

PTR 3514 – “Fundamentos” de ITS



“Fundamentos” de
Sistemas “Inteligentes” de
Transportes (ITS)
[Intelligent Transport Systems]

Objetivos

- ❑ **ITS visa endereçar respostas nas seguintes áreas de aplicações:**
 - ❑ **Multimodalidade de viagem: informações ao usuário**
 - ❑ **Operações na “rede de transportes”**
 - Gerenciamento de Tráfego
 - Gerenciamento do Transporte Público de Rota Fixa (TPC)
 - ❑ **Operação de Veículos**
 - Outras frotas, exceto o TPC de “rota fixa”
 - Mobilidade e conectividade da carga
 - ❑ **Atividades de coordenação e resposta relacionadas à emergências e desastres**
 - ❑ **Estratégias de tarifação variável para (cargas) e viagens pessoais**

Diagrama de Interconexão da **Arquitetura Física** do Modelo Nacional Americano de ITS

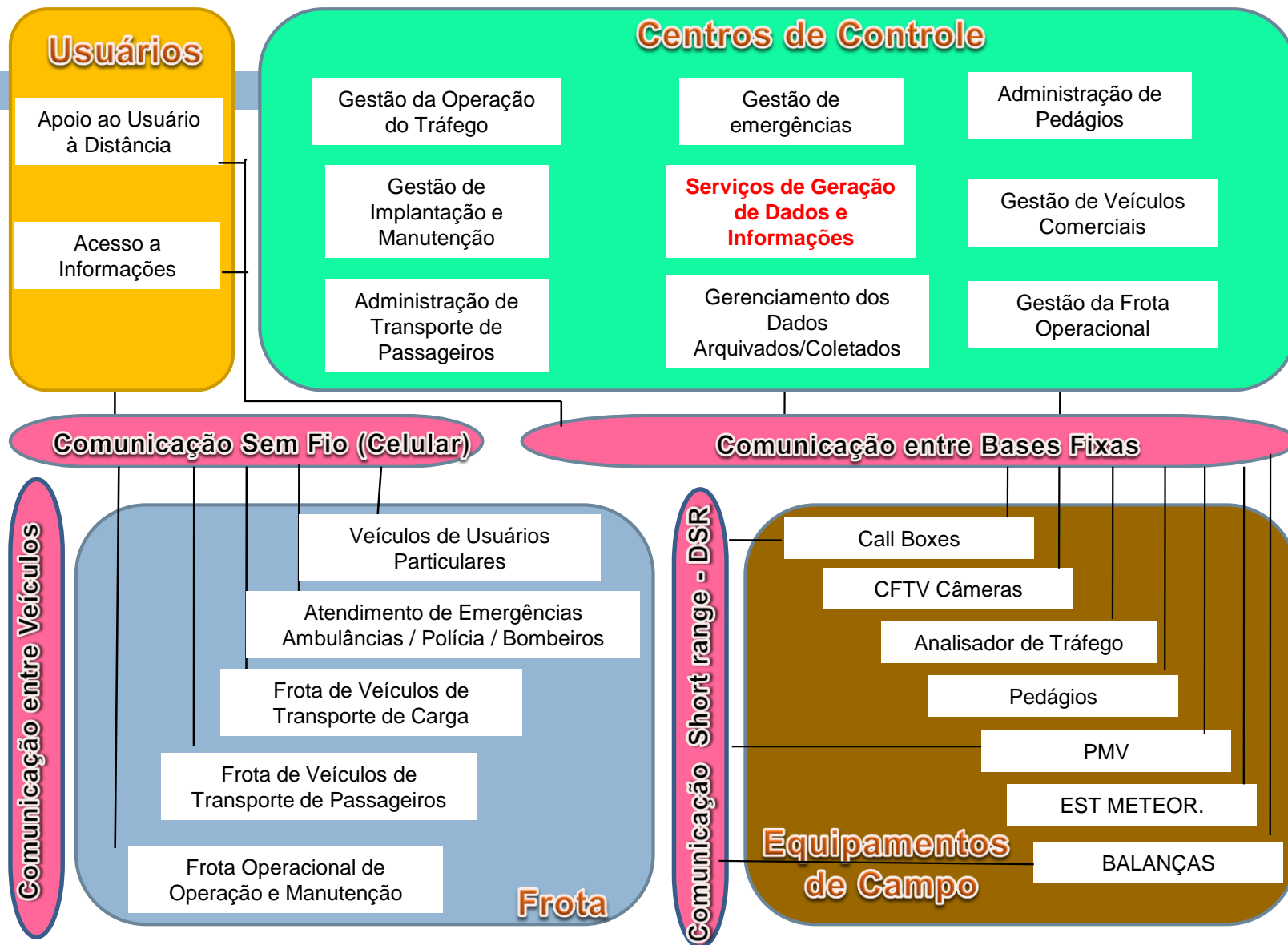
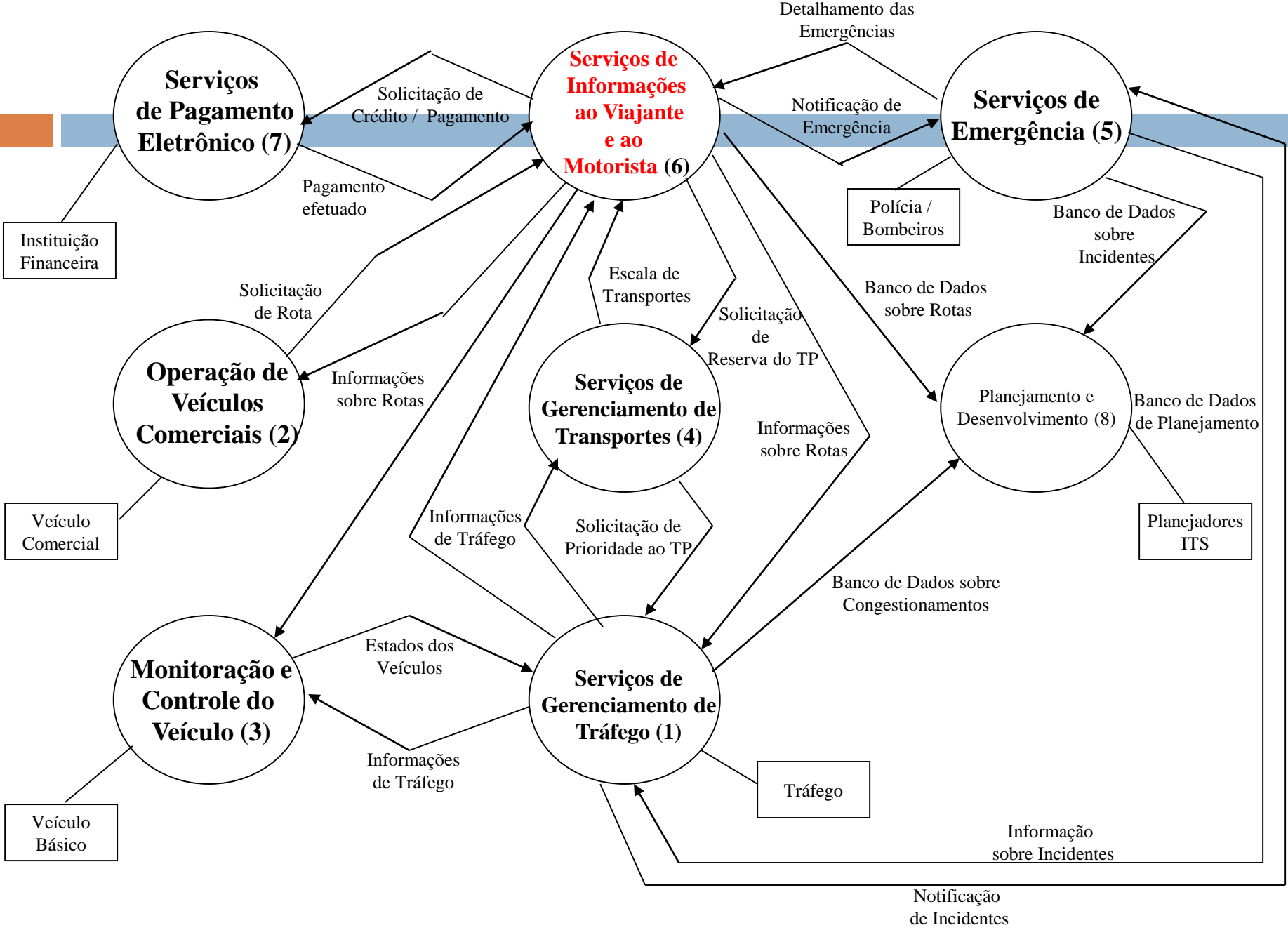


Diagrama simplificado da **Arquitetura Lógica** do Modelo Nacional Americano de ITS



□ Macro-Programação

Parte 1	Introdução	Planejamento da Disciplina. Pacotes de Serviços (e Funções) ITS. Arcabouço Conceitual e Metodológico - Arquiteturas ITS. Informações ao Usuário [ITIS]
Parte 2	Gerenciamento de Tráfego [IHS / ITMS]	Cenário Interurbano - Supervisão Aplicada as Rodovias. Fiscalização do cumprimento de regras de trânsito. Serviços de Apoio aos Usuários (SAU). Cenário Urbano - Gerenciamento de Incidentes. Controle do Fluxo e da Demanda.
Parte 3	Gerenciamento de Frotas [IPTS, CVO]	Cenário Urbano: Operação do Transporte Público (TP) de “Rota Fixa”. Gestão de Frotas e dos Serviços Prestados. Prevenção e Segurança. Coordenação Multimodos. BRTs (Bus Rapid Transit) Transporte sob Demanda. Processos relacionados ao Veículo Comercial (Baldeações Modais). Gerenciamento de Frotas para o Transporte de Cargas.

Exemplo: RITA

RITA –

Research and Innovative Technology Administration

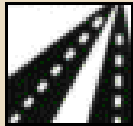
<http://www.its.dot.gov/index.htm>

Arquitetura de ITS Estados Unidos (versão 7.0)

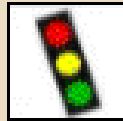
<http://www.iteris.com/itsarch/html/entity/paents.htm>

ITS: ÁREAS DE APLICAÇÃO

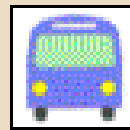
INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE



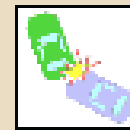
Controle de Rodovias



Controle de Tráfego Urbano



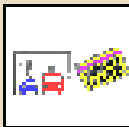
Gestão de Transporte de Passageiros



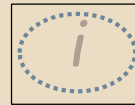
Gestão de Incidentes



Gestão de Emergências



Meios Eletrônicos de Pagamento e Tarifação



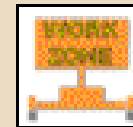
Informação ao Usuário



Gestão da Informação



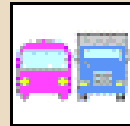
Prevenção de Acidentes e Segurança



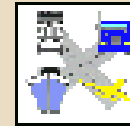
Operação e Manutenção Rodoviária



Gerenciamento das Condições Climáticas



Operação de Veículos Comerciais

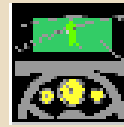


Integração Inter-modal de Viagens

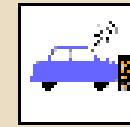
VEÍCULOS INTELIGENTES



Sistema de Prevenção de Colisões



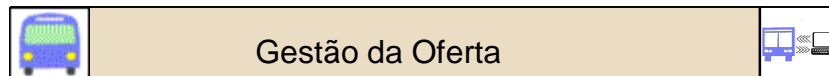
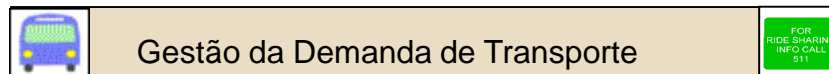
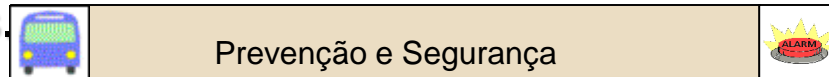
Sistema de Atendimento ao Motorista



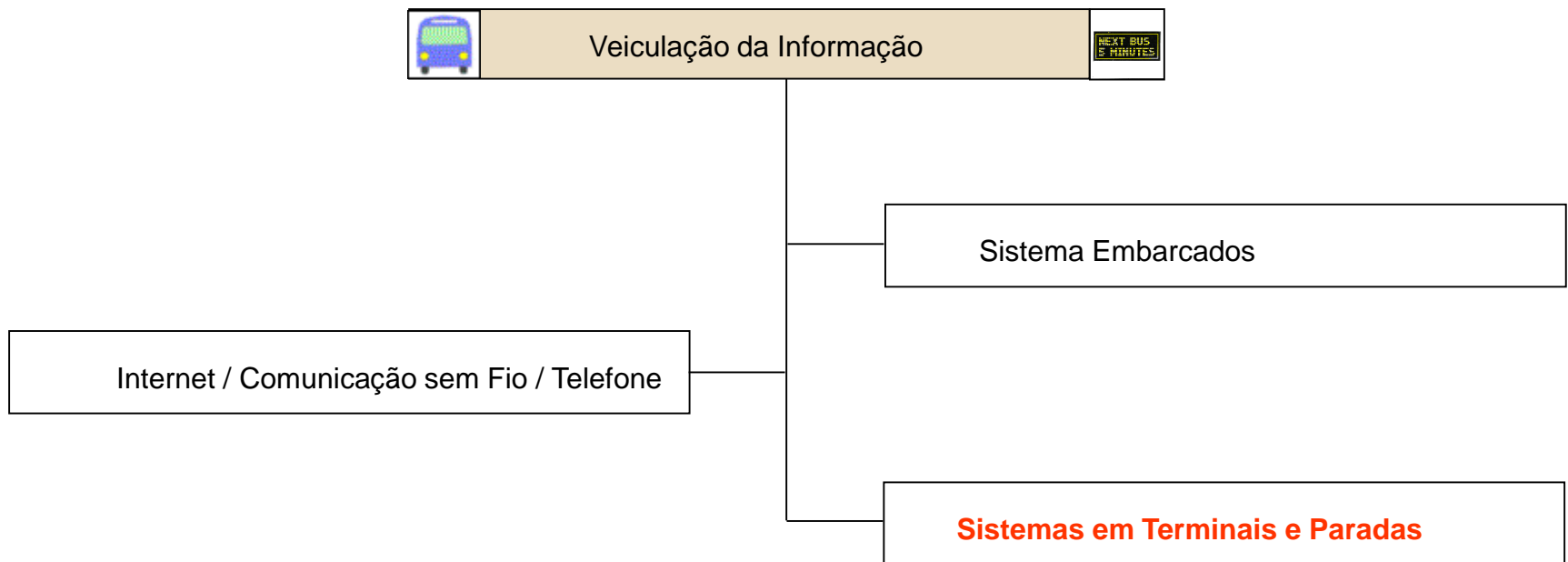
Sistema de Notificação de Colisão

INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GESTÃO DE TRANSPORTE COLETIVO

A Gestão do Transporte de Passageiros abrange o monitoramento e a comunicação entre sistemas, como sistemas de localização automática de veículo (AVL), despacho assistido por computador (CAD), controle remoto do veículo e câmeras de vigilância, que permitem ao gestor de transporte melhorar a eficiência operacional e a segurança dos sistemas dos transportes públicos.

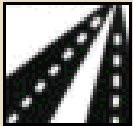


INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GESTÃO DE TRANSPORTE COLETIVO

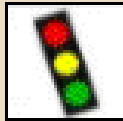


RITA - ITS: Áreas de Aplicação

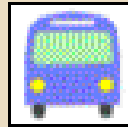
INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE



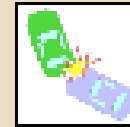
Controle de Rodovias



Controle de Tráfego Urbano



Gestão de Transporte de Passageiros



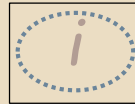
Gestão de Incidentes



Gestão de Emergências



Meios Eletrônicos de Pagamento e Tarifação



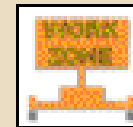
Informação ao Usuário



Gestão da Informação



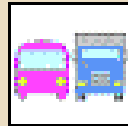
Prevenção de Acidentes e Segurança



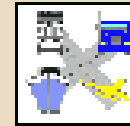
Operação e Manutenção Rodoviária



Gerenciamento das Condições Climáticas



Operação de Veículos Comerciais

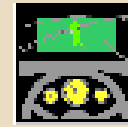


Integração Inter-modal de Viagens

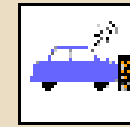
VEÍCULOS INTELIGENTES



Sistema de Prevenção de Colisões



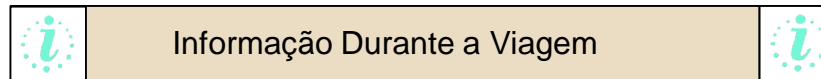
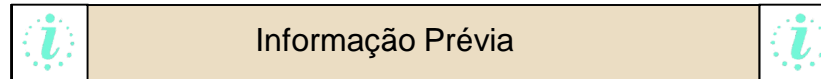
Sistema de Atendimento ao Motorista



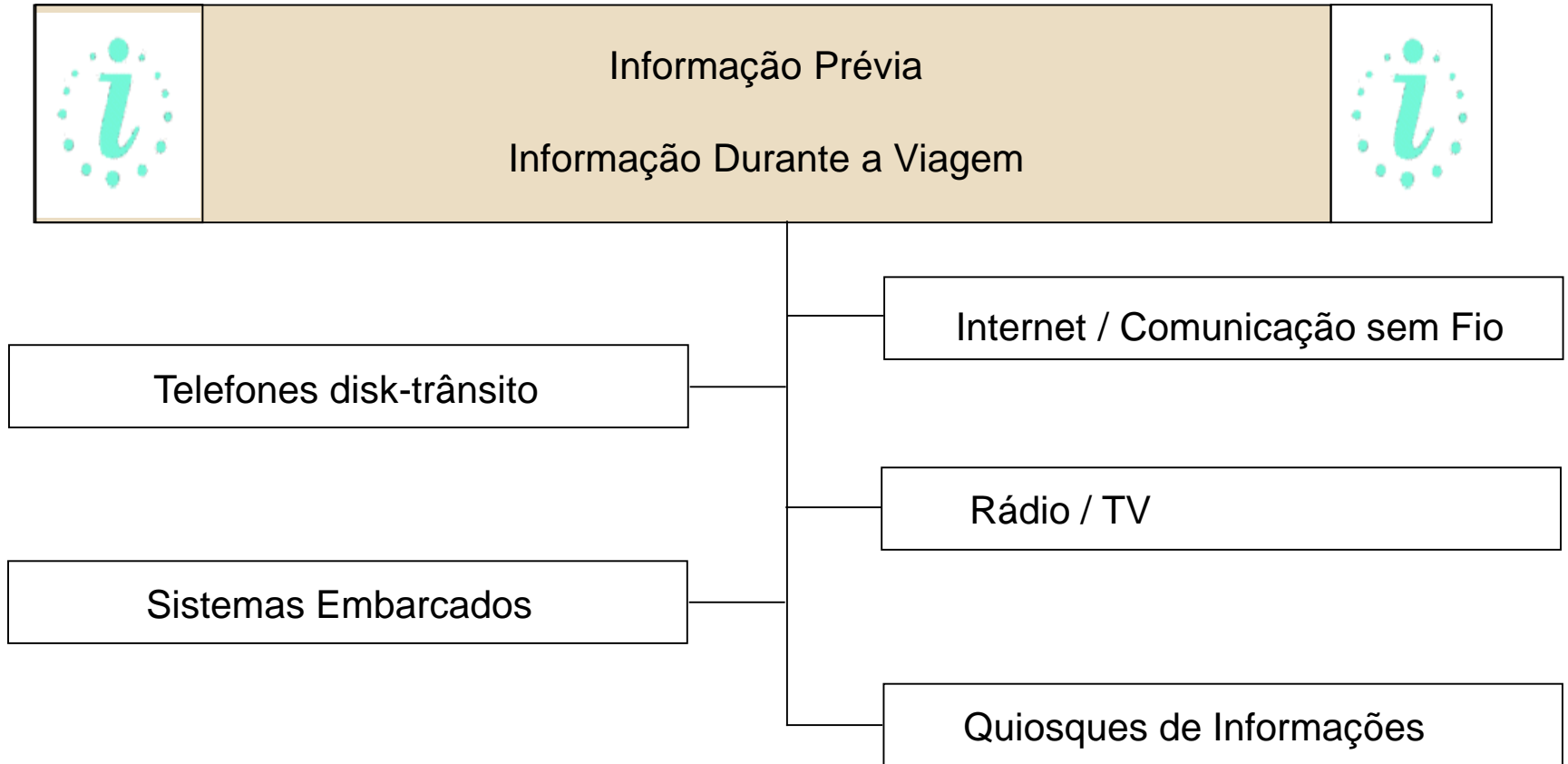
Sistema de Notificação de Colisão

Informações aos Usuários

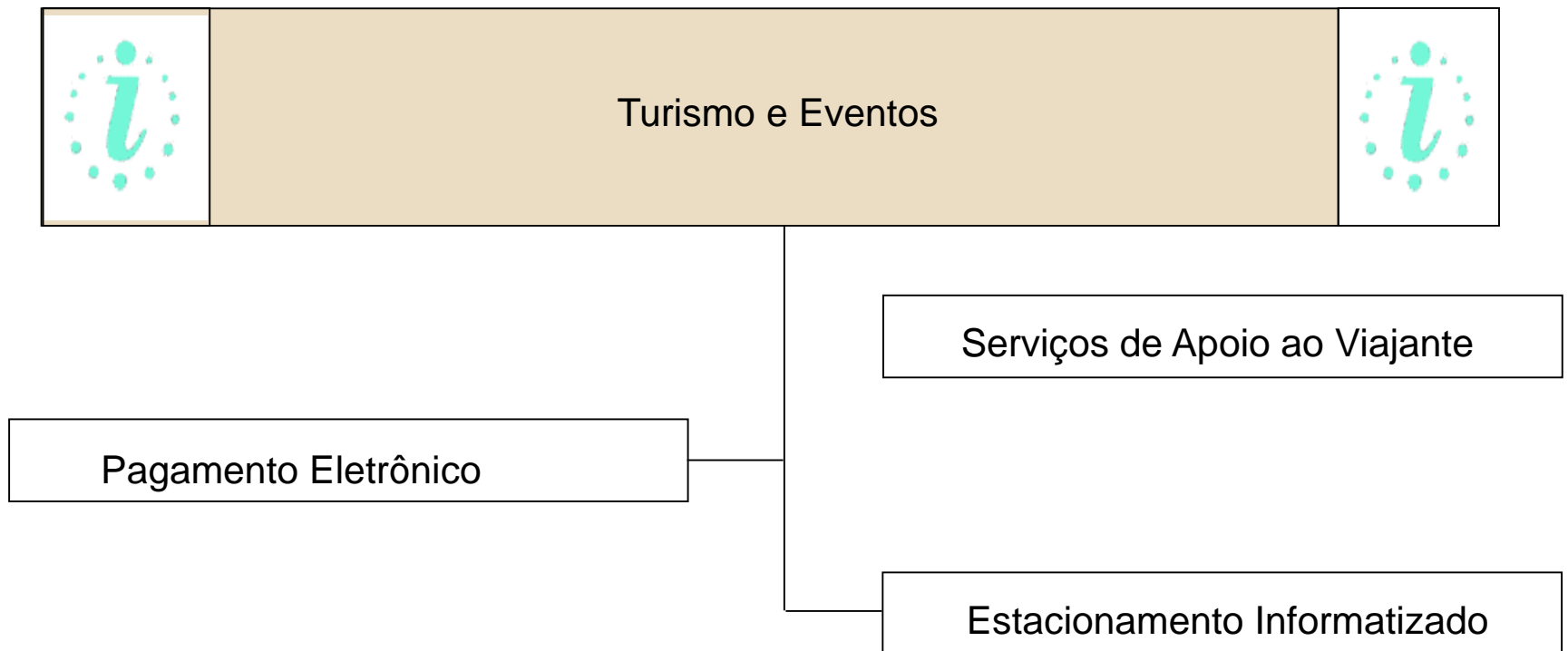
A informação ao usuário é fundamental no exercício dos conceitos do ITS. Para isso são utilizadas várias tecnologias, inclusive web sites, telefones disk-trânsito, bem como televisão e rádio, de forma a permitir que usuários estejam informados para tomar decisões quanto a partidas, vias e modo da viagem.



Informações aos Usuários



Informações aos Usuários



Sistemas Inteligentes de Transportes - ITS

ATIS / ITIS

Informações ao Usuário

ATIS (ITIS): **Advanced** (**Intelligent**)

Traveler Information Services

Leitura Complementar (1)

- ABNT / ISO 14813-2006 – Parte 2

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - ▣ **Artigo 7: Informações aos Usuários**

14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS



14813 – 1: (11) domínios de serviço de ITS

- **Informações ao viajante:** Fornecimento de informações estáticas e dinâmicas sobre a rede de transporte para usuários, incluindo opções modais e baldeações.
- **Operações e gerenciamento de tráfego:** Gerenciamento da circulação de veículos, viajantes e pedestres em toda a rede de transporte rodoviário.
 - Serviços de veículo
 - Transporte de cargas
- **Transporte público:** Operação de serviços de transporte público e o fornecimento de informações operacionais ao operador e ao usuário, incluindo aspectos multimodais.
 - Emergência
- **Pagamento eletrônico relacionado ao transporte:** Transações e reservas para serviços relacionados ao transporte.
 - Segurança pessoal relacionada ao transporte rodoviário
 - Monitoramento das condições climáticas e ambientais
 - Gerenciamento e coordenação de resposta a desastres
 - Segurança nacional

Custo/Benefício estimado para os “Sistemas ITS” na região de Munique

Sistema Telemático	Custos*	Benefícios*	Custo-Benefício*
Dados da Rede	0,3	N.A.	-0,3
Sistema de Informação do Transporte Público	3,5	48	44,5
Garantia da Conexão	N.A.	0,4	0,4
Sistema de Informação Dinâmico (Park & Ride)	0,6	1,8	1,2
Controle de Sinais Adaptativos	1,1	1,5	0,4
Integração Urbana e Controle do Tráfego Regional	2,3	3,9	1,6
Total	7,8	55,6	47,8

(*) Milhões de DMarcos / ano (N.A.) Não aplicável

Fonte: [Kühne, 1999]

Impactos: Matriz de Redução de Custos (ganhos por tecnologia) (*)

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| □ Bilhetagem Eletrônica | □ 35% |
| □ Informação ao Usuário | □ 25% |
| □ Gestão de Frota | □ 18% |
| □ Despacho Automático | □ 10% |
| □ Gestão Inteligente do Veículo | □ 12% |

(*) ITS Europe. **Economics of Investment in ITS**. White Paper, 2007

FUNDATEC: estima-se, ..., que um adicional entre **4 a 8% das receitas totais** de um sistema **poderia ser capturado** através da exploração dos recursos tecnológicos dos diversos canais eletrônicos de **Informação ao Usuário**

Planejamento, Programação e **Gestão** (Exemplo 1)

- **Gestão** (Supervisão, Fiscalização e Controle Operacional)
 - ▣ **Gestão dos Serviços Prestados** (Viagens, Rotas e Ofertas)
 - Cali (Colômbia)
 - tem uma população de aproximadamente 2,3 milhões de habitantes
 - é servida pelo sistema de transporte de massa denominado **MIO – Masivo Integrado de Occidente**
 - gerenciado pela Metro Cali S.A.
 - O sistema cobre metade da cidade e o planejamento é de expandi-lo para toda a cidade
 - O MIO opera em **corredores exclusivos** e é alimentado por sistemas de **ônibus que trafegam nas ruas da cidade**
 - 21 Km de troncos e 47 estações de embarque/desembarque

Planejamento, Programação e **Gestão** (Exemplo 1)

- **Gestão** (Supervisão, Fiscalização e Controle Operacional)
 - ▣ **Gestão dos Serviços Prestados** (Viagens, Rotas e Ofertas)
 - **Cali – Colômbia em 1999 (esquerda) e 2009 (direita)**



Planejamento, Programação e **Gestão** (Exemplo 1)

- **Gestão** (Supervisão, Fiscalização e Controle Operacional)
 - ▣ **Gestão dos Serviços Prestados** (Viagens, Rotas e Ofertas)
 - O SIUR – **Sistema de Información Unificado de Respuesta** del Sistema MIO teve sua implantação em fases e iniciou o sistema de controle de frota em novembro de 2008
 - Seus objetivos são:
 - Planejamento e controle da operação de veículos e condutores
 - **Informação ao Usuário** [Antes / Durante]
 - Geração de dados da operação para **posterior análise e tratamento** [Depois]
 - Otimização dos recursos do sistema
 - Integração com o sistema de Bilhetagem Eletrônica

Planejamento, Programação e **Gestão** (Exemplo 1)

- **Gestão** (Supervisão, Fiscalização e Controle Operacional)
 - ▣ **Gestão dos Serviços Prestados** (Viagens, Rotas e Ofertas)
 - O **Sistema de Informação ao Usuário é baseado em**
 - **painéis de mensagens variáveis nas estações de embarque/desembarque,**
 - **painéis internos e externos aos ônibus,**
 - **integração com sistema de mensagens via telefonia celular e integração com portais na internet,**
 - **Outros:** contador de passageiros embarcado, computador de bordo, sensor de porta, botão de pânico,

Modelagem de Dados - Definição

A modelagem de dados envolve:

- Identificar objetivos do uso da informação;
- Identificar os geradores de informações e as regras que regem cada informação;
- Identificar a **necessidade de informações no(s) processo(s);**
- Traduzir a realidade das informações ou de um sistema em um modelo.

14813 -2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

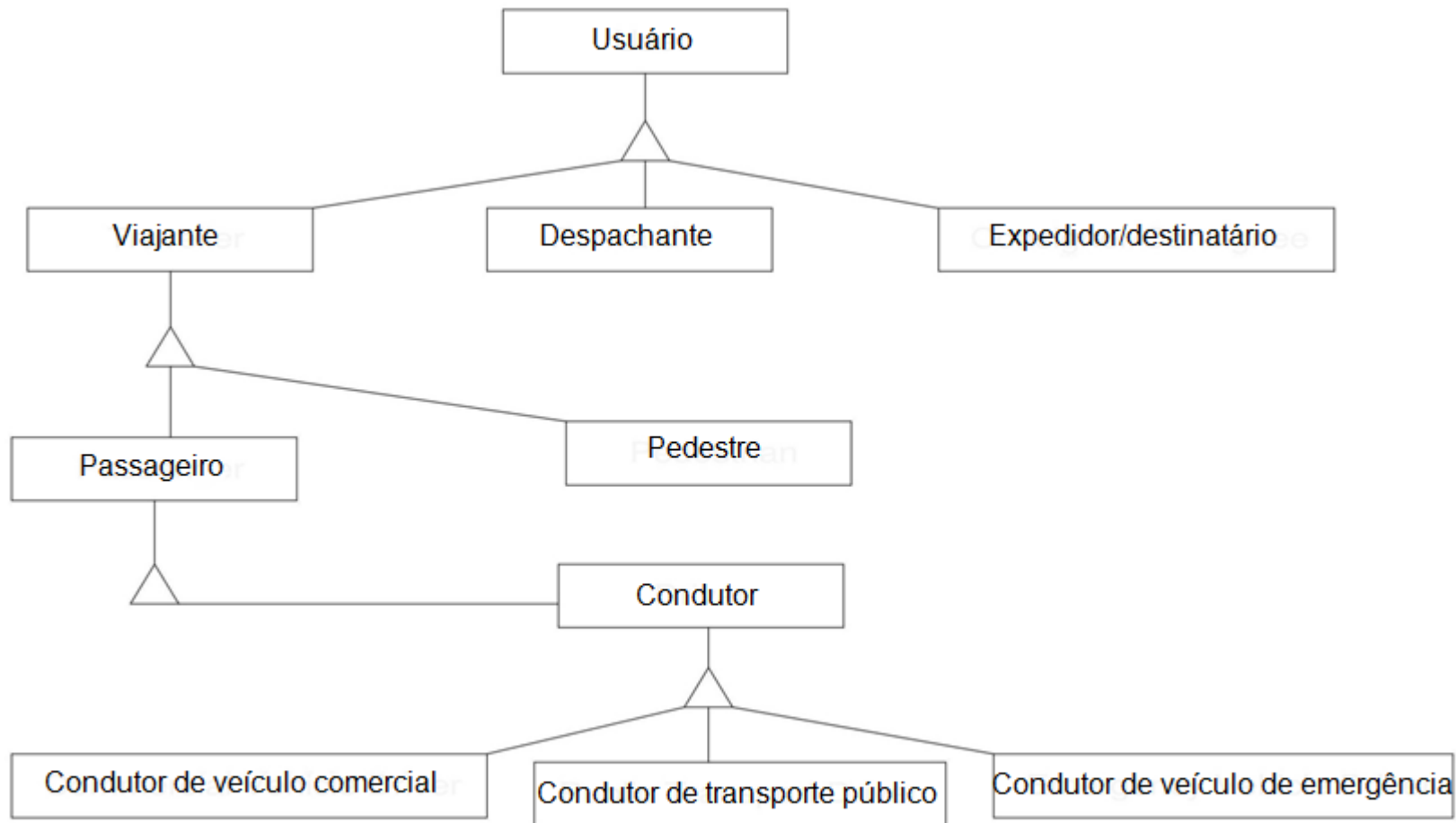
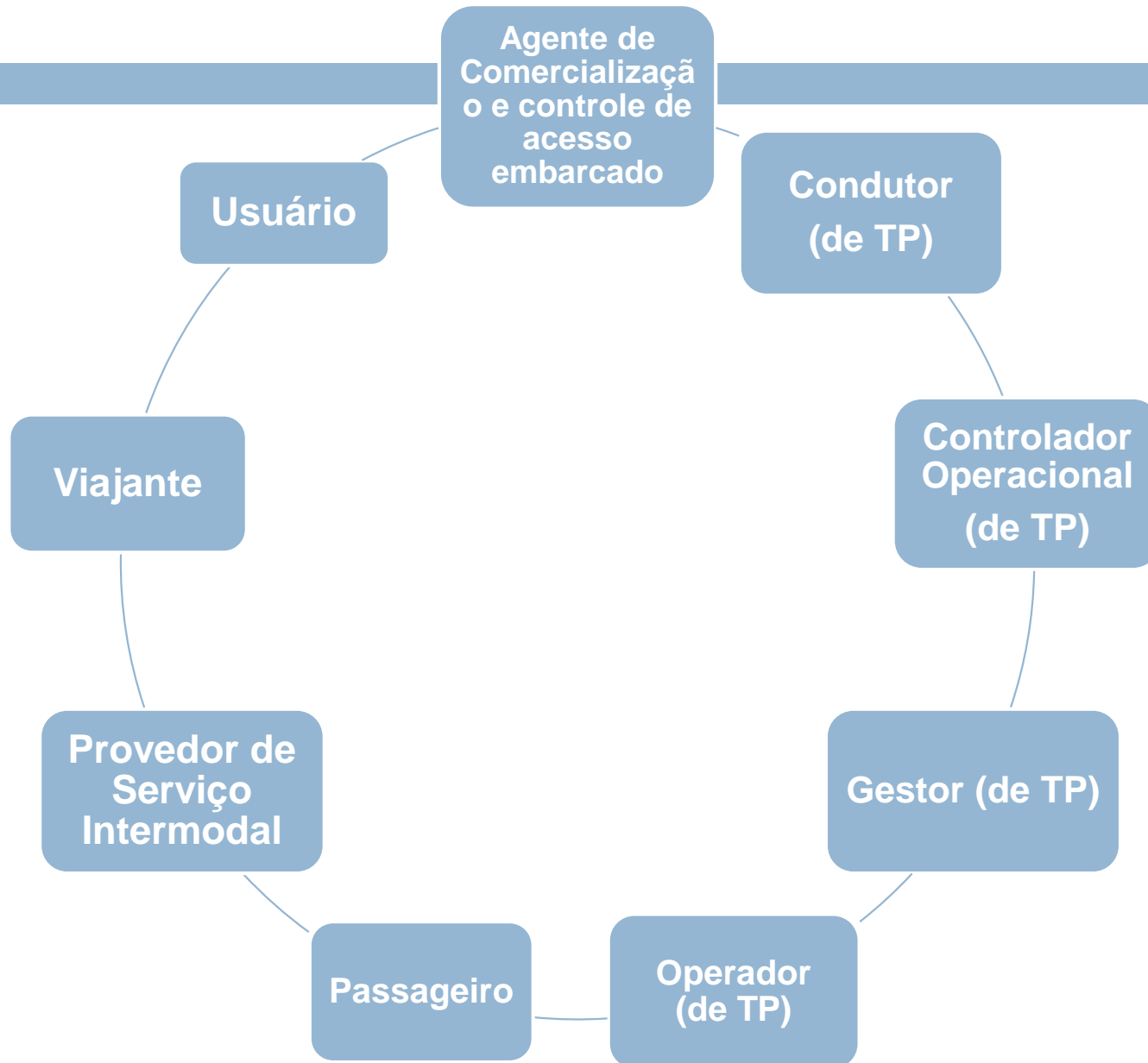


Figura 8 — A hierarquia de atores do tipo Usuário

ATORES



14813 – 2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

- **USUÁRIO**
 - ▣ Este ator representa todas as entidades humanas que se utilizam, direta ou indiretamente, dos serviços do Sistema de Transportes.
 - ▣ Conforme o momento e situação, este ator pode ser um pedestre, Viajante, Passageiro, Condutor, empresas clientes de crédito tarifários ou qualquer outro que se beneficie dos serviços oferecidos.

- **VIAJANTE (não embarcado)**
 - ▣ Representa qualquer indivíduo (humano) que utiliza os serviços de transporte.

- **PASSAGEIRO**
 - ▣ Representa um indivíduo ou grupo **a bordo de um veículo**, durante a realização de uma viagem.

- **CONDUTOR**
 - ▣ Opera um veículo licenciado e vinculado aos serviços de TPCU.

14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

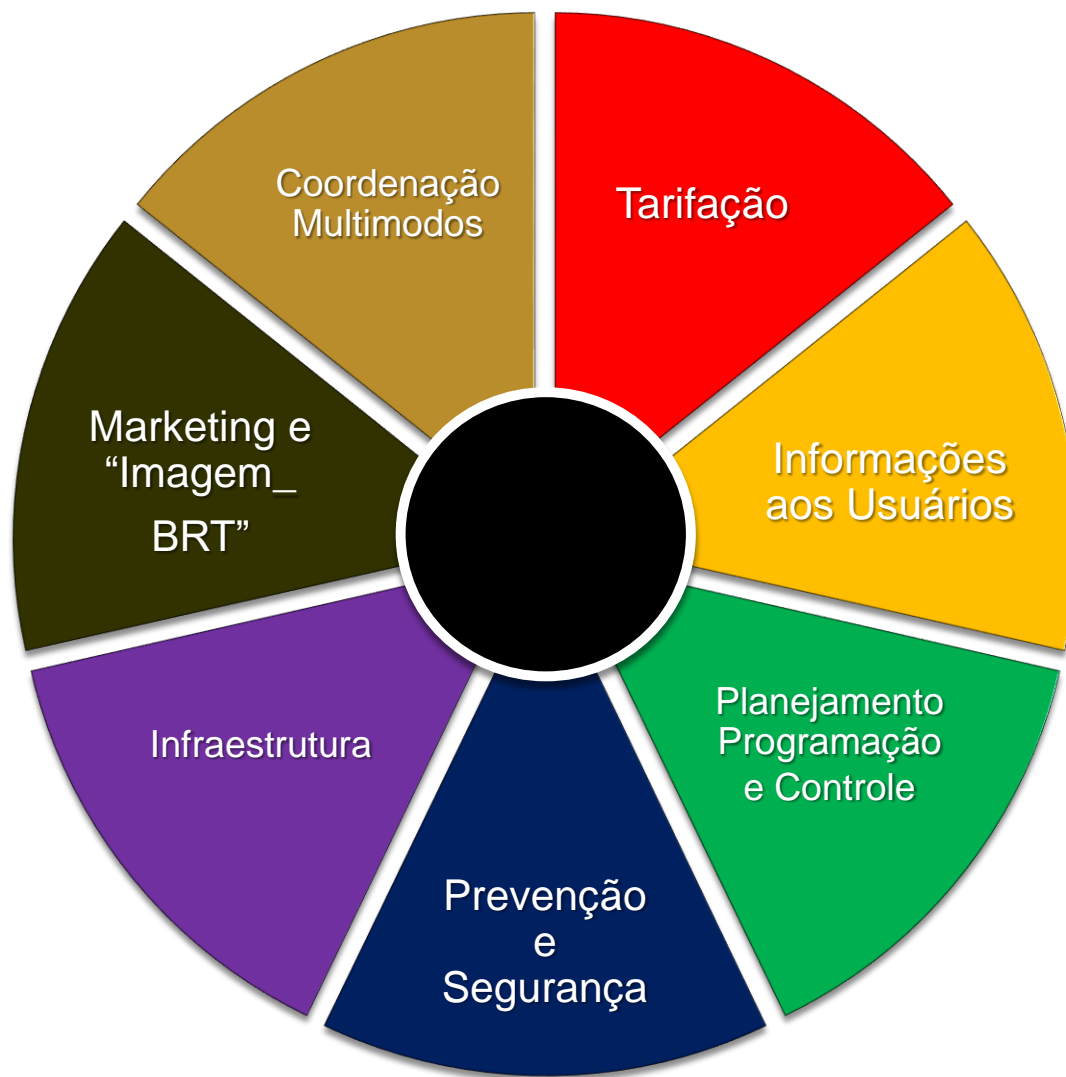
5. Transporte Público

5.1 Gerenciamento de transporte público

5.2 Transporte compartilhado e responsivo de demanda

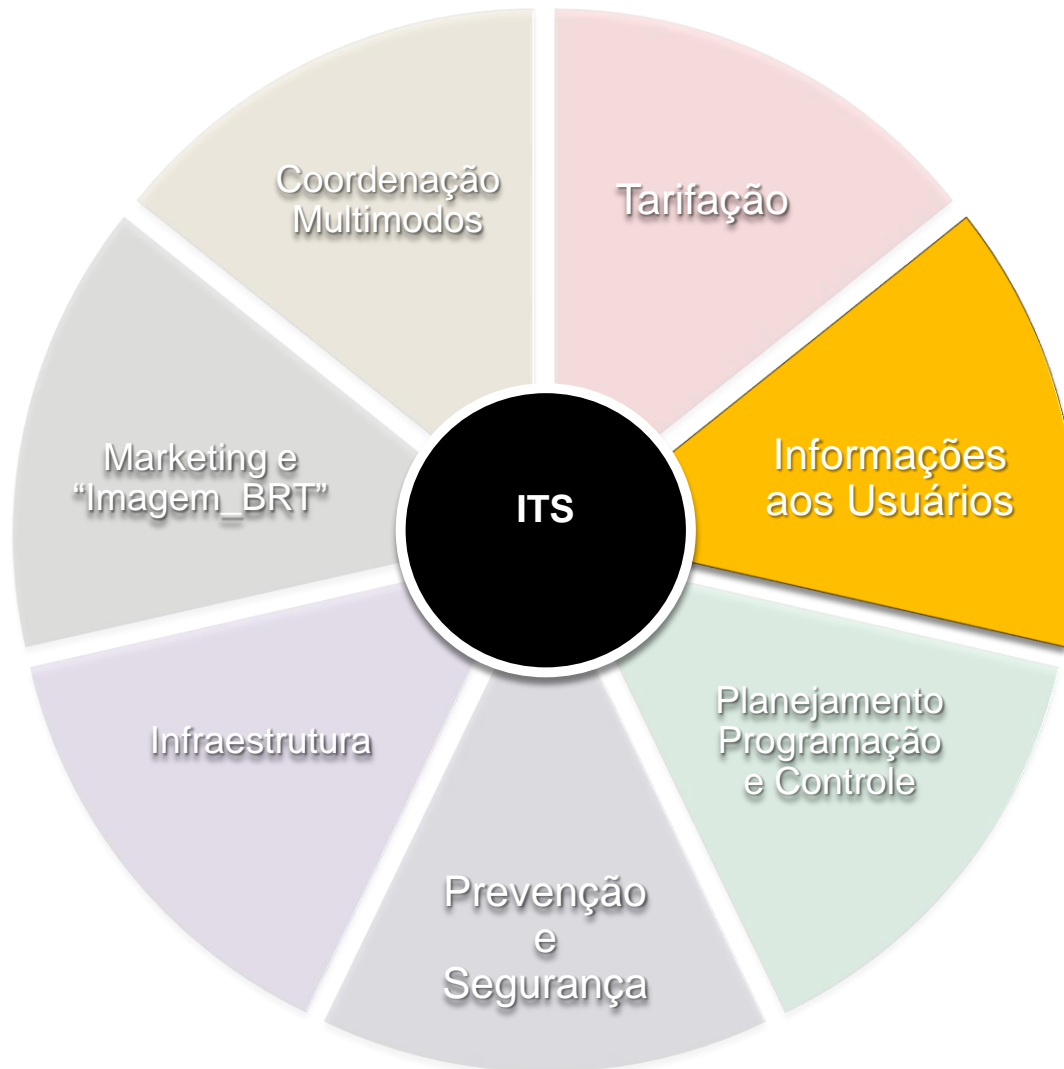
ITS4BRT (TPCU) –

Grupos de Serviços/funções envolvidas



ITS4BRT (TPC) –

Grupos de Serviços/funções envolvidas



14813 – 1: Domínios de serviços (grupos) ITS

Arquitetura de referência de ITS

2. Operações e gerenciamento de tráfego

2.1 Gerenciamento e controle de tráfego

2.2 Gerenciamento de incidentes relacionados ao transporte

2.3 Gerenciamento de demanda

2.4 Gerenciamento de manutenção da infraestrutura do transporte

2.5 Diretrizes/ cumprimento das regras de trânsito

ITS em Rodovias - Grupos de Serviços/funções envolvidas



14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS



Informações aos Usuários

- **Definição do Grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]**
 - ▣ Consiste em distribuir, de forma extensiva, rápida, atualizada, objetiva e eficaz, **informações estáticas e dinâmicas** sobre a **rede de transportes** (operações de trânsito) e sobre **serviços aos usuários** (serviços de transporte público coletivo)
 - ▣ Objetiva o **aumento de sua conveniência, usabilidade e conforto** na utilização das redes e dos serviços de transporte, incluindo opções modais e baldeações - em **regiões conurbanas**

Informações aos Usuários

- **Definição do Grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]**
 - Visa por exemplo:
 - Influenciar a escolha do **viajante** através da informação acurada sobre **transporte público coletivo** (p.ex.: horários, itinerários, tarifas,)
 - Melhorar o comportamento dos **condutores (motoristas)** pela informação recebida, por avisos e recomendações sobre as **condições de tráfego**
 - Fornecer ferramentas para os **profissionais do transporte**, subsidiando as **atividades de gestão, planejamento**, entre outras

Informações aos Usuários

□ Informações estáticas

- oriundas de dados programados
- são aquelas que mudam lentamente e normalmente são utilizadas para **planejamento da viagem** (antes do início dela)
- **Exemplos:** informações sobre terminais/estações, rotas, programação horária, duração prevista da viagem, conexões e tarifas

Informações aos Usuários

□ Informações dinâmicas

- informações apuradas e atualizadas em tempo real
- tem a característica de mudar continuamente como resultado de divergências entre o horário programado e a situação do tráfego no instante da consulta/exibição
- são normalmente utilizadas **durante o transcurso da viagem** e disponibilizadas em pontos estratégicos
- **Exemplos:**
 - informações sobre condições do tráfego aos **condutores**
 - informações sobre alteração de escalas aos **viajantes** intermodais e **passageiros** do transporte público

14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS



14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

1. Informações ao viajante

1.1 Informações antes do início da viagem

1.2 Informações durante o transcurso da viagem

1.3 Orientação de rota e navegação - Antes do início da viagem

1.4. Orientação de rota e navegação - Durante o transcurso da viagem

1.5. Apoio ao planejamento da viagem

1.6. Informações sobre serviços de viagem

Informações aos Usuários

- Serviços/funções envolvidas
 - ▣ Antes do início da Viagem (planejada)
 - ▣ Durante o transcurso da viagem (dinâmica)
 - ▣ Pós viagem

Informações aos Usuários

- Serviços/funções envolvidas
 - ▣ **Antes do início da Viagem (planejada)**
 - ▣ Durante o transcurso da viagem (dinâmica)
 - ▣ Pós viagem

Informações aos Usuários

Antes do início da Viagem

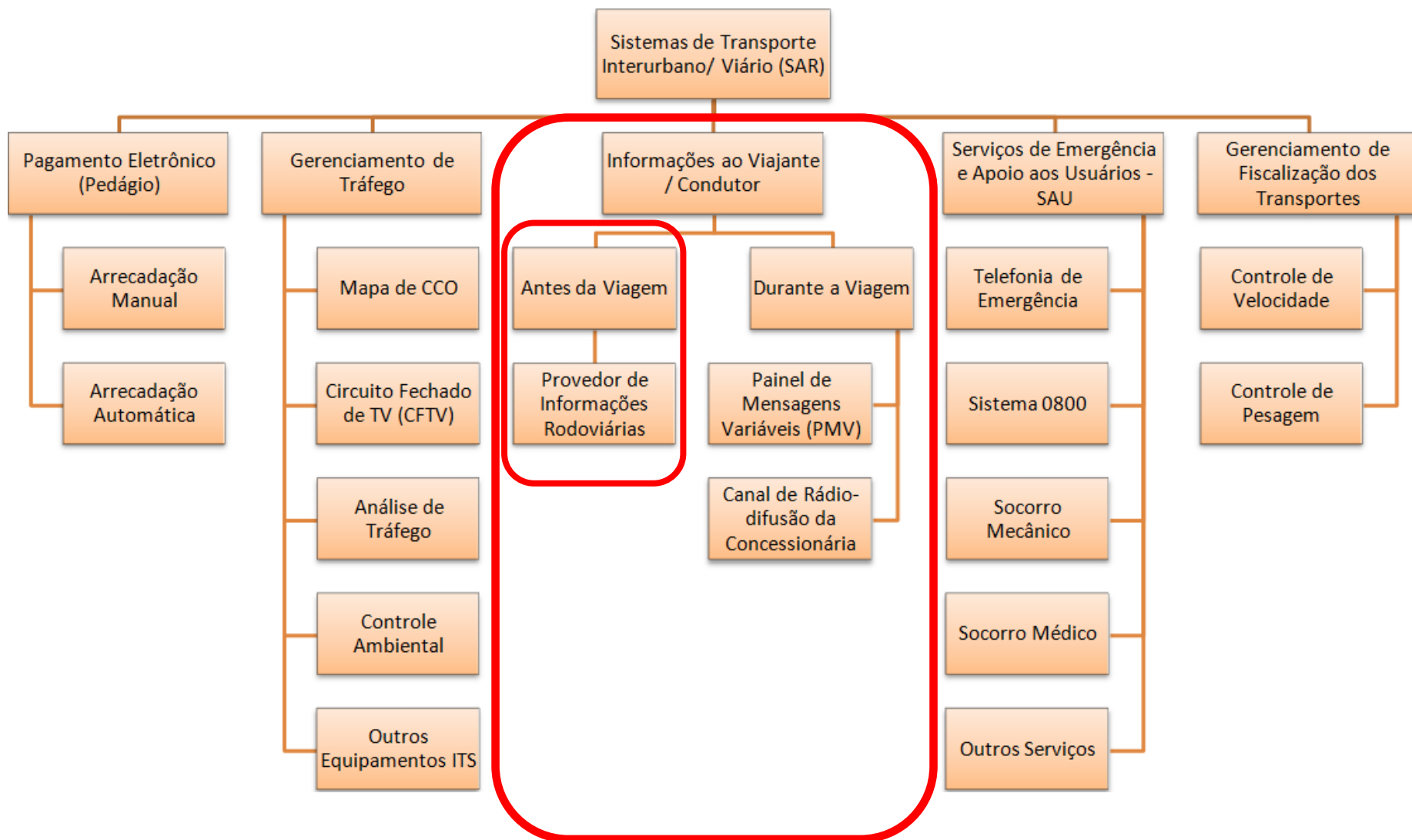
- **Palavras-chaves:** informações estáticas, visando o **planejamento da viagem**
- **Correlacionamento das Funções ITS com os Atores [para que serve]:**
 - ▣ É um dos fatores na decisão de um viajante ao utilizar ou não o transporte público, pois o auxilia no planejamento de sua viagem.
 - ▣ Diminui a incerteza sobre sua viagem e permite ao viajante exercer sua escolha sobre
 - o modo e/ou itinerário
 - mais rápido(s) e mais eficiente(s)

Informações aos Usuários

Antes do início da Viagem (planejamento)

- **Correlacionamento das Funções ITS com os Atores [para que serve]:**
 - ▣ A confiabilidade das informações pertencentes a esta categoria é importante para que o viajante seja capaz de tomar decisões a partir do conhecimento de:
 - qual o melhor trajeto ?
 - que horas deve sair de casa ? (previsão de chegada)
 - qual a melhor combinação de modos de transporte ?
 - (em interface com o Serviço Coordenação Multimodos – Integração entre modos)
 - qual será o custo da viagem ?

ITS em Rodovias - Grupos de Serviços/funções envolvidas

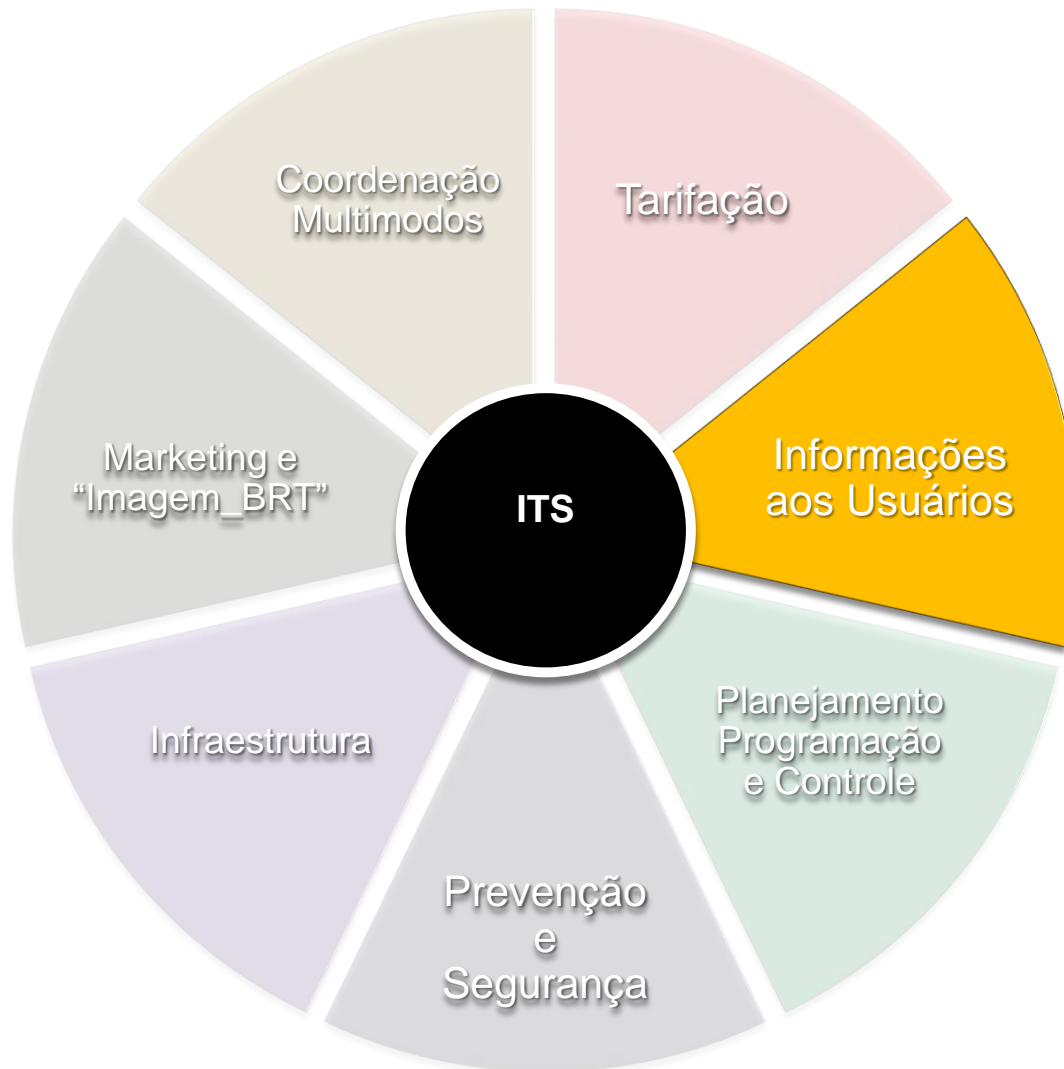


Informações aos Usuários

Antes do início da Viagem (planejamento)

- **antes da viagem (Informações de Planejamento - Pre-trip Information):**
 - ▣ Visam auxiliar o usuário (Condutor/Viajante) a escolher o itinerário mais rápido e/ou menos oneroso;
 - ▣ Normalmente são **informações estáticas**, antes do início da viagem (Pré-trip), através de **distintas mídias**, incluindo:
 - telefone, Internet, radiodifusão convencional e em totens de serviços das concessionárias de rodovias (postos de serviços).

ITS4BRT (TPC) – “Informações aos Usuários”



Informações aos Usuários

Antes do início da Viagem (planejamento)

- Definição da Funcionalidade [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - Na maioria das vezes, dizem respeito a **aspectos estáticos**
 - Há uma **variedade de informações** que o usuário/viajante poderá utilizar integradamente ou de maneira individual
 - Exemplos:** linhas (rotas, programação horária, tarifas) de ônibus municipais/ intermunicipais, localização de terminais intermodais e de estacionamentos, serviços de transportes (táxis, trens urbanos/interurbanos, balsas), páginas amarelas (*) (ex.: previsões sobre o clima), mapas e tarifas (de pedágios e de estacionamentos), horários restritivos ou veículos com restrições de circulação, ...
- (*) Informações relacionadas a entretenimento (p.ex.: turísticas, lazer, cultura, pontos de interesse, ...), segundo a Arquitetura Americana de ITS

Informações aos Usuários

Antes do início da Viagem (planejamento)

- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ As informações são oferecidas ao usuário/viajante através de **distintas mídias**, conforme adequado a cada caso:
 - telefone, internet, radiodifusão convencional, televisão, terminais públicos interativos (quiosques em pontos estratégicos), além de aplicativos que provém informação em celulares (smartphones).
 - ▣ Essas informações podem provir de **múltiplas fontes** (além do transporte público coletivo): organizações turísticas, estacionamentos, trânsito urbano, operadores multimodos (rodoviários, ferroviários, aeroviários e aquaviários)

14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

1. Informações ao viajante

1.1 Informações antes do início da viagem

1.2 Informações durante o transcurso da viagem

1.3 Orientação de rota e navegação - Antes do início da viagem

1.4. Orientação de rota e navegação - Durante o transcurso da viagem

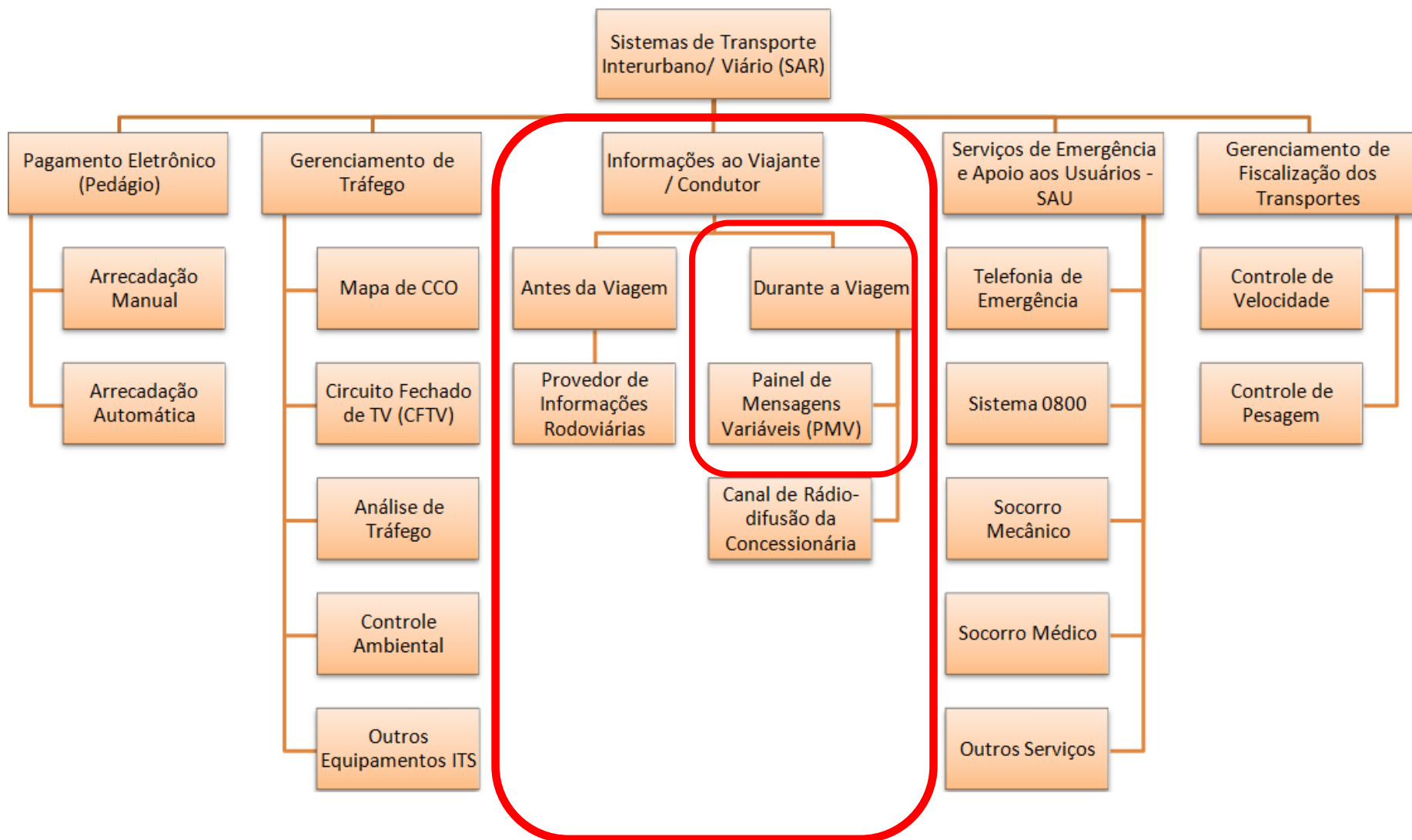
1.5. Apoio ao planejamento da viagem

1.6. Informações sobre serviços de viagem

Informações aos Usuários

- Serviços/funções envolvidas
 - ▣ Antes do início da Viagem (planejada)
 - ▣ **Durante o transcurso da viagem (dinâmica)**
 - ▣ Pós viagem

ITS em Rodovias - Grupos de Serviços/funções envolvidas



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem

- **durante o transcurso da viagem (On-trip information):**
 - ▣ Normalmente são **informações operacionais dinâmicas**, que visam auxiliar o Usuário (Condutor/Viajante), que precisa de **informação complementar ao planejamento**, para modificar a viagem.
 - ▣ Podem ser provindas de distintas mídias: Painéis de Mensagens Variáveis (Variable Message Signs - VMS) dispostos em pontos estratégicos nas vias, aparelhos especiais de rádio (**Radio Data System / Traffic Message Channel - RDS/TMC**) (*) até dispositivos móveis mais avançados (portáteis ou embarcadas).
- (*) ABNT / ISO 14819 (2003): Protocolo de codificação para RDS (*Radio Data System*) – Canal de Mensagens de Trânsito (RDS–TMC [*Traffic Message Channel*]) utilizando o ALERT–C (*Advice and Problem Location for European Road Traffic, Version C*)

ABNT / ISO 14819: Protocolo de codificação para RDS –

Canal de Mensagens de Trânsito (RDS–TMC) utilizando ALERT–C

Classe	Descrição	Código RDS-TMC	Parâmetro Q
Nível de Serviço	Tráfego Lento por 10 km (com velocidade média Q)	120	km/h
	Tráfego mais intenso que o normal (com velocidade média Q)	142	km/h
Acidentes	(Q) acidente(s)	201	Número (1 até 36)
	Acidente envolvendo (Q) veículos	203	Número (1 até 36)
Precipitação e Visibilidade	Chuva Forte. Visibilidade reduzida (até Q)	1136	metros (10, 20, ..., 300)
	Chuva Forte. Visibilidade reduzida até < 30m	1110	-
	Chuva (Q). Visibilidade reduzida até < 100m	1113	milímetros (1,2,..., 255)

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem

- Observa-se uma tendência em dispositivos móveis na utilização de aplicativos que fornecem informações de tráfego e alternativas de rotas em tempo real, além de aplicativos em redes sociais que também disseminam informações de trânsito – geradas pelos próprios usuários (informação voluntária).

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem

- **SP Serviços**

<https://itunes.apple.com/br/app/sp-servicos/id879855533?mt=8>

- **SmartAppCity**

<http://smartappcity.com/en/>

- **TakeVista**

<http://takevista.com/>

- **AquiAlaga**

<http://aquialaga.ornitorrinko.com/>

- **Cidadera**

<https://cidadera.com/?locale=pt-BR>

- **SPTrans – Olho Vivo**

<http://olhovivo.sptrans.com.br/#sp?cat=DeOlhoNaVia>

- **Caronetas**

<http://www.caronetas.com.br/>

- **Zaznu**

<http://www.zaznu.co/>

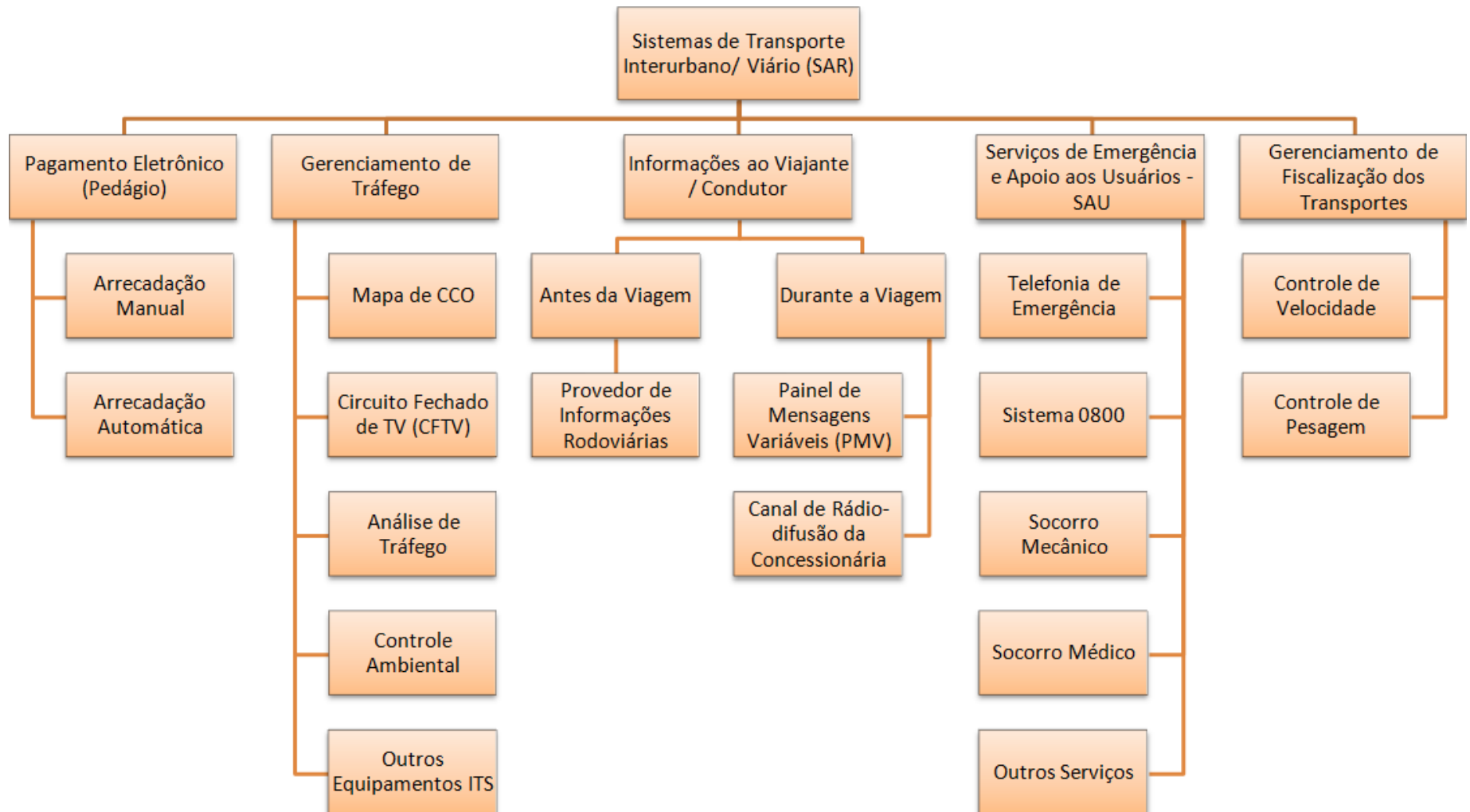
Ger. de Tráfego em Rodovias

Informações ao Viajante / Condutor (Motorista)



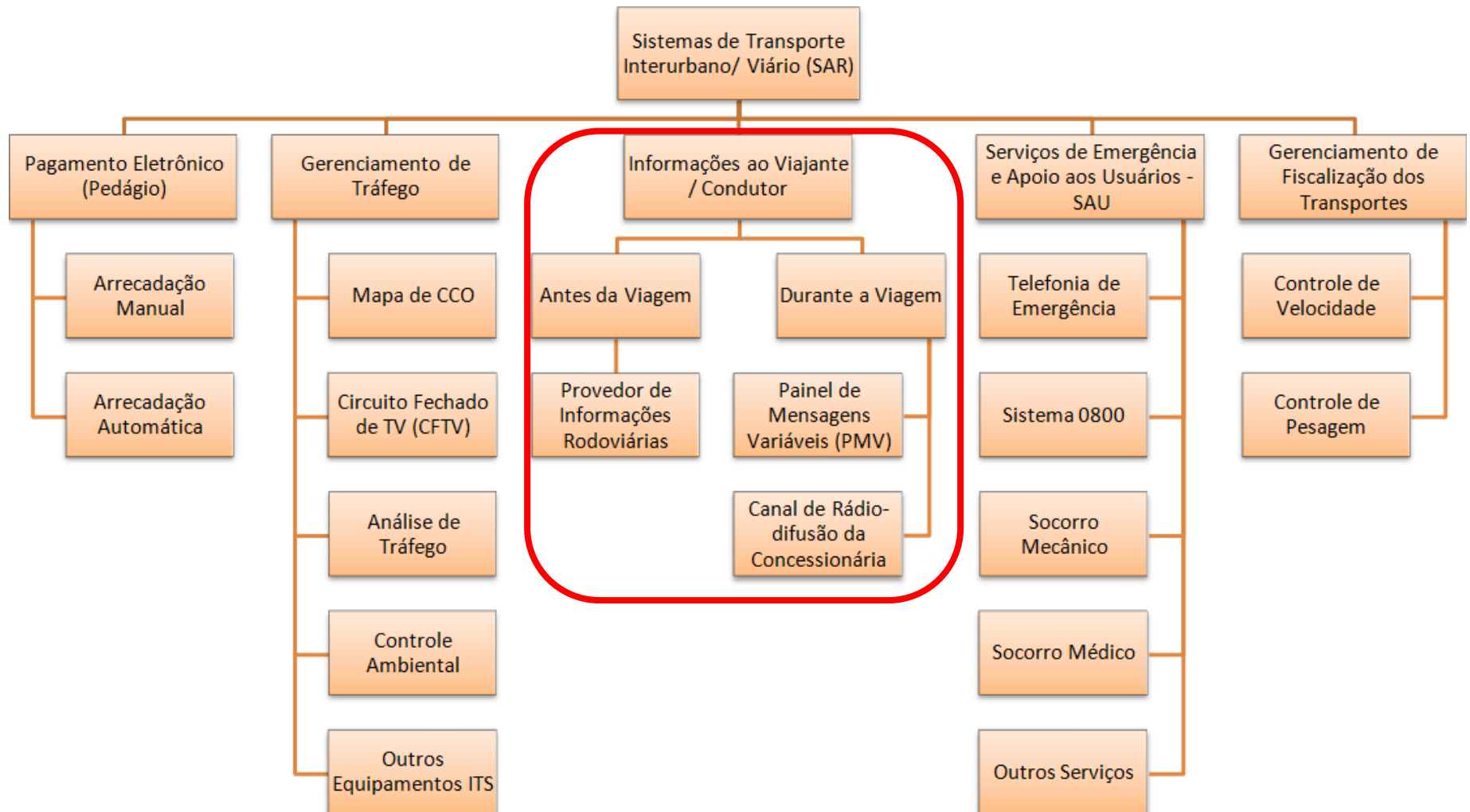
Ger. de Tráfego em Rodovias

Serviços/funções envolvidas (domínios)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Serviços/funções envolvidas (domínios)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Informações ao Viajante / Condutor (Motorista)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Informações ao Viajante / Condutor (Motorista)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:

- **Tendência**:

- PMVs serem utilizados em substituição à sinalização convencional
 - ou seja, de forma eletrônica, possibilitando ser modulável (parametrizável) pelo CCO
- indicando:
 - limite máximo de velocidade, sinalização vertical de segurança, proibição de ultrapassagem, proibição da entrada de veículos com mercadorias perigosas (por exemplo em túneis), sinalização de evacuação (de forma a designar o sentido em que a evacuação no túnel deve ser efetuada), sinalização eletrônica tipo semafórica (com indicação de abertura e fechamento de pistas)

Ger. de Tráfego em Rodovias

Serviços/funções envolvidas (domínios)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Informações ao Viajante / Condutor (Motorista)

- **Definição do grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ **Informação durante a Viagem: Canal de radiodifusão da Concessionária Rodoviária**
 - Estação própria de rádio (AM ou FM) das Concessionárias de Rodovias
 - Visa difundir informações sobre condições do trânsito
 - Especialmente sobre **acidentes** ou **condições adversas de trafegabilidade** nos trechos sob sua responsabilidade
 - Com a introdução de aparelhos especiais de rádio, com tecnologia embarcada - Radio Data System / Traffic Message Channel - RDS/TMC
 - É possível de serem disponibilizadas no painel do veículo parte das informações presentes nos PMVs
 - Quando estes rádios estão associados a equipamentos de navegação (mapas e GNSS - Global Navigation Satellite Systems) pode ser mostrada somente a informação concernente à rota que o veículo percorre



Uma ontologia para o compartilhamento de informações de um tipo de equipamento ITS (Painel de Mensagens Variáveis – PMV)

Kelsey Magalhães Melo

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luiz Marte

(Defesa)

Conclusão – Discussão dos resultados

► Obtenção de informações

Fontes de informação	Bases de dados dos fabricantes	Especialistas do domínio	Norma NTCIP 1203	Resolução ANTT 3576
Conceitos				
StatusFuncionamento (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
PMV (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
StatusFuncionamento (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
MensagemPMV (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
Mensagem (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
TipoStatus (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
NomeStatus (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
CaixaAlta (Atributo)	Sim	Sim	Não	Sim
Intermitencia (Atributo)	Sim	Sim	Não	Sim
Sem_comunicacao (Instância)	Sim	Sim	Sim	Não
Com_comunicacao (Instância)	Sim	Sim	Sim	Não

Uma ontologia para o compartilhamento de informações de um tipo de equipamento ITS (Painel de Mensagens Variáveis – PMV)

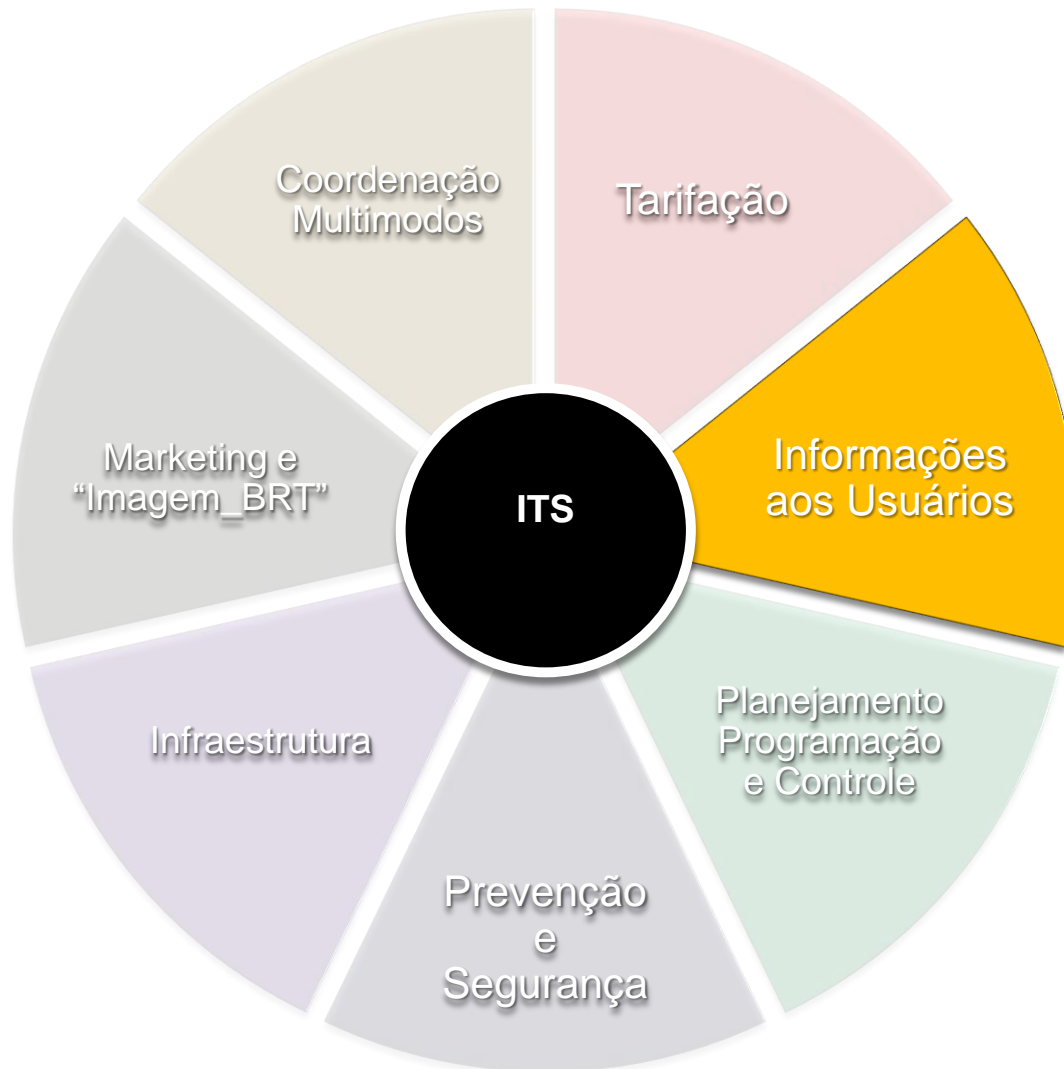
Kelsey Magalhães Melo

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luiz Marte

(Defesa)

http://aleph.ipt.br/F/6S6QSQ1T34C83GAYQ4XS3KX2XU7L6SDNB5TQDS7S186LD2NX7C-15522?func=service&doc_library=IPT01&doc_number=000173073&line_number=0001&func_code=WEB-BRIEF&service_type=MEDIA

ITS4BRT (TPC) – “Informações aos Usuários”



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem

- **Palavras-chaves:** informações operacionais e **dinâmicas**
- **Correlacionamento das Funções ITS com os Atores [para que serve]:**
 - ▣ Visam auxiliar ao viajante/passageiro que precisa de **informação complementar ao seu planejamento** de viagem
 - ▣ Tem por objetivo auxiliar o passageiro a monitorar e possivelmente **modificar sua viagem** (alterando linhas, trajetos etc)

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (dinâmicas)

- Definição da Funcionalidade [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ Pode incluir informações a serem providas:
 - No veículo - voltadas para um público em geral ou adequadas a um passageiro específico;
 - Num local específico onde se encontra o viajante ou ainda ao longo da rota de viagem
 - Providas como **informações aconselhadoras**.
 - ▣ Normalmente são informações operacionais, em **tempo real**, disponibilizando orientação quanto à(s):
 - Informação ao viajante
 - IMEDIATAMENTE ANTES DO INÍCIO DA VIAGEM
 - Informação ao passageiro
 - Informação ao condutor (TPCU)

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (dinâmicas)

- Definição da Funcionalidade [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ **Informação ao viajante**
 - ▣ (IMEDIATAMENTE ANTES DO INÍCIO DA VIAGEM)
 - **Exemplos:**
 - Quanto à chegada do próximo veículo
 - Ou quanto a suspensão de serviço de uma determinada linha em uma estação
 - Esta informação beneficia diretamente o viajante, pois reduz sua ansiedade e permite a ele agir de modo a reduzir os impactos de possíveis atrasos.
 - O viajante deve receber esta informação quando estiver
 - no entorno da estação,
 - ou dentro da mesma,
 - podendo ser transmitida até na plataforma de embarque

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (dinâmicas)

- Definição da Funcionalidade [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ **Informação ao passageiro**
 - **Exemplos:** a próxima estação, a possibilidade de escolha de modos e conexões e a previsão de chegada (tempo estimado de viagem para se alcançar um determinado destino)
 - Com base em dados históricos e nas condições presentes naquele momento, como p.ex.:
 - Condições de tráfego, climáticas, existência de congestionamentos, incidentes operacionais, acidentes, obras e outros.
 - Outras informações úteis ao passageiro são: pontos turísticos e páginas amarelas

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (dinâmicas)

- Definição da Funcionalidade [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - **Informação ao condutor**
 - P.ex.: Condutor do TPCU
 - **Exemplos:** sobre o estado e condições da rodovia e do tráfego urbano, alertas de perigo/emergências (incidentes, acidentes ou desastres - como enchentes, desabamentos ...), situações de atrasos e **se o veículo continuará prestando serviço na linha em questão** (para, p.ex.: servir a uma linha com maior demanda)

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (dinâmicas)

- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ Existem várias **maneiras** dessa **informação ser divulgada** (mídias especializadas) - p.ex. através de:
 - Mensagens de voz, via Sistema de Megafonia
 - Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) (*) - dispostos em pontos estratégicos nos veículos, estações, terminais e vias;
 - Equipamentos especiais de rádio (\$);
 - Dispositivos móveis: unidades pessoais portáteis ou embarcadas, p.ex.: telefones celulares (smartphones) e navegadores.

(*) PMV ou Variable Message Signs - VMS

(\$) Radio Data System / Traffic Message Channel - RDS/TMC

Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (Dinâmicas)

Terminais públicos interativos (Quiosques em pontos estratégicos)



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (Dinâmicas)

Terminais públicos interativos (Quiosques em pontos estratégicos)



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (Dinâmicas)

Terminais públicos interativos (Quiosques em pontos estratégicos)



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (Dinâmicas)

Terminais públicos interativos (Quiosques em pontos estratégicos)



Informações aos Usuários

Durante o transcurso da viagem (Dinâmicas)

Terminais públicos interativos (Quiosques em pontos estratégicos)



14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

1. Informações ao viajante

1.1 Informações antes do início da viagem

1.2 Informações durante o transcurso da viagem

1.3 Orientação de rota e navegação - Antes do início da viagem

1.4. Orientação de rota e navegação - Durante o transcurso da viagem

1.5. Apoio ao planejamento da viagem

1.6. Informações sobre serviços de viagem

Informações aos Usuários

- Serviços/funções envolvidas
 - ▣ Antes do início da Viagem (planejada)
 - ▣ Durante o transcurso da viagem (dinâmica)
 - ▣ **Pós viagem**

Informações aos Usuários

Pós Viagem

- **Palavras-chaves:** informações **gerenciais históricas**
- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ Têm por objetivo prestar informações sobre **histórico de viagens**, p.ex.: SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente)

ITS4BRT (TPCU) –

Grupos de Serviços/funções envolvidas



ITS4BRT (TPCU) –

Grupos de Serviços/funções envolvidas

- Conjunto de serviços responsáveis pela coordenação entre sistemas de transporte e trânsito, visando melhorar os serviços de transferência intermodos e priorizar o TP em o entroncamentos semaforicos.

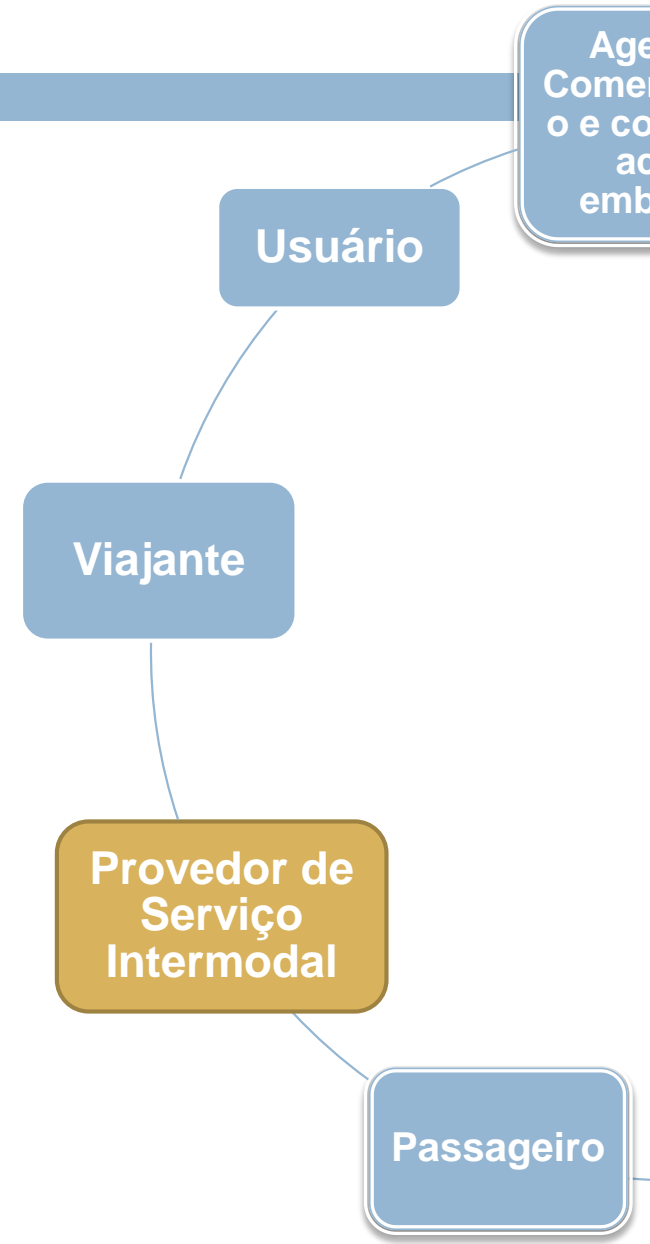


ITS4BRT (TPCU) – “Coordenação Multimodos”

- ▣ **Coordenação Multimodos**
 - Integração entre modos
 - Gestão da Semaforização

ATORES

- Conjunto de operadores de outros sistemas de transporte
- Por exemplo: companhias aéreas, serviços de balsa e serviços ferroviários



Coordenação Multimodos

- **Definição do Grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ Coordenação entre sistemas de transporte e trânsito, visando melhorar os serviços de transferência intermodos e priorizar o transporte público coletivo urbano (TPCU) em entroncamentos semaforicos.
- **Funções ITS componentes deste grupo:**
 - ▣ **Gestão da semaforização**
 - ▣ Integração entre modos

Coordenação Multimodos – Integração entre Modos

- **Palavras-chave:**
 - ▣ Serviços Intermodais aos Passageiros

- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - ▣ A coordenação entre agentes que operam serviços de modos diferentes (PROVEDORES DE SERVIÇO INTERMODAL)
 - ▣ Visa propiciar maior conveniência nos pontos de transferência (conexões / baldeações)
 - Exemplo de aplicação:
 - transferência de metrô para ônibus, ou seja - de um sistema de transporte de maior capacidade para outro de menor capacidade, onde há uma forte necessidade de preparação ou sincronismo

Coordenação Multimodos – Integração entre Modos

- **Palavras-chave a explorar:**
 - ▣ ATDM (Active Transportation and Demand Management)
 - ▣ ICM (Integrated Corridor Management)

14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

1. Informações ao viajante

1.1 Informações antes do início da viagem

1.2 Informações durante o transcurso da viagem

1.3 Orientação de rota e navegação - Antes do início da viagem

1.4. Orientação de rota e navegação - Durante o transcurso da viagem

1.5. Apoio ao planejamento da viagem

1.6. Informações sobre serviços de viagem

Informações aos Usuários

Variantes de serviços

- Os serviços anteriores podem se **especializar** em sub-serviços com características diferenciadas, principalmente em função do tipo de tecnologia de acesso ou do tipo de informação disponibilizada
- Sub-serviços:
 - ▣ **Informações para Orientação, Rota e Navegação**
 - Através de Equipamentos embarcados no veículo
 - Através de dispositivos presentes nas vias ou em terminais/estações
 - ▣ **Informações sobre serviços de viagem**
 - ▣ **“Probe Data”**

- *Traveller Service Information, Personal Information Services*
- *Buscam apoiar os **usuários** num contexto **antes do início ou durante o transcurso da viagem**, fornecendo um diretório de "**páginas amarelas**", ou seja, de informações diversas quanto a serviços relacionados às viagens*
 - **Exemplos:** *horário de funcionamento de hospitais, hospedagem (hotéis), disponibilidade para refeição (restaurantes), estacionamento (p.ex.: para caminhões), manutenção de automóveis, postos de combustível e instalações da polícia entre outras.*

Informações aos Usuários

Variantes de serviços

“Probe Data”

- *Esse serviço **ainda não é relacionado na maioria das arquiteturas ITS**, mas sua inclusão é antecipada pela literatura.*
- *Consiste de um grupo de veículos que coletam e transmitem vários tipos de dados, visando processamento estatístico num centro de controle, a fim de obter informações concernentes ao tráfego, à via e ao ambiente.*
- *As mensagens dessas “sondas” sempre contêm a localização e uma estampa de tempo.*

Informações aos Usuários

Probe Data

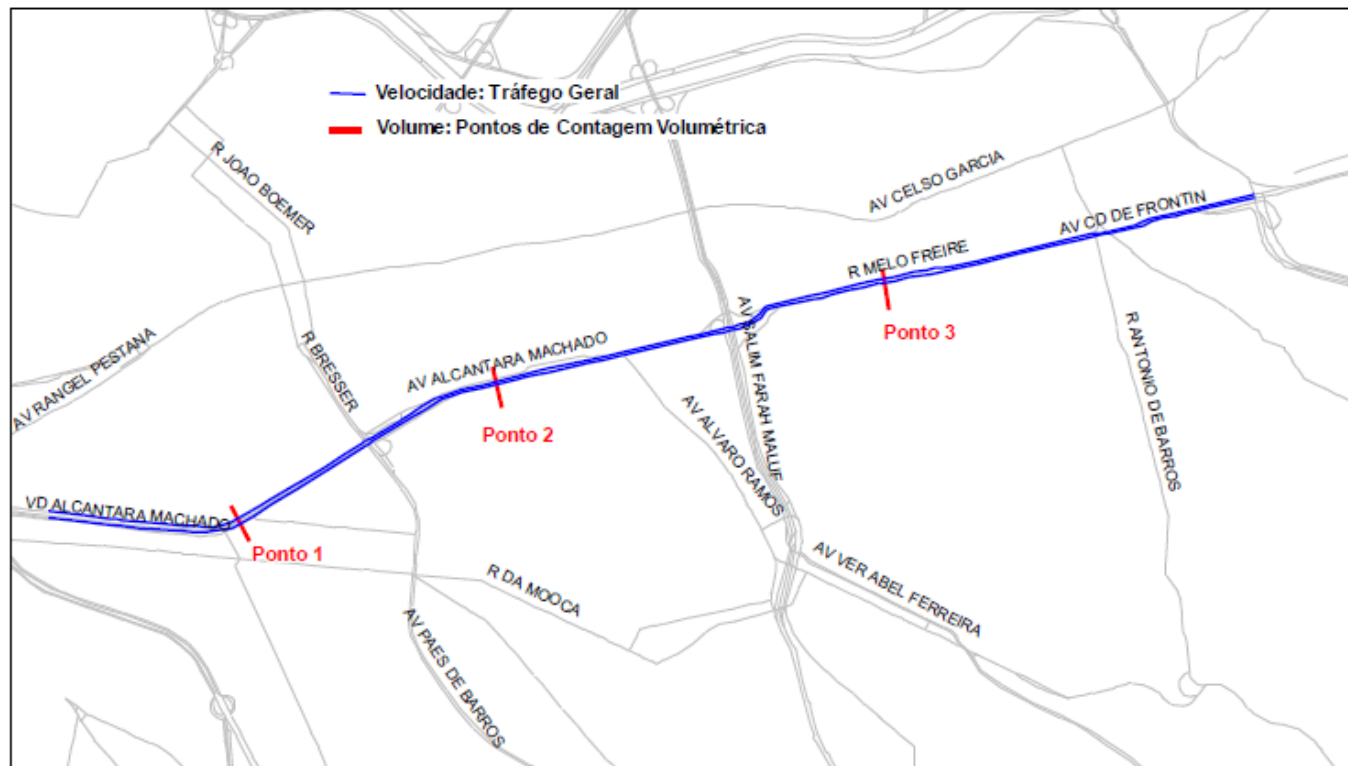
Informação de Tráfego em tempo real baseada em 13 mil “floating cars”



FIGURE 40 BEIJING REAL TIME TRAFFIC INFORMATION MAP

CET: Contagem de fluxos

Rota 07G - Radial Leste (R. Melo Freire, Av. Alcântara Machado)



Pontos determinados para a Rota 07G - Radial Leste, abordada no laboratório (CET, Companhia de Engenharia de Tráfego. Pesquisa de monitoração da Mobilidade: 2014).

CET: Contagem de fluxos (veic/h)

Ponto 1 * Av. Radial Leste, entre Viad. Alcântara Machado e R. dos Trilhos

Pico Manhã									
Hora	Auto	Ônibus		Cami- nhões	Motos	Bici- cletas	Volume Total		FHP
		Urb	Fret				Simp.	Equiv.	
07:00 - 08:00	7.040	142	1	12	2.102	12	9.309	9.456	0,96
07:15 - 08:15	6.806	155	2	14	2.275	13	9.265	9.427	
07:30 - 08:30	6.484	151	2	14	2.351	14	9.016	9.174	
07:45 - 08:45	6.354	157	4	14	2.300	14	8.843	9.009	
08:00 - 09:00	6.182	149	4	16	2.165	12	8.528	8.689	
08:15 - 09:15	5.959	138	4	20	2.062	9	8.192	8.348	
08:30 - 09:30	5.784	130	3	26	1.943	7	7.893	8.047	
08:45 - 09:45	5.622	126	1	28	1.739	6	7.522	7.673	
09:00 - 10:00	5.407	129	1	27	1.511	4	7.079	7.233	
Total 3 horas	18.629	420	6	55	5.778	28	24.916	25.378	0,90

Volumes obtidos no ponto 1 da Rota 07G - Radial Leste, no sentido bairro - centro no período da manhã (CET, Companhia de Engenharia de Tráfego. Pesquisa de monitoração da Mobilidade: 2014).

CET: Determinação de velocidades (km/h)

Rota 07G - Radial Leste (R. Melo Freire, Av. Alcântara Machado)

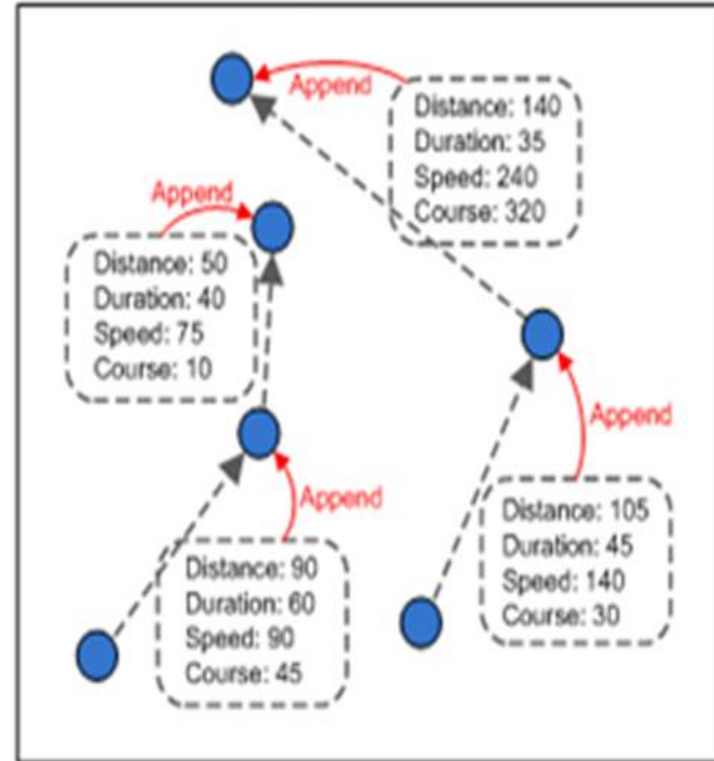
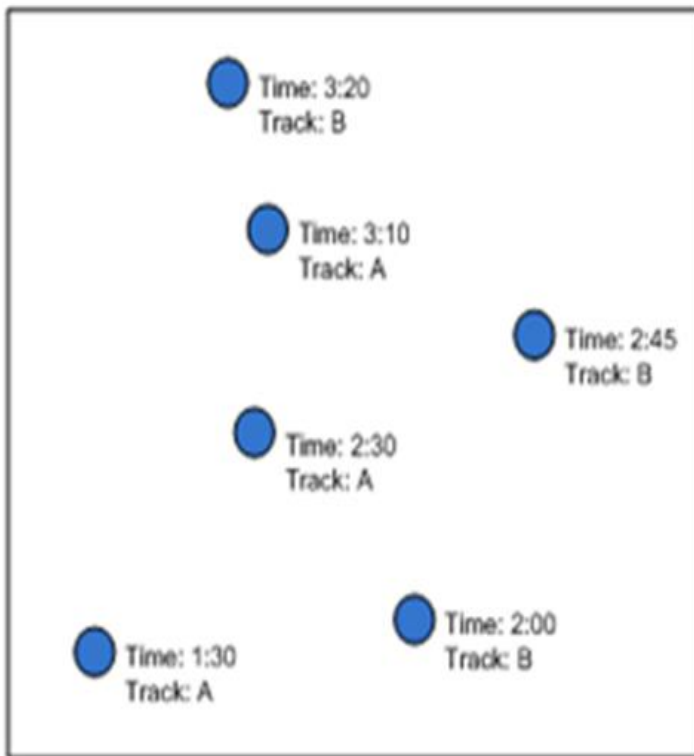
Sentido: Bairro - Centro

Data: 19/05/2014 a 28/05/2014

Via	Trecho Início	Trecho Fim	Dist (m)	Manhã									
				Vel. Média (km/h)			Tempo Médio (mm:ss)		Ret. (%)				
				Geral	Viagem			Geral	S/ Ret.	C	F	O	T
				01	02	03							
TOTAL DA ROTA			7.900	17,5	13,7	16,0	28,0	27:00	18:37	23	8	0	31
Av. Conde de Frontin	01.Vd. Eng. Alberto Badra	02.Vd. Antônio de Barros	950	36,8	29,4	43,0	41,5	01:32	01:31	0	2	0	2
R. Melo Freire	02.Vd. Antônio de Barros	03.Vd. Carlos Ferraci	1.450	25,3	17,7	28,2	37,3	03:26	02:40	9	14	0	23
R. Melo Freire / Av. Alc. Mach.	03.Vd. Carlos Ferraci	04.Av. Alvaro Ramos	1.650	19,2	12,5	18,7	43,4	05:09	03:48	23	3	0	26
Av. Alcântara Machado	04.Av. Alvaro Ramos	05.R. Siqueira Bueno	600	20,5	26,7	11,3	49,1	01:45	01:17	26	0	0	26
Av. Alcântara Machado	05.R. Siqueira Bueno	06.Vd. Bresser	1.050	9,8	7,4	7,6	25,0	06:26	03:35	33	12	0	45
Av. Alcântara Machado	06.Vd. Bresser	07.R. dos Trilhos	850	10,5	8,4	9,9	15,4	04:50	02:37	27	18	0	45
Av. Alcântara Machado	07.R. dos Trilhos	08.R. Carneiro Leão	1.350	20,9	20,6	24,4	18,4	03:52	03:09	19	0	0	19

Velocidades obtidas em 7 trechos da Rota 07G –
 Radial Leste no sentido bairro-centro no período da manhã
 (CET, Companhia de Engenharia de Tráfego.
 Pesquisa de monitoração da Mobilidade: 2014)

Métodos de cálculo da velocidade dos ônibus da SPTrans



Métodos de cálculo da velocidade dos ônibus da SPTrans

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Hora	IDOnibus	Long	Lat	Linha	Tipo	Long UTM	Lat UTM	
2	19:19:57	35024	-46,597085	-23,545397	4313	10	336971,991	7395160,698	23
3	19:21:22	35024	-46,590063	-23,543957	4313	10	337687,144	7395328,129	23
4	19:22:47	35024	-46,588477	-23,543615	4313	10	337848,651	7395367,797	23
5	17:50:11	35060	-46,597567	-23,545605	4315	10	336923,037	7395137,116	23
6	17:51:36	35060	-46,591623	-23,544327	4315	10	337528,327	7395285,389	23
7	17:53:01	35060	-46,589312	-23,543793	4315	10	337763,618	7395347,141	23
8	17:52:09	35062	-46,593778	-23,544698	3459	10	337308,763	7395241,861	23
9	17:53:34	35062	-46,590923	-23,544155	3459	10	337599,583	7395305,229	23
10	17:54:59	35062	-46,588217	-23,54362	3459	10	337875,202	7395367,537	23
11	17:25:25	35067	-46,593882	-23,54474	4312	10	337298,197	7395237,092	23
12	17:26:50	35067	-46,591387	-23,544287	4312	10	337552,372	7395290,086	23
13	17:28:15	35067	-46,589635	-23,543957	4312	10	337730,842	7395328,614	23
14	17:29:40	35067	-46,589537	-23,543873	4312	10	337740,744	7395338,027	23
15	17:31:05	35067	-46,58925	-23,543843	4312	10	337770,009	7395341,674	23
16	17:25:42	35074	-46,593385	-23,54469	4311	10	337348,878	7395243,193	23

Comparação de Métodos (Velocidades em km/h): CET e SPTrans

	C-B	B-C
CET	14,2	31,2
SPTrans	11,8	34,1
Relação	83,10	109,29

Bibliografia

- **WILLIAMS, Bob. Intelligent Transport Systems Standards.** Artech House, 2008. [e-book]
- **MARTE, Claudio Luiz. “Sistemas Computacionais Distribuídos aplicados em Automação dos Transportes”.** Tese de Doutorado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 2000.
- **AUSTORROADS. The Commercial and Core Function Role of Road Agencies in Providing Raw Data and/or Traveller Information.** AP-R352/10. 2010.
- **CEREZOLI, Livia. Transporte Urbano: Benefício para o usuário - Serviço ganha eficiência com tecnologias.** Revista CNT Transporte Atual: Ano XV, Número 175. Março de 2010.

Leitura Complementar (1)

- ABNT / ISO 14813-2006 – Parte 2

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - ▣ **Artigo 7: Informações aos Usuários**

Leitura Recomendada - 1

- PIARC Committee on Intelligent Transport. **ITS Handbook 2000 – Recommendations from the World Road Association (PIARC)**. Boston, Mass.: 1999. 434p.
- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - **Artigo 8: ITS em Rodovias Brasileiras**

Leitura Complementar (2)

- **DNIT – Dept^o Nacional de Infraestrutura de Transportes.**
 - **Artigo DNER / Publicação IPR-699: Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias. 1997**

PTR3514 – “Fundamentos” de ITS

- Claudio L. Marte
 - ▣ Tel (Poli): 3091-9983
 - ▣ E-mail: claudio.marte@usp.br

- STOA:
 - ▣ PTR3514_2sem18
 - ▣ Sistemas Inteligentes de Transporte



Uma ontologia para o compartilhamento de informações de um tipo de equipamento ITS (Painel de Mensagens Variáveis – PMV)

Kelsey Magalhães Melo

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luiz Marte

(Defesa)

Motivação

- ▶ Levantamento tecnológico de ITS nas concessionárias de SP (IPT-ARTESP)
 - ▶ Problema:
 - ▶ Sistemas de ITS nas concessionárias de rodovias sem padronização tanto em relação à forma como os dados estavam estruturados, como também em relação às informações geradas por eles.
 - ▶ Nomes de tabelas e campos sem sentido
 - ▶ Formatos diferentes
 - ▶ Estruturas diversificadas
 - ▶ Conhecimento tácito
- ▶ Gómez-Pérez (1999) cita o uso de ontologias para definir um vocabulário comum a uma área e definir o significado dos termos pertencentes ao domínio.
- ▶ Gruber (2008) cita que ontologia é usada para integrar informações de bases de dados heterogêneas...

Objetivo

- ▶ Mapeamento do conhecimento desse equipamento
 - ▶ Equipamento ITS-PMV
 - ▶ A escolha do ITS-PMV se deu pela importância do equipamento junto às concessionárias que o utilizam como um canal de informações para os usuários das rodovias
- ▶ Para esse objetivo foi desenvolvida uma ontologia que está baseada em:
 - ▶ estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV
 - ▶ estudo de relatórios técnicos contendo o conhecimento dos especialistas das concessionárias de SP
 - ▶ norma internacional (NTCIP 1203)
 - ▶ resolução federal (3576 da ANTT)

Estado da arte

- ▶ Ontologia
 - ▶ “Uma especificação explícita de uma conceituação”
 - ▶ Gruber (1992)
 - ▶ “É a especificação explícita e parcial e tenta se aproximar de uma estrutura do mundo definida por uma conceituação”
 - ▶ Guarino (1998)

Estado da arte

- ▶ Ontologia
 - ▶ “Uma ontologia define um conjunto de representação primitiva, que é usada para modelar um domínio de conhecimento.”
 - ▶ Gruber (2008)
 - ▶ “A ontologia pode ser usada para integrar informações de bases de dados heterogêneas...”
 - ▶ Gruber (2008)

Estado da arte

- ▶ Ontologia na área de ITS
 - ▶ Foi encontrado um trabalho (Pribyl et al, 2012) descrevendo um exemplo de ontologia para um sistema de cobrança eletrônica de pedágio
 - ▶ Foram consultadas algumas bibliotecas de ontologias

Nome	Origem	Link
Protégé	Stanford University (USA)	http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege_Ontology_Library

- ▶ Não sendo encontrado um exemplo para o equipamento ITS-PMV

Estado da arte

- ▶ Ontologia para integração de Bases de dados heterogêneas
 - ▶ Sonia e Khan (2007) citam que para se lidar com a heterogeneidade de fontes de dados é necessário que as informações sejam representadas em um modelo conceitual.
 - ▶ Partes da técnica do trabalho desses autores foram usadas para a obtenção de conhecimento oriundo as bases de dados dos fabricantes do equipamento ITS-PMV

Estado da arte

- ▶ Métodos e metodologias para a construção de ontologias
 - ▶ Skeletal (USCHOLD e KING, 1995)
 - ▶ TOVE (GRUNINGER e FOX, 1995)
 - ▶ 101 (NOY e MCGUINNESS, 2001)
 - ▶ Dogma (Spyns, Tang e Meersman, 2007)
 - ▶ Methontology (FÉRNANDEZ et al., 1997; 1999)

Estado da arte

- ▶ Motivos para a escolha do METHONTOLOGY
 - ▶ Tem influência dos processos de engenharia de software
 - ▶ Abrange a maioria dos aspectos do processo de desenvolvimento de software
 - ▶ Fornece técnicas específicas para cada atividade executada
 - ▶ Está em conformidade com o ciclo de vida de desenvolvimento de um projeto de software proposto pela norma IEEE¹ 1074-2006
 - ▶ ¹IEEE: Orgão internacional que cria normas pertinentes à Engenharia de Software

Levantamento das informações do ITS-PMV

□(Aquisição do conhecimento)

□Bases de dados dos fabricantes de PMV

□Relatórios técnicos com o conhecimentos dos Especialistas

□Norma NTCIP 1203

□Resolução ANTT 3576

□Aquisição do conhecimento

□Especificação o da Ontologia

□Conceitualizaçã o

□Implementaçã o

□Validação da Ontologia

□não □sim

□Ontologia está correta?



Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)
 - ▶ Identificar tabelas e campos
 - ▶ Identificar as chaves
 - ▶ Identificar as cardinalidades
 - ▶ Identificar classe superclasses e subclasses
 - ▶ Identificar relacionamentos
 - ▶ Classes e atributos
 - ▶ Relacionamentos
 - ▶ Cardinalidades
 - ▶ Superclasses e Subclasses
- ▶ Os registros devem estar na terceira forma normal

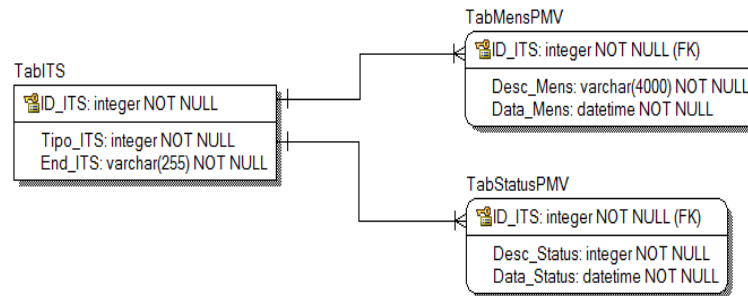
Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)

□ Sistema Empresa A

□ Sistema Empresa A



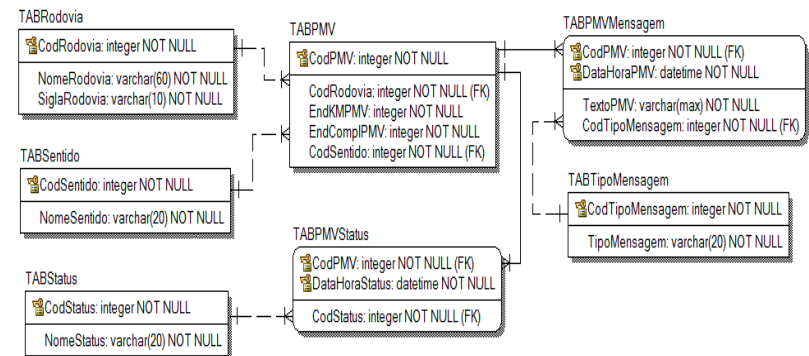
□ Sistema Empresa B

□ Sistema Empresa C

□ Sistema Empresa D

□ Sistema Empresa E

□ Sistema Empresa C



Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)

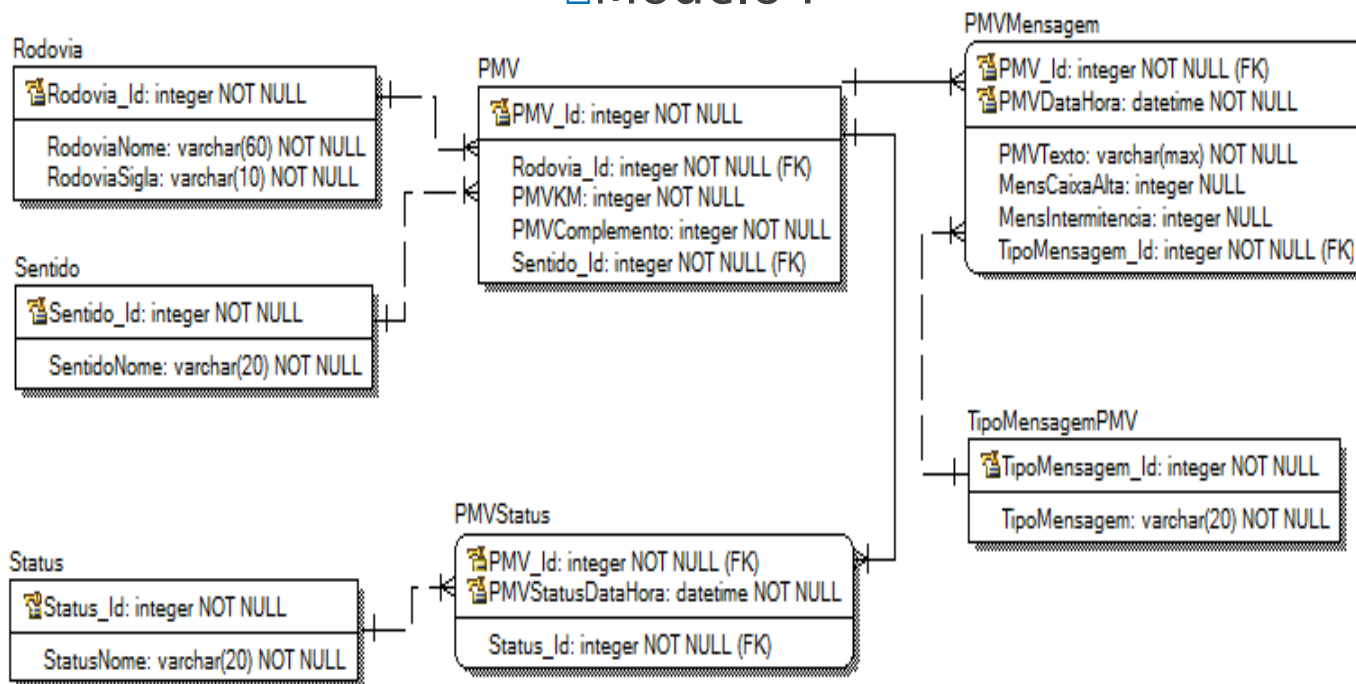
Fabricante	Metadados forma de armazenamento (tipos)								
	Endereço (Rodovia; KM; Complemento; Sentido)	Mensagem	Status de funcionamento	Data/hora da Mensagem	Data/hora do Status	Tipo de Mensagem	Intermitência	Caixa Alta	
Empresa A	Campo único texto	texto	número	data	dat	-	-	-	
Empresa B	Campos separados								
	Rodovi texto	KM+complemento texto	sentido texto	texto	booleano	data	-	-	-

Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)

□ Modelo F



Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)
- ▶ Identificar as tabelas e campos

Tabelas	Campos			
Rodovia	Rodovia_Id	RodoviaNome	RodoviaSigla	
Sentido	Sentido_Id	SentidoNome		
PMV	PMV_Id	PMVKM	PMVComplemento	Sentido_Id
	Rodovia_Id			

Levantamento das informações do ITS-PMV

□ (Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)
- ▶ Classes e atributos (*preview*)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Rodovia	Nome_Completo	Texto	Nome completo da rodovia Exemplo: Via Anhanguera
	Nome_Reduzido	Texto	Nome reduzido da rodovia Exemplo: SP330
TipoMensagem	TipoMensagem	Texto	Tipo da Mensagem (Educativa, Advertência, etc)
PMV	KM	Número	KM onde o PMV está instalado
	Complemento	Número	Complemento do KM onde o PMV está instalado
StatusPMV	DataHoraStatus	DataHora	Data/Hora que o Status foi

Levantamento das informações do ITS-PMV

- (Aquisição do conhecimento)
- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)
 - ▶ Instâncias

Classe	Instância
Sentido	Norte
	Sul
	Leste
	Oeste
TipoMensagem	Acidente
	Advertência
TipoStatus	Sem_comunicacao
	Com_comunicacao

Levantamento das informações do ITS-PMV

□(Aquisição do conhecimento)

- ▶ Estudo das estruturas de dados dos fabricantes de PMV (Sonia e Khan; 2007)
 - ▶ A técnica proposta por Sonia e Khan (2007) permitiu identificar classes com seus respectivos atributos, assim como os relacionamentos e cardinalidades
 - ▶ Todos os conceitos (classes, atributos, relacionamentos, cardinalidades) encontrados no estudo das bases de dados foram incluídos na ontologia por se observar que são conceitos que estão em produção

Conclusão – Discussão dos resultados

► Obtenção de informações

Fontes de informação	Bases de dados dos fabricantes	Especialistas do domínio	Norma NTCIP 1203	Resolução ANTT 3576
Conceitos				
StatusFuncionamento (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
PMV (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
StatusFuncionamento (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
MensagemPMV (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
Mensagem (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
TipoStatus (Classe)	Sim	Sim	Sim	Sim
NomeStatus (Atributo)	Sim	Sim	Sim	Sim
CaixaAlta (Atributo)	Sim	Sim	Não	Sim
Intermitencia (Atributo)	Sim	Sim	Não	Sim
Sem_comunicacao (Instância)	Sim	Sim	Sim	Não
Com_comunicacao (Instância)	Sim	Sim	Sim	Não

Conclusão – Discussão dos resultados

▶ Obtenção de informações

Fontes de informações	Percentual de participação na ontologia	Contribuição (em relação ao conhecimento acumulado)
Bases de dados dos fabricantes	67%	67%
Especialistas (concessionárias de SP)	78%	24%
Norma internacional NTCIP 1203	22%	7%
Resolução Federal 3576 da ANTT	27%	2%

- ▶ Bases de Dados dos fabricantes e Especialistas tiveram um alto percentual de contribuição para os conceitos
- ▶ Percentual de contribuição inédito dos Especialista, que não foram encontrados na Bases de Dados, mostraram que havia conhecimento tácito
- ▶ Percentualmente a contribuição proporcionada pela norma internacional e pela resolução federal foi menor, porém importante, pois apresentaram conceitos que não foram percebidos nas Bases de Dados e nos Especialistas

Uma ontologia para o compartilhamento de informações de um tipo de equipamento ITS (Painel de Mensagens Variáveis – PMV)

Kelsey Magalhães Melo

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luiz Marte

(Defesa)

http://aleph.ipt.br/F/6S6QSQ1T34C83GAYQ4XS3KX2XU7L6SDNB5TQDS7S186LD2NX7C-15522?func=service&doc_library=IPT01&doc_number=000173073&line_number=0001&func_code=WEB-BRIEF&service_type=MEDIA