

PTR 2580 – “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

Ger. de Tráfego em Rodovias

Serviços/funções envolvidas



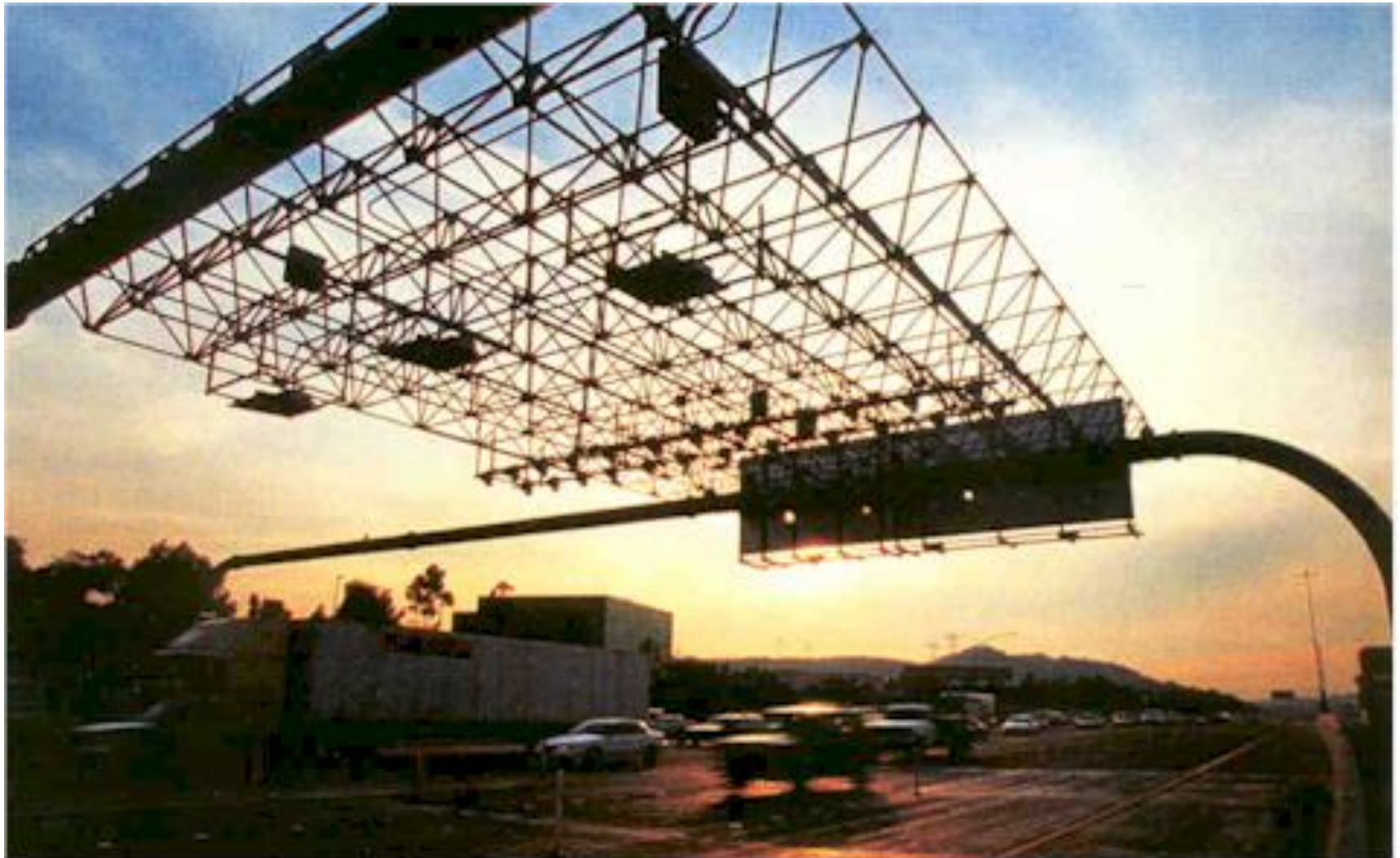
Praça de Pedágio com as diferentes pistas de arrecadação



Praça de Pedágio com as diferentes pistas de arrecadação



Praça de Pedágio somente com pistas automáticas





SUNPASS

SUNPASS

TOLL SCHEDULE
CARS / 2 AXLES 0.75
EACH ADDL. AXLE 0.75

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

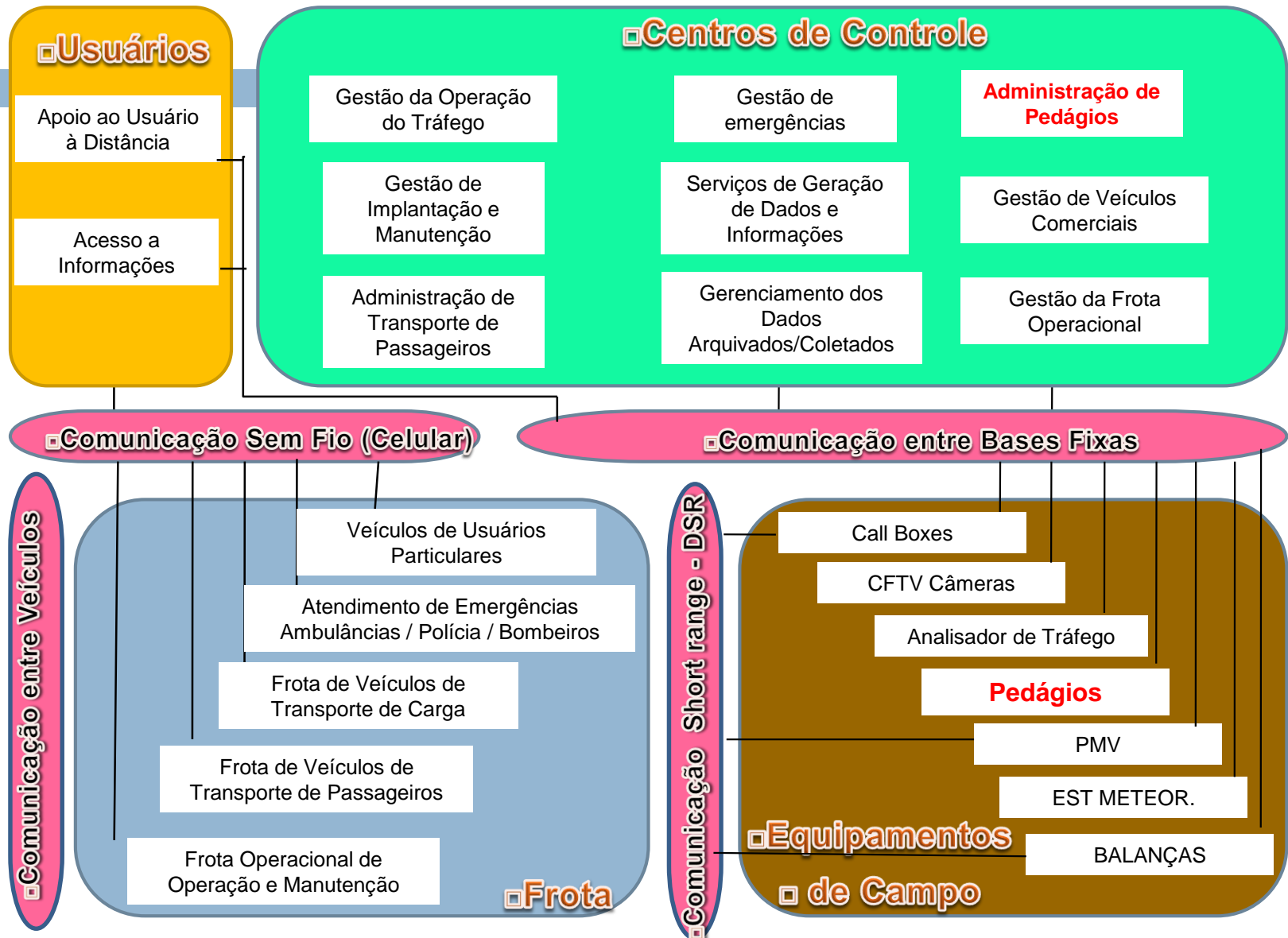
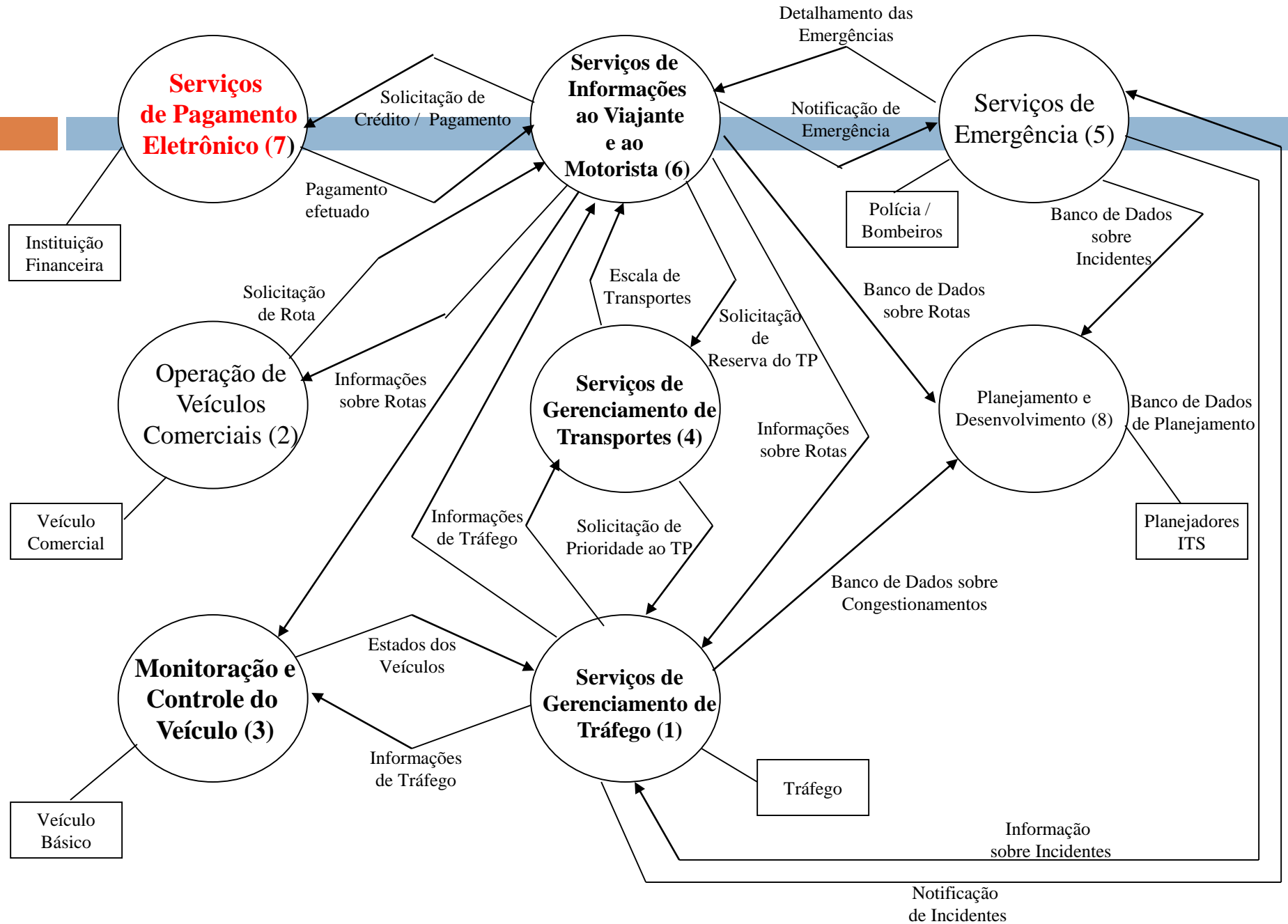


Diagrama simplificado da **Arquitetura Lógica** do Modelo Nacional Americano de ITS



Fundamentos de ITS

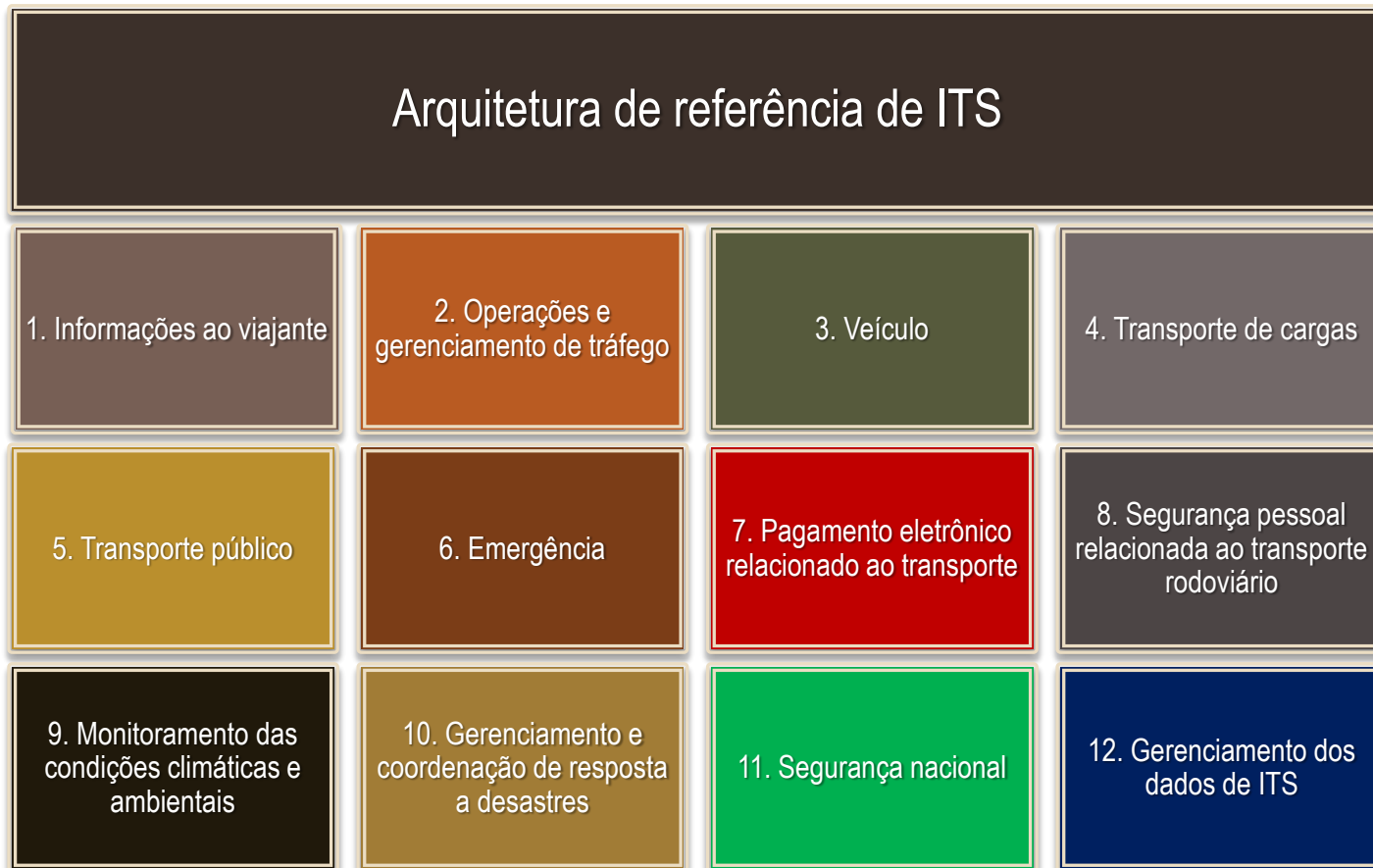
EFC / ETC

**Pagamento Eletrônico
relacionado ao transporte**

EFC: Electronic Fee Collection

ETC: Electronic Toll Collection

14813 – 1: Domínios de serviços (grupos) ITS



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

Arquitetura de referência de ITS

7. Pagamento Eletrônico Relacionado Ao Transporte

7.1 Transações eletrônicas financeiras relacionadas ao transporte

7.2 Integração de serviços de pagamento eletrônico relacionados ao transporte

Pagamento Eletrônico relacionado ao transporte

Natureza da aplicação

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ Este domínio trata das atividades que permitam **receitas** para os serviços de transporte e instalações
 - ▣ A serem coletados através de pagamento
 - sem dinheiro e
 - sem parada.

Pagamento Eletrônico relacionado ao transporte

Natureza da aplicação

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

Transações eletrônicas financeiras relacionadas ao transporte

- Este grupo inclui o uso de sistemas de pagamento eletrônico ou sem dinheiro para os serviços de transporte, juntamente com a implementação de sistemas automatizados para **cobrança de taxas da rodovia ao usuário** com base no uso total dos serviços de transporte (**por exemplo, com base na distância**).
- Estes serviços também podem ser coordenados com aqueles que tratam de **tarifações dinâmicas para fins de gerenciamento de demanda**.

Pagamento Eletrônico relacionado ao transporte

Natureza da aplicação

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

Transações eletrônicas financeiras relacionadas ao transporte

- **Exemplos** de serviços incluem:
 - pagamento eletrônico de passagem;
 - cobrança eletrônica de pedágio;
 - pagamento eletrônico de estacionamento;
 - pagamento eletrônico de serviços
 - por exemplo: informações ao viajante, reservas; e
 - **serviços de pagamento eletrônico de taxas do usuário de rodovia com base na distância.**

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

Arquitetura de referência de ITS

7. Pagamento Eletrônico Relacionado Ao Transporte

7.1 Transações eletrônicas financeiras relacionadas ao transporte

7.2 Integração de serviços de pagamento eletrônico relacionados ao transporte

Pagamento Eletrônico relacionado ao transporte

Natureza da aplicação

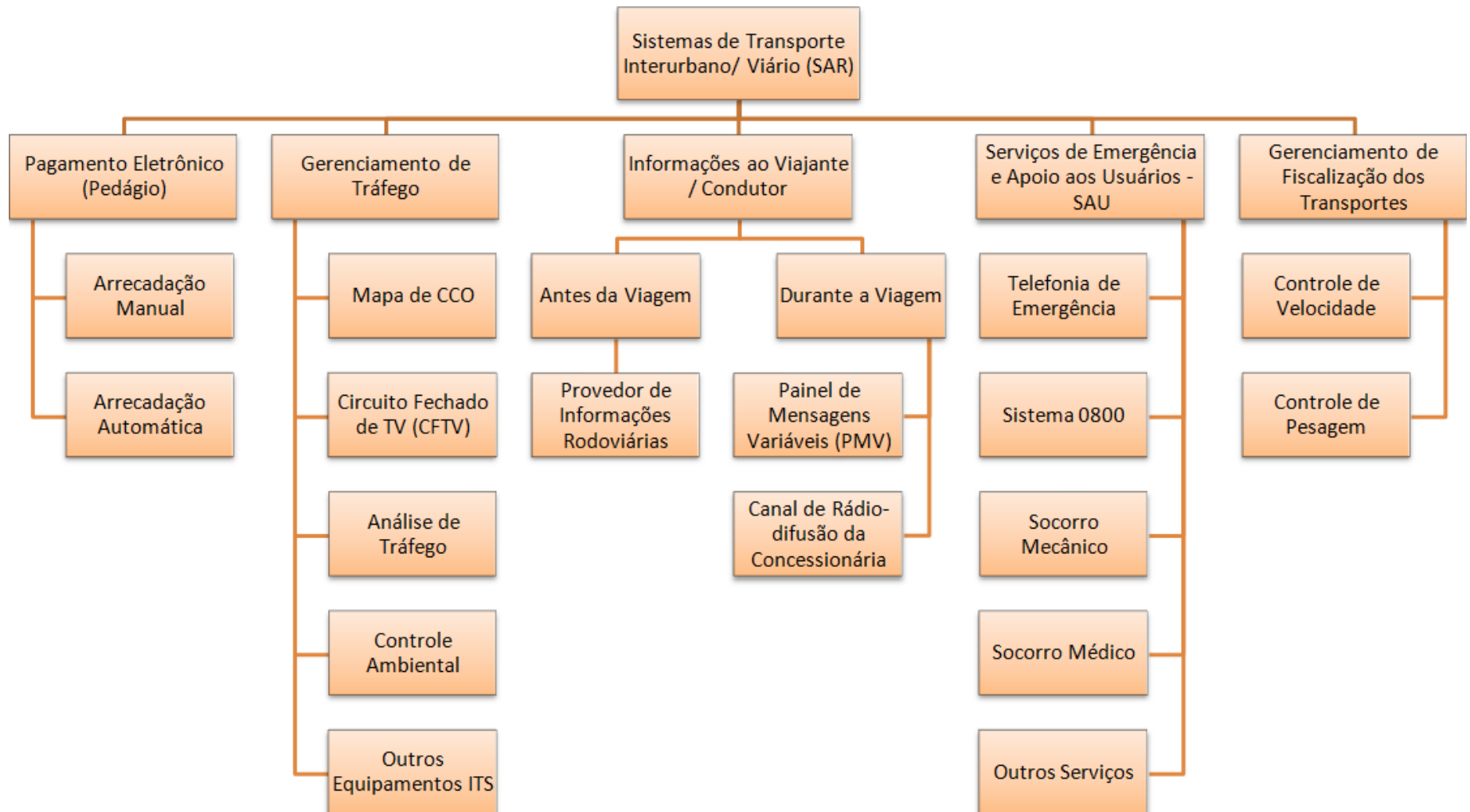
- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:

Integração de serviços de pagamento eletrônico relacionados ao transporte

- Este grupo de serviço inclui o desenvolvimento de sistemas e mecanismos de **pagamento integrados entre jurisdições bem como entre modos**.
- Exemplos de serviços incluem:
 - integração de sistemas de pagamento eletrônico multi-jurisdicional; e
 - integração de sistemas de pagamento eletrônico multimodal regionais.

Ger. de Tráfego em Rodovias (ITS4Rodovias)

Serviços/funções envolvidas



Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- **Definição do grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - A sobrevivência do modelo (concessões rodoviárias): depende da **arrecadação de uma taxa em sistemas denominados abertos ou fechados**
 - Em ambos os sistemas existe a necessidade de instalar em pontos específicos Praças de Pedágio ou Pontos de Cobrança
 - Se instaladas em todas as saídas e entradas das rodovias ou em pontos estratégicos, o sistema denomina-se **fechado** e o valor cobrado é variável, conforme o trecho utilizado, pois varia em função da distância percorrida entre o ponto de entrada e de saída da rodovia
 - Quando as Praças de Pedágio são instaladas somente em alguns pontos da rodovia, denomina-se sistema **aberto** e o valor cobrado é fixo, para a mesma classe de veículos, dependendo de um acordo entre o Poder Concedente e as Concessionárias Rodoviárias

Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - **Serviços Ofertados**
 - **Local para a prestação de contas dos usuários:**
 - Prestação de contas na própria pista (cabine de cobrança)
 - Normalmente em espécie
 - Prestação de contas utilizando p.ex. cartões inteligentes
 - O dinheiro ou informações sobre direitos do usuário são armazenadas no cartão
 - A taxa é deduzida, quando o veículo passa pelo ponto de cobrança
 - Prestação de contas centralizada
 - O veículo é identificado eletronicamente, quando passa pelo ponto de cobrança
 - Uma base de dados central é notificada e prepara a cobrança
 - **Princípio de pagamento:**
 - Pagamento por período: p.ex. cartão mensal com passagens pré-fixadas
 - Pagamento por passagem: uma taxa é deduzida, toda vez que o usuário passa por uma estação de cobrança

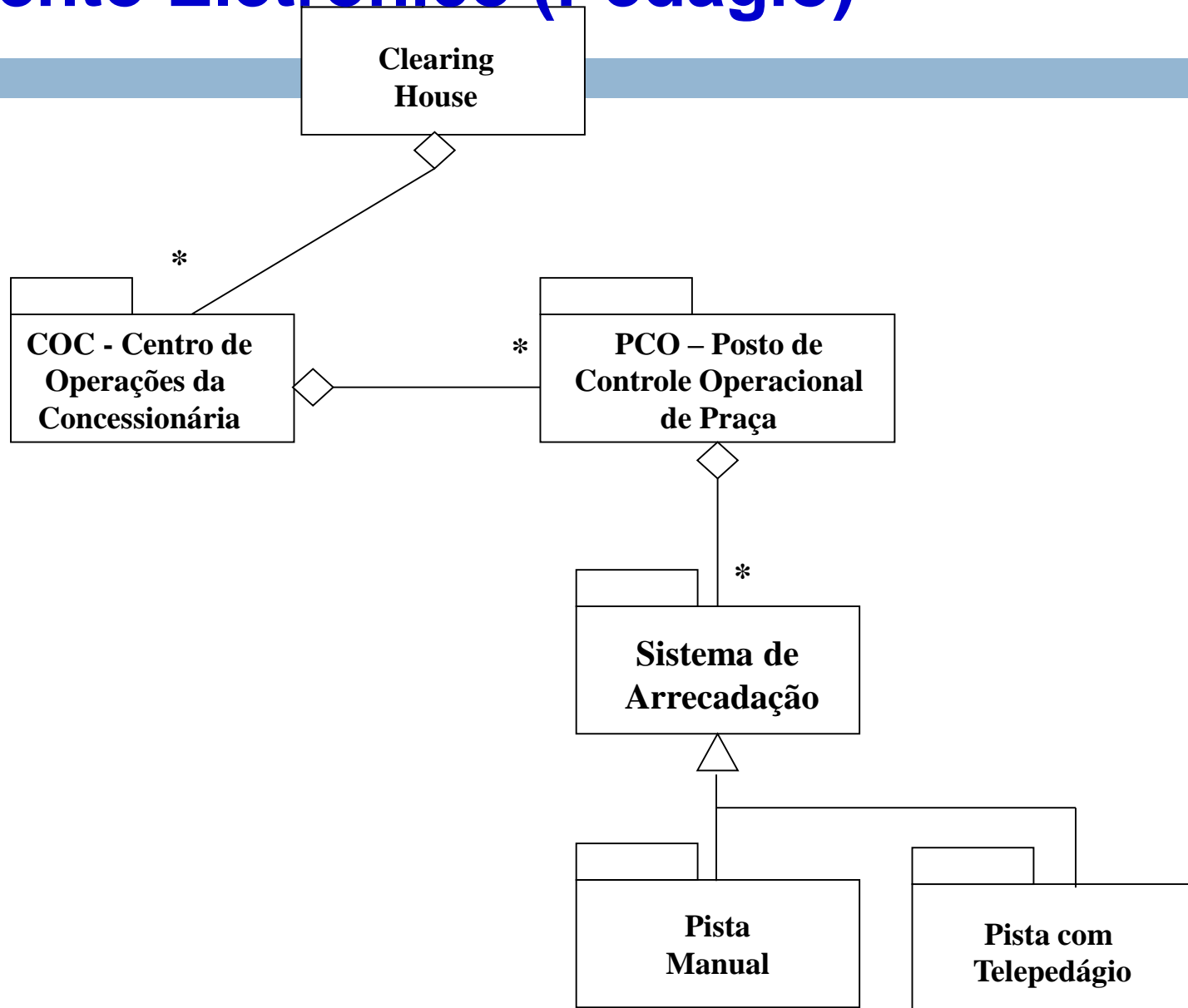
Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - **Arquitetura dos Sistemas de Pedágio** (níveis operacionais)
 - Pista
 - Onde ocorre a classificação e controle de movimentação dos veículos
 - Dando suporte operacional ao Arrecadador e ao Usuário para o pagamento da taxa
 - Centro de Controle Operacional da Praça (PCO)
 - Determina o modo operacional desta
 - Centro Operacional da Concessionária (COC)
 - Onde ocorre o controle da arrecadação de várias praças de pedágio

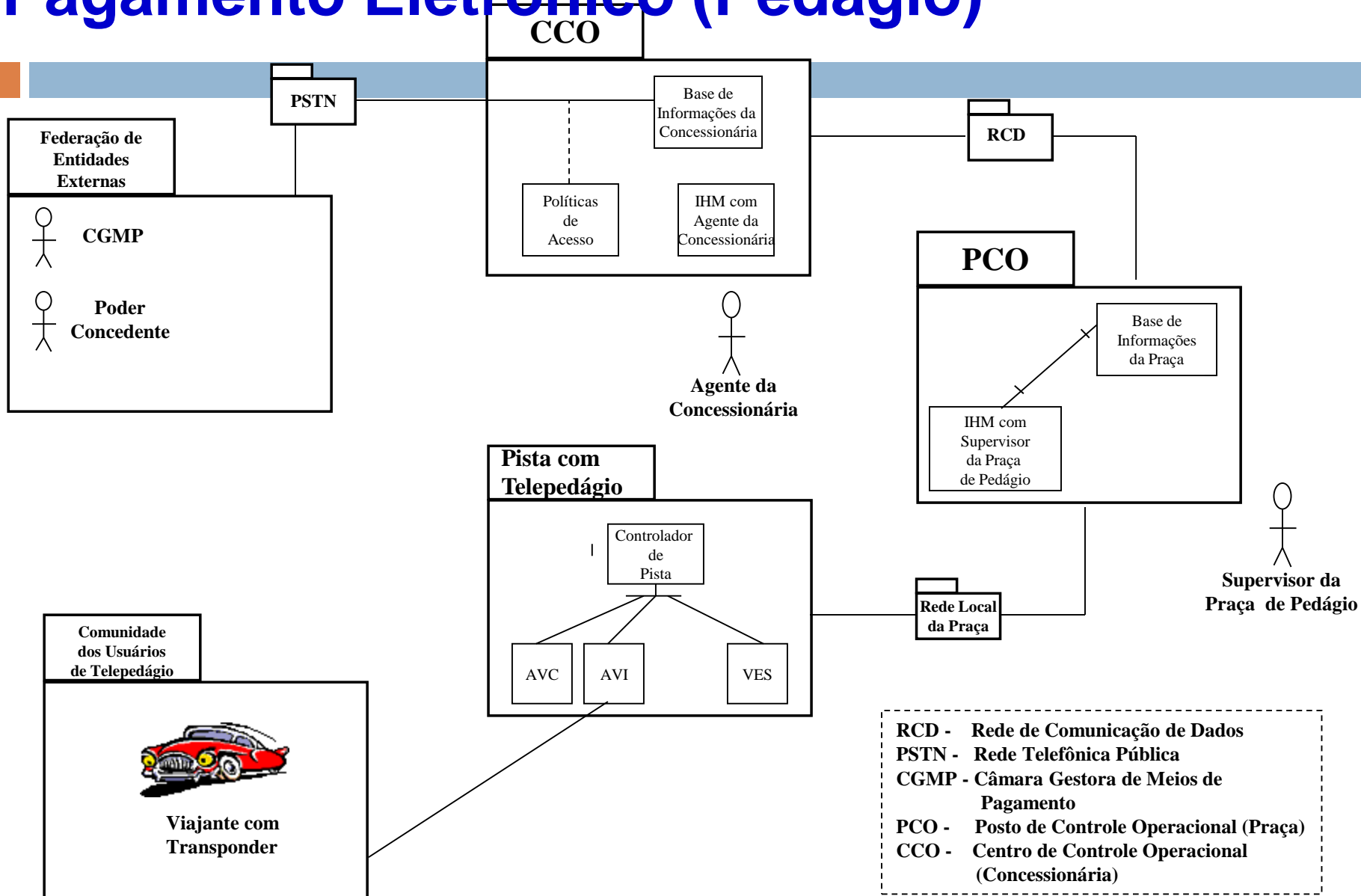
Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)



Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - Centro Operacional da Concessionária (COC) e da Praça (PCO)
 - Um sistema computacional armazena grande número de listas
 - No caso de cobrança centralizada, utiliza-se o AVI (*Automatic Vehicle Identification*), equipamento de leitura do dispositivo embarcado – *transponder* ou *tag*
 - O sistema central precisa de grande capacidade de processamento para armazenar as listas, contendo transações financeiras, infrações, ocorrências na praça de pedágio, tarifas, tags válidos/inválidos

Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- **Definição do grupo de Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - **Centro Operacional da Concessionária (COC)**
 - Elaborar o controle diário dos turnos de arrecadação da rodovia e emitir relatórios estatísticos / financeiros
 - Receber dos níveis inferiores os dados analíticos gerados pelas pistas e resumos elaborados em *tempo real* pelo nível de Gestão (PCO)
 - Coordenar as transações relativas às atividades do sistema de AVI (cadastro e gerenciamento das contas de cada usuário)
 - Interfacear com agentes externos:
 - Poder Concedente e
 - Câmara Gestora de Meios de Pagamento
 - que responde pelas entidades financeiras (Bancos e Administradoras de Cartão de Crédito)

Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

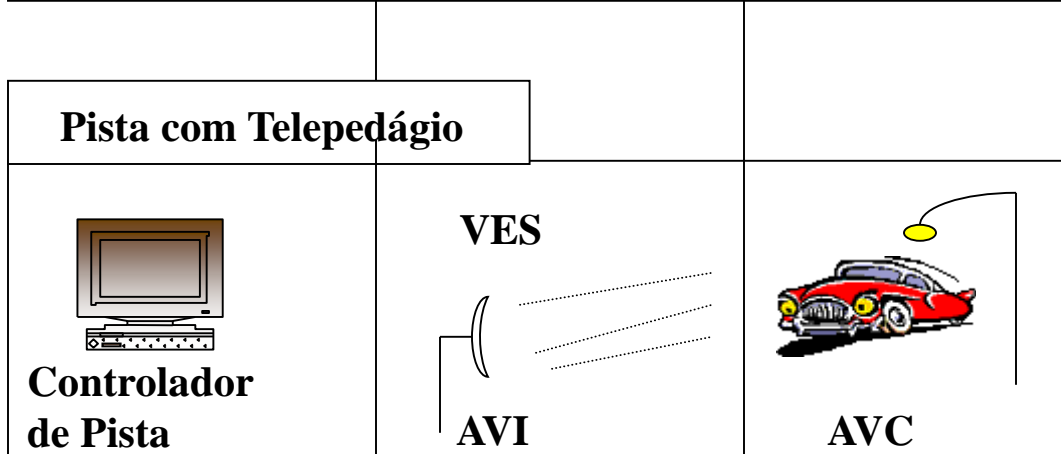
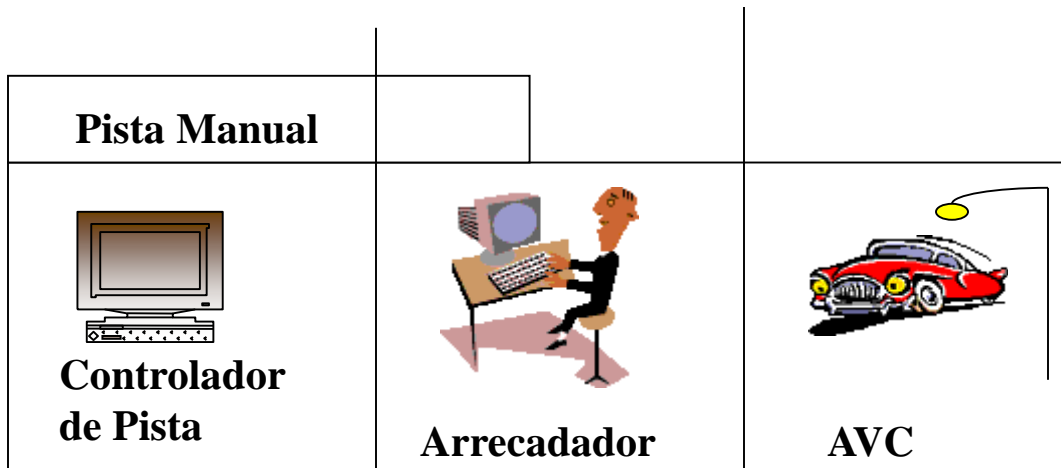
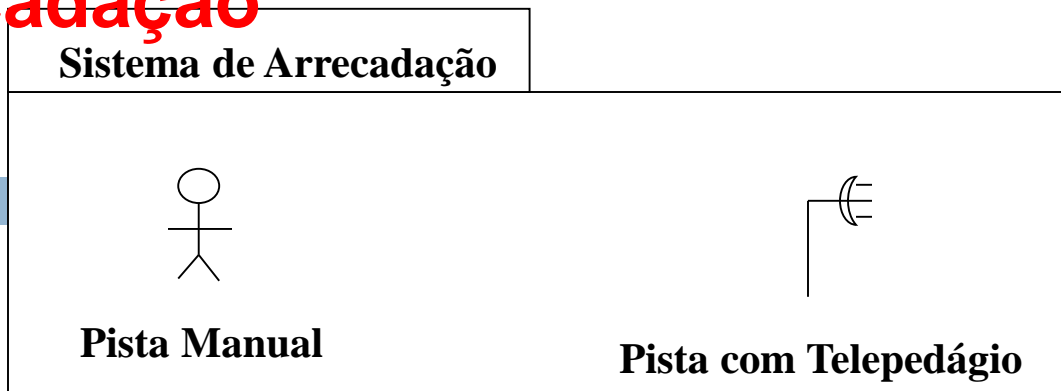
- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ Centro Operacional da Praça (PCO)
 - É responsável pela operação diária da praça
 - Contagem de veículos
 - Transações financeiras
 - Abertura/fechamento de pistas
 - Tratamento de anomalias de funcionamento
 - Controle em tempo real das ocorrências nas pistas
 - Estatísticas imediatas de tráfego
 - Estado geral da praça (supervisão)

Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ **Pistas (Arrecadação)**
 - São responsáveis pelo Controle da Arrecadação, sinalização/informação ao usuário, sinalização e detecção do tráfego e receber dos níveis superiores as tabelas necessárias ao funcionamento da pista
 - listas de tarifas, listas de etiquetas eletrônicas inválidas, número de operadores autorizados, parâmetros de operação dos computadores de pista
 - Para a classificação dos veículos (AVC), com uma pós-classificação na pista manual e uma pré-classificação na pista automática, são considerados:
 - número de eixos; número de rodas/eixo (para discriminar motos); rodagem dupla (para discriminar ônibus e caminhões); outros critérios (veículos de TP – Transporte Público; veículos que transportam produtos especiais; frequência de viagem).

Pagamento Eletrônico (Pedágio): **Sistemas de Arrecadação**



Abreviaturas

AVC:
Automatic
Vehicle
Classification

AVI:
Automatic
Vehicle
Identification

VES:
Video
Enforcement
System

Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - **Pistas: Arrecadação Manual**
 - O Usuário da rodovia é atendido por um Arrecadador, que classifica o veículo e cobra, de acordo com essa classificação, o pedágio em dinheiro, cupom, cartão bancário ou cartão de crédito, o que exige parada total do veículo
 - Para realizar suas tarefas, o Arrecadador conta com as informações vindas dos sensores instalados na pista e com um Sistema de Arrecadação que registra todas as cobranças efetuadas

Ger. de Tráfego em Rodovias

Serviços/funções envolvidas



Ger. de Tráfego em Rodovias

Pagamento Eletrônico (Pedágio)

- Definição do grupo de Funcionalidades [**PROPÓSITO** (o que é ?)]:
 - ▣ **Pistas: Arrecadação Automática (Telepedágio)**
 - As operações de arrecadação, classificação e identificação do veículo são realizadas automaticamente
 - A cobrança do pedágio será feita posteriormente por débito em conta, cartão de crédito (pós-pagamento) ou o usuário já realizou o pagamento do pedágio (pré-pagamento)
 - Este tipo de cobrança é feito sem a redução significativa da velocidade do veículo, utilizando transponders (tags) a bordo, que se comunicam com a infra-estrutura da rodovia via Rádio Frequência (AVI)
 - No Brasil os sistemas de pagamento eletrônico automático se popularizaram como “Sem Parar” ou “Via Fácil”

Ger. de Tráfego em Rodovias

Arrecadação Automática (Telepedágio)

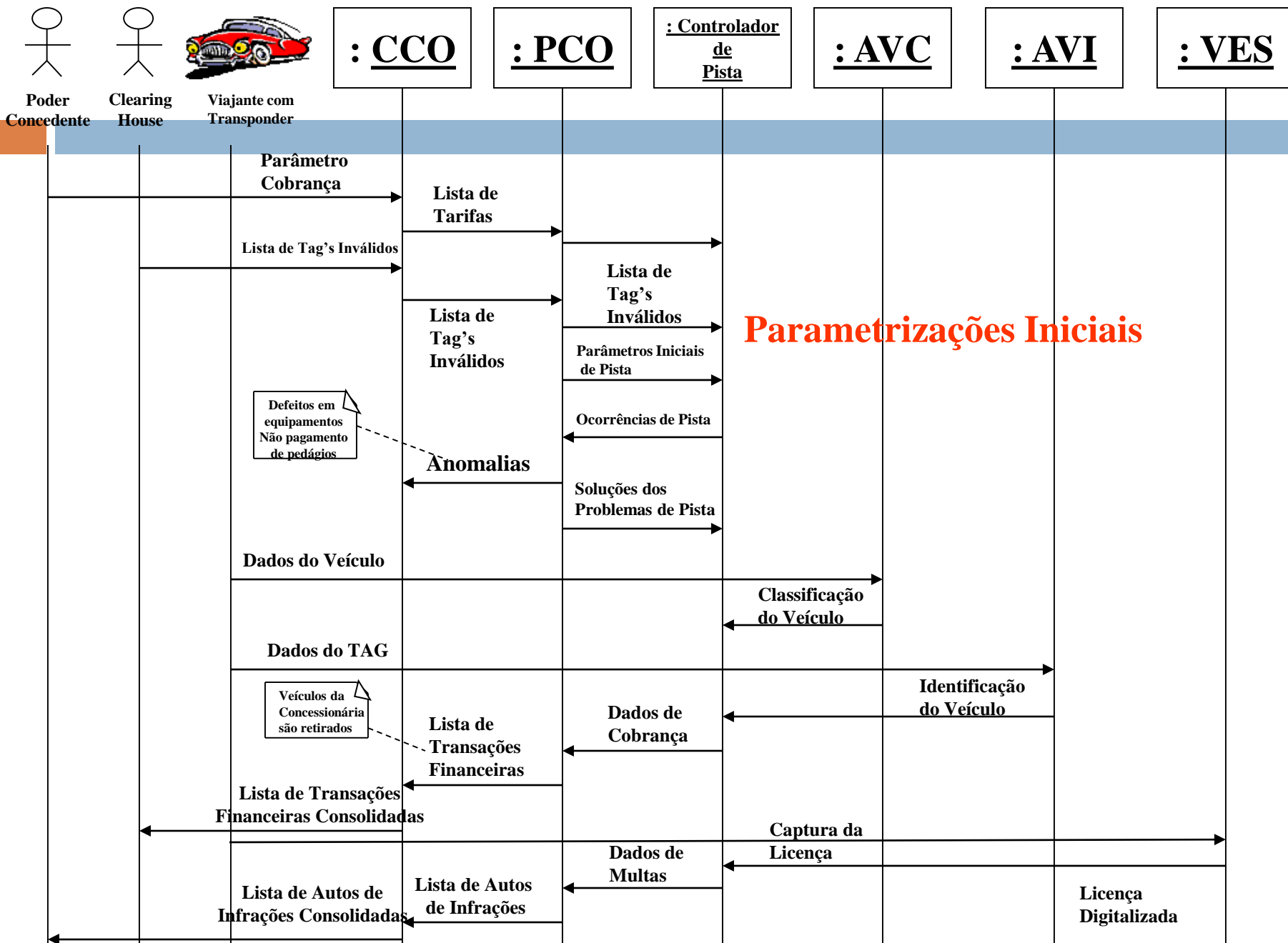
- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - A antena se comunica com um sistema que verifica se os dados fornecidos são válidos e em caso positivo abre a cancela para a passagem
 - Associado a este sistema, para dar mais garantia à arrecadação automática - o sistema AVC (ou DAC) classifica o veículo passante, de forma a se comparar a categoria do veículo indicada no tag e aquela classificada pelo AVC (DAC)
 - São tiradas fotos para posterior confronto tag versus placa do veículo em caso de incoerência entre a categoria detectada pelo sensor (AVC/DAC) e os dados da tag
 - Isso ocorre principalmente quando a categoria indicada no tag é inferior à detectada em pista (AVC/DAC)
 - No Brasil, o que é considerada é a classificação da pista (AVC/DAC) e não a informação presente na tag

Ger. de Tráfego em Rodovias

Arrecadação Automática (Telepedágio)

- **Correlacionamento das Funções ITS com os Atores [para que serve]:**
 - Aumento da fluidez do tráfego
 - Uma cabine de arrecadação manual pode dar vazão a cerca de 300 veículos por horas
 - Enquanto numa pista automática essa vazão é três ou quatro vezes superior
 - No Brasil o sistema utilizado está em pista segregada, mas em outros países já existe em funcionamento o chamado *Multi Lane Free Flow* (MLFF) onde se tem um portal com várias antenas e o veículo ao passar pelo portal é identificado, sem precisar estar numa pista segregada e sem cancela
 - Já estão sendo feitos testes de MLFF no Brasil (SINIÁV)
 - → (SP): *Pedágio/Km percorrido*

Seqüência das Informações Dinâmicas do Telepedágio



Praça de Pedágio com as diferentes pistas de arrecadação

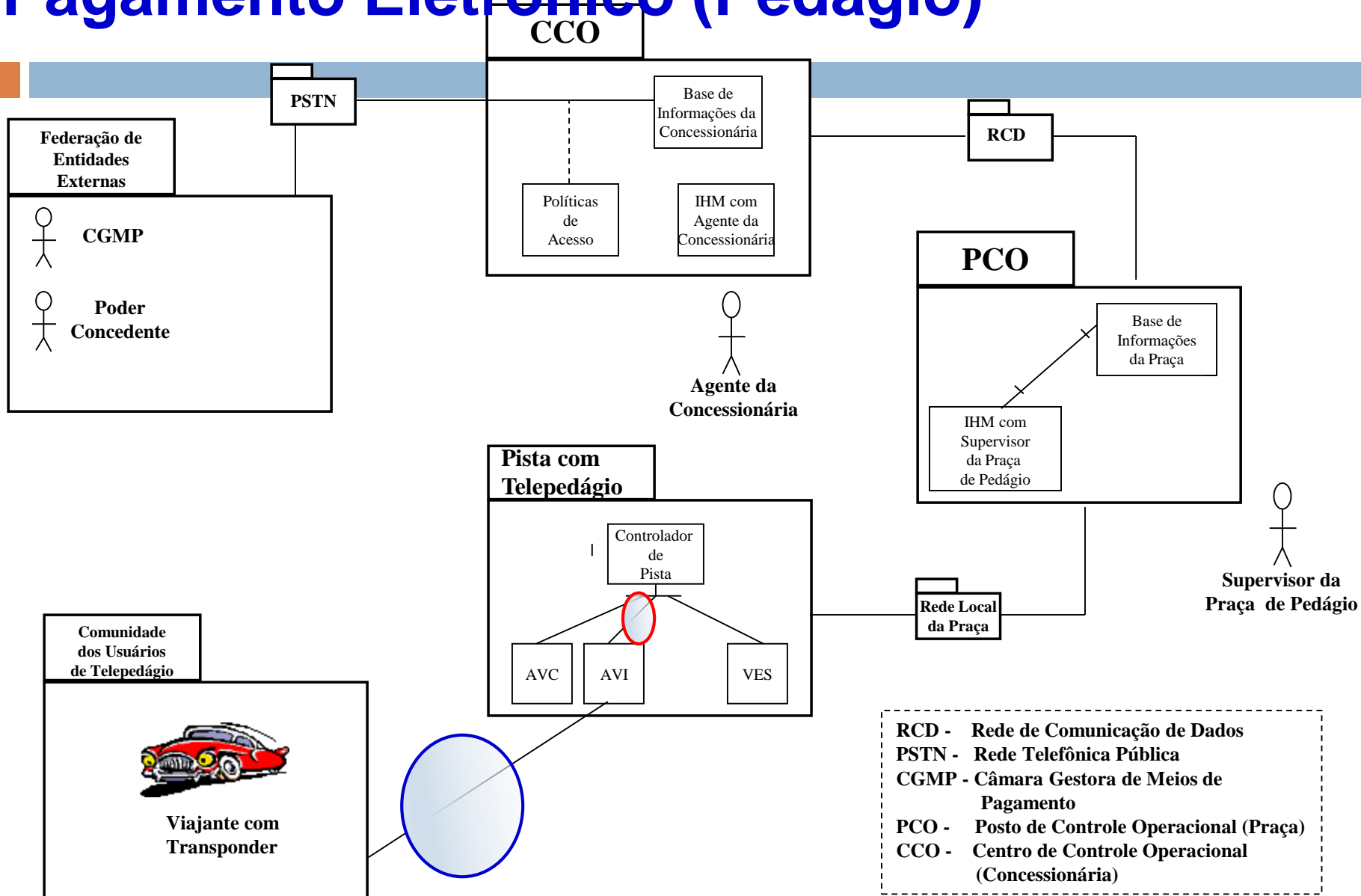


Praça de Pedágio somente com pistas automáticas

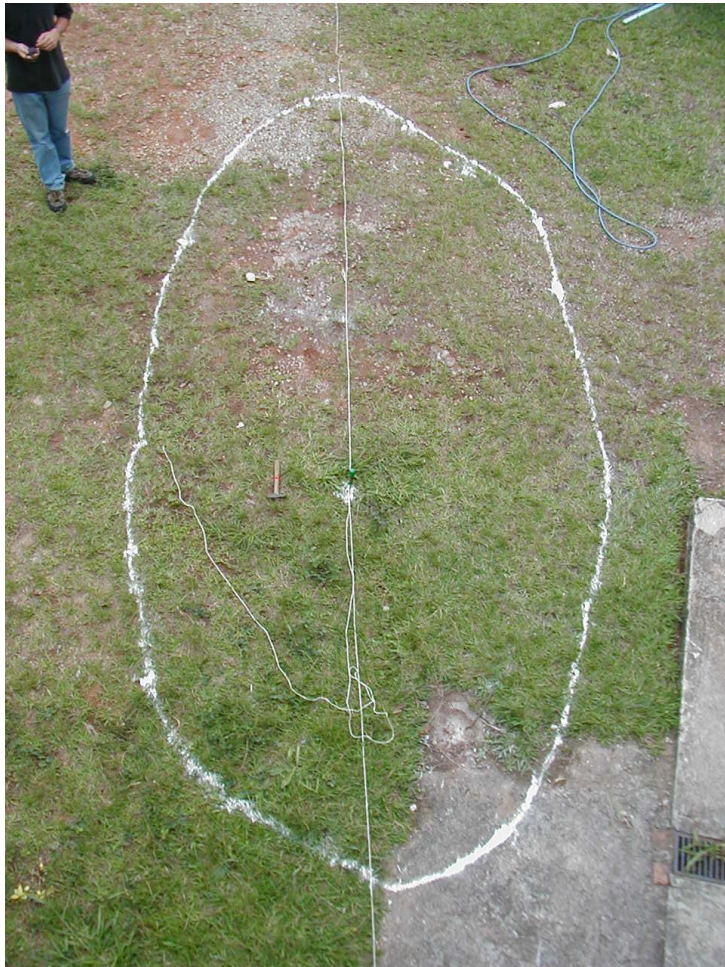


Ger. de Tráfego em Rodovias

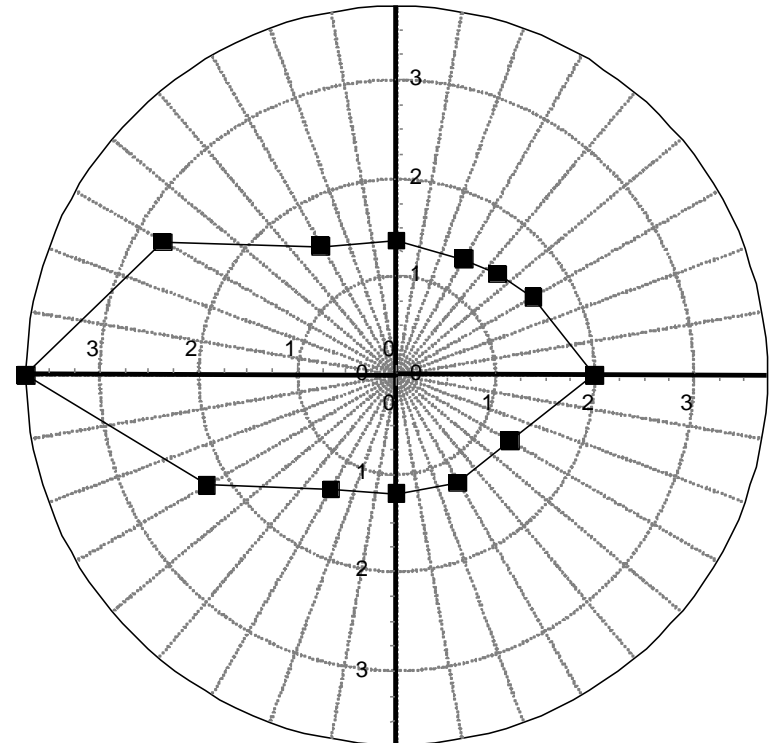
Pagamento Eletrônico (Pedágio)



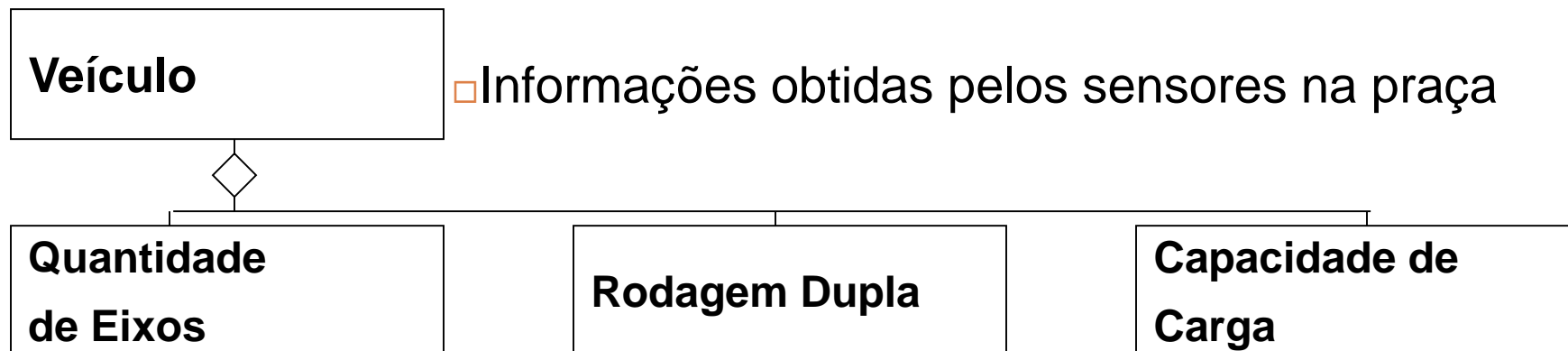
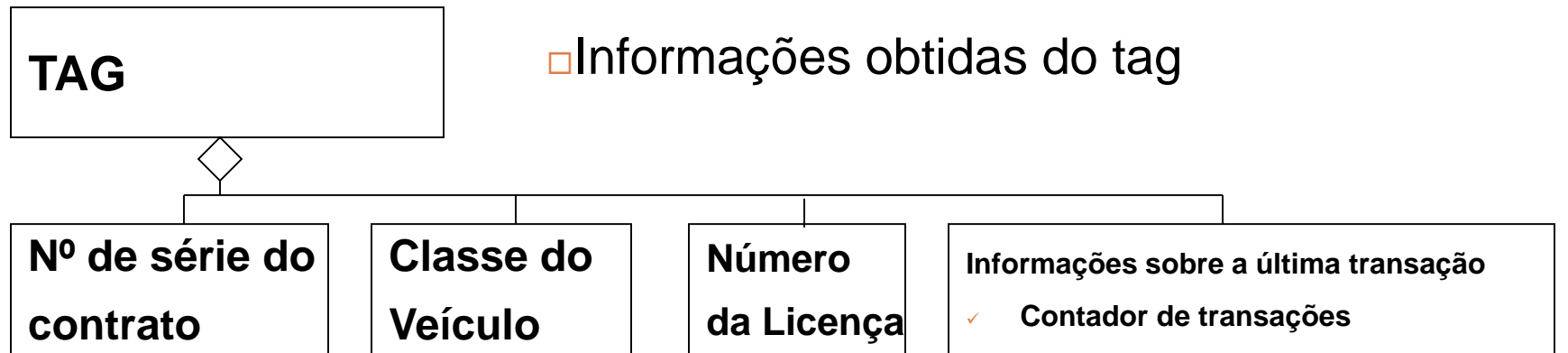
Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética



□ Geometria da área iluminada



Informações Invariantes no Telepedágio



Interface de Comunicação Serial (*)

MessageId	*I
CurrentSession.StationLocation	2
CurrentSession.SessionLocation	5
CurrentSession.SessionTimeUnix	1466076690
Contract.EFC-ContextMark.Contractissuer.Country	618
Contract.EFC-ContextMark.Contractissuer.IssuerID	290
Contract. ContractSerialNumber	217350
Vehicle.VehicleClass	1
LastSession.SessionServiceProvider.CountryCode	618
LastSession.SessionServiceProvider.ProviderID	23
LastSession.StationLocation	6
LastSession.SessionLocation	18
LastSession.SessionTimeUnix	10093619
LastSession.TypeOfSession	7
OBE.ObeStatus.Tamper	1
OBE.ObeStatus.Battery	0
Transaction.Status	2
Vehicle.VehicleLicense.CountryCode	618
Vehicle.VehicleLicense.AlphabetID	1
Vehicle.VehicleLicense.PlateNumber	“xxx9999 ”
Transaction.LastCounter	7393816

(*) Anexo 2 (Road Side Unit - Serial Communication Specification)

Brazilian Simple DSRC - EFC Specification for Interoperability (Q-FREE)

Conteúdo Mínimo para a Interoperabilidade (I)

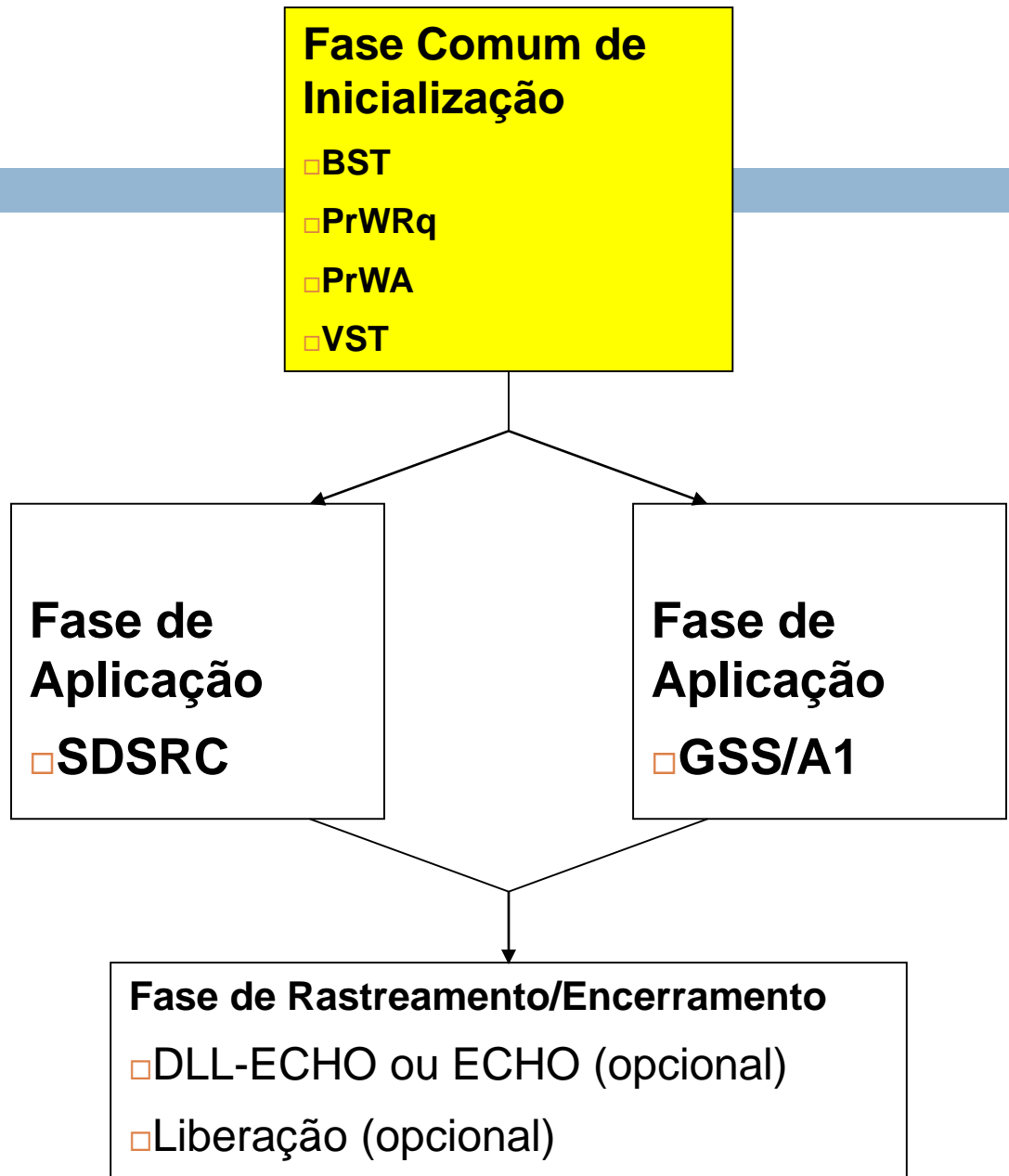
Nº	Denições anteriores	Proposta Atual				Tamanho	
						ASCII (máximo)	Bytes cheios
1	Inicio de Msg	MessageID				2	2
2	current plaza	CurrentSession	StationLocation			7	3
3	current lane	CurrentSession	SessionLocation			3	1
4	current RTC	CurrentSession	SessionTimeUnix			10	4
5	country code	Contract	EFC-ContextMark	ContractIssuer	CountryCode	4	2
6	issuer code	Contract	EFC-ContextMark	ContractIssuer	IssuerID	5	2
7	Service	Contract	ContractSerialNumber			10	4
8	vehicle class	Vehicle	VehicleClass			3	1
9	entry country	LastSession	SessionServiceProvider	ContryCode		4	2
10	entry issuer	LastSession	SessionServiceProvider	ProviderID		5	2
11	entry plaza	LastSession	StationLocation			7	3
12	entry lane	LastSession	SessionLocation			3	1
13	entry RTC	LastSession	SessionTimeUnix			10	4
14	entry session type	LastSession	TypeOfSession			2	1
15	Tamper	OBE	ObeStatus			4	1
16	Battery	OBE	ObeStatus				
17	transaction status	Transaction	Status			3	3
18	license plate country code	Vehicle	VehicleLicence	CountryCode		4	2
	license plate alphabet	Vehicle	VehicleLicence	AlphabetID			
19	license plate	Vehicle	VehicleLicence	PlateNumber		10	8
20	transaction counter	Transaction	CurrentCounter			8	3
21		OBE	ManufacturerID			5	2
22		RSE	ManufacturerID			5	2
23		MAC	KeyGen			1	1
24		MAC	RSEChallenge			8	4
25		MAC	ReceiptAuthenticator			8	4
26		Contract	EFC-ContextMark	TypeOfContract		5	2
27		Contract	EFC-ContextMark	ContextVersion		3	1
28	Fim de Msg	EndOfMessage				1	1
					Total	140	66

Conteúdo Mínimo para a Interoperabilidade (II)

Estrutura dos dados			Dicionário de Dados
Contract			Grupo de informações do Contrato
	ContractSerialNumber		Numero de série designando o contrato, dentro do contexto do emissor de contrato definido em ContractIssuer.
	EFC-ContextMark		Grupo de informações da Marca de Contexto
		TypeOfContract	Designação das regras que se aplicam a um contrato, dentro do sistema do emissor do contrato. Conforme Protocolo de Transação Dual Brasileiro, utilizando DSRC para EFC em rodovias brasileiras, pág. 18
		ContextVersion	Identifica a versão do OBE, podendo ser utilizada para, por exemplo, distinguir diferentes gerações de chaves. Deve ser incrementado sempre que uma nova chave de referência ou uma nova geração de chaves for instalada.
		ContractIssuer	Identifica a organização que emitiu o contrato
			CountryCode
		IssuerID	Identifica o emissor do contrato dentro do país. Para o Brasil, códigos de acordo com o Protocolo de Transação Dual Brasileiro, utilizando DSRC para EFC em rodovias brasileiras, pgs 17-18.
CurrentSession			Grupo de informações sobre a transação atual. As informações desta classe identificam a sessão atual
	SessionTimeUnix		Horário da sessão, utilizando o padrão Unix, que é a quantidade de segundos desde a 0 h do dia 01/01/1970
	StationLocation		Código especificando o local da praça de pedágio
	SessionLocation		Código especificando a pista de pedágio, dentro de uma determinada praça
	TypeOfSession		Indica o tipo de sessão, se de entrada, saída, ou outros. De acordo com a ISO 14906, pg 42.
	SessionResultOperational		Não utilizado, devendo ter valor "00"
	SessionResultFinancial		Não utilizado, devendo ter valor "00"
	SessionServiceProvider		Campo que identifica o provedor do serviço (ex. a Concessionária)
			ContryCode
		ProviderID	Identifica o provedor do serviço dentro do país (ex. a Concessionária)

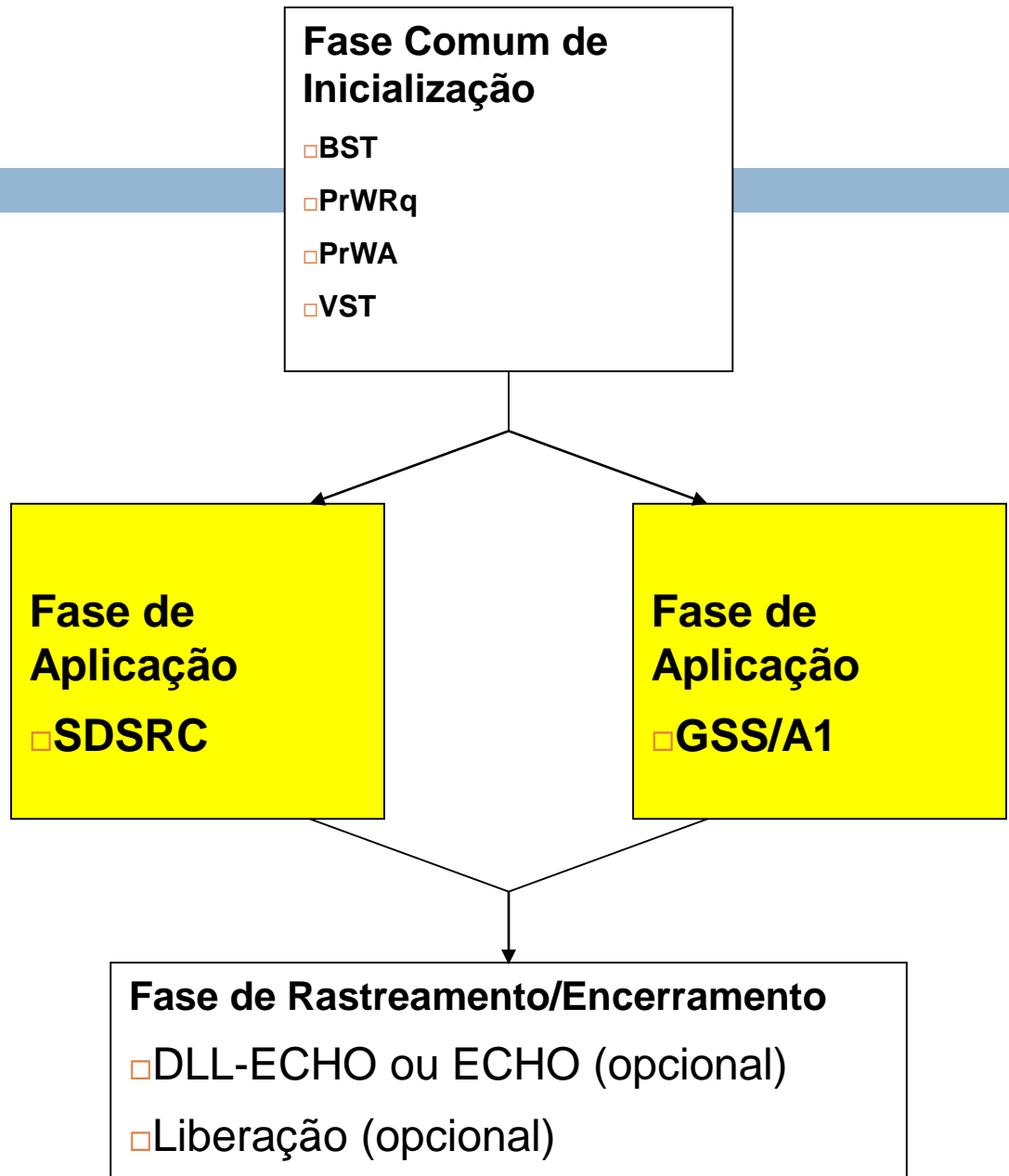
Dualidade do processo de Transação EFC brasileiro (exemplo de DSRC)

□ Fase de Inicialização



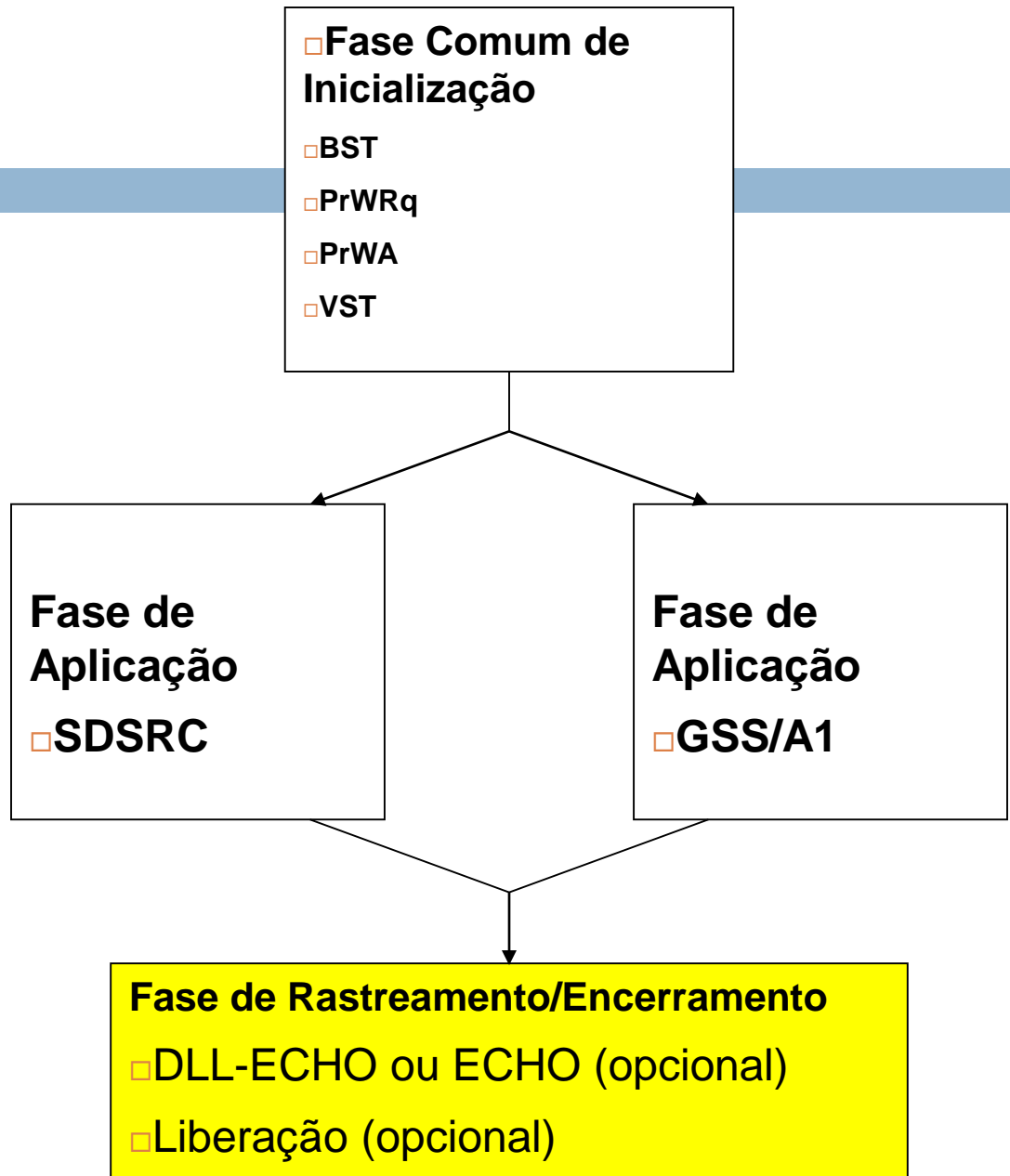
Dualidade do processo de Transação EFC brasileiro (exemplo de DSRC)

□ Fases de Aplicação de EFC



Dualidade do processo de Transação EFC brasileiro (exemplo de DSRC)

□ Fase de Rastreamento/Encerramento





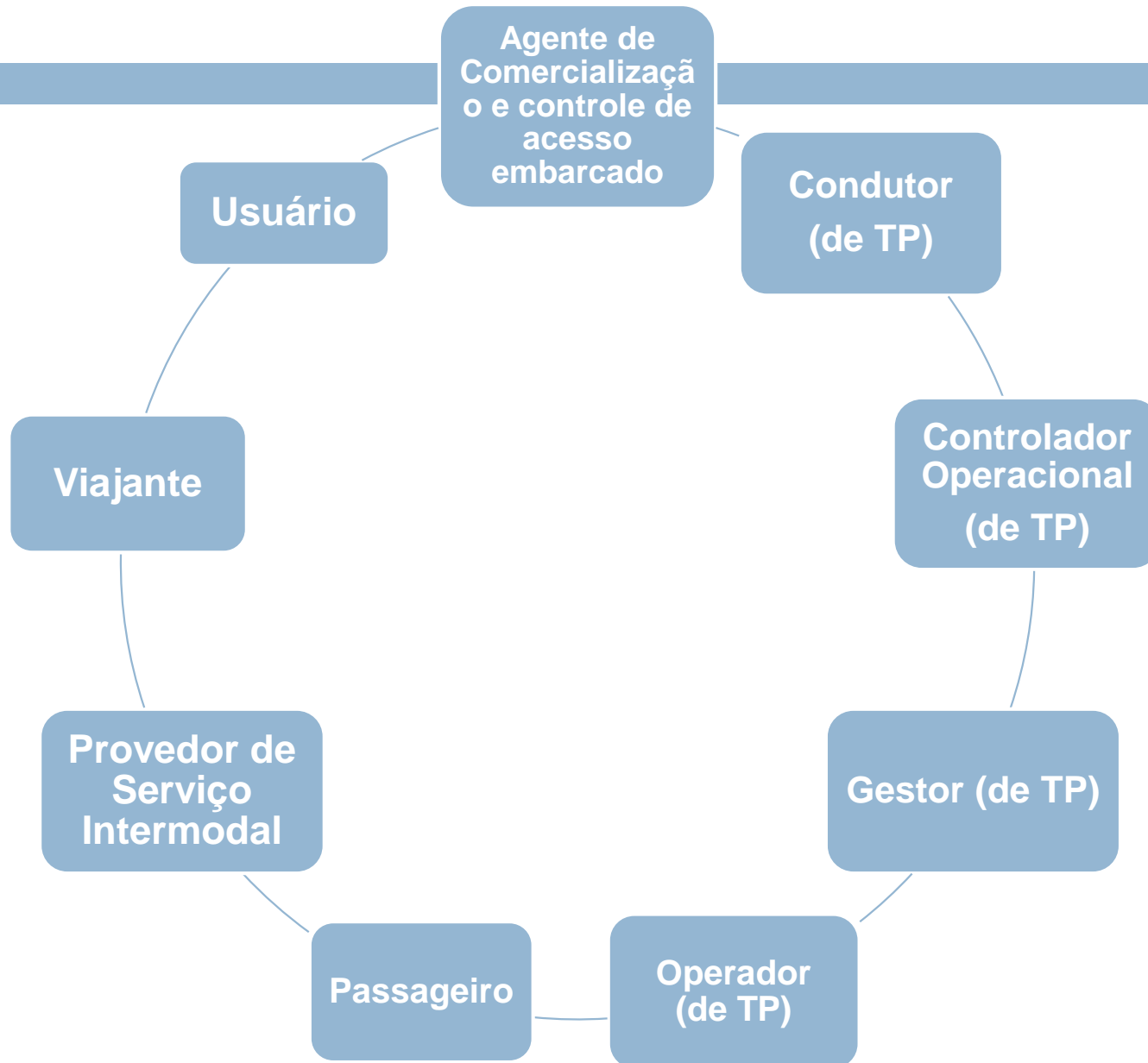
Estrutura Proposta: ITS4BRT



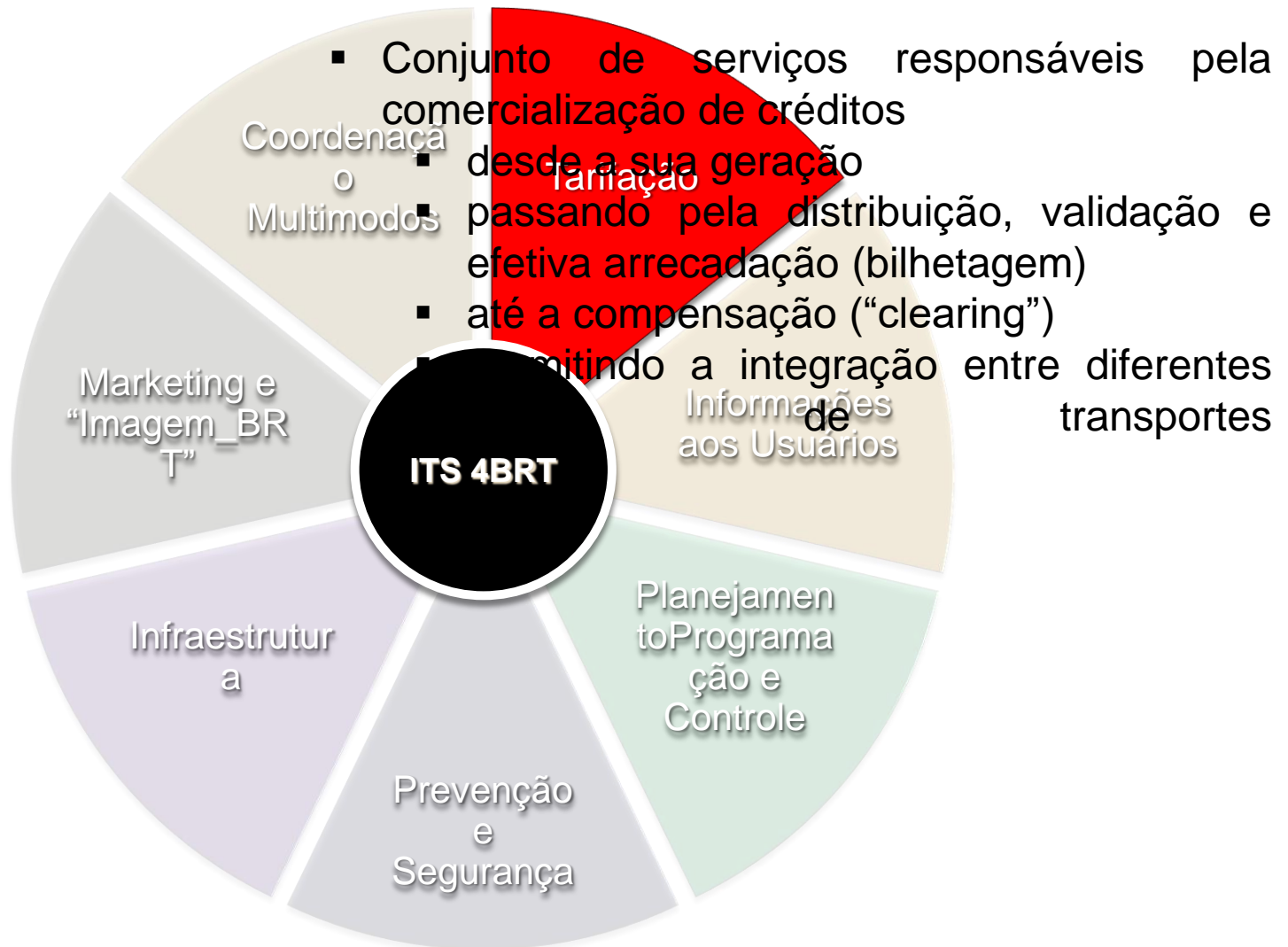
Leitura Sugerida

- ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. **Sistemas Inteligentes de Transportes**. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.
 - **Artigo 5: Fase atual da Bilhetagem Eletrônica**

ATORES



Estrutura Proposta



ITS4BRT: Estrutura Proposta

▣ **Tarifação**

- Geração e Distribuição (dos créditos eletrônicos)
- Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”
- Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte

□ Bilhetagem

□1

□ Geração e controle da moeda

□2

□ Distribuição, venda e carga

□3

□ Controle de fraudes

□4

□ Integrações e interoperabilidade

□5

□ Câmara de compensação e Clearing

- Geração dos créditos eletrônicos por lote, com número de série, validade temporal e fechamento de lotes - prevendo o controle dos resíduos;
- Geração dos créditos com fracionamento em centavos, permitindo a sua rastreabilidade;

TACOM

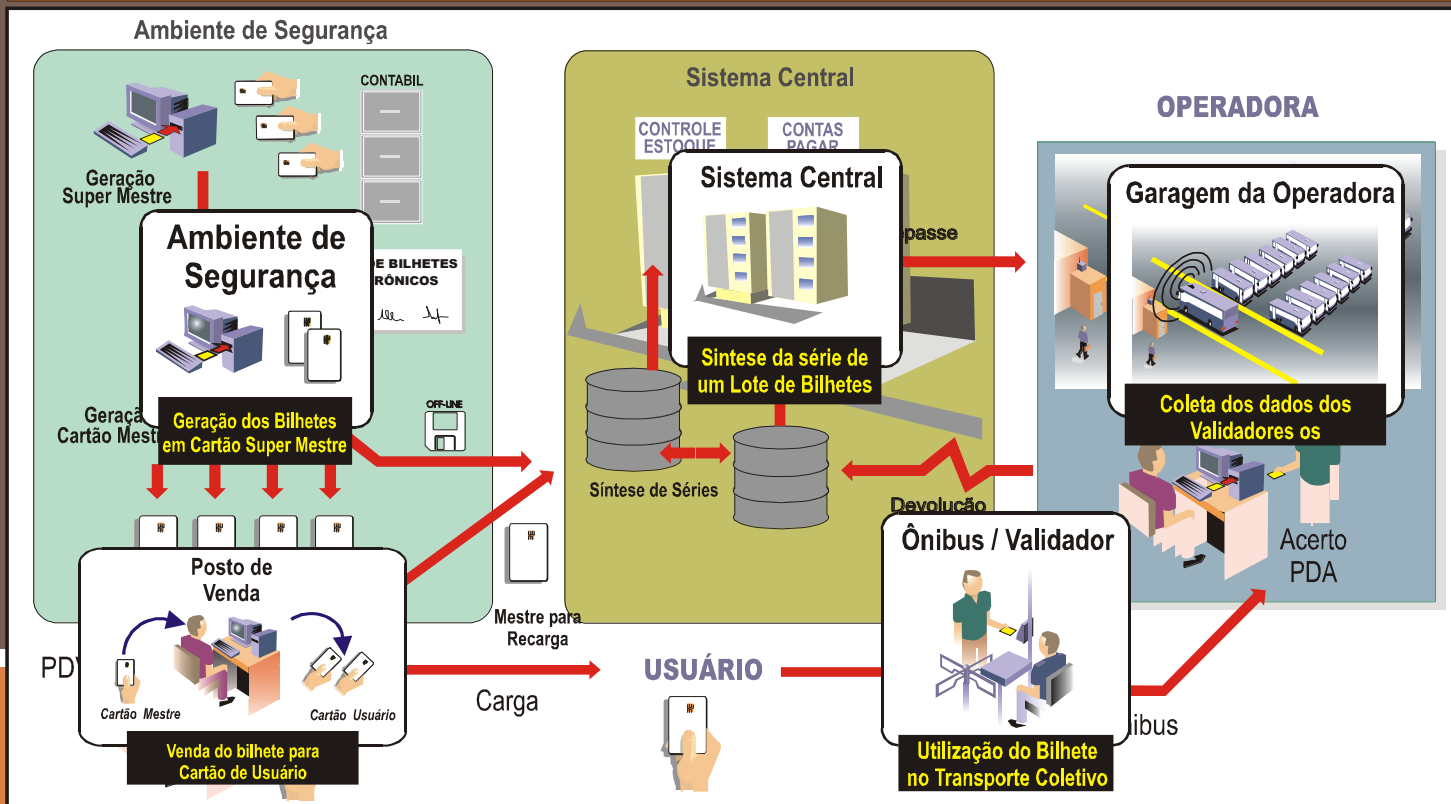
EQUIPAMENTOS E SOFTWARE

CONCEITOS E COMPONENTES

Operações Ônibus

- ✓ Integração com sistemas Smart de Usuário, Controle de Acesso e Tarifas
- ✓ Tecnologia de Cartões com Contato e ContactLess
- ✓ Automatização operacional e financeira para controle das operações, para a compra e passagem dos usuários, controle de acesso / saída, Acerto do cobrador

Diagrama do ciclo de vida de uma série de bilhetes eletrônicos.



□ Bilhetagem

□1

□ Geração e controle da moeda

□2

□ Distribuição, venda e carga

□3

□ Controle de fraudes

□4

□ Integrações e interoperabilidade

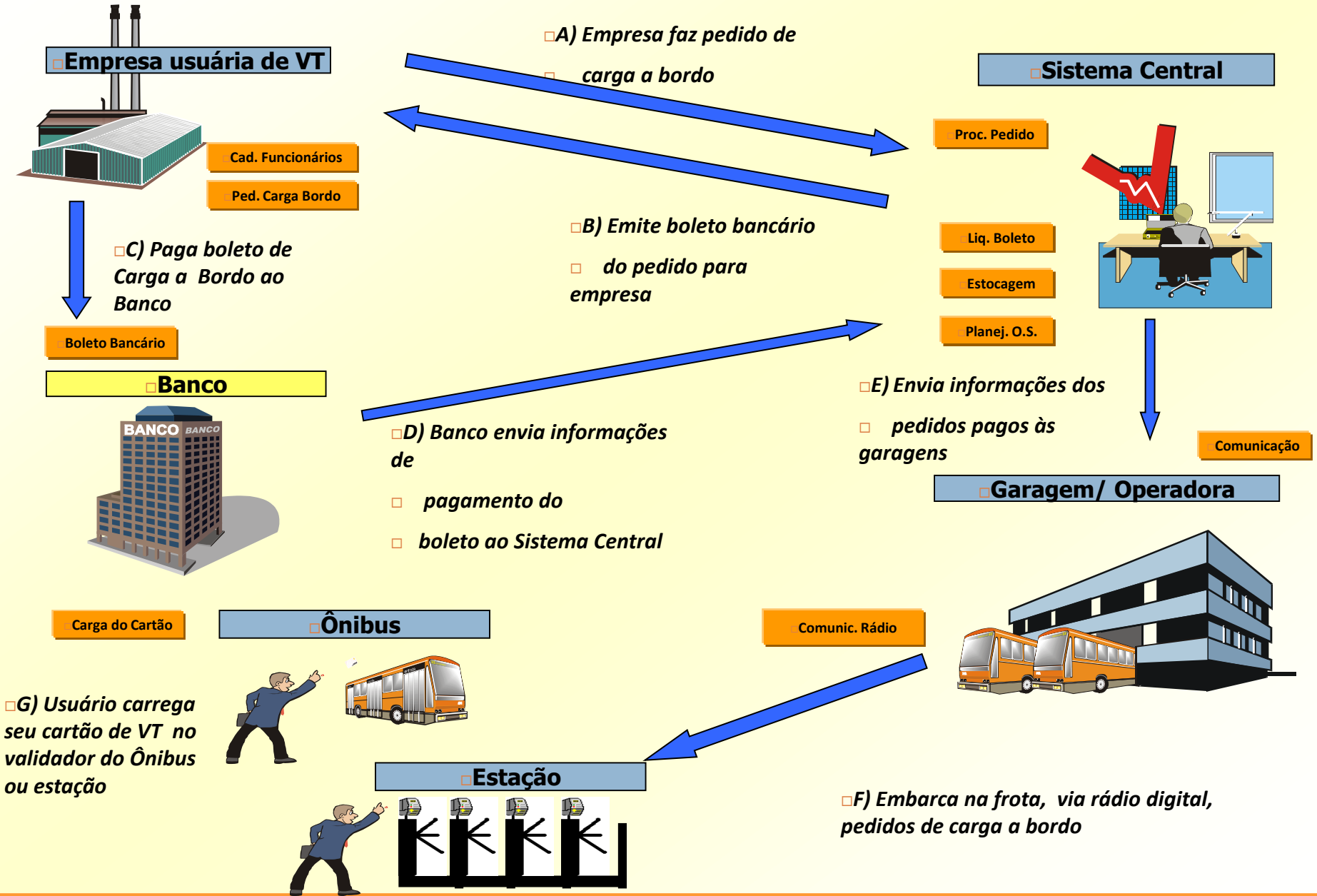
□5

□ Câmara de compensação e Clearing

- Vendas por internet, celular (com ou sem NFC), postos de vendas on-line e off-line e outros, de forma a descongestionar as bilheterias das estações;
- Vendas nas bilheterias das estações com controle em tempo real;
- Vendas de bilhetes unitários e múltiplos nas estações;
- Carga a bordo embarcada nos ônibus alimentadores e nos bloqueios das estações;

- Terminais de consulta de saldo de créditos nos cartões (ou celular ou outro);
- Ressarcimento de créditos nos casos de cartões bloqueados;
- O sistema deve manter o valor de compra do usuário quando houver aumentos de tarifas;
- Retirada diária dos dados dos validadores dos ônibus alimentadores por mais de um meio, sendo que ao menos um deles deve ser Wireless (Wlan ou GPRS);

□ Carga a Bordo / Solo



□ Bilhetagem

□1

□ Geração e controle da moeda

□2

□ Distribuição, venda e carga

□3

□ Controle de fraudes

□4

□ Integrações e interoperabilidade

□5

□ Câmara de compensação e Clearing

- Uso de algoritmos de certificação nas operações com os meios de pagamento – cartão ou celular;
- Controle de usuários com benefícios (*) associado aos: direitos e restrições de uso e prazos de validade ((*) ex.: estudantes, terceira idade e outros);
- Mecanismos de restrição de quantidades de uso por dia, mês e ano configuráveis por cartão;
- Controle biométrico para usuários com benefícios;

- Tratamento das listas de bloqueios de cartões em todos os validadores;
- Filmagem interna nos ônibus alimentadores e nos bloqueios das estações;

□ Bilhetagem

□1

□ Geração e controle da moeda

□2

□ Distribuição, venda e carga

□3

□ Controle de fraudes

□4

□ Integrações e interoperabilidade

□5

□ Câmara de compensação e Clearing

- Integrações temporais abertas ou fechadas, com controle de sentido;
- Integrações com possibilidade de complementação tarifária em mais de um nível (ex.: alimentador, troncal, alimentador) ;
- Em alguns casos, tarifação por seção ou por uso;
- Em regiões metropolitanas ou entre modais sob coordenações distintas: promover a interoperabilidade usando algoritmos de certificação;

TACOM

EQUIPAMENTOS E SOFTWARE

CONCEITOS E COMPONENTES

□ Política Tarifária

- ▶ Definição de regras (período, freqüência) de uso dos cartões por tipo de usuário segundo as políticas de transporte.
- ▶ Integração
 - ▶ Temporal / Aberta / De 1o. nível ou seqüenciada
- ▶ Tarifação
 - ▶ Por linha / Por seção / Por faixa horária / Por tipo de usuário

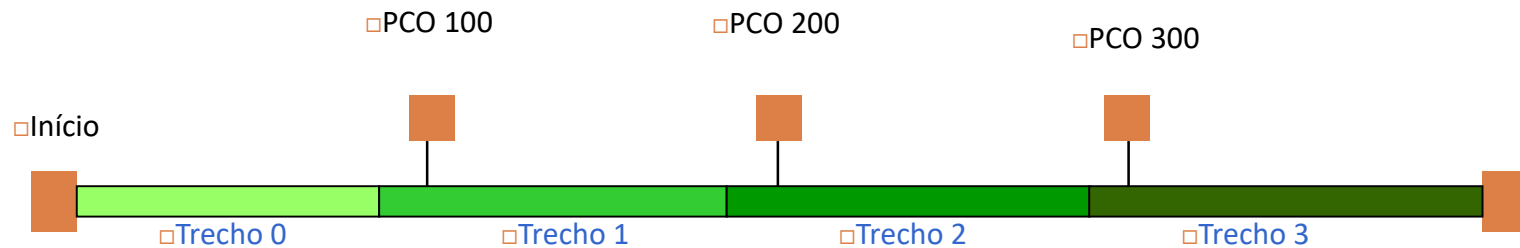
TACOM

EQUIPAMENTOS E SOFTWARE

CONCEITOS E COMPONENTES

□ Tarifação por seção

- ▶ Permite a definição de até 10 trechos tarifários por linha
- ▶ Permite o uso de até 256 tarifas diferentes para representar as combinações de preços por ponto de subida x ponto de descida
- ▶ Sinalização através de PCOs



Matriz de Integração

Matriz de Integração

Cadastro da Matriz de Integração

Clique nas Células Abaixo e Informe a Tarifa de Integração

	T 01	T 01-01	TLIS	0100	0100-01	0650
T 01						
T 01-01						
TLIS						
0100						
0100-01						
0650						
0650-01						
0650-02						
1030						
1030-01						
1030-02						
1030-05						

Linhas Destino

A 1ª tarifa é referente ao sentido 1->2 A 2ª tarifa é referente ao sentido 2->1

Imprimir

Escolha a Tarifa de Integração

Integração
Origem: 1030 Destino: T 01-01

Sentido 1 -> 2 da Linha Destino
Tarifa:

Sentido 2 -> 1 da Linha Destino
Tarifa:

Incluir Excluir Cancelar

Tarifas

Código

Idêntico Semelhante Confirmar Cancelar

Código	Descrição	Valor
A	TARIFA A	1,8
B	TARIFA B	1,2
C	TARIFA C	1,15
D	TARIFA D	0,65
E	TARIFA E	0,55
F	TARIFA F	0,3
G	TARIFA G	0,25
H	TARIFA ZERO	0
I	TARIFA I	1,25
U	UNIDADE TARIFÁRIA - UT (USO INTERNO)	1
X	TARIFA X	2,8

ITS4BRT: Estrutura Proposta

▣ **Tarifação**

- **Geração e Distribuição (dos créditos eletrônicos)**
- Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”
- Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte

Tarifação

- **Geração e Distribuição** (dos créditos eletrônicos)
 - ▣ **Definição das Funcionalidades [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - **Geração:**
 - Funcionalidade pela qual é **gerado um lote de créditos** que serão utilizados pelos usuários para os pagamentos de tarifas no TP de Passageiros.
 - Os créditos de cada lote deverão permitir o seu **rastreamento ao longo do processo de uso**.
 - Um lote de créditos eletrônicos **pode ter uma data de validade, permitindo no seu fechamento, averiguar o resíduo de créditos não utilizados** durante o prazo de validade
 - **Distribuição:**
 - Funcionalidade pela qual os créditos eletrônicos são **carregados na mídia** a ser usada como forma de pagamento no sistema de TP.

ITS4BRT: Estrutura Proposta

▣ **Tarifação**

- Geração e Distribuição (dos créditos eletrônicos)
- **Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”**
- Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte

Tarifação

Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”

□ **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**

□ **Validação dos Créditos Eletrônicos**

- Funcionalidade pela qual o sistema verifica a validade e a quantidade disponível do crédito eletrônico que está sendo apresentado para pagamento da tarifa.
- Designa, também, a permissão que o usuário - portador daquele crédito - tem para usá-lo e as condições em que aquele crédito está sendo usado.
- Importante para o controle de créditos por parte de usuários portadores de benefícios
 - sendo obrigatório o uso de alguma forma de identificação, preferencialmente, p.ex.: identificação biométrica

Tarifação

Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”

□ Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:

□ Arrecadação dos Créditos Eletrônicos (Bilhetagem)

- Funcionalidade que **recebe os créditos eletrônicos usados pelo Passageiro** para o pagamento da tarifa
 - em seguida ao processo de validação.
- É **desejável** que esta apresente **alguma forma de cópia de segurança das informações** envolvidas
 - tornar-se-á possível a **recuperação** das informações referentes aos valores envolvidos
 - **identificação do lote [créditos] e usuário** naquela operação

Tarifação

Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”

- **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**
 - **Contagem de Passageiros**
 - Funcionalidade pela qual **é acumulada a quantidade de Passageiros, agrupados** por:
 - veículo ou equipamento de controle de acesso
 - tipo de Usuário (pagante ou não)
 - tipo de portador de benefícios (quando for o caso)
 - valores pagos

Tarifação

Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”

□ **Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:**

□ **“Clearing” (Compensação)**

■ Funcionalidade pela qual o resultado da arrecadação é distribuído entre os prestadores de serviços do TP

ITS4BRT: Estrutura Proposta

▣ **Tarifação**

- Geração e Distribuição (dos créditos eletrônicos)
- Validação, Arrecadação (Bilhetagem), Contagem de Passageiros e “Clearing”
- **Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte**

Tarifação

Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte

□ Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:

□ Integração

- Funcionalidade pela qual o Usuário, ao longo de uma viagem, **se utiliza de uma única mídia para pagamento da tarifa**
 - independente de usar um ou mais modos de transportes ou da realização de transbordo
- É uma **tendência nas regiões metropolitanas** como uma forma de incentivar o uso do TP.
- A **sua implementação deve ser projetada caso a caso**
 - há de se considerar as **especificidades dos sistemas em funcionamento**
 - podendo se dar
 - em **ambiente fechado ou aberto**
 - **com ou sem complementação tarifária**

Tarifação

Integração e Interoperabilidade dos Sistemas e equipamentos de Transporte

- Definição da Funcionalidade [PROPÓSITO (o que é ?)]:

- **Interoperabilidade**

- Funcionalidade pela qual diferentes sistemas de pagamento em TP se integram
 - independente da área de abrangência e dos sistemas utilizados
- A média de pagamento de um sistema deve ser lida pelos outros
 - Permitir, caso necessário, a realização de complementação e / ou compensação tarifária.

Estrutura Proposta



Bibliografia

- **SANTOS, Alessandro S.; MARTE, Claudio L. et al. “Methodologies for Quality Assessment of Highways Operators based in Governance Best Practices with Emphasis on Toll Collection Ecosystem”.** WCTR 2013. Rio de Janeiro, 2013.
 - <http://prezi.com/pp212eaji1m8/methodologies-for-quality-assessment-transport/>

- **MARTE, Claudio Luiz. “Sistemas Computacionais Distribuídos aplicados em Automação dos Transportes”.** Tese de Doutorado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 2000.

- **“Smart Card Data use in Public Transit: a literature review”.**

PTR2580 – Fundamentos de ITS

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

- STOA:
 - ▣ PTR2580_2sem17
 - ▣ Fundamentos de Sistemas Inteligentes de Transporte