentos:

- i) o custo de combustível;
- ii) o custo do óleo lubrificante;
- iii) o custo do pneu;
- iv) o custo de manutenção;
- v) o custo de depreciação;
- vi) o custo dos juros;
- vii) o custo dos veículos comerciais;
- viii) os custos indiretos.

Os dados de COV foram extraídos do "Estudo de viabilidade sobre a melhoria do sistema de transportes da Região Metropolitana de Belém, na República Federativa do Brasil (2003,10)". O COV atual foi ajustado pela taxa de crescimento do PIB per capita no Brasil. Os valores unitários de COV (Rs/km) foram calculados originalmente para os modos automóveis e ônibus.

Todos os componentes de custo de COV foram agregados e as relações entre a velocidade de deslocamento e da unidade de COV foram estimadas como apresentado na Figura 7-57.



Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-57 Velocidade de viagem e unidade de COV a preços de 2011

4) Custo do Tempo de Viagem (CTV)

A economia de custos com o tempo de viagem de passageiros é outro componente importante da análise de benefícios econômicos. "O estudo de viabilidade sobre a melhoria do sistema de transportes da Região Metropolitana de Belém, na República Federativa do Brasil (2003,10)" estimou os valores de tempo para passageiros de um automóvel em R\$ 10,9/hora/pessoa para viagens ao trabalho, e em R\$ 35,7/hora/pessoa para os passageiros de ônibus (a preços de 2002). Com base nesses dados, os valores de tempo atual (2011) e futuro (2015, 2020) foram estimados utilizando a taxa de crescimento CPI (Consumer Price Index). O CTV atual e futuro de automóvel e ônibus são apresentados na Tabela 7-41.

Tabela 7-41 CTV - preços de 2011

	2011	2016	2021
Automóvel	35,7	40,2	45,2
Ônibus	116,6	131,5	148,2

(Unidade: R\$/hora/pessoa)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

5) Fórmulas para Estimativa de Benefícios

Os benefícios econômicos (economia no COV e no CTV) foram estimados através da aplicação dos valores unitários de COV e de CTV nos resultados das macro/meso/micro simulações. As fórmulas para cálculo do benefício são apresentadas abaixo:

$$VOC(B) = \sum_n \sum_m [(Q_{w/o})_{n,m} \times (L^m) \times (UVOC_n)] - \sum_n \sum_m [(Q_{with})_{n,m} \times (L^m) \times (UVOC_n)]$$

$$Time(B) = \sum_n \sum_m [(Q_{w/o})_{n,m} \times TIM(W/O)_m \times TV_n] - \sum_n \sum_m [(Q_{with})_{n,m} \times TIM(WITH)_m \times TV_n]$$

Onde: VOC (B) : Benefício de economia total de COV
 $(Q_{w/o})_{n,m}$: Volume de tráfego por tipo de veículo (n), no segmento (m), cenário “sem projeto”
 L^m : Comprimento do segmento (m)
 $UVOC_n$: Unidade de COV por tipo de veículo (n)
 $(Q_{with})_{n,m}$: Volume de tráfego por tipo de veículo (n), no segmento (m), cenário “com projeto”
 Time (B) : Benefício da economia de tempo total
 $TIM(W/O)_m$: Tempo de viagem no segmento (m), cenário “sem projeto”
 $TIM(WITH)_m$: Tempo de viagem no segmento (m), cenário “com projeto”
 TV_n : Valor do tempo de viagem por tipo de veículo (n)

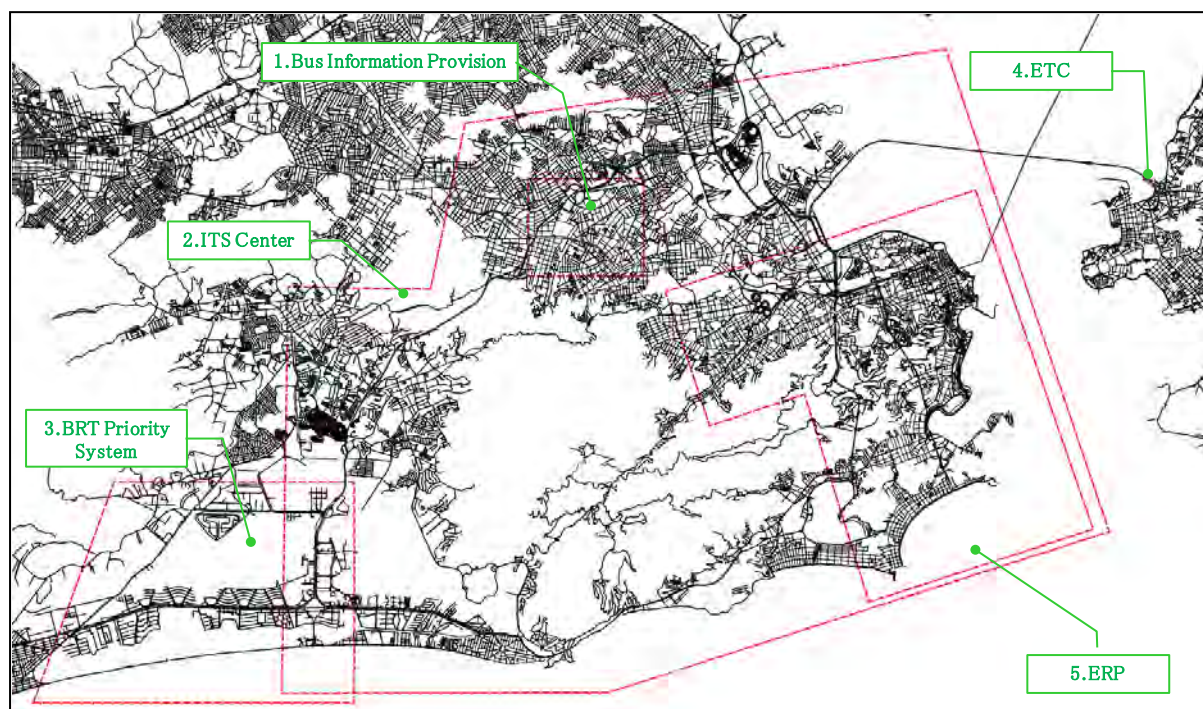
6) Estimativa de benefício usando simulação Macro/Meso/Micro

Para a estimativa do benefício econômico, as macro/meso/micro simulações foram realizadas considerando-se uma área de abrangência para cada projeto. O AIMSUN foi o software de simulação de tráfego utilizado. Os projetos estimados foram: "1. Fornecimento de Informação de ônibus", "2. Centro de ITS", "3. Sistema de Prioridade BRT", "4. ETC" e "5. ERP". A rede de rodovias e os dados necessários para a análise da OD são os mesmos da análise de demanda de tráfego apresentada no Capítulo 2. Com exceção do projeto de ERP (projetado para 2021), a situação do tráfego foi analisada nos cenários “com” e “sem” o projeto em 2016 e 2021. Os indicadores de análise econômica de cada projeto (volume de tráfego, velocidade de deslocamento, distância percorrida, etc) foram estimados e o efeito da implementação de cada projeto foi quantificado. As condições de simulação para cada projeto da condição de estimação é apresentada na Tabela 7-42, e a área de abrangência é apresentada na Figura 7-58.

Tabela 7-42 Condição de Simulação Macro/Meso/Micro

Nome Projeto	Condição Simulação	
	Com / Sem	Método
1. Fornecimento de Informação de Ônibus	Sistema de localização de ônibus / Nenhum	Meso
2. Centro ITS	Fornecer informações sobre congestionamentos / Nenhum	Meso
3. Sistema de Prioridade BRT	Prioridade Semafórica instalada no BRT / Nenhum	Micro
4. ETC	ETC instalado / Nenhum	Micro
5. ERP	Restrição de entrada pelo ERP / Nenhum	Macro

Fonte: Equipe de Estudo JICA



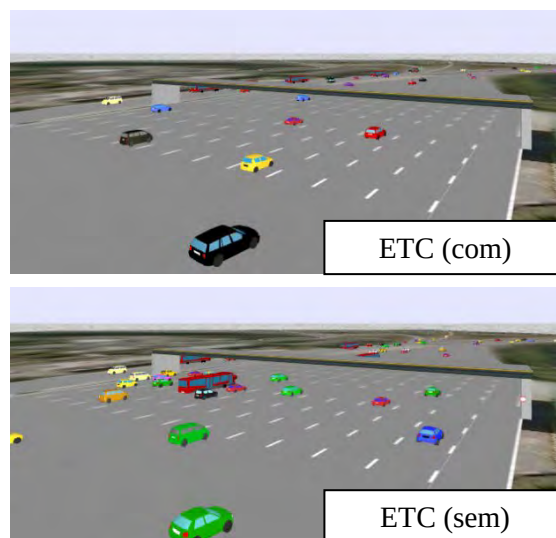
Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-58 Área de Simulação de cada projeto



Fonte: Equipe de estudo JICA

Figura 7-59 Resultados da Microsimulação



7) Benefícios Econômicos Estimados

Os benefícios econômicos estimados estão apresentados na Tabela 7-43.

Os resultados mostram valores positivos de benefício, indicando a eficácia dos projetos propostos, especialmente os de ETC e ERP.

Tabela 7-43 Benefícios Estimados

Ano	Com/Sem Projeto	COV	CTV	Total
1. Fornecimento de Informação de Ônibus				
2016	Sem	150	620	770
	Com	152	543	695
	Benefício (Sem / Com)	-2	77	75
2021	Sem	152	738	891
	Com	160	589	751
	Benefício (Sem / Com)	-8	149	141
2. Centro de ITS				
2016	Sem	1,256	4,390	5,645
	Com	1,265	4,263	5,528
	Benefício (Sem / Com)	-9	127	118
2021	Sem	1,230	4,353	5,583
	Com	1,225	4,231	5,456
	Benefício (Sem / Com)	5	122	127
3. Sistema de Prioridade para BRT				
2016	Sem	145	464	609
	Com	108	345	453
	Benefício (Sem / Com)	37	119	156
2021	Sem	142	448	590
	Com	111	358	469
	Benefício (Sem / Com)	31	90	121
4. ETC				
2016	Sem	9,907	21,819	31,726
	Com	9,903	16,663	26,566
	Benefício (Sem / Com)	4	5,156	5,160
2021	Sem	9,844	21,401	31,245
	Com	9,837	16,254	26,091
	Benefício (Sem / Com)	7	5,147	5,154
5. ERP*				
2021	Sem	-	11,869	11,869
	Com	-	9,377	9,377
	Benefício (Sem / Com)	-	2,492	2,492

(Unidade: million R\$/Ano)

Fonte: Equipe de Estudo JICA

(3) Avaliação Econômica

1) Pressupostos para a Análise de Custo-Benefício Econômico

A análise de custo-benefício do fluxo de caixa foi conduzida sob as seguintes condições:

- 1) Nível de Preços : preços 2011
- 2) Ano de Abertura : 2016 (ERP:2021)
- 3) Período de Avaliação : até 2030
- 4) Valores Residuais : Não existem valores residuais
- 5) Custo de Oportunidade de Capital : 12%

2) Resultados da avaliação

Os resultados da avaliação econômica estão resumidos a seguir:

1. Fornecimento da Informação de Ônibus

- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR) = 32.9%
- Relação Benefício/Custo (B/C) = 4.22
- Valor Presente Líquido (VPL) = R\$183 milhões

2. Centro de ITS

- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR) = 44.3%
- Relação Benefício/Custo (B/C) = 4.99
- Valor Presente Líquido (VPL) = R\$225 milhões

3. Sistema de Prioridade p/ BRT

- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR) = 75.3%
- Relação Benefício/Custo (B/C) = 8.86
- Valor Presente Líquido (VPL) = R\$290 milhões

4. ETC

- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR) = 51.9%
- Relação Benefício/Custo (B/C) = 5.89
- Valor Presente Líquido (VPL) = R\$72 milhões

5. ERP

- Taxa Interna de Retorno Econômico (TIR) = 23.2%
- Relação Benefício/Custo (B/C) = 6.18
- Valor Presente Líquido (VPL) = R\$695 milhões

Os resultados indicam que todos os projetos são economicamente viáveis com TIR maior do que o custo de oportunidade do capital ($> 12\%$), B/C maior do que a unidade ($> 1,0$) e os valores positivos de VPL (> 0). Tais resultados são esperados, pois os projetos de ITS não são infraestruturas de larga escala, tendo um custo relativamente baixo, comparando-se, por exemplo, com a construção de pontes. Além disso, o impacto positivo destes projetos é elevado, culminando em um alto benefício. Detalhes do cálculo de custo-benefício são apresentados na Tabela 7-44 à Tabela 7-48.

Tabela 7-44 Fluxo do Custo Benefício - 1. Fornecimento de informações de ônibus

year	Rate of Return	Cost Benefit (Million R\$)					Benefit (Million R\$)		B-C Balance
		Installation Cost	Operating Cost	Total	Economic Value	Present Worth	Travel Time Cost	Present Worth	
2011	1.00								
2012	0.89								
2013	0.80	61.17		61.17	52.00	41.45			-41.45
2014	0.71	30.59		30.59	26.00	18.51			-18.51
2015	0.64	30.59		30.59	26.00	16.52			-16.52
2016	0.57		12.23	12.23	10.40	5.90	75.91	43.07	37.17
2017	0.51		12.23	12.23	10.40	5.27	88.84	45.01	39.74
2018	0.45		12.23	12.23	10.40	4.70	101.76	46.03	41.33
2019	0.40		12.23	12.23	10.40	4.20	114.69	46.32	42.12
2020	0.36		12.23	12.23	10.40	3.75	127.61	46.02	42.27
2021	0.32		12.23	12.23	10.40	3.35	140.53	45.25	41.90
2022	0.29		12.23	12.23	10.40	2.99	140.53	40.40	37.41
2023	0.26		12.23	12.23	10.40	2.67	140.53	36.07	33.40
2024	0.23		12.23	12.23	10.40	2.38	140.53	32.21	29.82
2025	0.20		12.23	12.23	10.40	2.13	140.53	28.76	26.63
2026	0.18		12.23	12.23	10.40	1.90	140.53	25.68	23.78
2027	0.16		12.23	12.23	10.40	1.70	140.53	22.92	21.23
2028	0.15		12.23	12.23	10.40	1.51	140.53	20.47	18.95
2029	0.13		12.23	12.23	10.40	1.35	140.53	18.28	16.92
2030	0.12		12.23	12.23	10.40	1.21	140.53	16.32	15.11
Total		122.35	183.52	305.87	259.99	121.49	1,914.15	512.79	391.30

EIRR	32.94%
NPV	182.57
B/C	4.22

PVC	81.40
PVB	263.97

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-45 Fluxo do Custo Benefício - 2. Centro ITS

year	Rate of Return	Cost Benefit (Million R\$)					Benefit (Million R\$)		B-C Balance
		Installation Cost	Operating Cost	Total	Economic Value	Present Worth	Travel Time Cost	Present Worth	
2011	1.00								
2012	0.89								
2013	0.80	54.43		54.43	46.27	36.88			-36.88
2014	0.71	27.22		27.22	23.13	16.47			-16.47
2015	0.64	27.22		27.22	23.13	14.70			-14.70
2016	0.57		10.89	10.89	9.25	5.25	118.35	67.16	61.91
2017	0.51		10.89	10.89	9.25	4.69	120.26	60.93	56.24
2018	0.45		10.89	10.89	9.25	4.19	122.16	55.26	51.07
2019	0.40		10.89	10.89	9.25	3.74	124.06	50.11	46.37
2020	0.36		10.89	10.89	9.25	3.34	125.97	45.42	42.09
2021	0.32		10.89	10.89	9.25	2.98	127.87	41.17	38.19
2022	0.29		10.89	10.89	9.25	2.66	127.87	36.76	34.10
2023	0.26		10.89	10.89	9.25	2.38	127.87	32.82	30.45
2024	0.23		10.89	10.89	9.25	2.12	127.87	29.30	27.18
2025	0.20		10.89	10.89	9.25	1.89	127.87	26.16	24.27
2026	0.18		10.89	10.89	9.25	1.69	127.87	23.36	21.67
2027	0.16		10.89	10.89	9.25	1.51	127.87	20.86	19.35
2028	0.15		10.89	10.89	9.25	1.35	127.87	18.62	17.28
2029	0.13		10.89	10.89	9.25	1.20	127.87	16.63	15.42
2030	0.12		10.89	10.89	9.25	1.07	127.87	14.85	13.77
Total		108.86	163.29	272.15	231.33	108.10	1,889.50	539.41	431.31

EIRR	44.32%
NPV	225.24
B/C	4.99

PVC	72.42
PVB	297.67

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-46 Fluxo do Custo Benefício - 3. Sistema com prioridade BRT

year	Rate of Return	Cost Benefit (Million R\$)					Benefit (Million R\$)		B-C Balance
		Installation Cost	Operating Cost	Total	Economic Value	Present Worth	Travel Time Cost	Present Worth	
2011	1.00								
2012	0.89								
2013	0.80	32.79		32.79	27.87	22.22			-22.22
2014	0.71	16.39		16.39	13.94	9.92			-9.92
2015	0.64	16.39		16.39	13.94	8.86			-8.86
2016	0.57		6.56	6.56	5.57	3.16	155.82	88.42	85.25
2017	0.51		6.56	6.56	5.57	2.82	148.99	75.48	72.66
2018	0.45		6.56	6.56	5.57	2.52	142.16	64.31	61.79
2019	0.40		6.56	6.56	5.57	2.25	135.33	54.66	52.41
2020	0.36		6.56	6.56	5.57	2.01	128.51	46.34	44.33
2021	0.32		6.56	6.56	5.57	1.79	121.68	39.18	37.38
2022	0.29		6.56	6.56	5.57	1.60	121.68	34.98	33.38
2023	0.26		6.56	6.56	5.57	1.43	121.68	31.23	29.80
2024	0.23		6.56	6.56	5.57	1.28	121.68	27.89	26.61
2025	0.20		6.56	6.56	5.57	1.14	121.68	24.90	23.76
2026	0.18		6.56	6.56	5.57	1.02	121.68	22.23	21.21
2027	0.16		6.56	6.56	5.57	0.91	121.68	19.85	18.94
2028	0.15		6.56	6.56	5.57	0.81	121.68	17.72	16.91
2029	0.13		6.56	6.56	5.57	0.72	121.68	15.82	15.10
2030	0.12		6.56	6.56	5.57	0.65	121.68	14.13	13.48
Total		65.58	98.37	163.94	139.35	65.12	1,927.58	577.12	512.00

EIRR	75.34%
NPV	290.01
B/C	8.86

PVC	43.63
PVB	333.64

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-47 Fluxo do Custo Benefício - 4.ETC

year	Rate of Return	Cost Benefit (Million R\$)					Benefit (Million R\$)		B-C Balance
		Installation Cost	Operating Cost	Total	Economic Value	Present Worth	Travel Time Cost	Present Worth	
2011	1.00								
2012	0.89								
2013	0.80	13.76		13.76	11.70	9.33			-9.33
2014	0.71	6.88		6.88	5.85	4.16			-4.16
2015	0.64	6.88		6.88	5.85	3.72			-3.72
2016	0.57		2.75	2.75	2.34	1.33	37.22	21.12	19.79
2017	0.51		2.75	2.75	2.34	1.19	37.21	18.85	17.67
2018	0.45		2.75	2.75	2.34	1.06	37.20	16.83	15.77
2019	0.40		2.75	2.75	2.34	0.95	37.19	15.02	14.08
2020	0.36		2.75	2.75	2.34	0.84	37.18	13.41	12.57
2021	0.32		2.75	2.75	2.34	0.75	37.18	11.97	11.22
2022	0.29		2.75	2.75	2.34	0.67	37.18	10.69	10.01
2023	0.26		2.75	2.75	2.34	0.60	37.18	9.54	8.94
2024	0.23		2.75	2.75	2.34	0.54	37.18	8.52	7.98
2025	0.20		2.75	2.75	2.34	0.48	37.18	7.61	7.13
2026	0.18		2.75	2.75	2.34	0.43	37.18	6.79	6.36
2027	0.16		2.75	2.75	2.34	0.38	37.18	6.06	5.68
2028	0.15		2.75	2.75	2.34	0.34	37.18	5.41	5.07
2029	0.13		2.75	2.75	2.34	0.30	37.18	4.83	4.53
2030	0.12		2.75	2.75	2.34	0.27	37.18	4.32	4.04
Total		27.53	41.29	68.82	58.50	27.34	557.77	160.98	133.64

EIRR	51.93%
NPV	71.50
B/C	5.89

PVC	18.31
PVB	89.82

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-48 Fluxo do Custo Benefício - 5.ERP

year	Rate of Return	Cost Benefit (Million R\$)					Benefit (Million R\$)		B-C Balance
		Installation Cost	Operating Cost	Total	Economic Value	Present Worth	Travel Time Cost	Present Worth	
2011	1.00								
2012	0.89								
2013	0.80	148.34		148.34	126.09	100.52			-100.52
2014	0.71	21.19		21.19	18.01	12.82			-12.82
2015	0.64	21.19		21.19	18.01	11.45			-11.45
2016	0.57	21.19		21.19	18.01	10.22			-10.22
2017	0.51	21.19		21.19	18.01	9.13			-9.13
2018	0.45	21.19		21.19	18.01	8.15			-8.15
2019	0.40	21.19		21.19	18.01	7.28			-7.28
2020	0.36	21.19		21.19	18.01	6.50			-6.50
2021	0.32		29.67	29.67	25.22	8.12	659.49	212.34	204.22
2022	0.29		29.67	29.67	25.22	7.25	659.49	189.59	182.34
2023	0.26		29.67	29.67	25.22	6.47	659.49	169.28	162.80
2024	0.23		29.67	29.67	25.22	5.78	659.49	151.14	145.36
2025	0.20		29.67	29.67	25.22	5.16	659.49	134.95	129.78
2026	0.18		29.67	29.67	25.22	4.61	659.49	120.49	115.88
2027	0.16		29.67	29.67	25.22	4.11	659.49	107.58	103.46
2028	0.15		29.67	29.67	25.22	3.67	659.49	96.05	92.38
2029	0.13		29.67	29.67	25.22	3.28	659.49	85.76	82.48
2030	0.12		29.67	29.67	25.22	2.93	659.49	76.57	73.64
Total		296.69	296.69	593.38	504.37	217.44	6,594.92	1,343.73	1,126.29

EIRR	23.18%
NPV	695.14
B/C	6.18

PVC	142.78
PVB	837.91

Fonte: Equipe de Estudo JICA

(4) Análise de Sensibilidade da Avaliação Econômica

A fim de verificar-se a robustez de todos os projetos propostos, análises de viabilidade econômica e de sensibilidade foram realizadas, alterando-se os valores de custo e benefício dentro de uma margem provável. Os cenários para a análise de sensibilidade foram os seguintes:

- Os custos de projeto foram aumentados em: 10%, 15% e 20%;
- Os benefícios do projeto reduzidos em: -10%, -15% e -20%;
- Diferentes combinações das alterações acima.

Os resultados resumidos da análise de sensibilidade estão apresentados nas Tabelas 7-49 a Tabela 7-53.

Tabela 7-49 Resultados da análise de sensibilidade (TIRE):

1.Fornecimento das informações de ônibus

Benefício Custo	Caso Base	-10%	-15%	-20%
Caso Base	32.94%	29.92%	28.33%	26.68%
+10%	30.20%	27.29%	25.76%	24.18%
+15%	26.36%	23.61%	22.16%	20.66%
+20%	21.67%	19.10%	17.75%	16.34%

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-50 Resultados da análise de sensibilidade (TIRE): 2.Centro ITS

Benefício Custo	Caso Base	-10%	-15%	-20%
Caso Base	44.32%	40.49%	38.47%	36.39%
+10%	40.85%	37.16%	35.22%	33.22%
+15%	35.99%	32.51%	30.68%	28.79%
+20%	30.06%	26.83%	25.13%	23.38%

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-51 Resultados da análise de sensibilidade (TIRE): 3. Sistema Prioridade BRT

Benefício Custo	Caso Base	-10%	-15%	-20%
Caso Base	75.34%	70.08%	67.31%	64.43%
+10%	70.57%	65.49%	62.82%	60.04%
+15%	63.87%	59.05%	56.52%	53.89%
+20%	55.65%	51.16%	48.80%	46.35%

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-52 Resultados da análise de sensibilidade (TIRE): 4. ETC

Benefício Custo	Caso Base	-10%	-15%	-20%
Caso Base	51.93%	47.73%	45.52%	43.24%
+10%	48.12%	44.08%	41.96%	39.76%
+15%	42.80%	38.98%	36.97%	34.90%
+20%	36.29%	32.74%	30.88%	28.96%

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Tabela 7-53 Resultados da análise de sensibilidade (TIRE): 5. ERP

Benefício Custo	Caso Base	-10%	-15%	-20%
Caso Base	23.18%	21.77%	21.01%	20.21%
+10%	21.91%	20.51%	19.76%	18.96%
+15%	20.05%	18.67%	17.93%	17.15%
+20%	17.68%	16.32%	15.58%	14.81%

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Os resultados da análise de sensibilidade mostram a solidez da viabilidade econômica dos projetos. Mesmo que os custos dos projetos aumentem 20% e os benefícios econômicos caiam em 20%, os valores da TIR são maiores do que o custo de oportunidade do capital ($> 12\%$).

(5) Conclusões da Avaliação Econômica Inicial

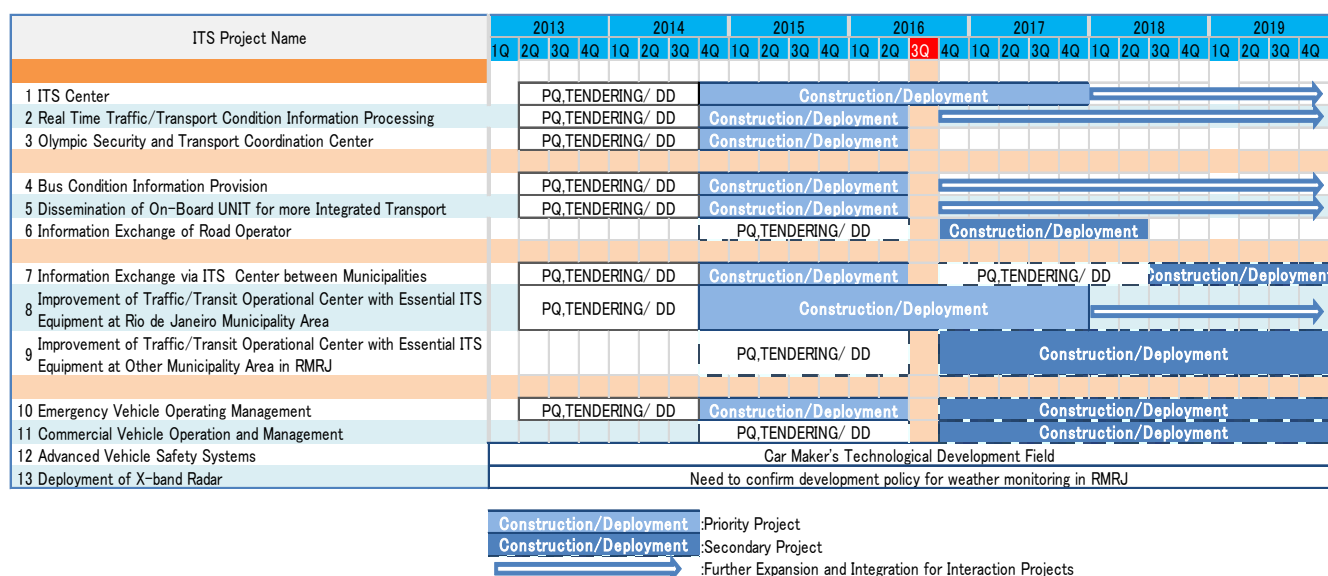
As conclusões originadas da avaliação econômica inicial são resumidas abaixo:

- i) Todos os projetos propostos são economicamente viáveis;
- ii) Uma vez que o benefício do CTV é especialmente alto, os projetos propostos são eficazes como medidas de melhoria do congestionamento de tráfego (melhoria da velocidade do tráfego, tempo de atraso, etc.);
- iii) Supõe-se que um efeito ainda maior é esperado a partir da implementação destes projetos.

7.2.8 Cronograma de Implementação

O cronograma de implementação dos projetos de ITS também foi detalhado nas seções anteriores. Abaixo, é apresentado um resumo de todos os projetos. Vale ressaltar que os Jogos Olímpicos de 2016 representam um marco importante para a evolução do cronograma e implementação desses projetos. Assim, os projetos de curto prazo devem concentrar-se na área do município do Rio de Janeiro para o sucesso das operações durante os Jogos Olímpicos.

No entanto, os objetivos dos projetos de ITS não são apenas os Jogos Olímpicos, mas também a gestão do tráfego/transportes da vida diária. Por exemplo, a área alvo do centro de ITS é a região metropolitana do Rio de Janeiro a longo prazo. Daí o cronograma de implantação ter sido desenvolvido considerando quatro (4) aspectos importantes, como: 1. Período Olímpico, 2. Cidade do Rio de Janeiro, 3. Integração da Informação e Utilização do sistema já existente e 4. Segurança e Transportes.



*1Q: De Janeiro. **PQ: Aquisição DD: Projeto Detalhado

Fonte: Equipe de Estudo JICA

Figura 7-60 Cronograma de Implementação