



INTRODUÇÃO AO TRANSPORTE DE CARGA

AULA 3/MÓDULO 1 Modos de Transporte de Carga no Brasil RODOVIÁRIO

Professor: Márcio D'Agosto, D.Sc

SUMÁRIO

- 1) CONCEITOS BÁSICOS
- 2) CATEGORIAS DE OPERAÇÃO
- 3) DIVISÃO DA FROTA
- 4) DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS
- 5) CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS
- 6) TIPOS DE APLICAÇÃO

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/ELEMENTOS

TRANSPORTE RODOVIÁRIO



(D'Agosto, 2015)

26/03/2020

Prof. Márcio D'Agosto, D.Sc.

3

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/REGIMES OPERACIONAIS

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

CARGA CHEIA

Full Truck Load (FTL)

TRANSFERÊNCIA

Inter-estadual

Internacional

Transporte 1 para 1

CARGA FRACIONADA

Less than Truck Load (LTL)

DISTRIBUIÇÃO

Intra-municipal

Intermunicipal

Transporte 1 para n

Transporte Urbano

(Ballou, 2001; Novaes, 2004;
D'Agosto e Oliveira, 2018)

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/RODOVIAS

RODOVIAS

ASPECTOS FÍSICOS

PAVIMENTAÇÃO

Estradas carroçáveis

Não pavimentada

Pavimentada (rodovia)

ALINHAMENTO

Horizontal Sinuosidade

Vertical Declives

Aclives

SINALIZAÇÃO

Não sinalizada

Sinalizada Horizontal

Vertical

ASPECTOS OPERACIONAIS

COM SERVIÇOS

SEM SERVIÇOS

ASPECTOS LOCACIONAIS

URBANA

RURAL

(D'Agosto, 2015)

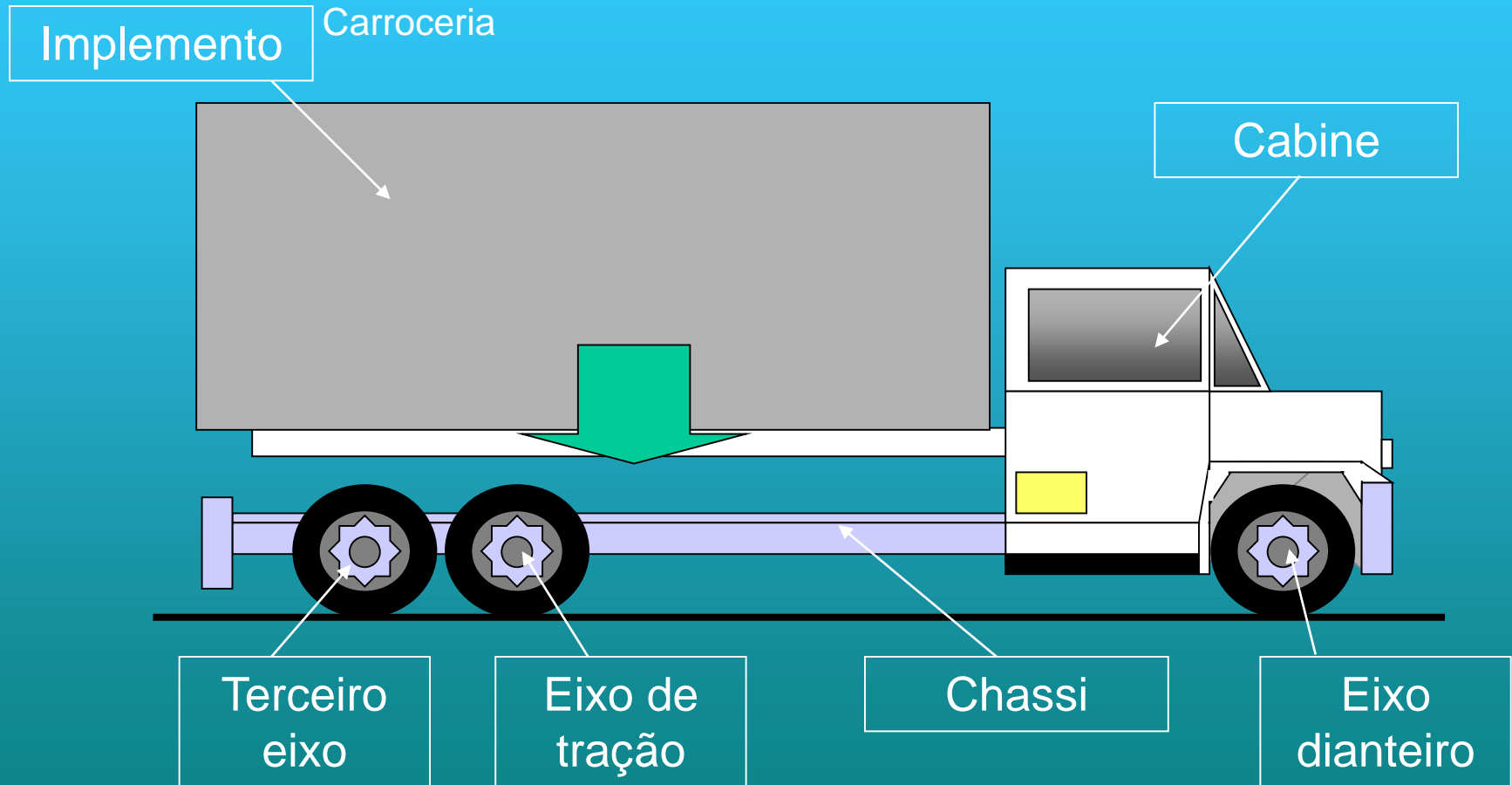
26/03/2020

Prof. Márcio D'Agosto, D.Sc.

5

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO VEÍCULO CAMINHÃO SIMPLES



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

26/03/2020

Prof. Márcio D'Agosto, D.Sc.

RODOVIÁRIO

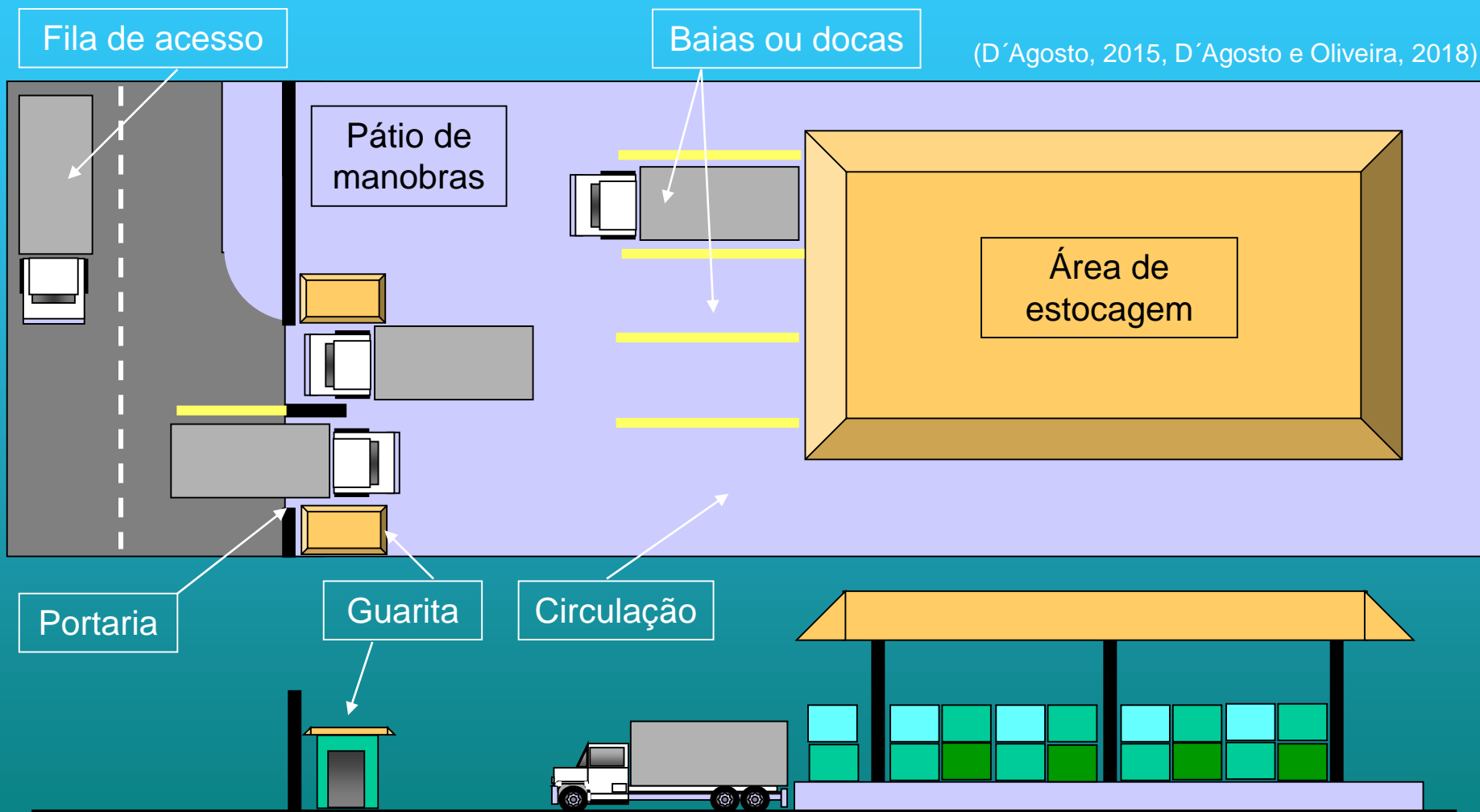
CAMINHÃO	veículo automotor destinado ao transporte de carga, com carroçaria, e peso bruto total superior a 3500 Kg
CAMINHÃO TRATOR	veículo automotor destinado a tracionar ou arrastar outro
CAMINHONETE	veículo automotor destinado ao transporte de carga, com peso bruto total de até 3500 Kg.
CAMIONETA	veículo automotor, misto, com quatro rodas, com carroçaria, destinado ao transporte simultâneo ou alternativo de pessoas e carga no mesmo compartimento.
CHASSI PLATAFORMA	veículo inacabado, com equipamento que permita seu deslocamento em vias de rolamento, preparado para receber carroçaria de ônibus
REBOQUE	veículo destinado a ser engatado atrás de um veículo automotor
SEMI-REBOQUE	veículo de um ou mais eixos que se apóia na sua unidade tratora ou é a ela ligado por meio de articulação.
TRATOR RODAS	trator que se movimenta sobre rodas, podendo ter chassi rígido ou articulado
UTILITÁRIO	veículo misto caracterizado pela versatilidade do seu uso, inclusive fora da estrada.

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, Sistema Nacional de Registro de Veículos/RENAVAM, Sistema Nacional de Estatística de Trânsito/SINET



RODOVIÁRIO

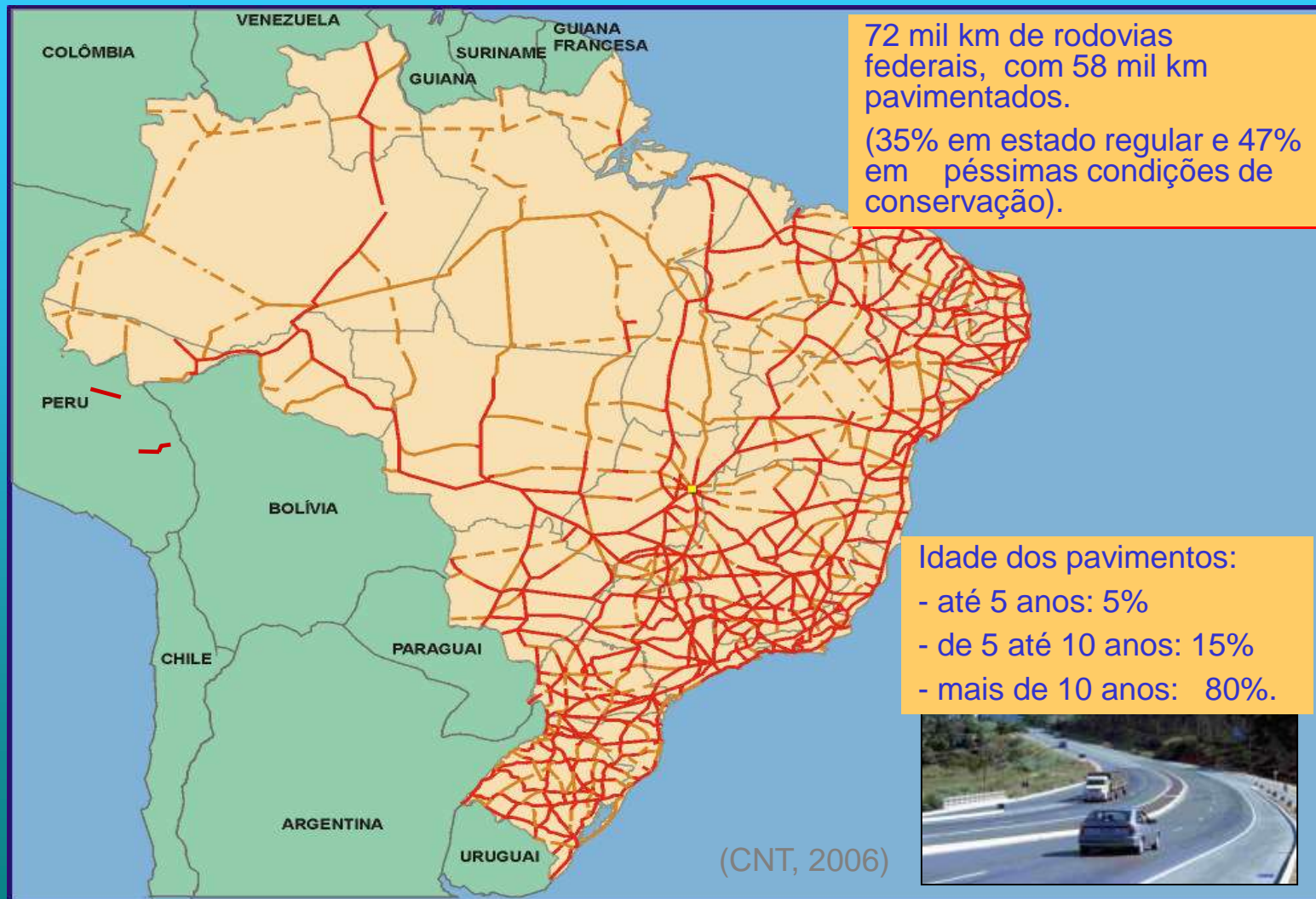
CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO ARMAZÉM



(D'Agosto, 2015, D'Agosto e Oliveira, 2018)

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MALHA RODOVIÁRIA



RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

- Classes de operação das rodovias brasileiras

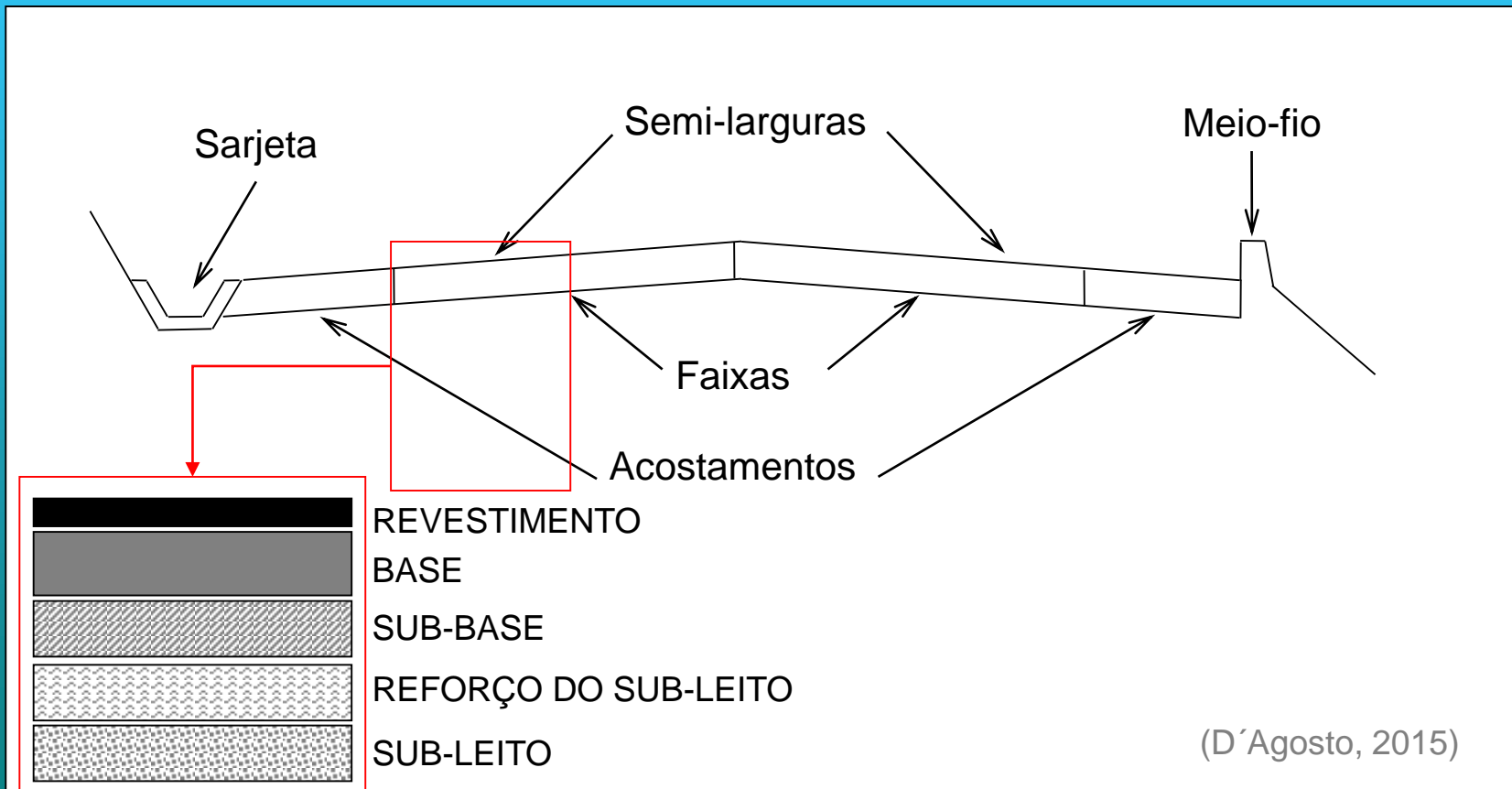
CLASSE	NÚMERO DE FAIXAS	CARACTERÍSTICAS
Classe 1 (Especial)	normalmente mais de 2 por sentido	- Via expressa ou arterial - Pedágio - V.M.D. > 10.000
Classe 2	pistas simples ou duplas	- V.M.D. > 3.000
Classe 3	normalmente pistas simples	- V.M.D. \leq 3.000

Faixa: largura da rodovia que permite acomodar apenas um veículo
Pista: conjunto de faixas;
V.M.D.: volume médio diário

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

- Estrutura da via



RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

- Controle de tráfego - sinalização

Sinalização horizontal – faixas e marcas



Sinalização vertical – painéis e placas



RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

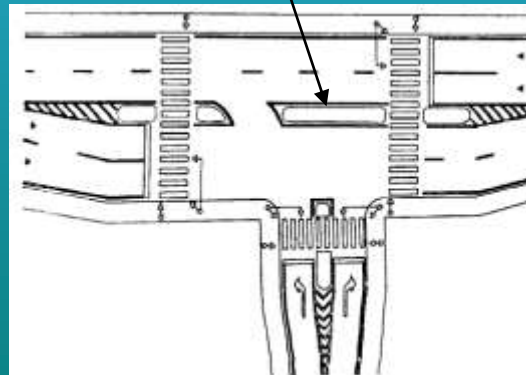
- Controle de tráfego - sinalização

Instalações complementares



Defensas e
muretas

Ilhas de
canalização



Separadores
de tráfego

RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

- Gestão da operação



RODOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

Instalações complementares:

Arrecadação: praças de pedágio

Equipes de conservação e manutenção

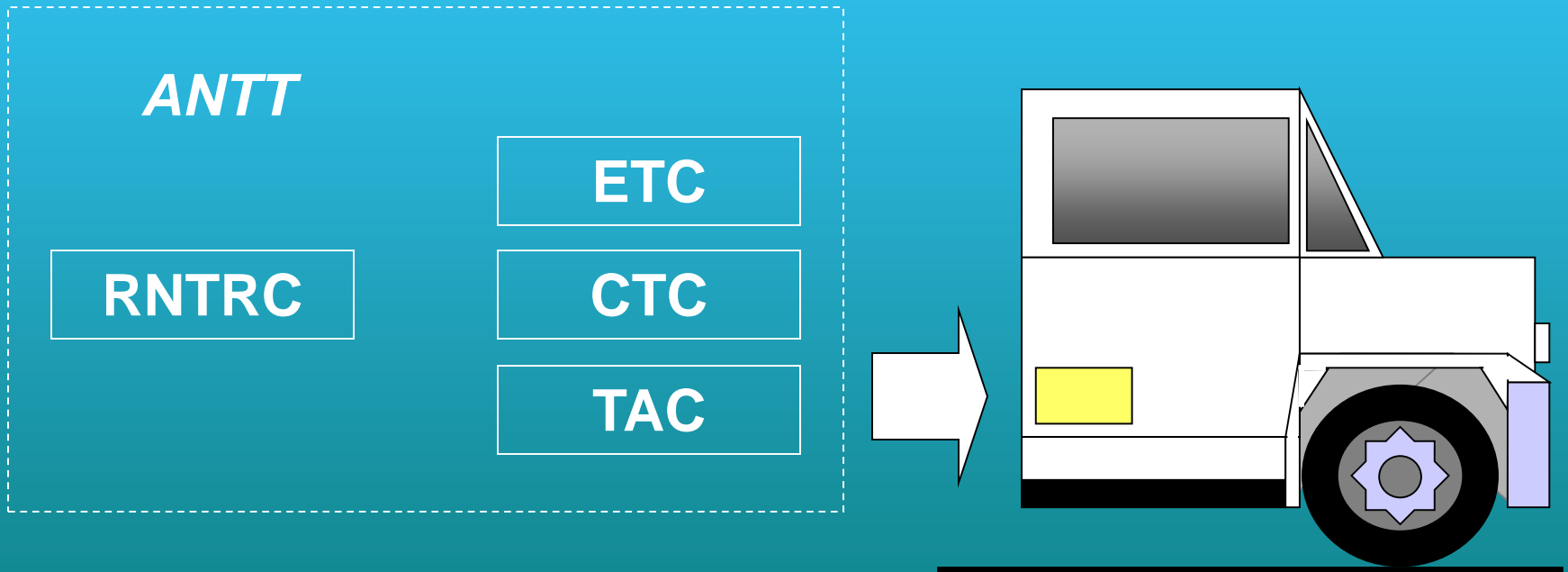
Instalações administrativas

Áreas de descanso e lazer

Prestação de serviços: postos de abastecimento, restaurantes e bares etc.

RODOVIÁRIO

CATEGORIAS DE OPERAÇÃO



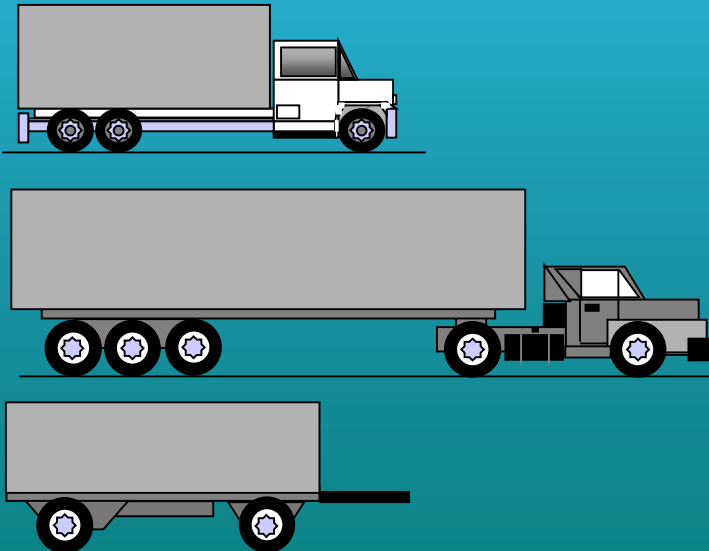
RODOVIÁRIO

CATEGORIAS DE OPERAÇÃO

Categoria	Anos	Categoria	Número de Registros	Número de Veículos	Veículos por Categoria
Autônomo	19,9	Autônomo	653039	838105	1,3
Empresa	9,9	Empresa	117971	632758	5,4
Cooperativa	12,6	Cooperativa	555	7773	14
Geral	15,6	Geral	771565	1478636	1,9

(ANTT citado em OTM, 2006)

EMPRESAS



Caminhão simples - 266.154 – 42%

Caminhão trator - 128.976 – 20%

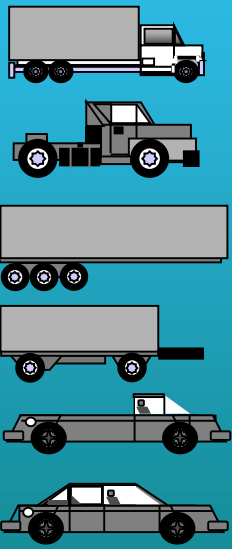
Semi-reboque - 171.354 – 27%

Reboque - 24.073 – 4%

RODOVIÁRIO

DIVISÃO DA FROTA

RNTRC (até 06/04/2006)

	Tipo de veículo	Frota	%
	Caminhões simples	849.303,00	57%
	Caminhão-trator	222.918,00	15%
	Semi-reboque	243.795,00	16%
	Reboques	38.651,00	3%
	Camionetes e furgões	70.953,00	5%
	Veículos de apoio	53.016,00	4%
	Total	1.478.636,00	100%

(ANTT citado em OTM, 2006)

RODOVIÁRIO

PESQUISA DE MERCADO:



ATUALIZE OS VALORES:

- 1) DO RNTRC POR CATEGORIA DE OPERAÇÃO;**
- 2) DA RNTRC POR TIPO DE VEÍCULO;**
- 3) DA DISTRIBUIÇÃO DE FROTA POR REGIÃO E ESTADO;**
- 4) DA DISTRIBUIÇÃO DE FROTA POR IDADE;**
- 5) DA DISTRIBUIÇÃO DA FROTA POR SEGMENTO.**

RODOVIÁRIO









CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS

Resolução CONTRAN 12/98

	CARGA POR EIXO	PBT ≤ 45t
 	(6 + 10)	16
	(6 + 17)	23
 	(6 + 13,5) ¹⁵	19,5 ^{21,5}
	(6 + 25,5)	31,5*
 	(6 + 10 + 10)	26
	(6 + 10 + 17)	33





RODOVIÁRIO

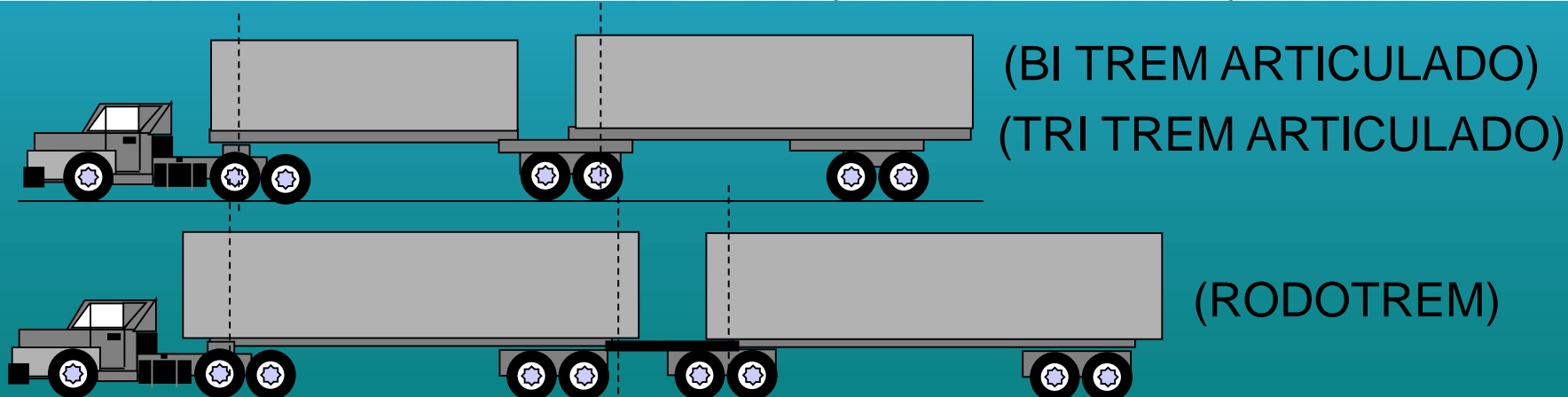
CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS

	$(6 + 10 + 20)$	36
	$(6 + 17 + 17)$	40
	$(6 + 17 + 20)$	43
	$(6 + 10 + 25,5)$	41,5
	$(6 + 10 + 30)$	46(**)
	$(6 + 17 + 25,5)$	48,5(**)
	$(6 + 13155 + 25,5)$	46 ⁴⁷ (***)
	$(6 + 17 + 30)$	53(**)

RODOVIÁRIO


CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS

Combinações de Veículos de Carga - CVC	CARGA POR EIXO	PBTC ≤ 57t
	(6 + 10 + 10 + 10)	36
	(6 + 10 + 10 + 17)	43
	(6 + 17 + 10 + 10)	43
	(6 + 17 + 10 + 17)	50(**)



RODOVIÁRIO

CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS




PBT


POT

XX.YYY


7.100
8.100
8.140



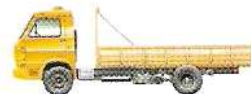
Furgão de Alumínio




Bebidas




Furgão Frigorífico




Carroceria de Madeira




Carroceria de Gás




Plataforma Guincho




12.140H
12.140T
12.170BT




Furgão de Alumínio




Báscula de 4m³




Furgão Lonado Tipo Sider




Tanque



Bebida



Coletor/Compactador de Lixo



Carroceria de Madeira

RODOVIÁRIO

CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS



14.150
14.170BT
14.220



Furgão Isotérmico



Tanque



Báscula de 5m³ (4x2) ou 9m³ (6x2)



Bebidas



Caçamba tipo Brooks



Coletor/Compactador de Lixo



Bau Alumínio



Furgão Frigorífico



Carroceria de Madeira/Graneleira

RODOVIÁRIO

CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS



16.170BT
16.200
16.220
16.300



Furgão Lonado Tipo Sider



Tanque



Furgão de Alumínio



Furgão Frigorífico



Báscula de 7m³ (4x2) ou 10m³ (6x2)



Carroceria de Madeira/Graneleira



Caminhão + Reboque (Romeu e Julieta)



Coletor/Compactador de Lixo

RODOVIÁRIO

CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS



24.220
24.250



Transporte de Cana



Báscula de 10m³



Betoneira



Transporte de Toras



35.300



Báscula 16m³



Furgão de Alumínio



Caminhão Cabine Leito - Frigorífico



Carga Seca



Caminhão Cabine Leito - Tanque



INTRODUÇÃO AO TRANSPORTE DE CARGA

AULA 3/MÓDULO 2

Modos de Transporte de Carga no Brasil FERROVIÁRIO

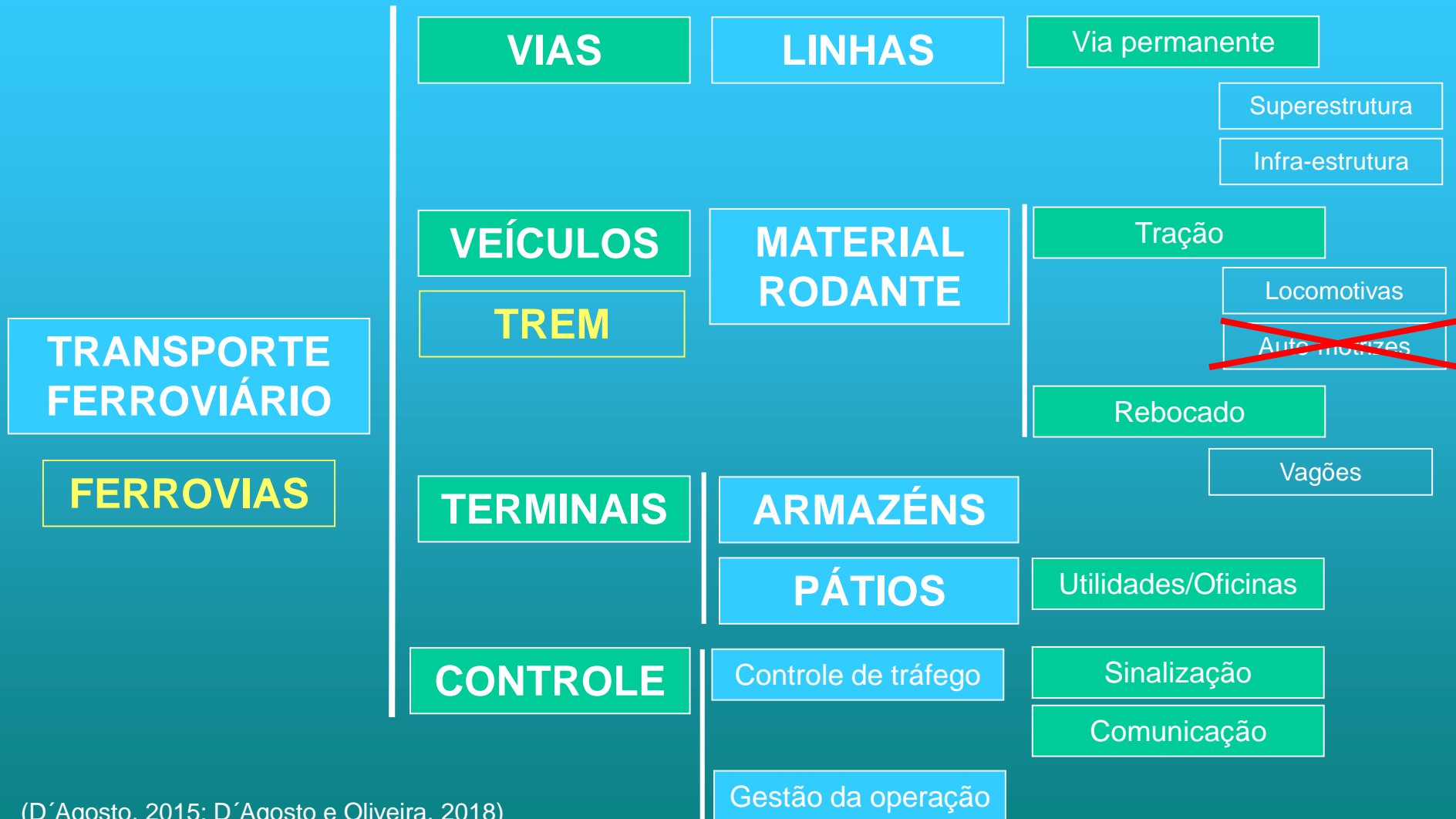
Professor: Márcio D'Agosto, D.Sc

SUMÁRIO

- 1) CONCEITOS BÁSICOS
- 2) POLÍTICAS DE GESTÃO
- 3) OFERTA DE TRANSPORTE
 - 1) Locomotivas
 - 2) Vagões

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/ELEMENTOS



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/REGIMES OPERACIONAIS

TRANSPORTE FERROVIÁRIO

TREM MISTO

Carga fracionada

Piggy-back

Rodo-ferro

Siderurgia

Grãos

Fertilizantes

Combustíveis

Carvão mineral

TREM UNITÁRIO

Minério

Ferro

Manganês

Carvão

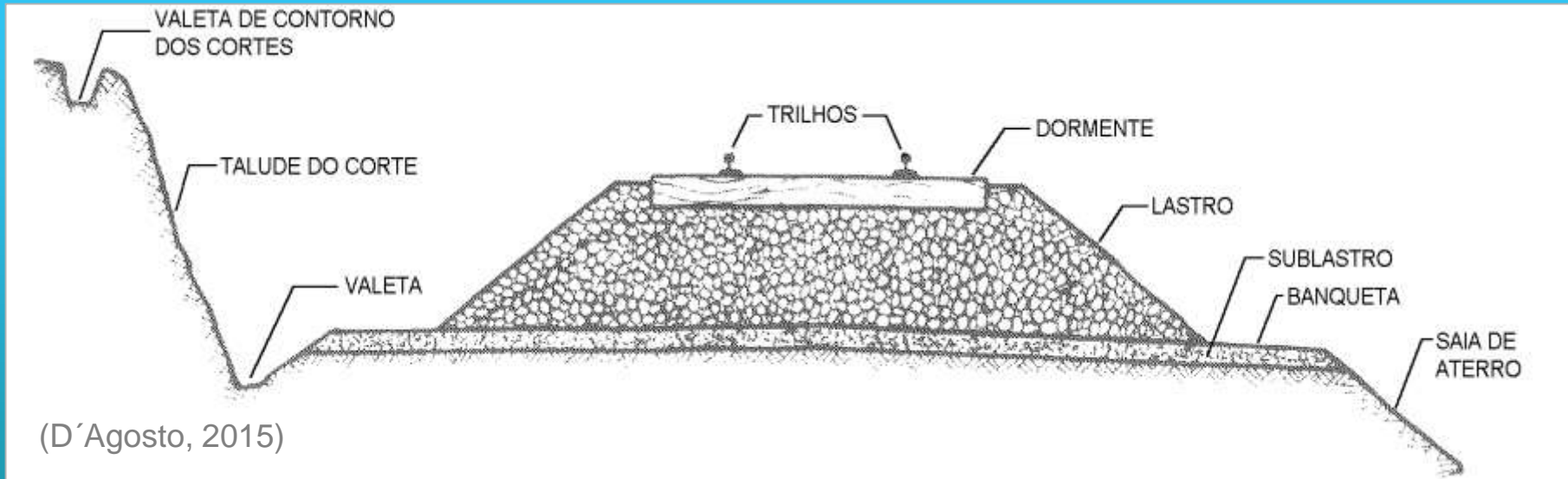
Grãos

Soja

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DA VIA

- **Via Ferroviária**



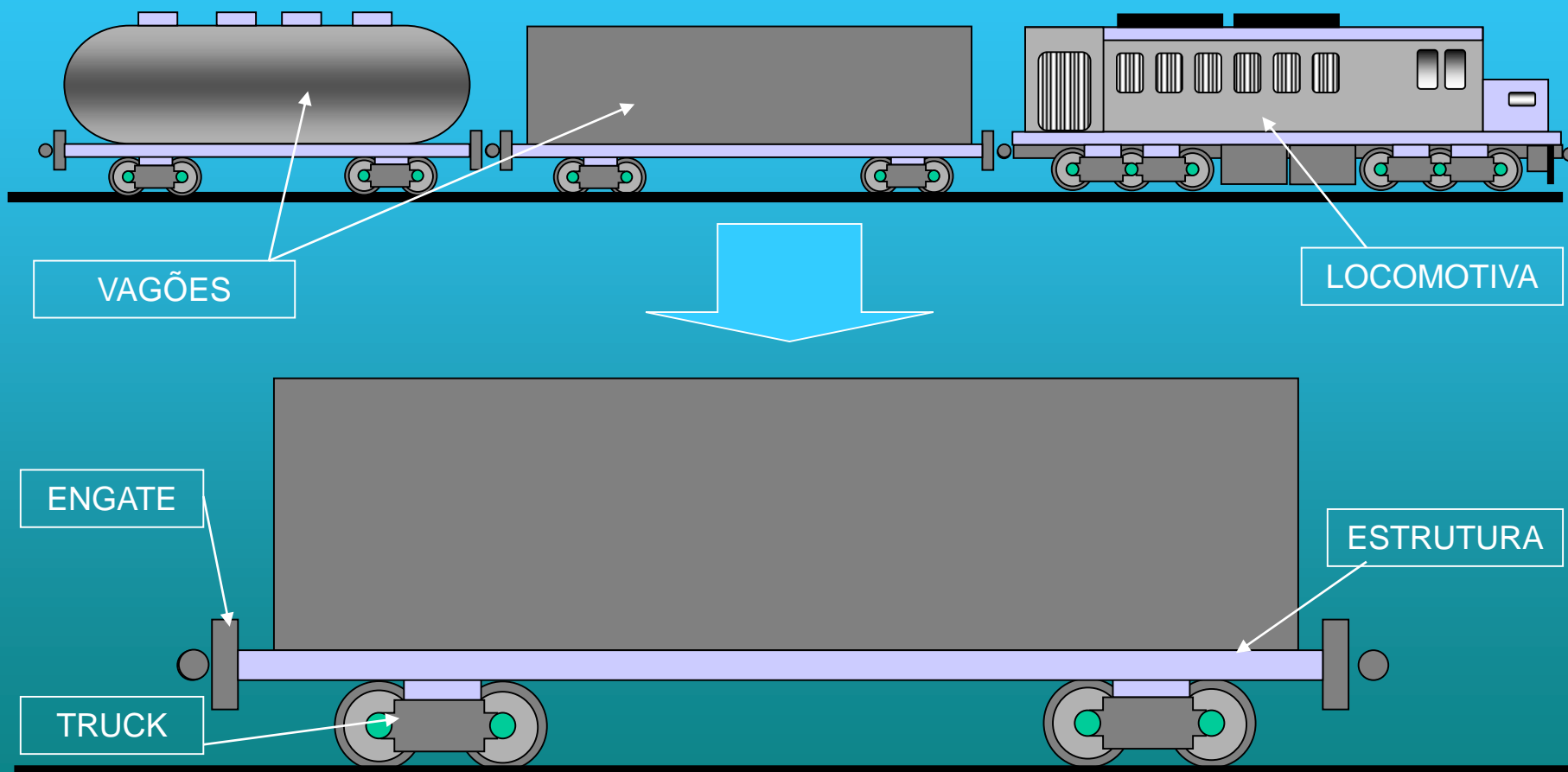
- **Características:**

- Padrões de construção: peso e metalurgia do trilho, tipo e espaçamento dos dormentes e tipo de fixação dos trilhos
- Condições de uso dos componentes e da geometria
- Configuração: número de vias, *lay-out* dos desvios, interseções e passagens

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

Material rodante de tração

– Locomotivas



ME

Elétrica

MCI + ME/MH

Diesel-elétricas

Diesel-hidráulicas

MCE (TM)

A vapor

(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

Material rodante rebocado

- Vagões

- Hopper



- Fechado



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

Material rodante rebocado

– Vagões

- Tanque cimento
- Tanque Granel Líquido



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

Material rodante rebocado

– Vagões

- Gôndola



- Plataforma



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

4 LOCOMOTIVAS

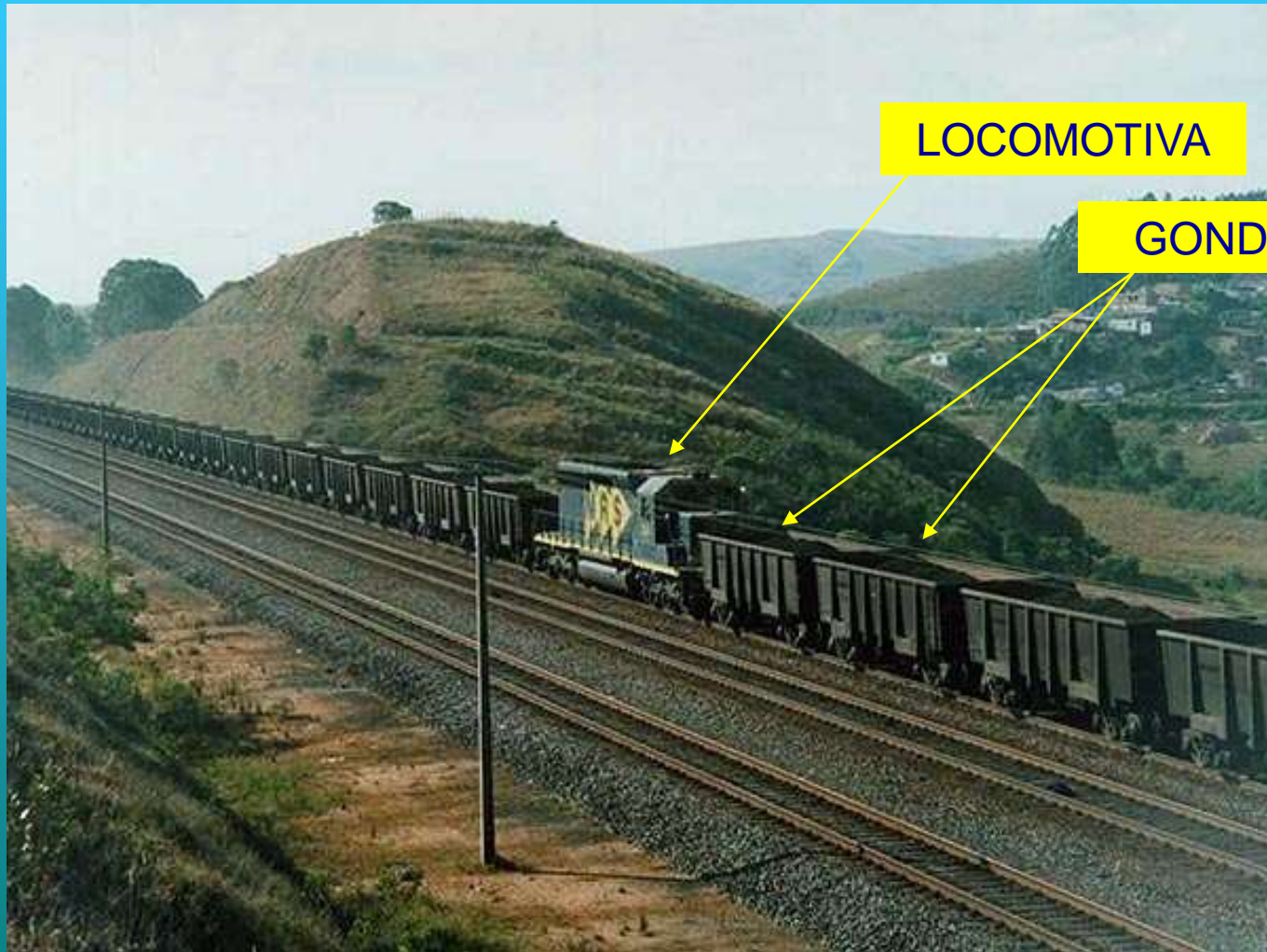


FECHADOS



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM

LOCOMOTIVAS
ELÉTRICA



FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TREM



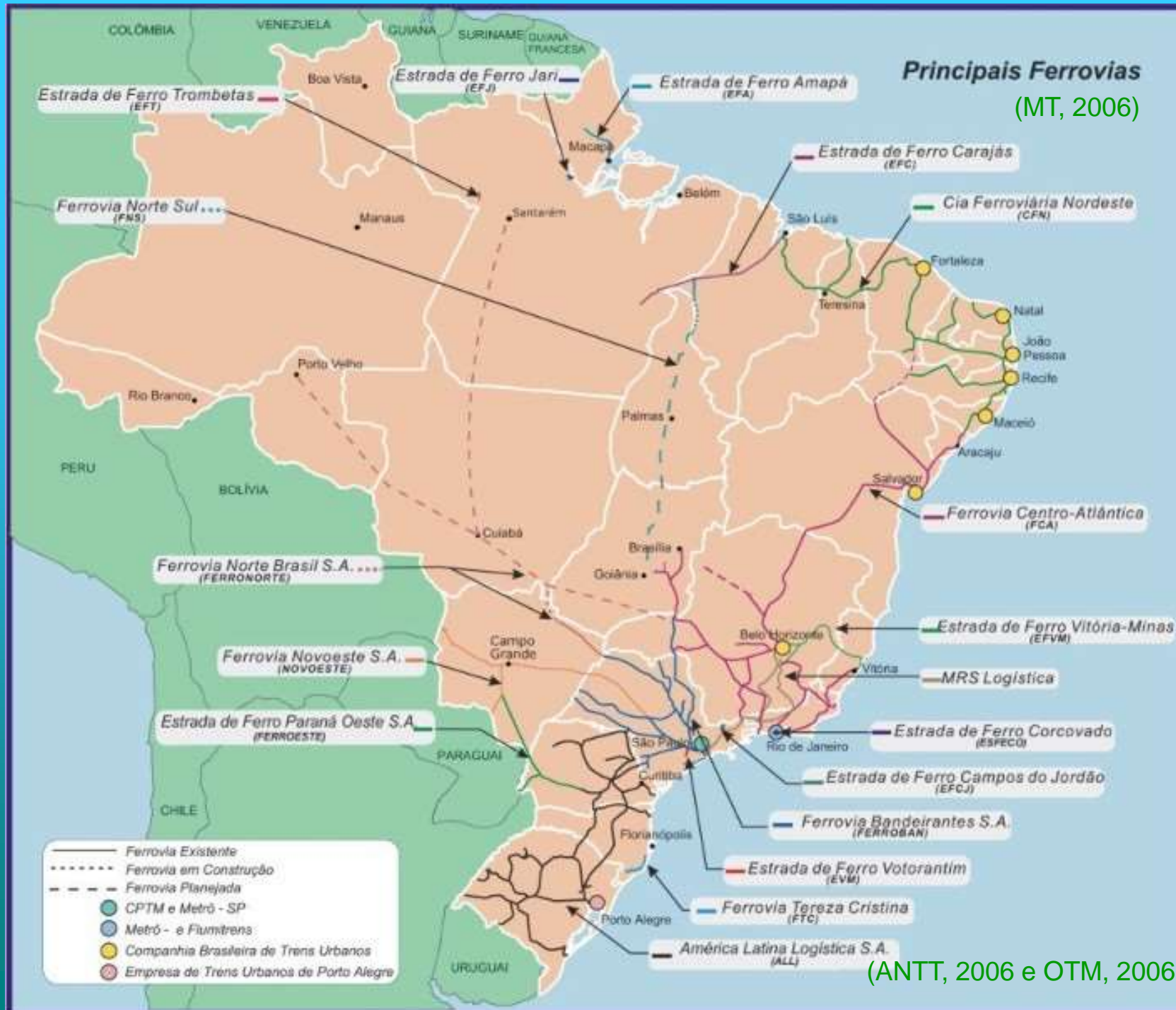
FERROVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/MORFOLOGIA DO TERMINAL



Principais Ferrovias

(MT, 2006)



(ANTT, 2006 e OTM, 2006)

FERROVIÁRIO/BRASIL:

Malha de cerca de 29.706 km (28.840 km concedidos);

202 x 10⁹ tku ou 367 x 10⁶ tu (média 1996 – 2004)

Crescimento – 6% de 1996 a 2004

Vale (Carajás, EFVM, FCA) – minério de ferro, aço, carvão mineral, grãos;

MRS – minério de ferro, bauxita, carvão mineral, coque, contêineres;

ALL – produtos agregados e industrializados, grãos, carga fria.

Novos projetos:

Ferrovias Litorânea Sul (CVRD) e Transnordestina

Crescimento: graneis, contêineres e carga fria.

FERROVIÁRIO

OFERTA DE TRANSPORTE

LOCOMOTIVAS



(Revista Ferroviária, 07/2006)

2.518 unidades (crescimento 10%);

1.500 a 3.000 hp (mais comum);

Fabricantes: predomínio GE e GM;

Idade predominante > 20 anos;

Maiores frotas:

MRS – 496 unidades;









ALL – 490 unidades;

FCA – 461 unidades;

EFVM – 347 unidades.

FERROVIÁRIO

OFERTA DE TRANSPORTE

VAGÕES		Frota Própria	Frota Própria	Frota Clientes	Frota Clientes	Total	Total
		2005	2006	2005	2006	2005	2006
	Fechado	15.769	15.420	1.140	721	16.909	16.141
	Gôndola	29.472	33.692	1.101	914	30.573	34.606
	Hopper	13.478	14.145	2.308	3.509	15.786	17.654
	Plataforma	8.085	7.801	30	16	8.115	7.817
	Tanque	5.070	5.117	1.861	1.868	6.931	6.985
	Terra-trilho	174	174	0	0	174	174
	Gaiola	29	29	0	0	29	29
	Outros	347	327	0	0	347	327
Total		72.424	76.705	6.440	7.028	78.864	83.733

(Revista Ferroviária, 06/2006)



INTRODUÇÃO AO TRANSPORTE DE CARGA

AULA 3/MÓDULO 3 Modos de Transporte de Carga no Brasil DUTOVIÁRIO

Professor: Márcio D'Agosto, D.Sc

SUMÁRIO

- 1) CONCEITOS BÁSICOS
- 2) OLEODUTOS
- 3) GASODUTOS
- 4) MINERODUTOS
- 5) MOVIMENTAÇÃO

DUTOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/ELEMENTOS



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

(D'Agosto, 2006)

DUTOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/OPERAÇÃO

Oleodutos: produtos transportados são, em sua grande maioria: petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, GLP, querosene e nafta, e outros.

Minerodutos: produtos transportados são: sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfático.

Gasodutos: produto transportado é o gás natural. O Gasoduto Brasil-Bolívia (3150 km de extensão) é um dos maiores do mundo.

DUTOVIÁRIO

CONCEITOS BÁSICOS/OPERAÇÃO



(D'Agosto, 2015; D'Agosto e Oliveira, 2018)

26/03/2020

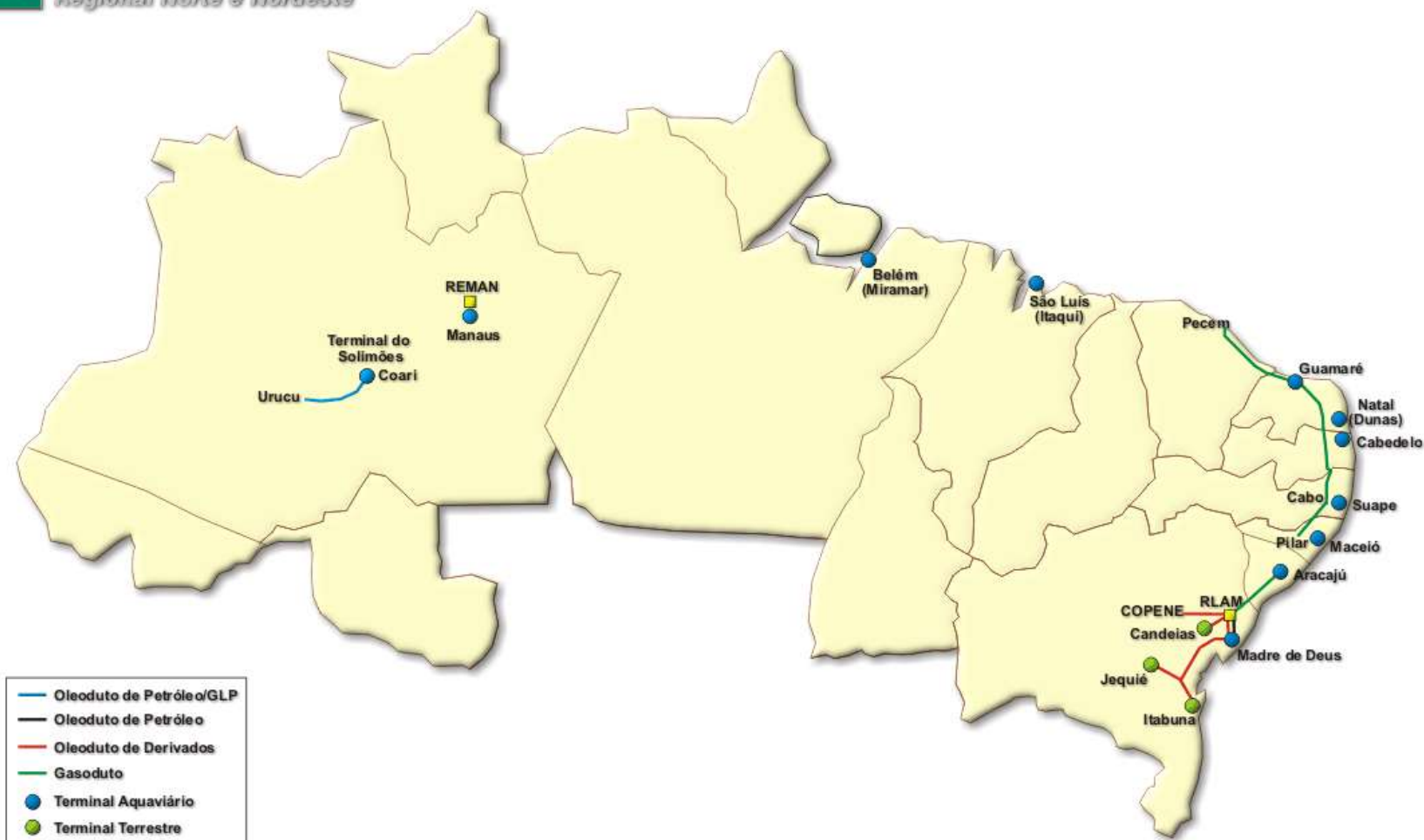
Prof. Márcio D'Agosto, D.Sc.

(D'Agosto, 2006)

52

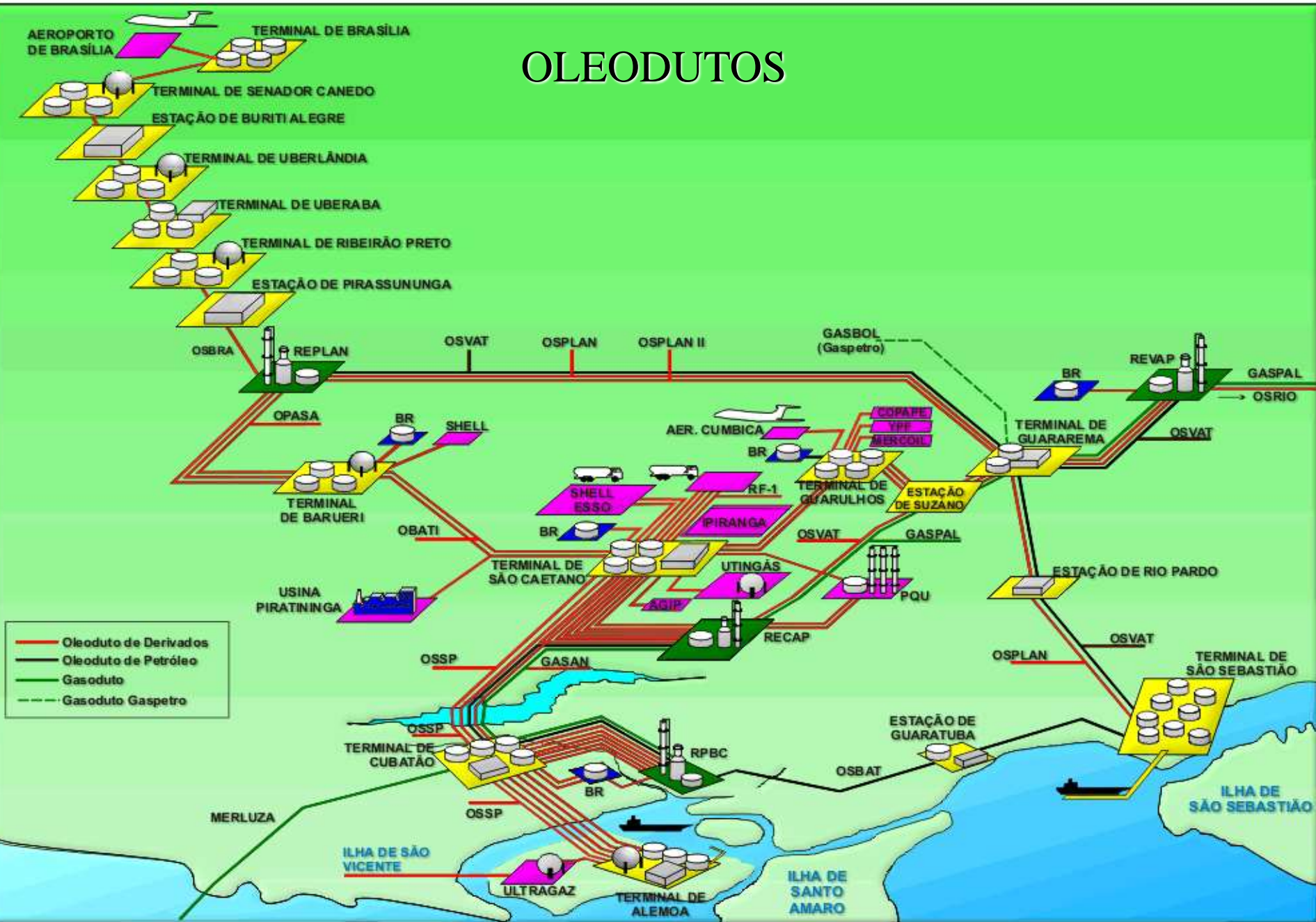
DUTOVIÁRIO

OLEODUTOS



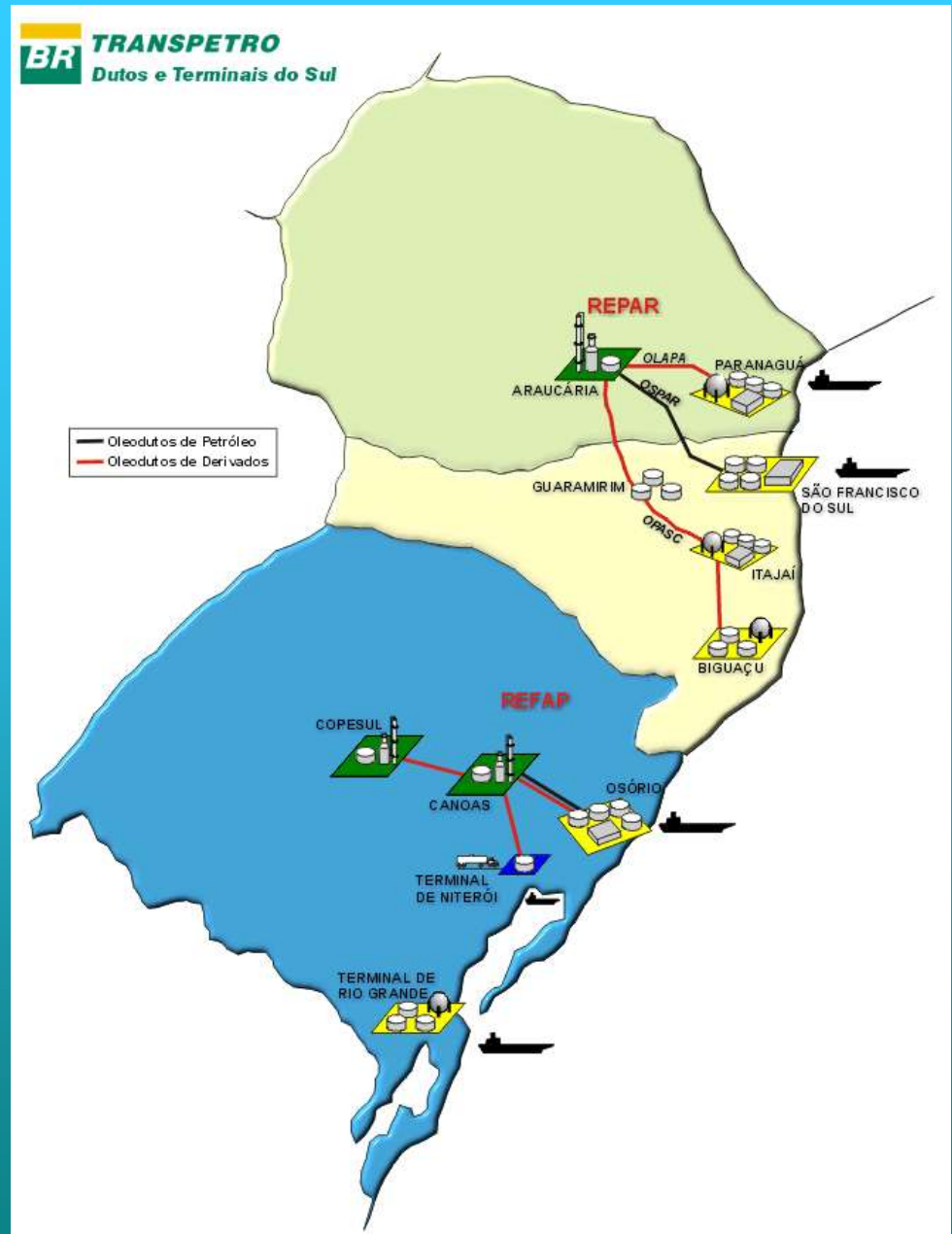
DUTOVIÁRIO





DUTOVIÁRIO

OLEODUTOS



DUTOVIÁRIO

GASODUTOS



- OPERACIONAIS
- GASBOL
- EM CONSTRUÇÃO
- PROJETADO
- EM ESTUDO

DUTOVIÁRIO

MINERODUTOS

MINERODUTO	EMPRESA	EXTENSÃO km	DIÂMETRO pol.	VAZÃO NOMINAL t/ano - 10 ³	TIPO DE CARGA TRANSPORTADA	INÍCIO DE OPERAÇÃO
Ilha de Matarandiba(BA)- Vera Cruz(BA)	Dow Química	51	14	480	Sal-gema	1977
Mariana(MG) - Ponta do Ubu(ES)	Samarco	396	18 e 20	15.000	Minério de ferro	1977
Tapira(MG) - Uberaba(MG)	Fosfertil	120	9,6	1.900	Concentrado fosfático	1979

	1996	1997	1998	1999	2000
MOVIMENTAÇÃO					
Oleodutos [t.10 ³]	146.307	260.535	308.275	385.631	277.527
Oleodutos [t.km x 103]	18.673.633	25.273.443	24.048.167	25.248.758	24.152.567
Mineroduto (sal-gema) [t x103]	755	692	702	703	697
Mineroduto (minério de ferro)[t x103]	9.081	9.508	11.608	12.338	14.680
Mineroduto (Fosfato) [t x103]	1.411	1.355	1.506	1.487	1.574
Mineroduto (sal-gema) [t .km x103]	38.505	35.292	35.802	35.853	35.547
Mineroduto (minério de ferro)[t.km x103]	3.596.076	3.765.177	4.596.768	4.887.660	5.815.000
Mineroduto (Fosfato) [t.km x103]	169.320	162.600	180.720	178.440	188.880
Gasodutos [t x 103]	14.609	15.555	422.401	485.897	508.392
Gasodutos [t.km x 103]	1.051.072	1.198.372	2.748.005	2.780.744	3.053.928

DUTOVIÁRIO

PESQUISA:

- 1) Identifique NOVAS fontes de pesquisa para cada um dos modos de transporte apresentados nesta aula.**
- 2) Obtenha informações e dados sobre o transporte ferroviário e dutoviário nos países que formam o grupo BRIC.**

FIM