

TRANSPORTE, USO DE ENERGIA E IMPACTOS AMBIENTAIS

AULA DE NIVELAMENTO DE CONCEITOS
RELACIONADOS A PRÁTICA DO MÉTODO ASIF

MÓDULO 1

O conteúdo considerado nesta aula é introdutório ao tema e não será suficiente para o seu domínio. A consolidação destes conceitos depende de estudos adicionais.

➤ Método ASIF

➤ Intensidade

➤ Energia

➤ Infraestrutura

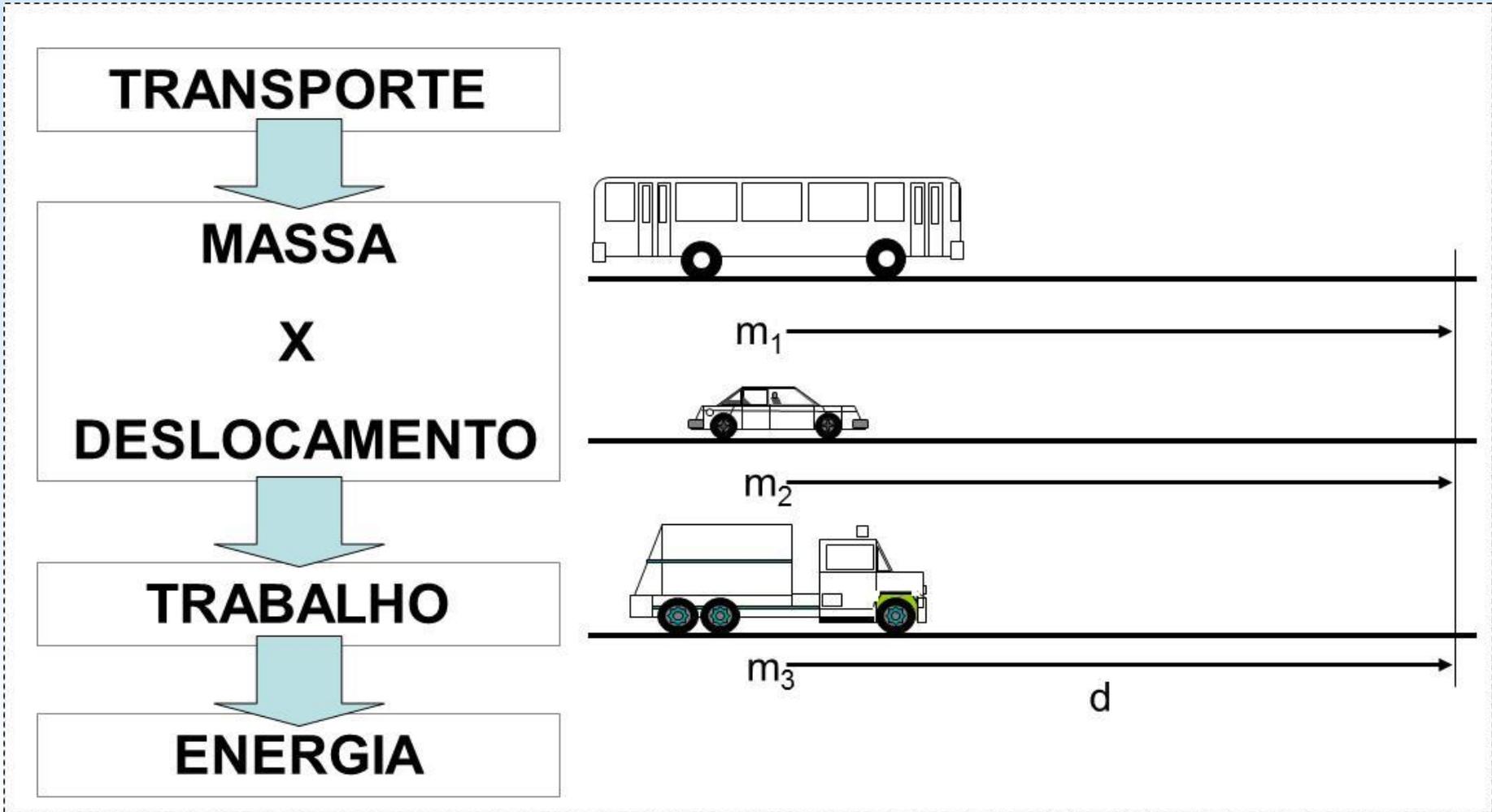
➤ Atividade

➤ Aplicação logística

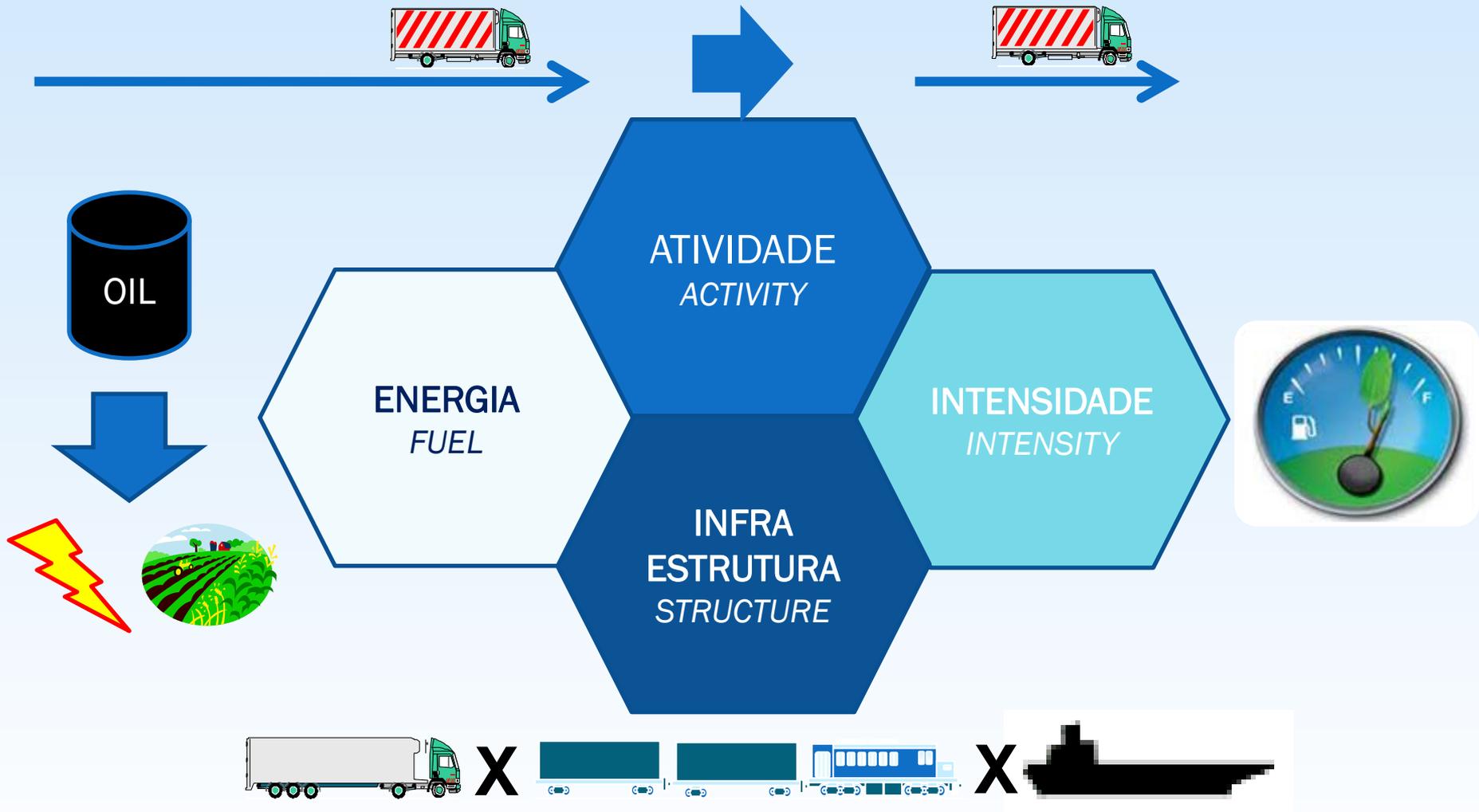
MÓDULO 1

MÓDULO 2

ASIF



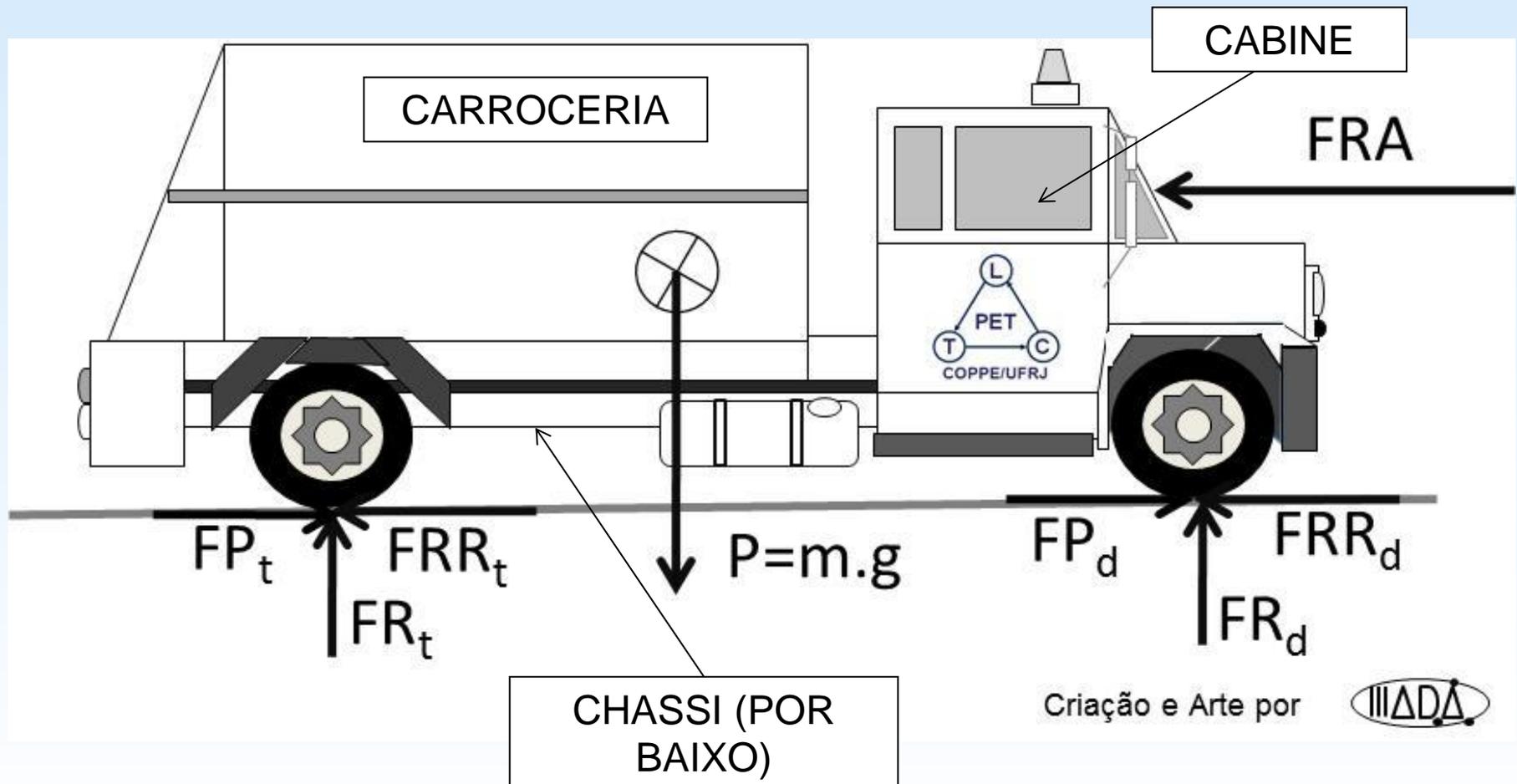
ASIF



INTENSIDADE
INTENSITY



CAMINHÃO TRAFEGANDO NO PLANO A VELOCIDADE CONSTANTE



CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA

Forças de resistência ao
deslocamento (FRD)

Forças naturais de resistência ao
movimento (FNRM)

Forças necessárias a variação de
velocidade (FNVV)

COMPONENTES DA OFERTA DE ENERGIA

Tipo de fonte de energia

Tipo de sistema de propulsão

Tipo de motor (UCE)

Tipo de sistema de transmissão

DEMANDA

Cargas impostas ao veículo

OFERTA

Eficiência do sistema de propulsão

USO FINAL DE ENERGIA

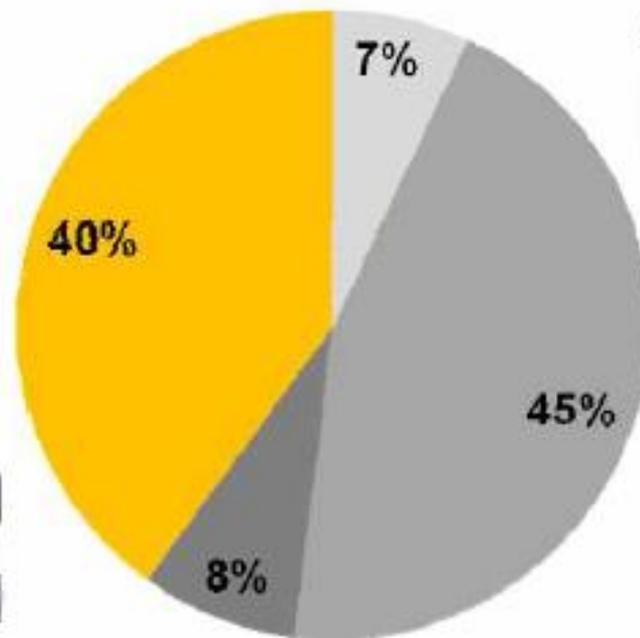
COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA



Resistência aerodinâmica



Perdas no sistema de transmissão



Componentes auxiliares



Resistência ao rolamento

COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA

Forma do teto

Existência de defletor superior

Espelho

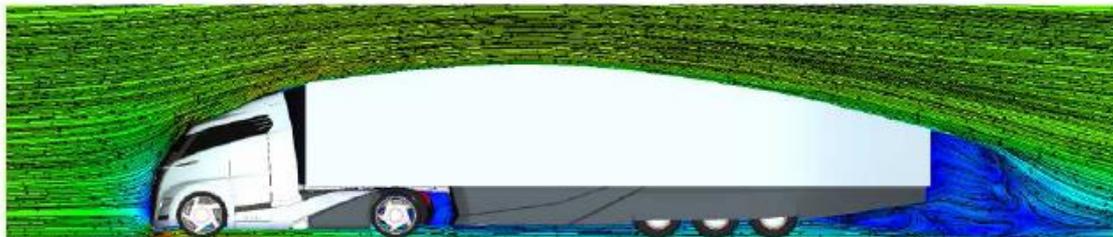
Saia lateral

Defletores laterais

Admissão da ar

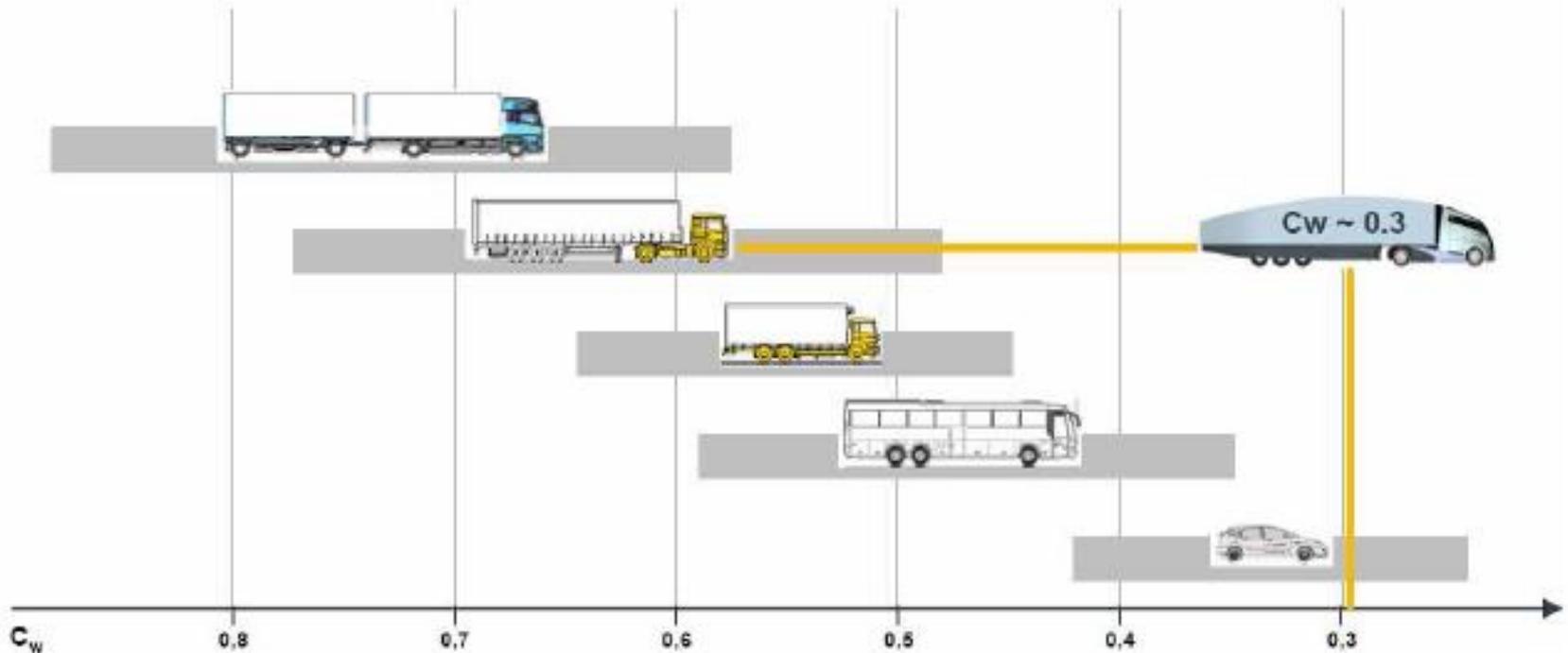
Para-choque

Existência de defletor inferior



COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA

- Comparativo Aerodinâmico:



$C_w \sim 0,3$ possível, resultando em uma redução no consumo de combustível e nas emissões de CO_2 de - 24%

COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA

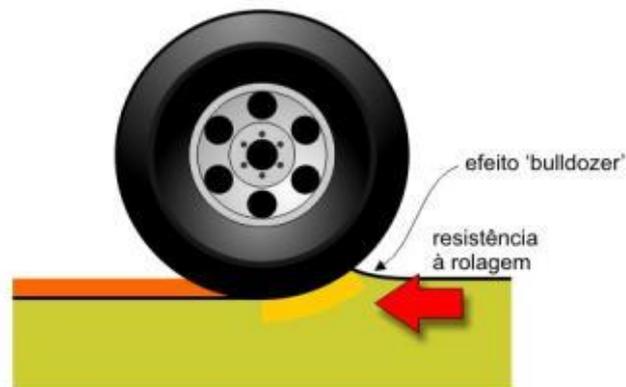
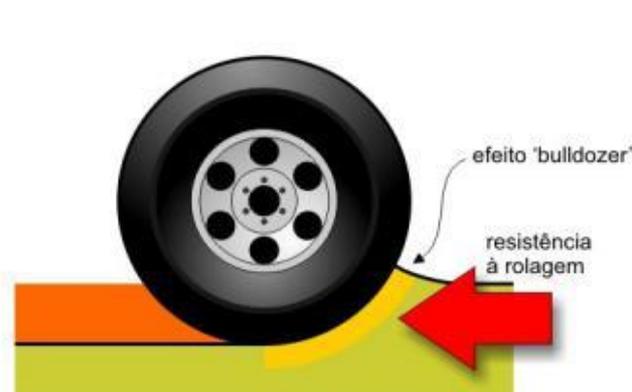
Efeito da largura dos pneus em solos macios



- pneu estreito
- grande penetração
- grande resistência à rolagem

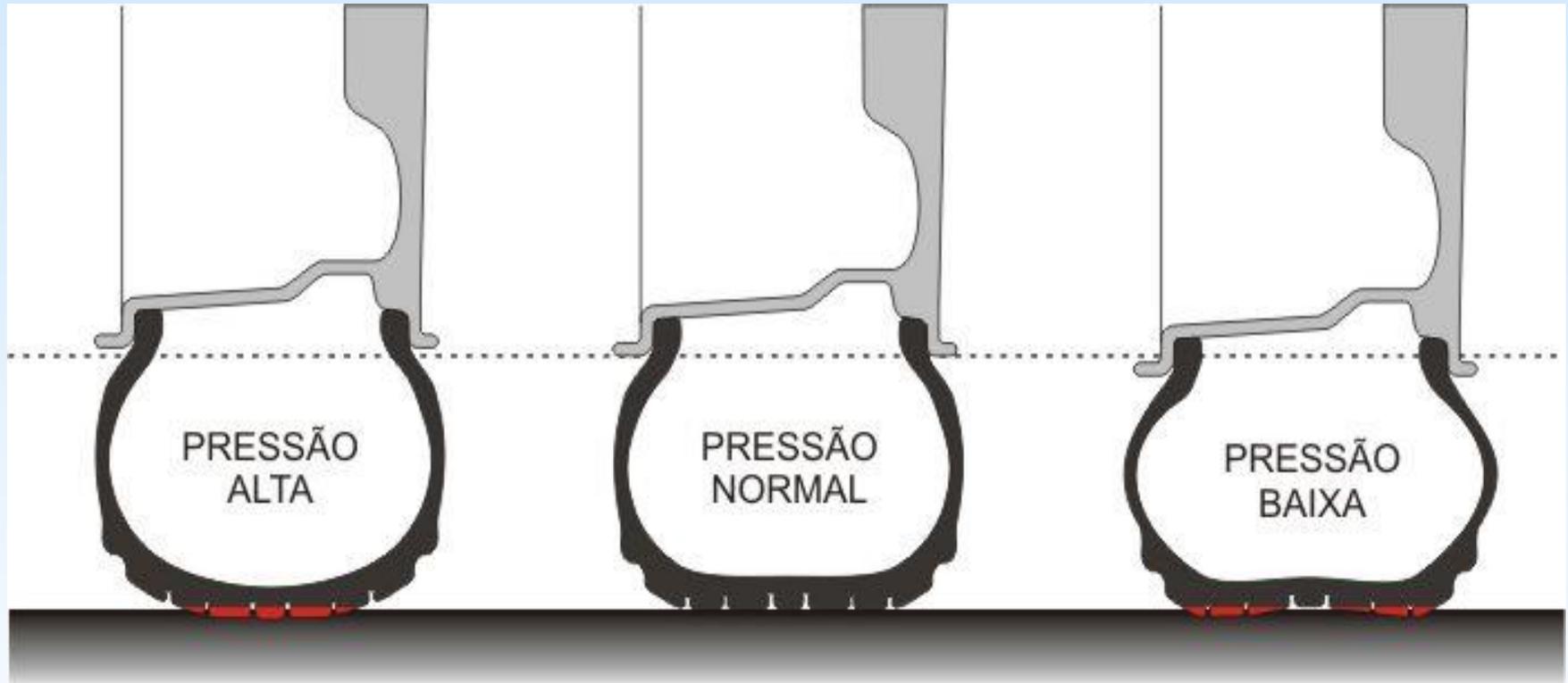


- pneu largo
- pequena penetração
- pequena resistência à rolagem



A resistência à rolagem se deve à rampa que se forma diante do pneu.

COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA



COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA



-3,7% consumo de combustível

Actros 4844K/42 + Dumper Rossetti Original

Actros 4844K/42 8x4

- 2010
- Wheel base 4.200 mm
- Engine OM501LA, V6 435PS
- Euro3 Emissions.

Dumper Rossetti

- Half pipe
- Capacity 20m3
- Floor 9,5mm
- Side 6,3mm

Actros 4844K/45 + Dumper Rossetti Proposal

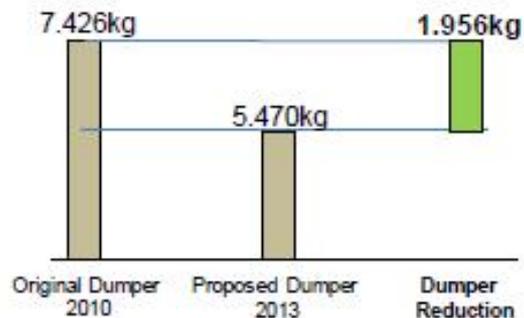
Actros 4844K/45 8x4

- 2013
- Wheel base 4.500 mm
- Engine OM501LA, V6 435PS
- Euro5 / SCR System.
- After treatment with Arla32 injection and use of catalytic element

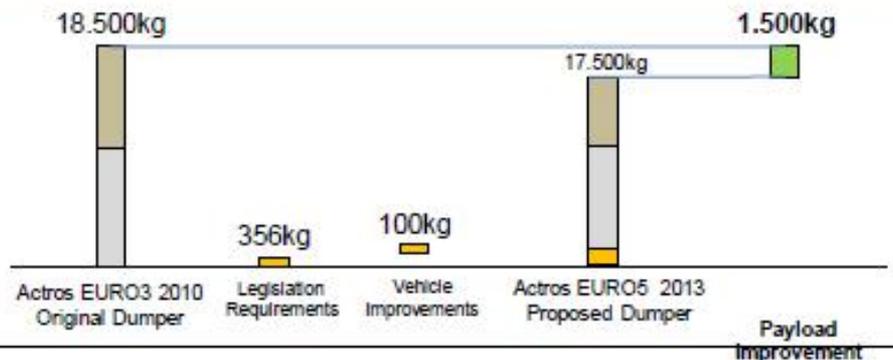
Dumper Rossetti

- Half pipe
- Capacity 20m3
- Floor 6mm
- Side 4mm

Dumper Results



Dumper + Truck Results



COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA

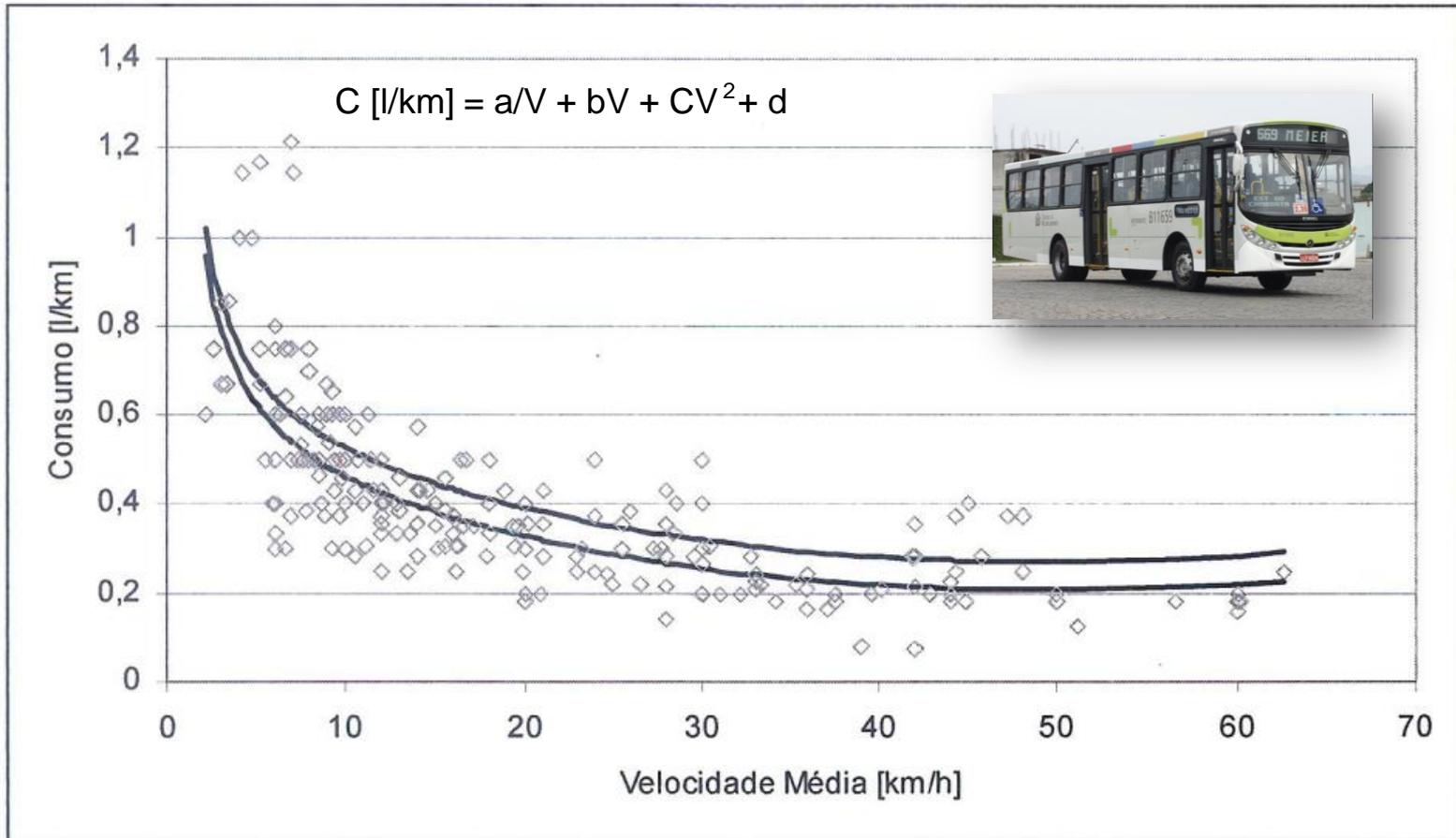
Uso de alumínio: aumentou a capacidade de carga 4,6 t (~ 10%)



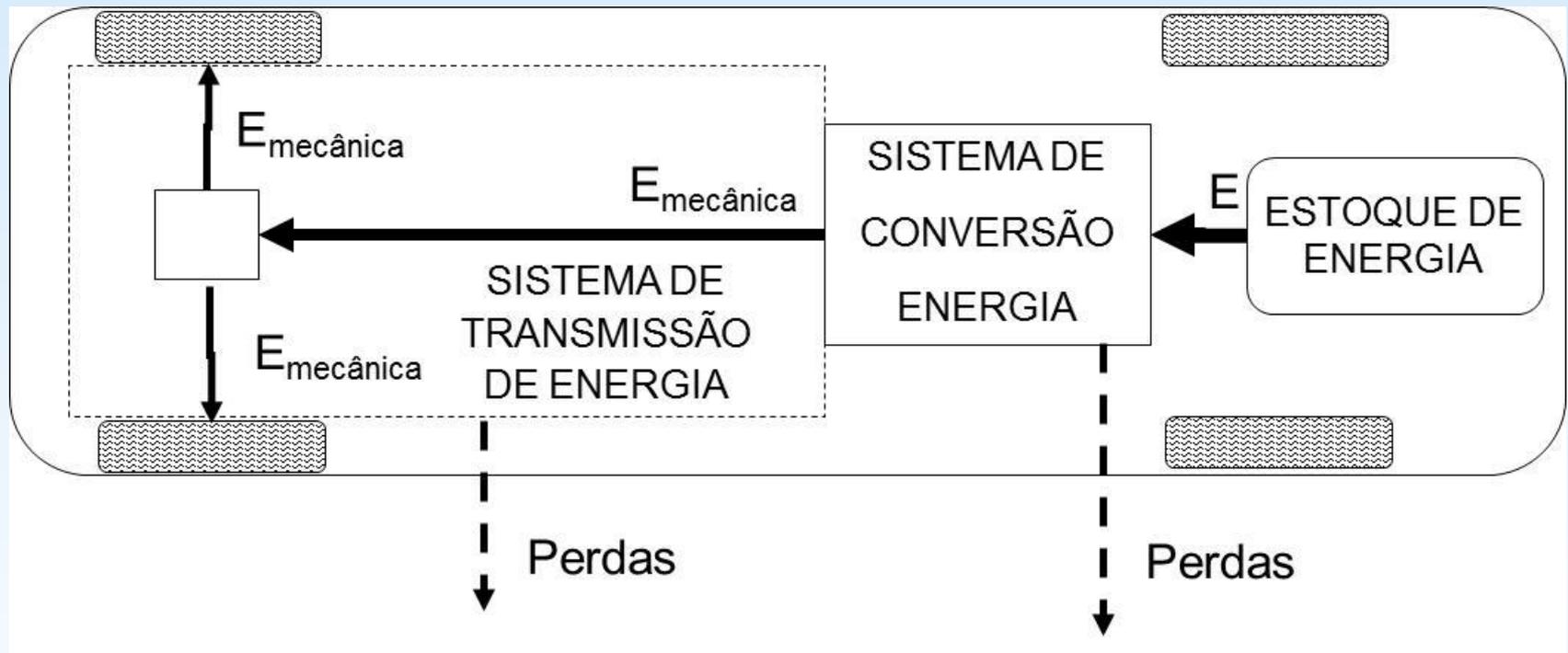
- Reduziu 22% do peso
- 8,3% economia no consumo de combustível
- 9,1% otimização do consumo de energia (tons /km/litro)
- Redução no custo de transporte por tonelada de 9,0%
- Consumo de pneu 19% menor
- Alto valor agregado para a renovação da frota.



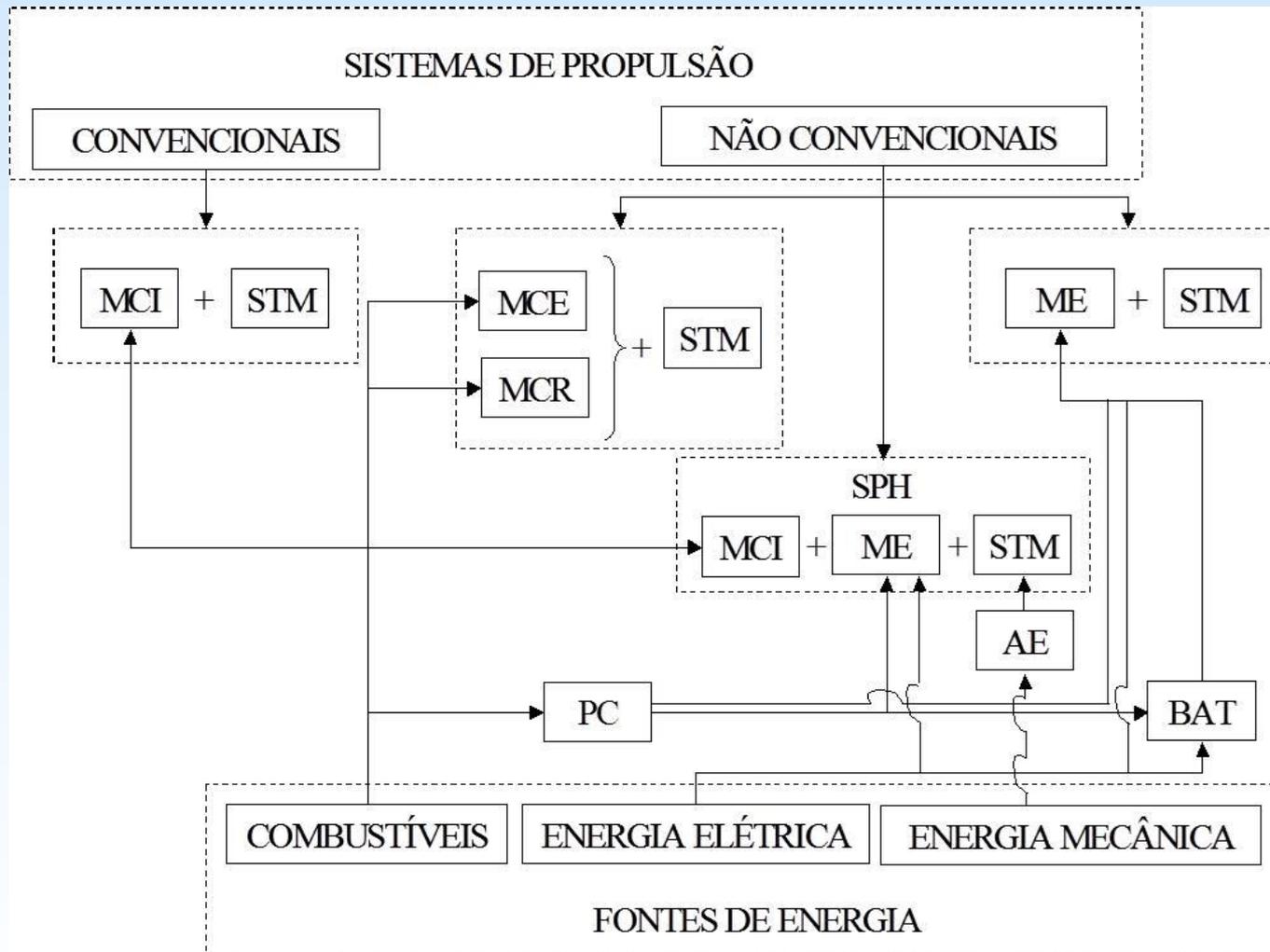
COMPONENTES DA DEMANDA POR ENERGIA



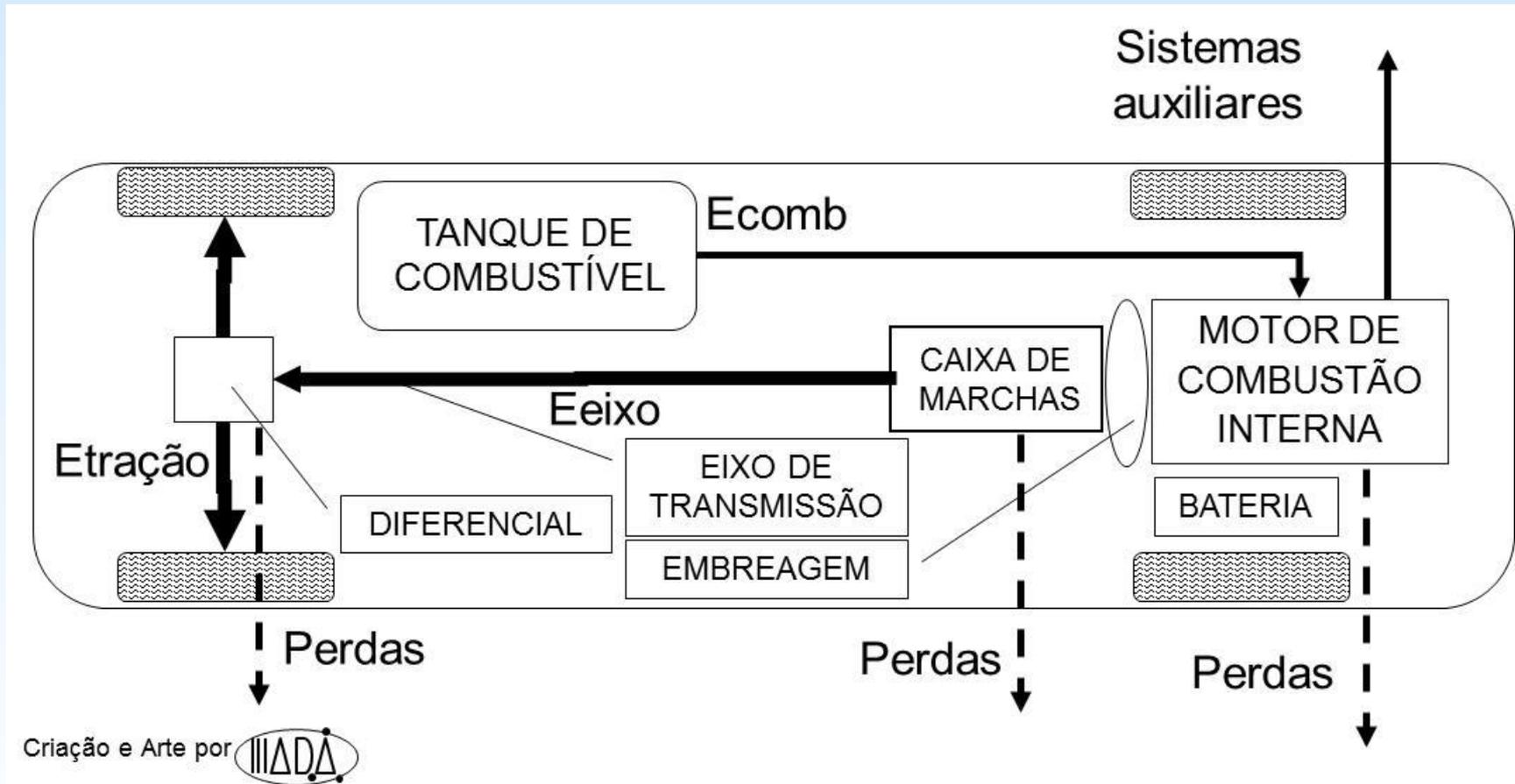
COMPONENTES DA OFERTA POR ENERGIA



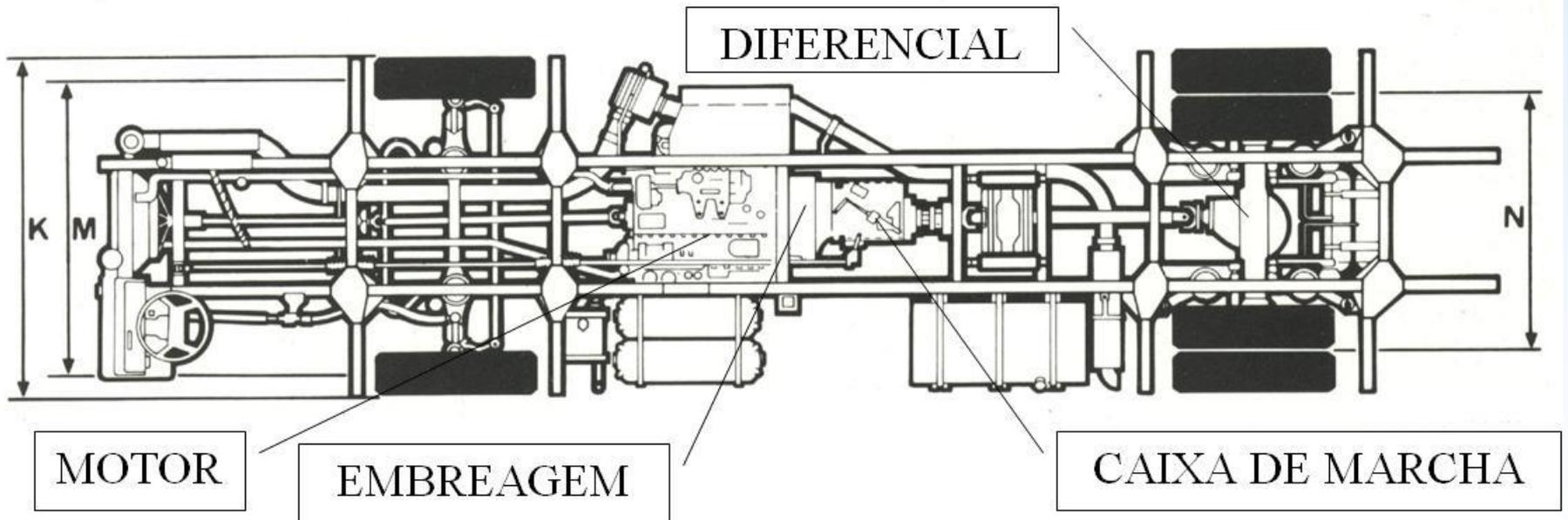
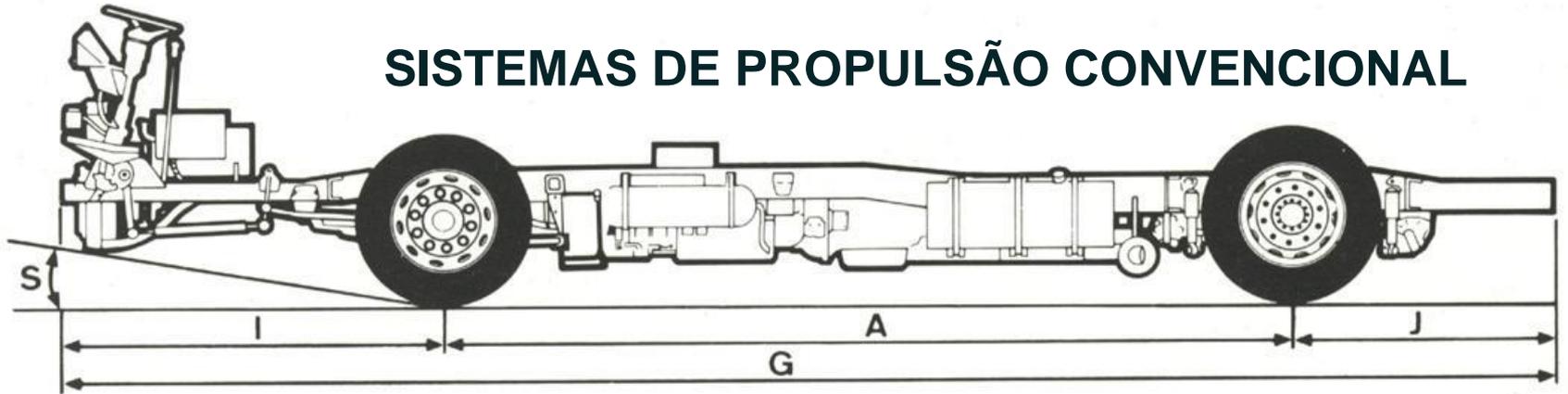
COMPONENTES DA OFERTA POR ENERGIA



SISTEMAS DE PROPULSÃO CONVENCIONAL



SISTEMAS DE PROPULSÃO CONVENCIONAL

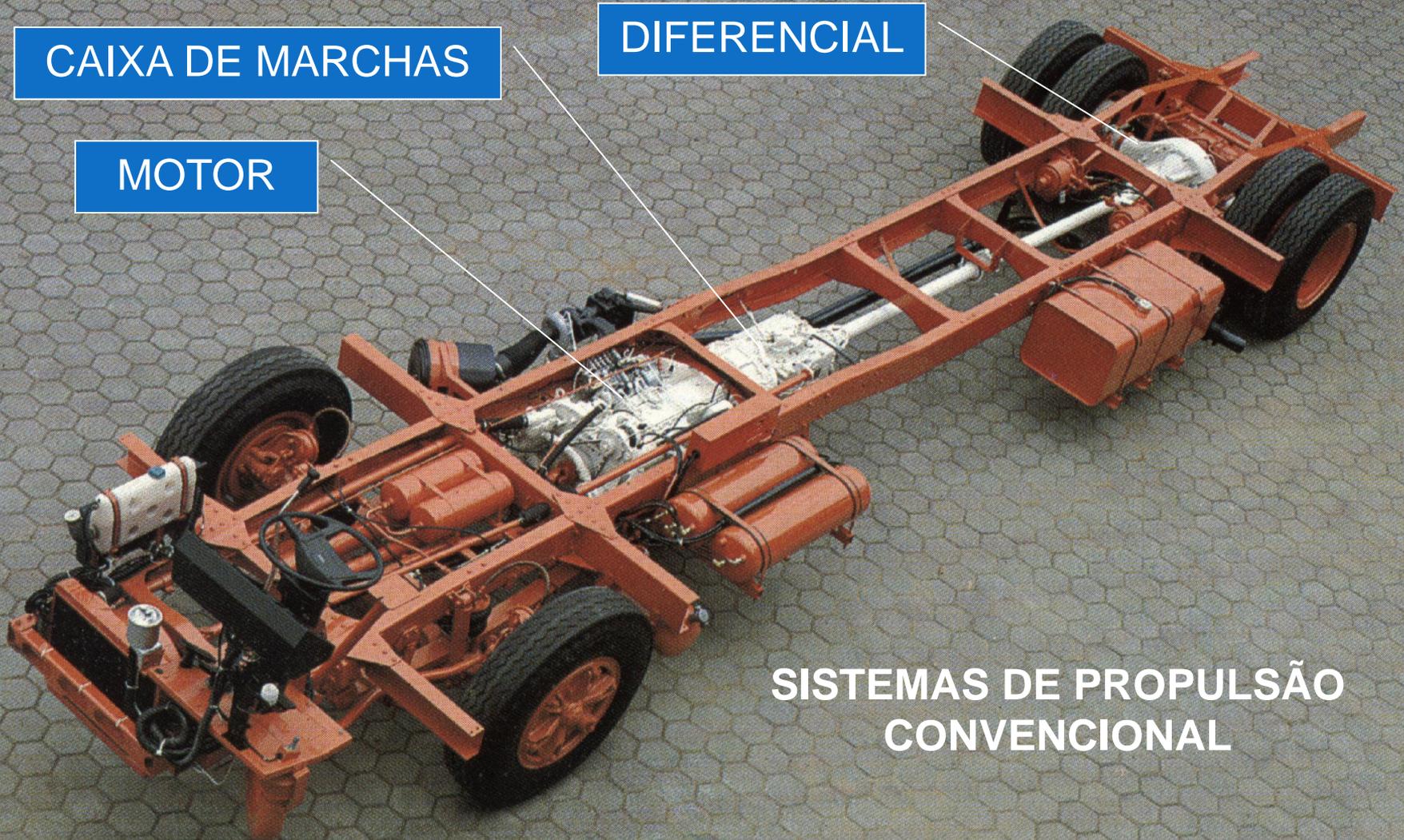


CAIXA DE MARCHAS

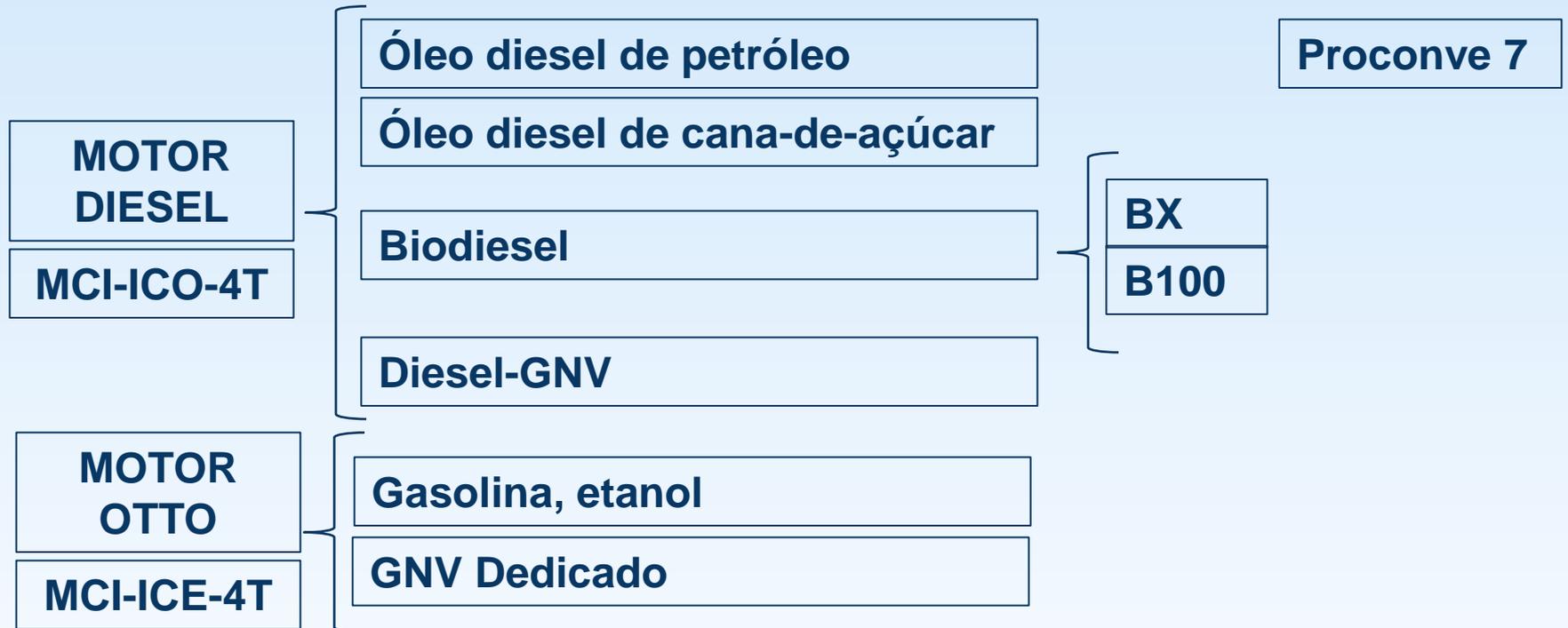
MOTOR

DIFERENCIAL

SISTEMAS DE PROPULSÃO
CONVENCIONAL



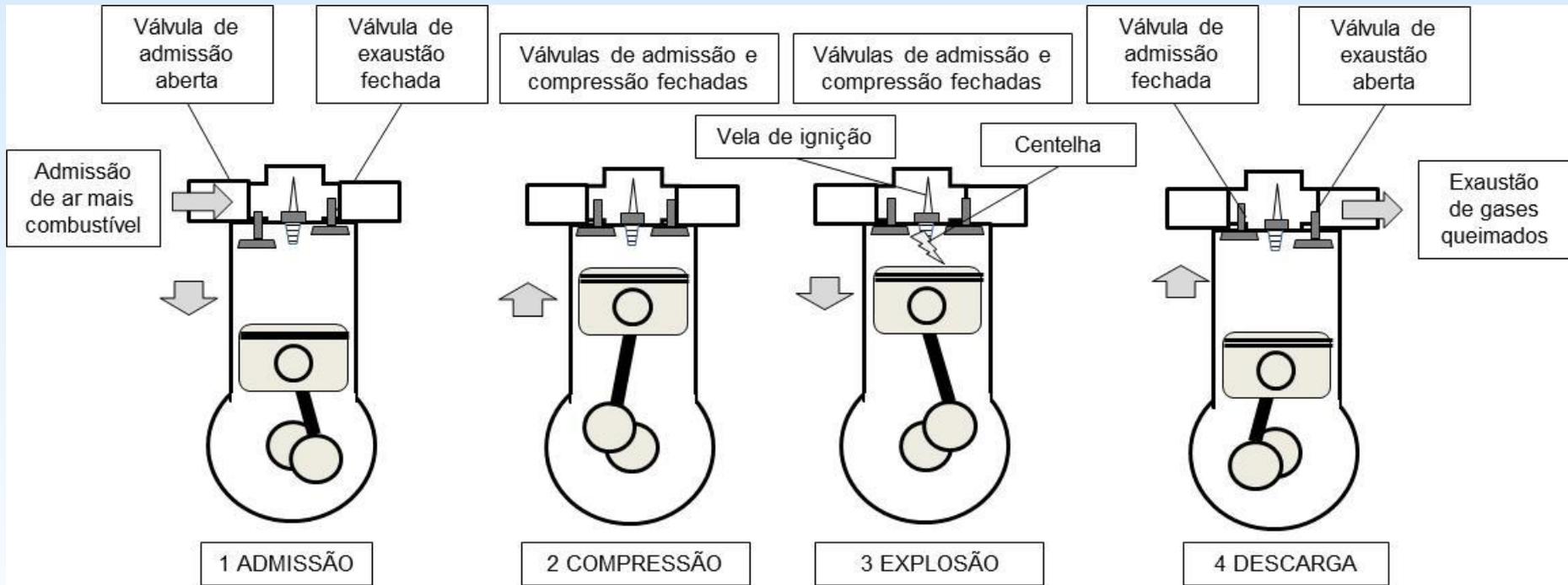
SISTEMA DE PROPULSÃO CONVENCIONAL (MCI + STM)



INTENSIDADE – MOTORES CONVENCIONAIS

**MOTOR
OTTO**

MCI-ICE-4T



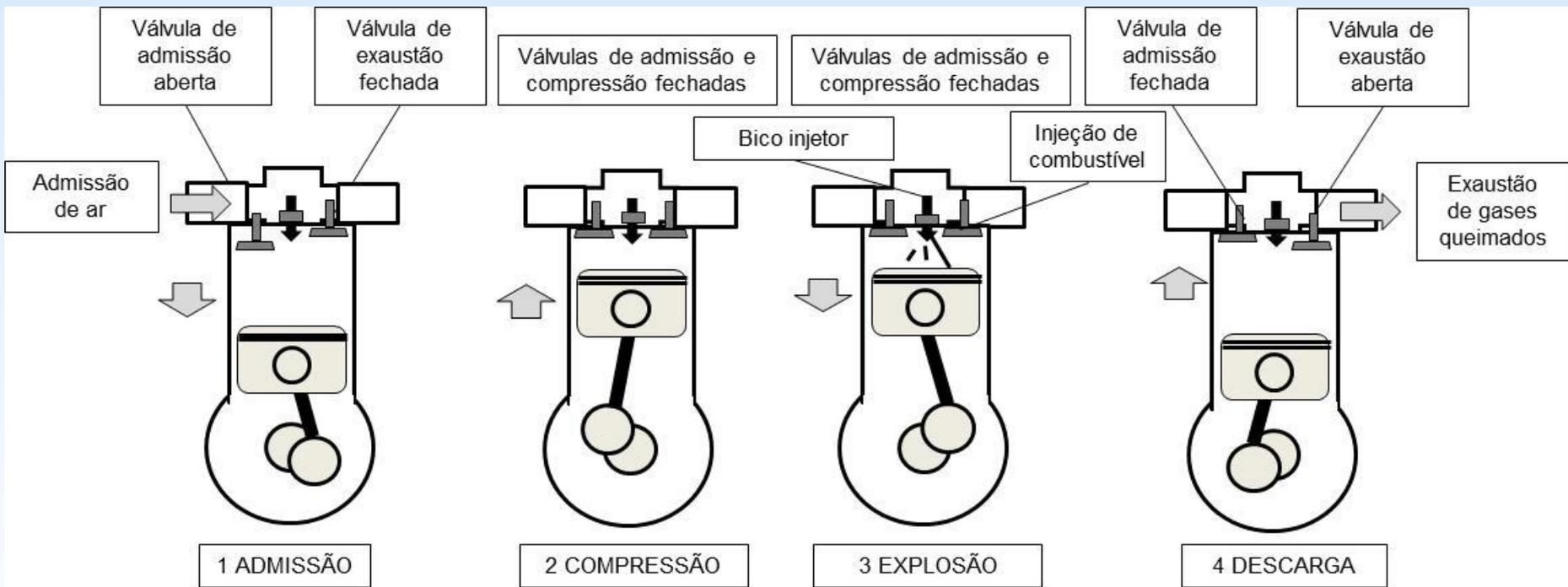
Gasolina, etanol

GNV Dedicado

INTENSIDADE – MOTORES CONVENCIONAIS

MOTOR DIESEL

MCI-ICO-4T



Óleo diesel de petróleo

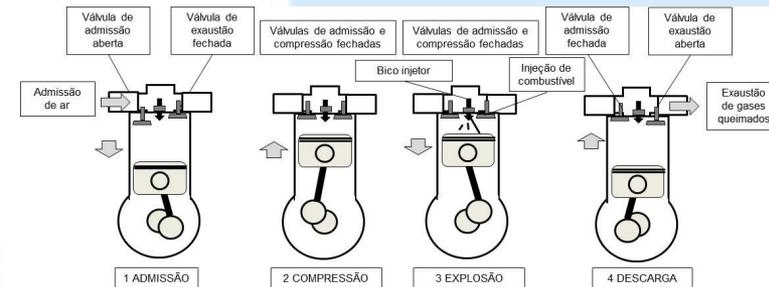
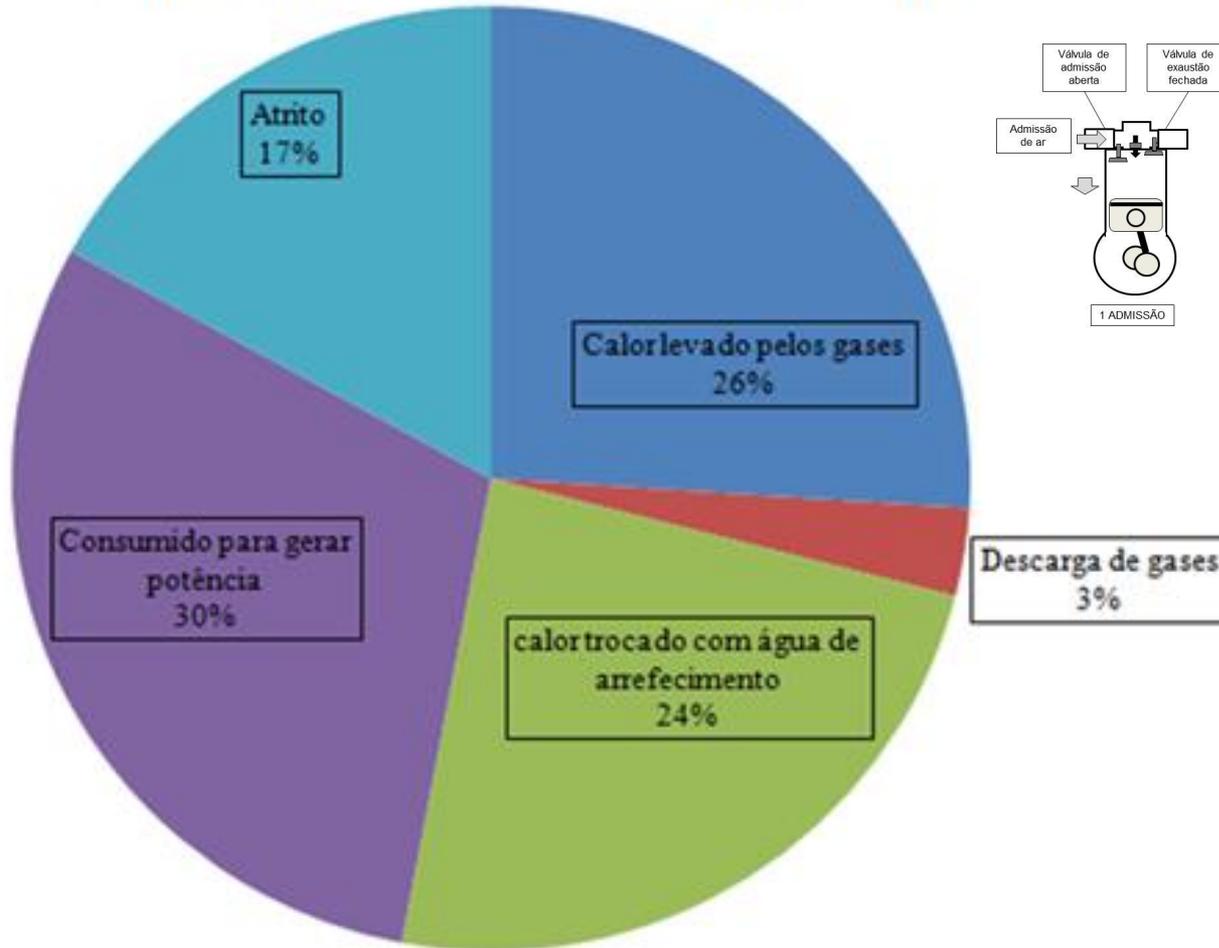
Biodiesel

Óleo combustível de petróleo

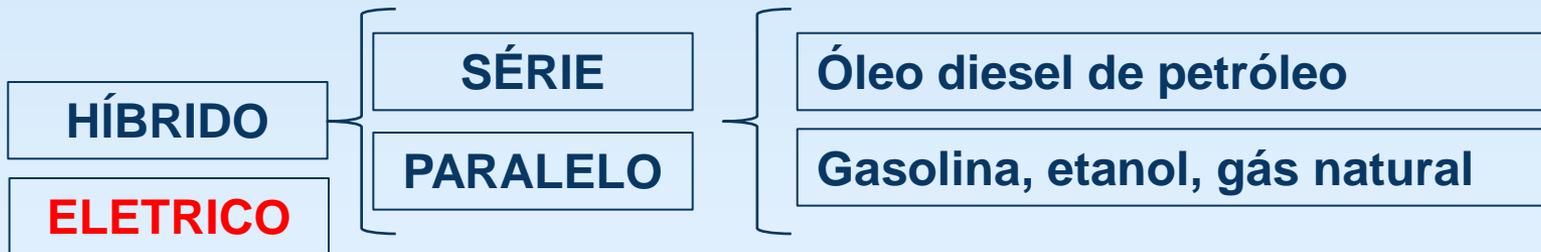
Óleo diesel de cana-de-açúcar

Diesel-GNV

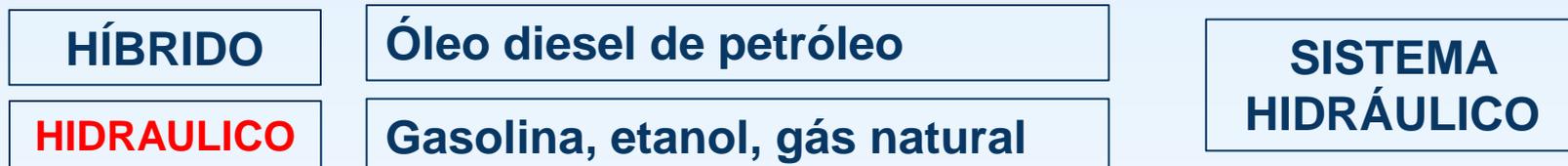
Consumo de energia de combustão



SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO (MCI + ME)



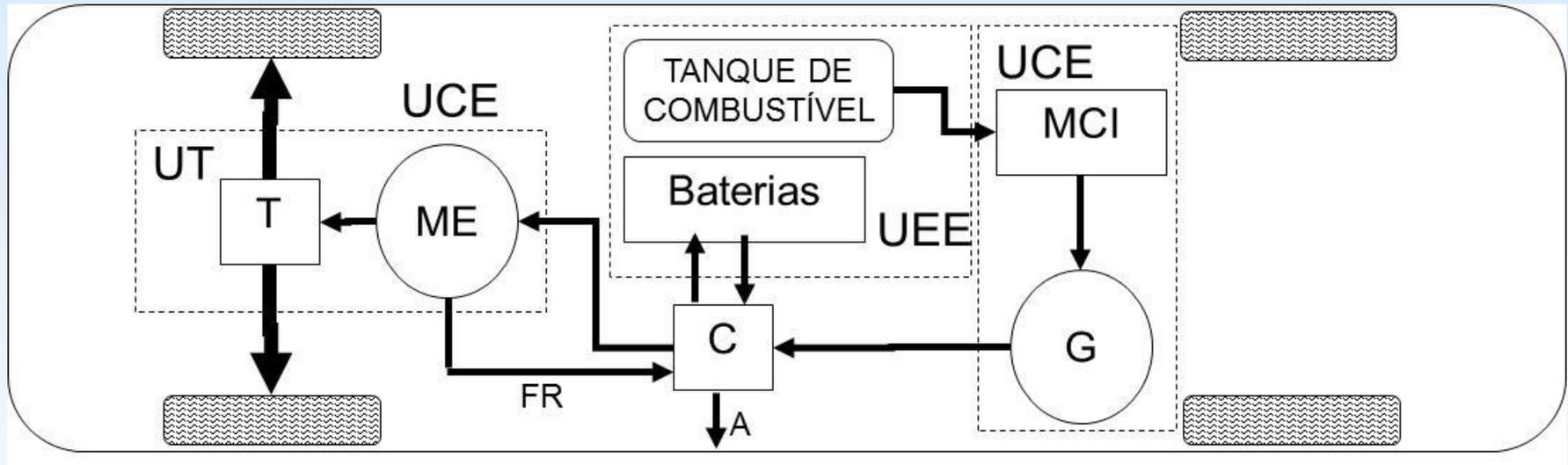
SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO (MCI + Sistema hidráulico)



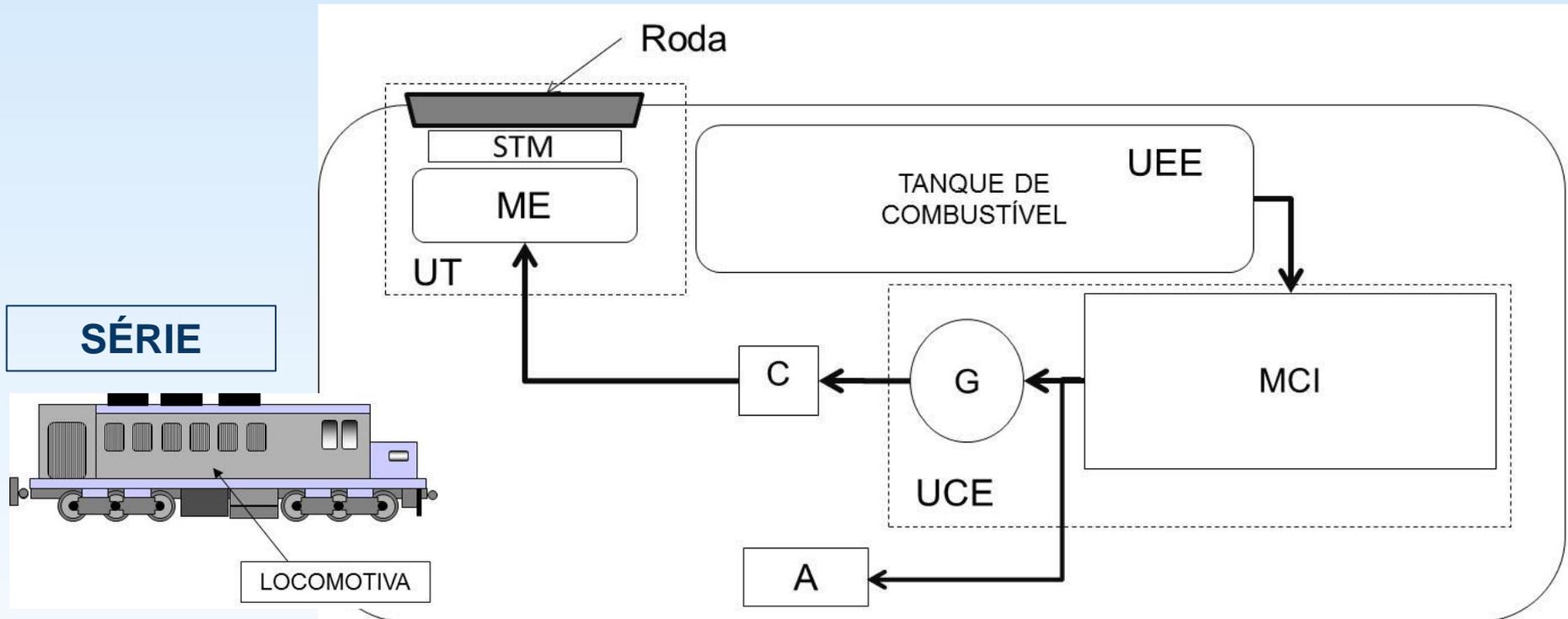
SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO (ME)

SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – HÍBRIDO DIESEL-ELÉTRICO

SÉRIE



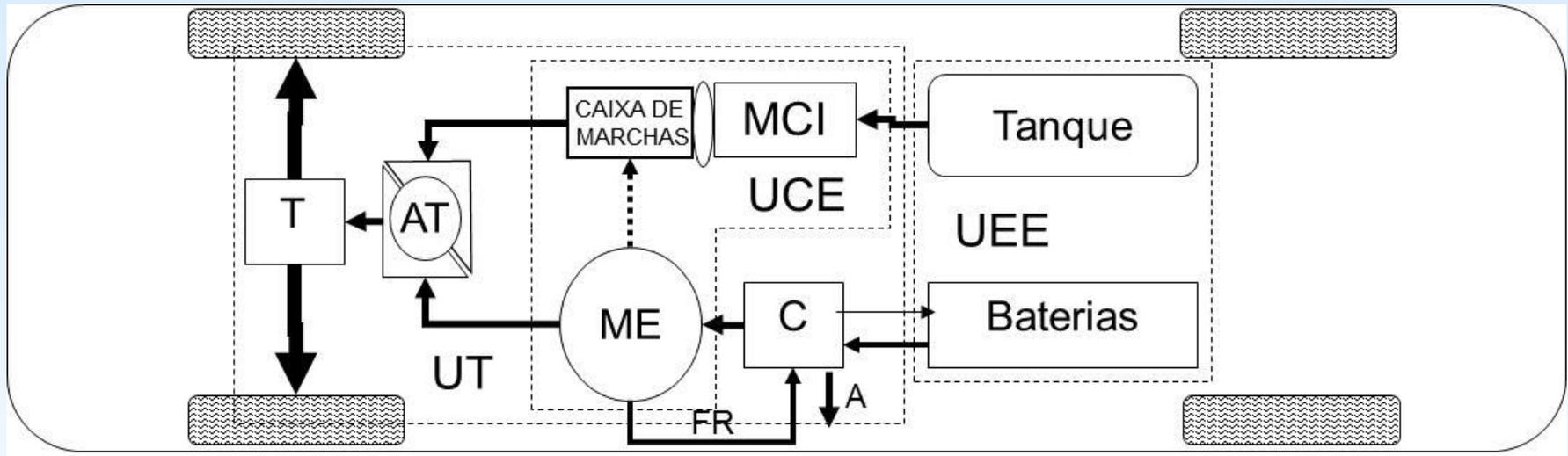
SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – HÍBRIDO DIESEL-ELÉTRICO



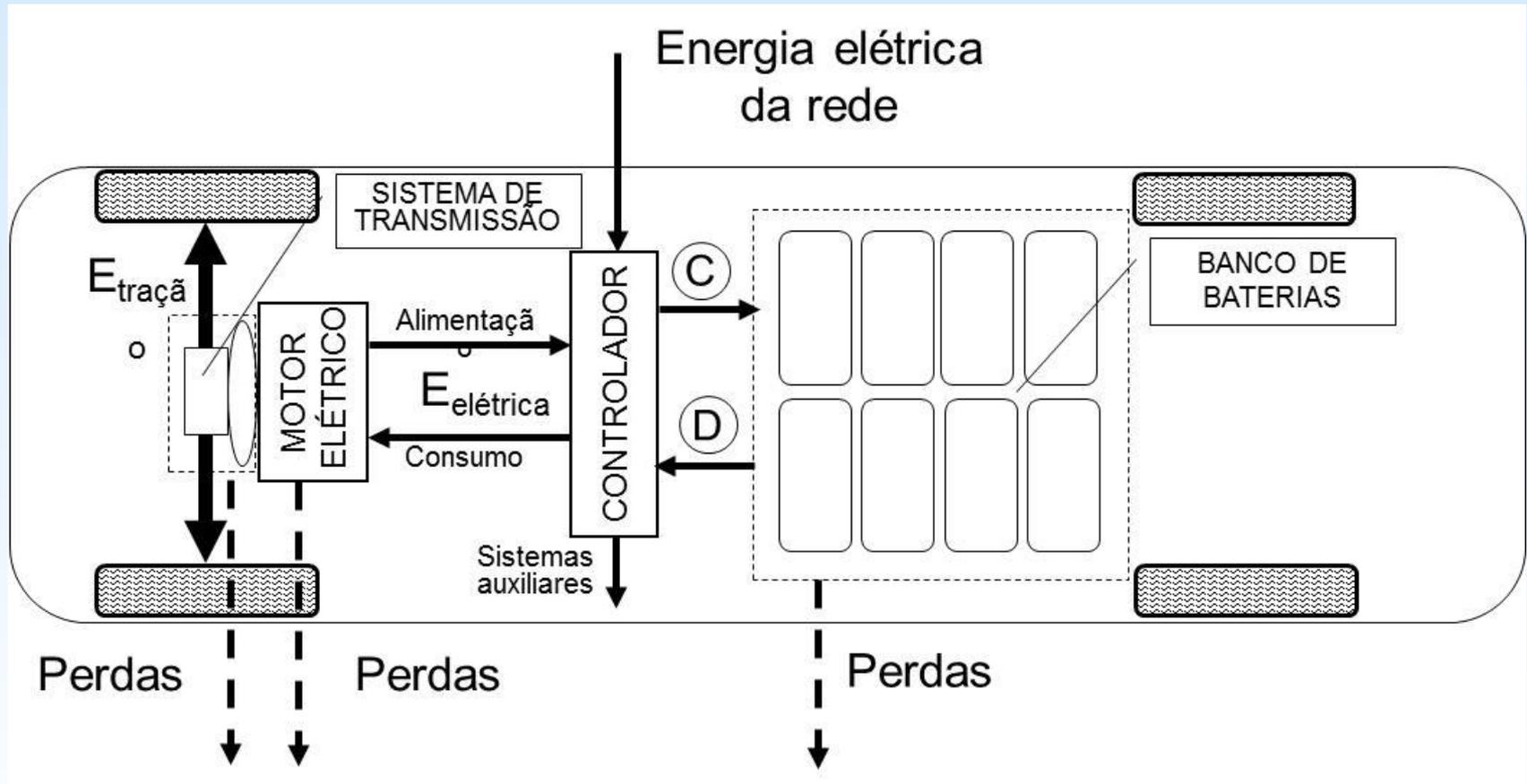
Legenda - ME: Motor elétrico; C: Controlador; G: Gerador; MCI: Motor de combustão interna; UT: Unidade de tração; UEE: Unidade de estocagem de energia; UCE: Unidade de conversão de energia; STM: Sistema de transmissão mecânica; A: Carga fornecida aos órgãos auxiliares

SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – HÍBRIDO DIESEL-ELÉTRICO

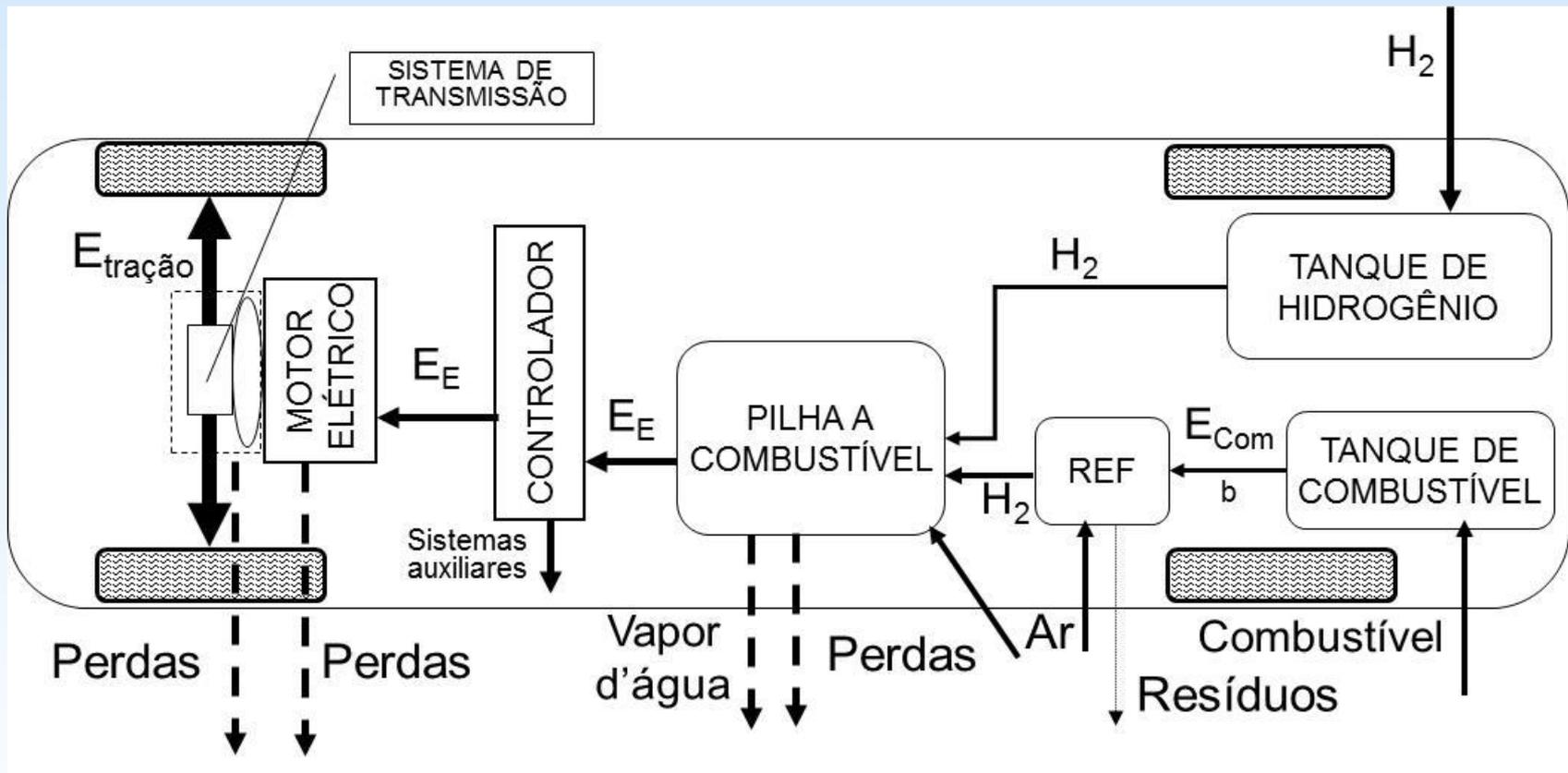
PARALELO



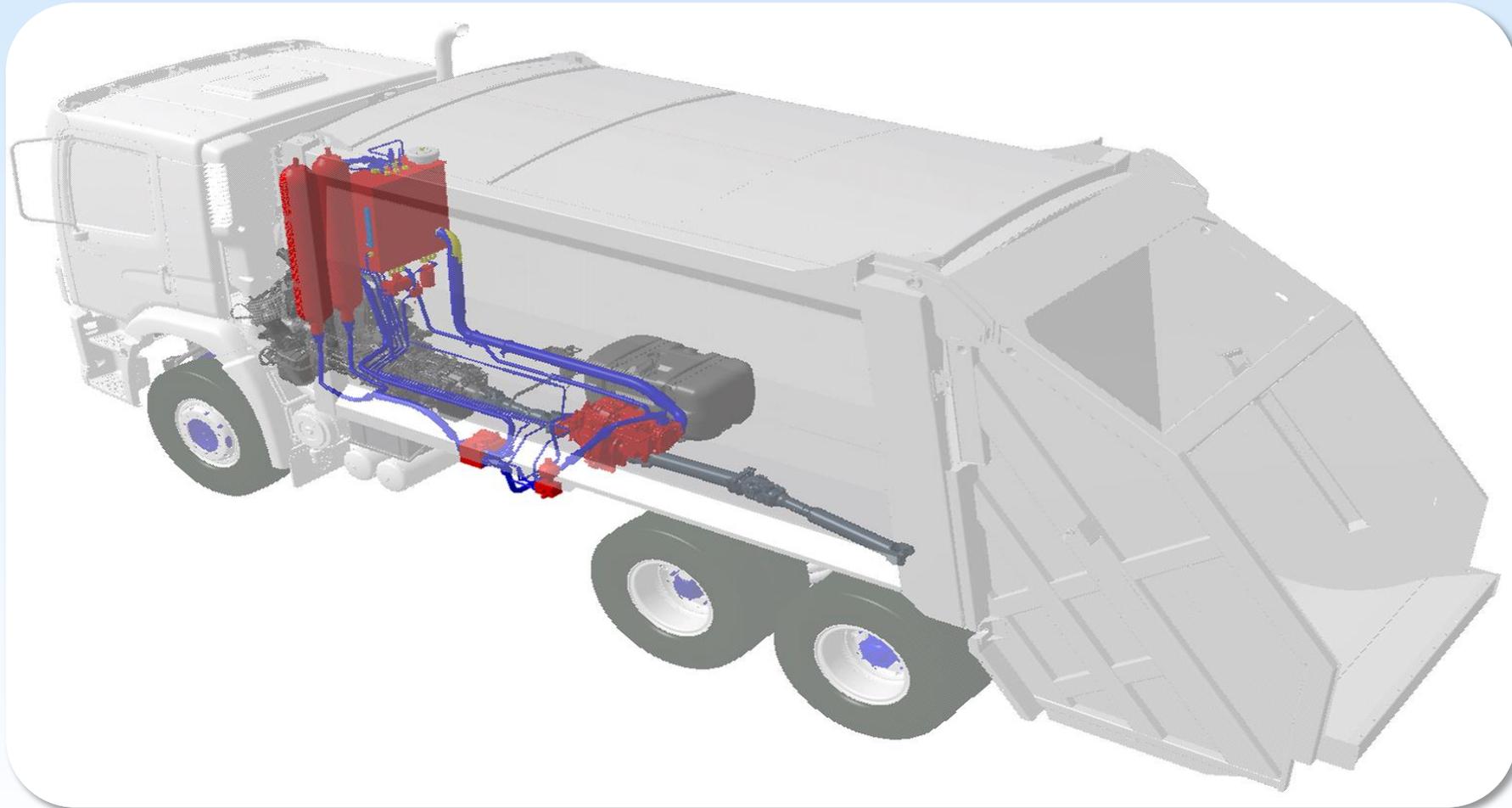
SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – ELÉTRICO – PLUG IN



SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – ELÉTRICO – FUEL CELL

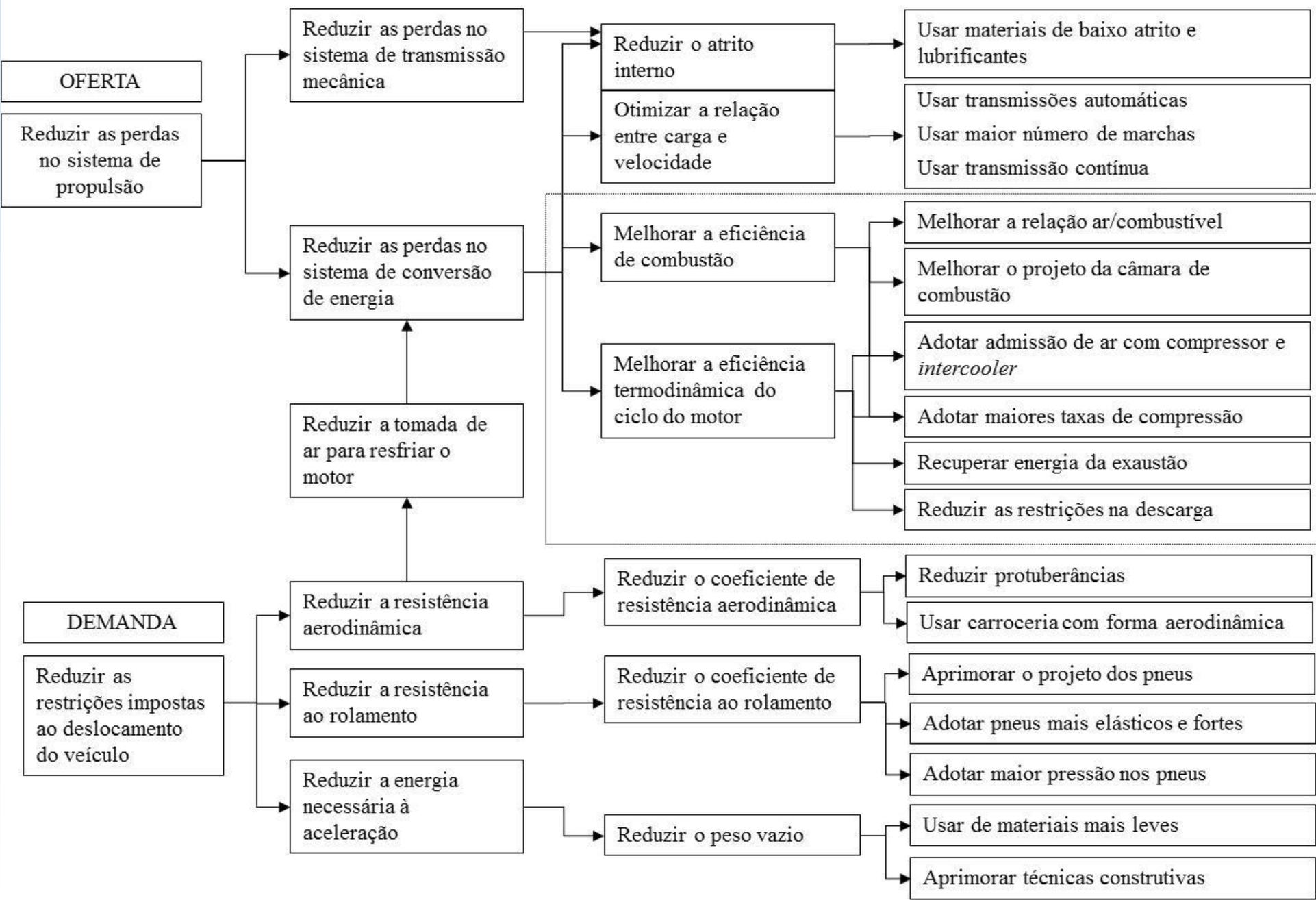


SISTEMA DE PROPULSÃO ALTERNATIVO – HÍBRIDO DIESEL - HIDRÁULICO



Melhoria requerida

Forma de ação sugerida

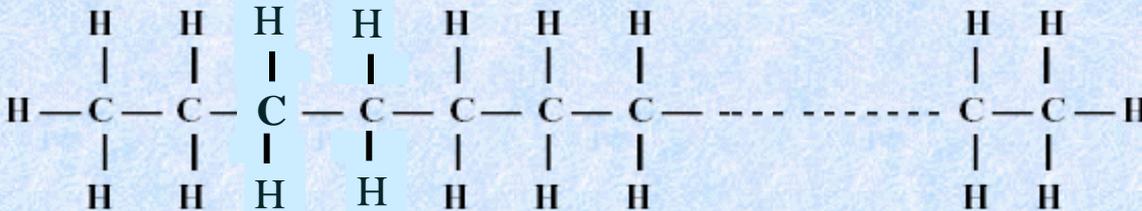
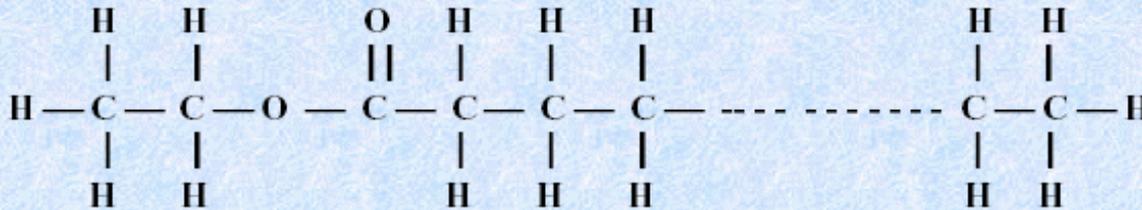


ENERGIA



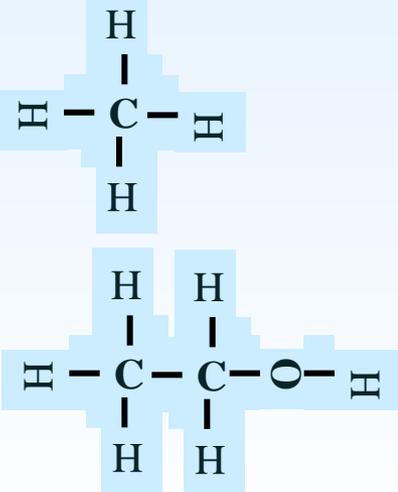
ENERGIA
FUEL

COMBUSTÍVEIS: Quem é quem?



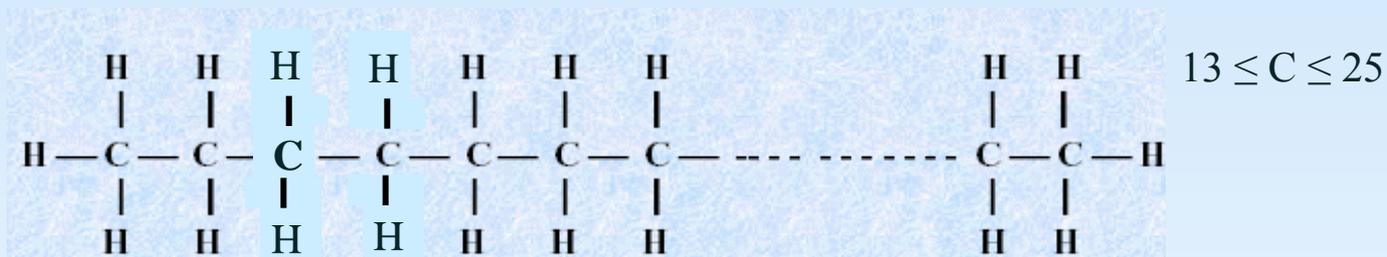
$$13 \leq C \leq 25$$

$$C = n$$



1. Metano (gás natural)
2. Etanol (álcool etílico)
3. Biodiesel (éster)
4. Óleo diesel de petróleo (hidrocarboneto)
5. Óleo diesel de cana-de-açúcar (hidrocarboneto?)

COMBUSTÍVEIS: Óleo diesel de petróleo



Número de átomos de carbono nas moléculas	Faixa de destilação [°C]	Frações típicas ⁽¹⁾
1 a 4	Até 40	Gases
5 a 10	40 – 175	Gasolina
11 a 12	175 – 235	Querosene
13 a 17	235 – 305	Gasóleo leve
18 a 25	305 – 400	Gasóleo pesado
26 a 38	400 – 510	Lubrificantes
> 38	> 510	Asfalto e resíduos

PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

TRANSPORTE DE MATÉRIA-PRIMA

PRODUÇÃO DA FONTE DE ENERGIA

DISTRIBUIÇÃO DA FONTE DE ENERGIA

SIMBOLOGIA

-  Petróleo
-  Óleo diesel
-  Oleoduto
-  Polidutos
-  Estação
-  Monobóia
-  Transporte marítimo
-  Transporte rodoviário

ORIENTE MÉDIO

OLEODUTO

OUTRAS ORIGENS

TERMINAIS

TEBIG

OLEODUTOS

ORBIG

REFINARIAS

REDUC

ORBERL 40

TEDUC

BASE PRIMÁRIA

BADUC

REVENDEDOR E/OU USUÁRIO FINAL

OLEODUTOS

OSDUC

TERMINAIS

TCAB

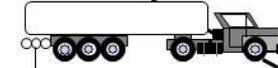
OCAB

E&PI

BARRADO FURADO

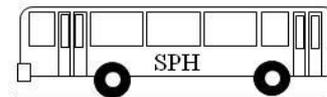
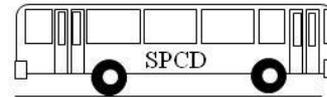
E&PII

BACIA DE CAMPOS

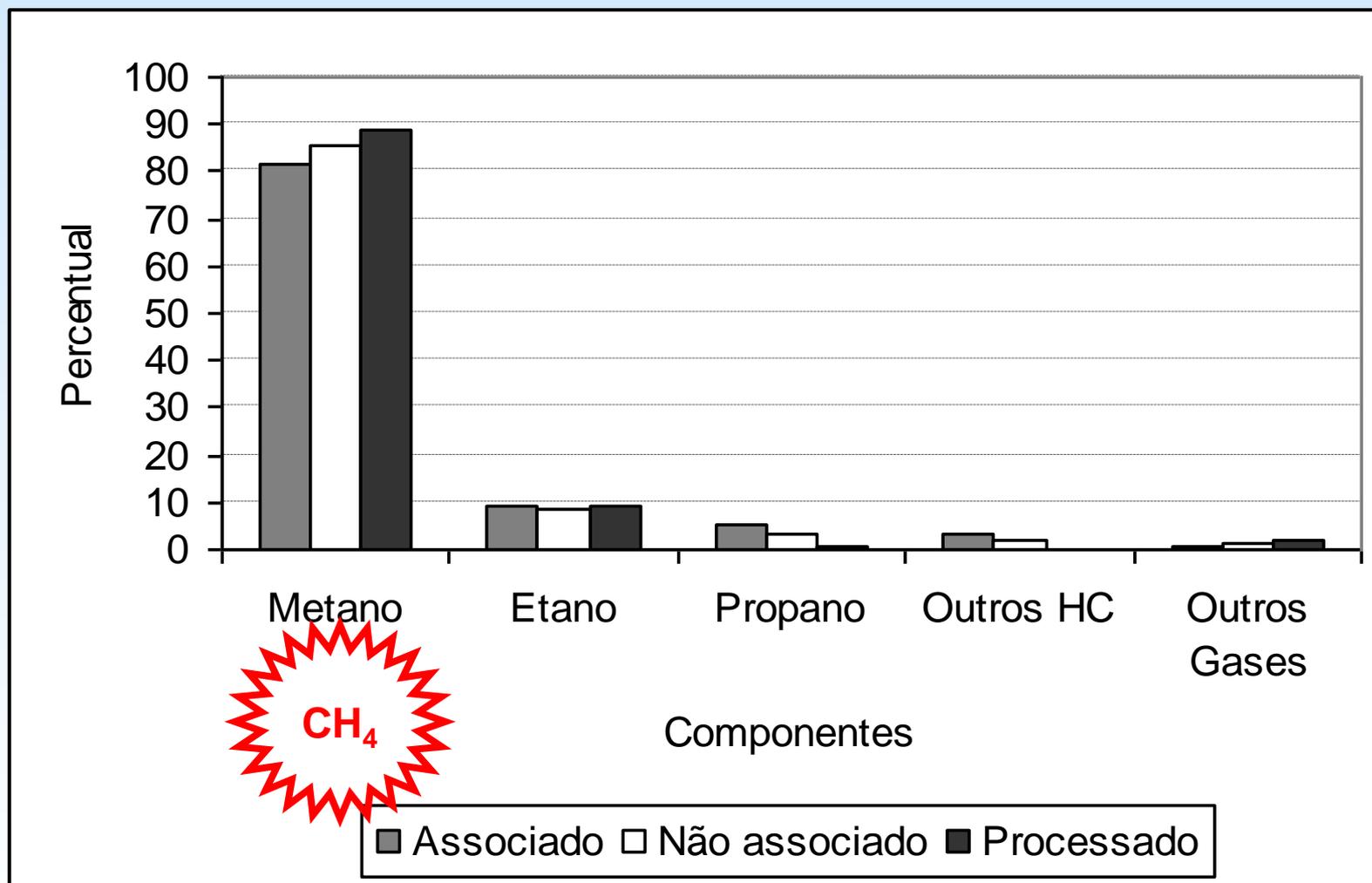


USO FINAL

ÓLEO DIESEL



COMBUSTÍVEIS: Gás natural - Metano

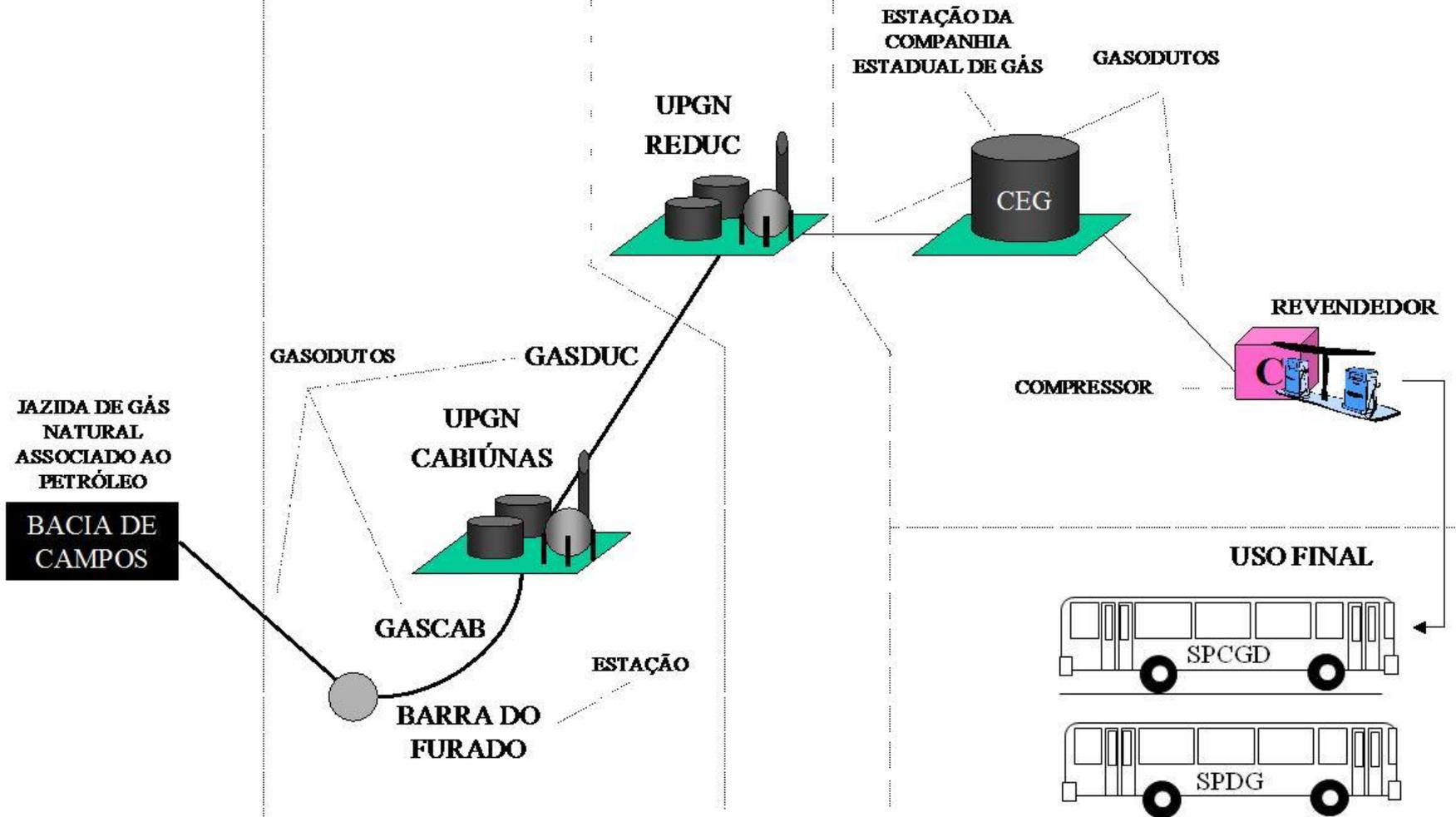


PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

TRANSPORTE DE MATÉRIA-PRIMA

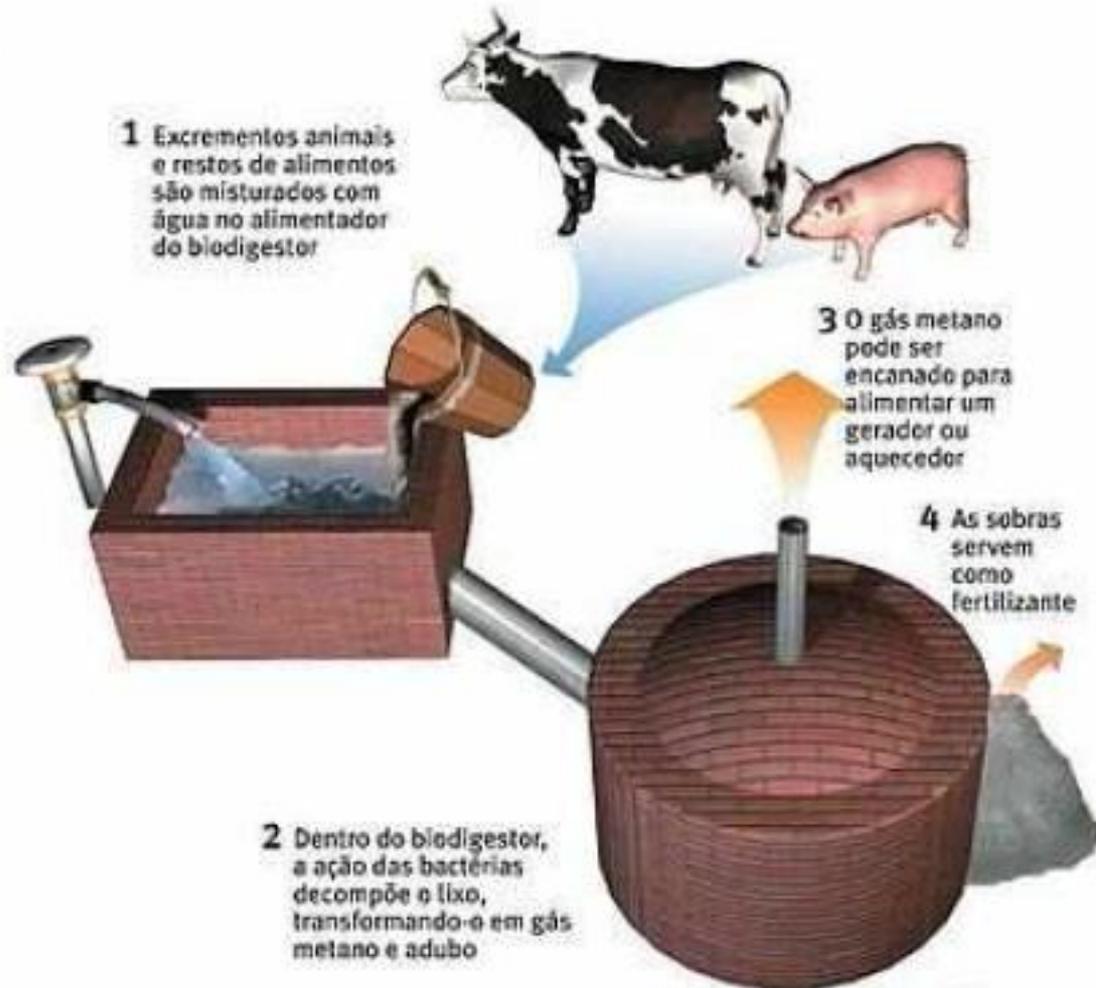
PRODUÇÃO DA FONTE DE ENERGIA

DISTRIBUIÇÃO DA FONTE DE ENERGIA



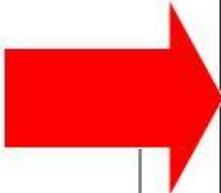
COMBUSTÍVEIS: Biogás - Metano

▪ Biogás:



COMBUSTÍVEIS: Gás natural - Metano

**GÁS NATURAL
PROCESSADO**



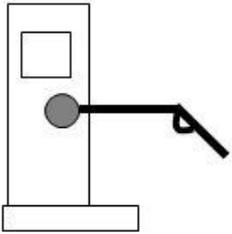
**GÁS NATURAL
COMPRIMIDO**

T = ambiente;
P = 200 a 230 atm (3000
a 3600 psi)

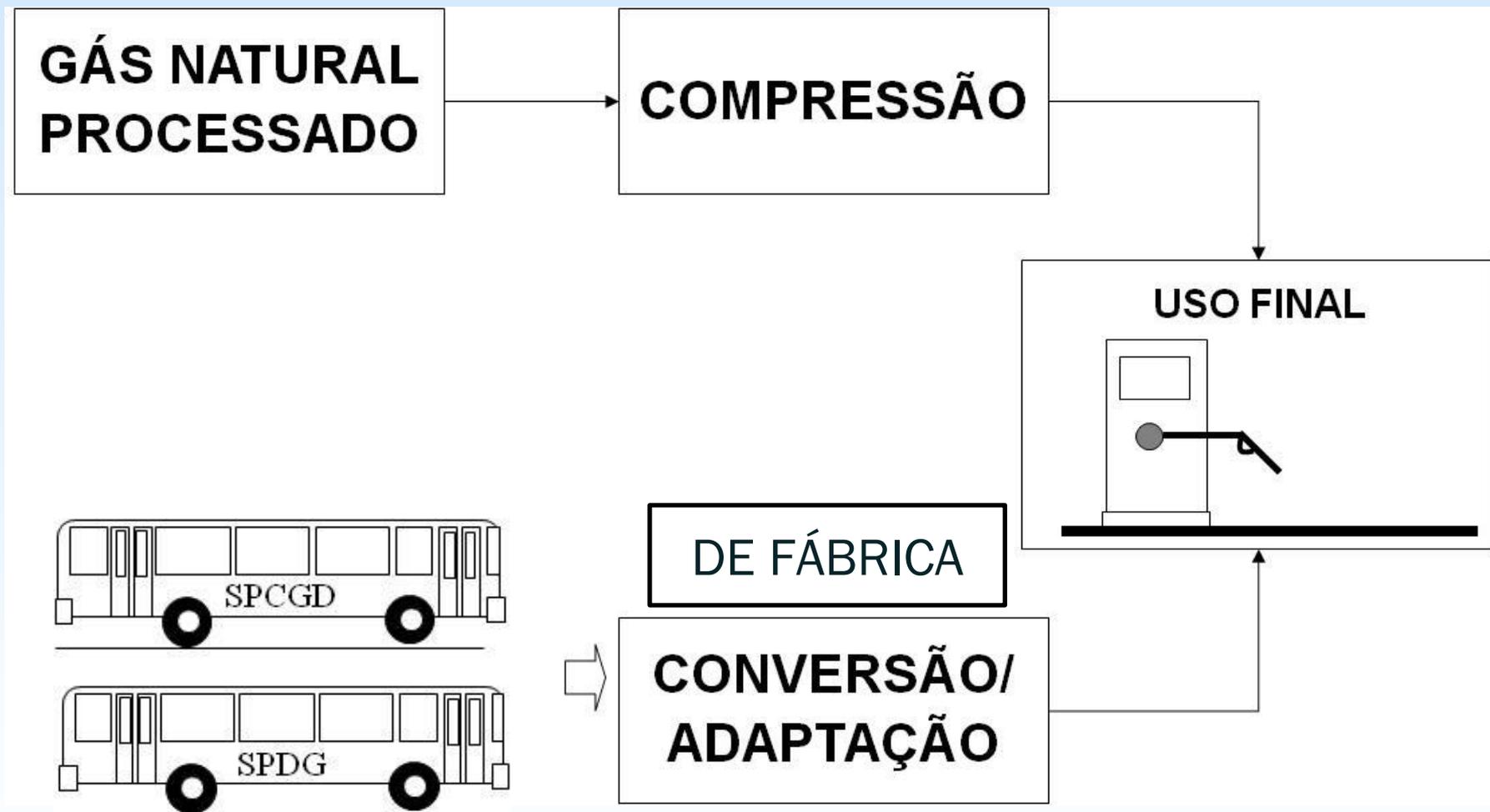
**GÁS NATURAL
CRIOGÊNICO**

T = - 162 °C;
P = f (T) - a mais baixa
possível

USO FINAL



COMBUSTÍVEIS: Gás natural - Metano



Equipamento original de fábrica

Veículos com motor de ignição por centelhamento
Combustível: gasolina

Veículos com motor de ignição por centelhamento
Combustível: GNV

Veículos com motor de ignição por compressão
Combustível: óleo diesel

Dispositivo de conversão **BC**

Adaptação

Substituição de motor

Dispositivo de conversão **BC**

Dispositivo de conversão **D**

Dispositivo de conversão **DF**

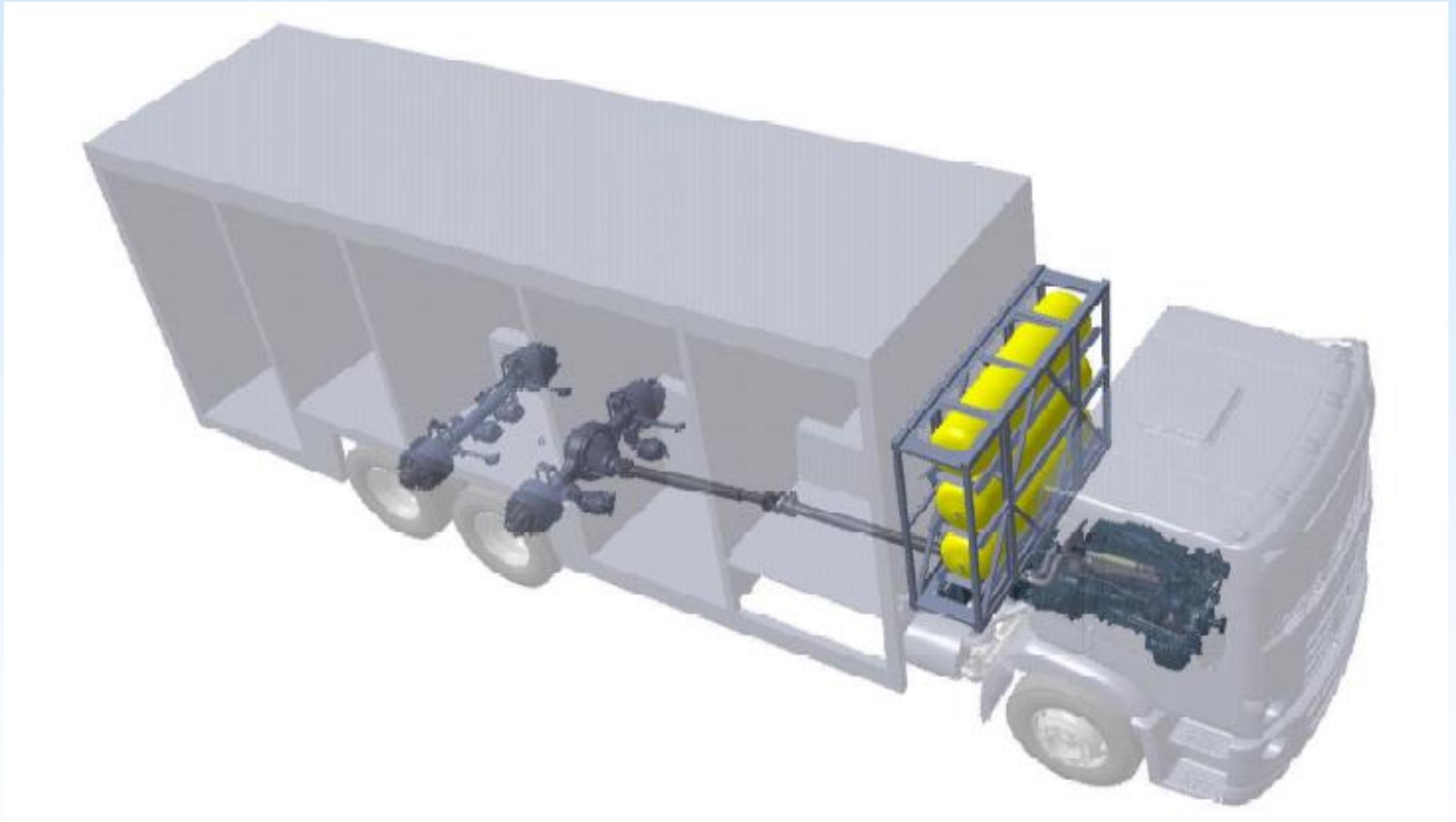
Veículo bi-combustível
GNV - gasolina

Veículo dedicado ao GNV

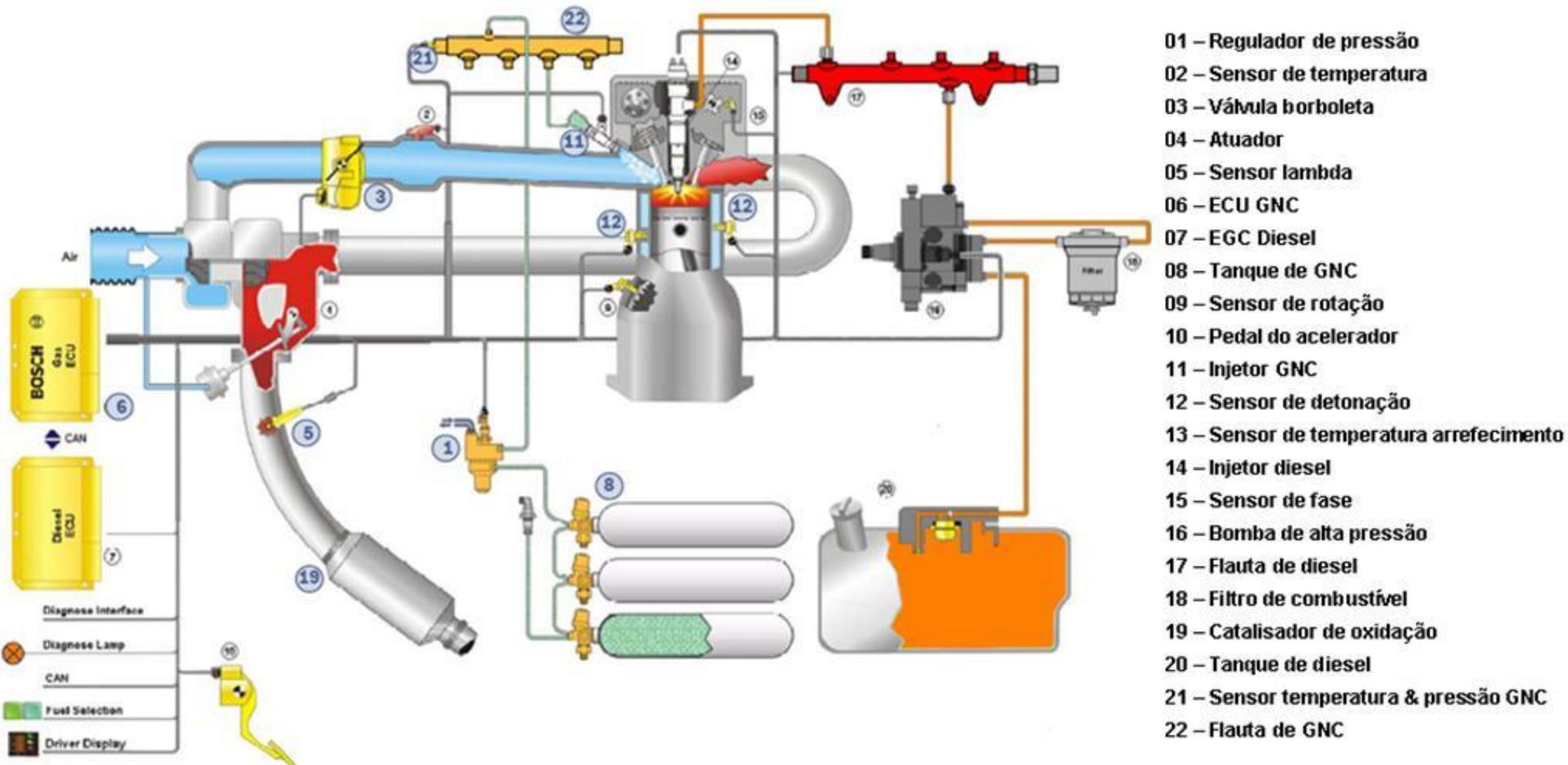
Veículo *dual-fuel*
GNV – óleo diesel

Opções de utilização do GNV

COMBUSTÍVEIS: Gás natural - Metano

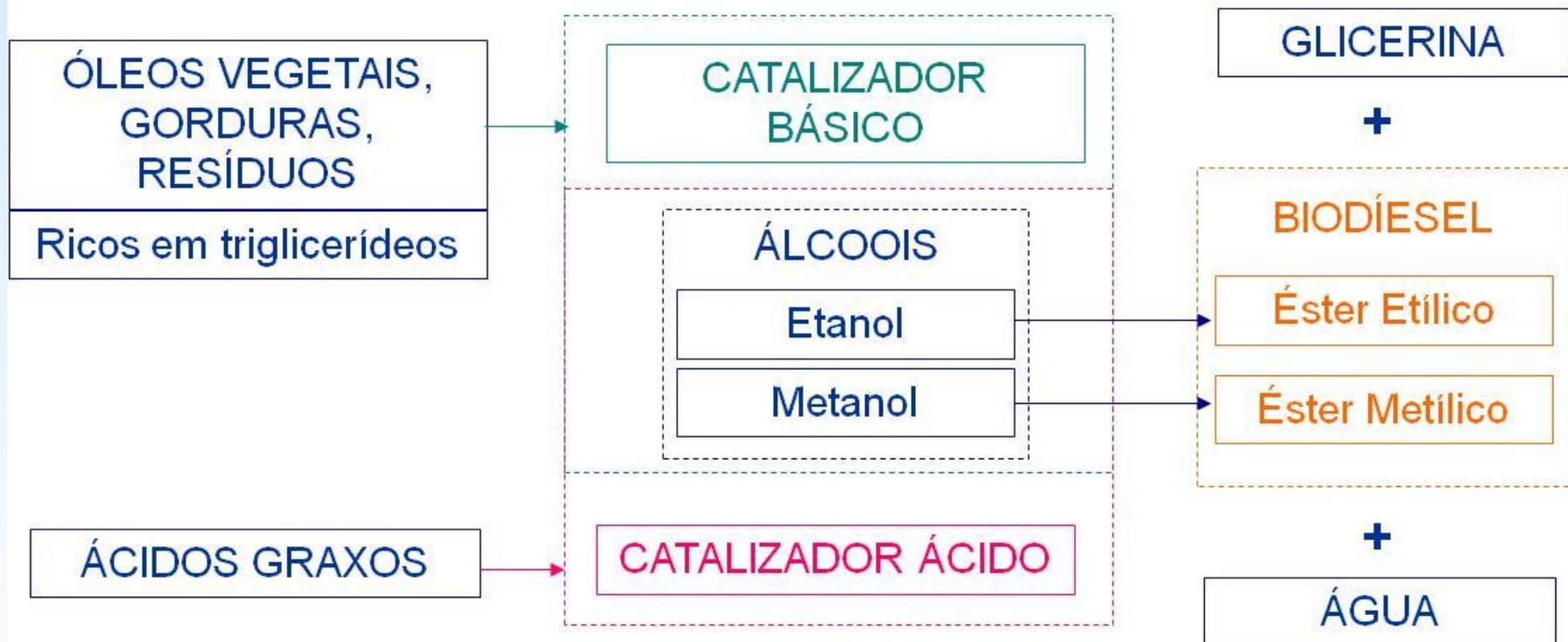


SISTEMA: Diesel-Gas



COMBUSTÍVEIS: Biodiesel

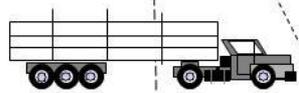
ROTAS DE PRODUÇÃO:



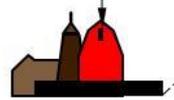
PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA



CULTURA DA SOJA



TRANSPORTE DA SOJA



EXTRAÇÃO DO ÓLEO

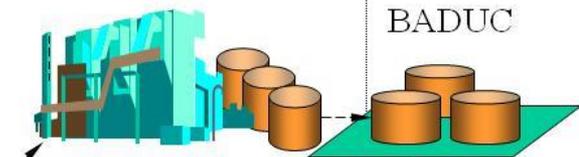
TRANSPORTE DE MATÉRIA-PRIMA



ÓLEO DE SOJA

PRODUÇÃO DA FONTE DE ENERGIA

PRODUÇÃO DO ÓLEO DIESEL



PLANTA DE TRANSESTERIFICAÇÃO

CO₂ Emitido será naturalmente reciclado para gerar energia.

DISTRIBUIÇÃO DA FONTE DE ENERGIA

1

BADUC

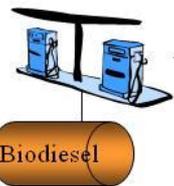


BIODIESEL

SIMBOLOGIA

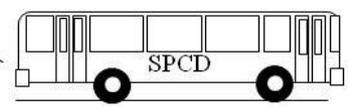
-  Biodiesel
-  Transporte rodoviário

USUÁRIO FINAL



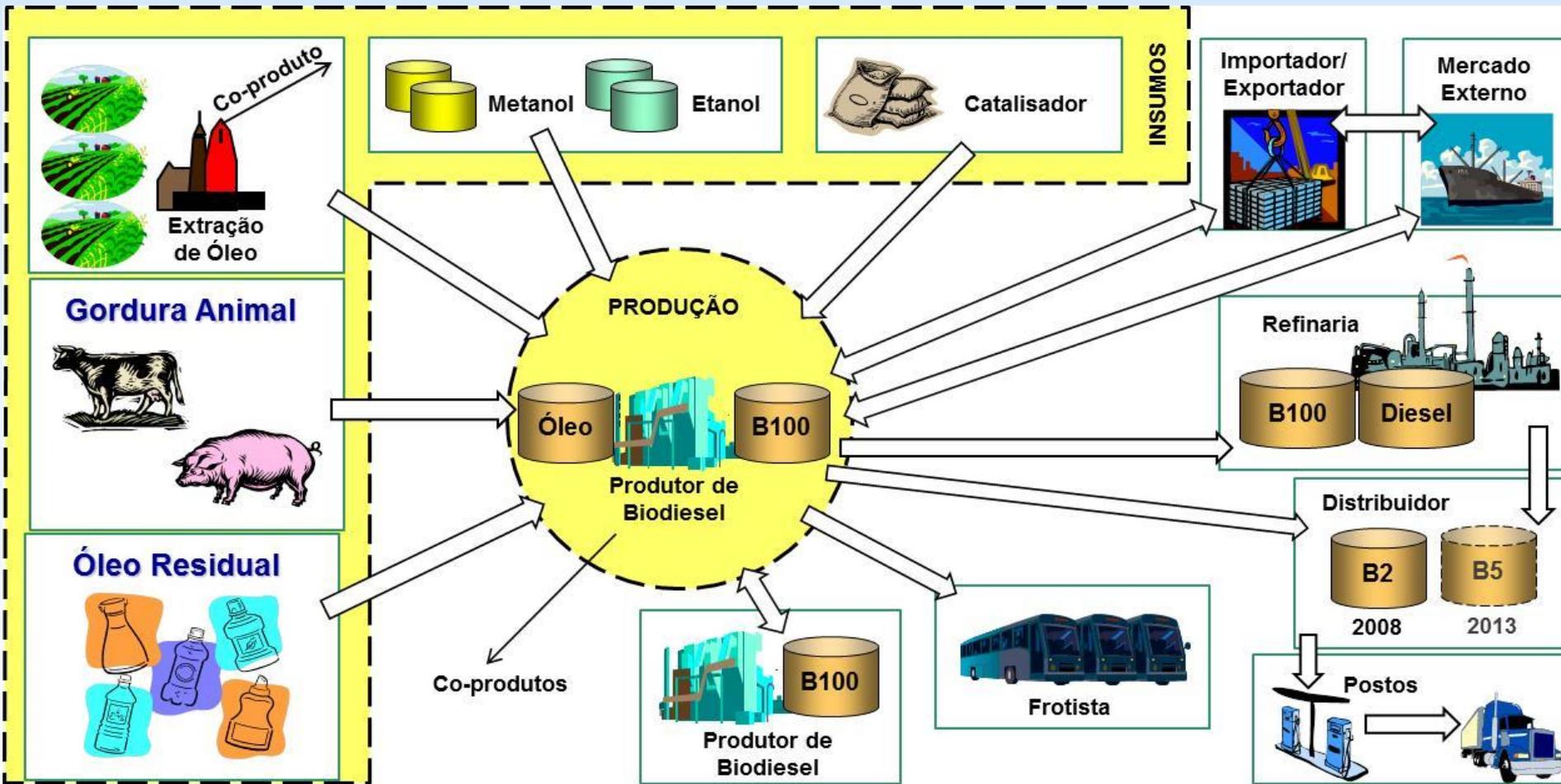
Biodiesel

USO FINAL



BIODIESEL (EMOS)

COMBUSTÍVEIS: Biodiesel



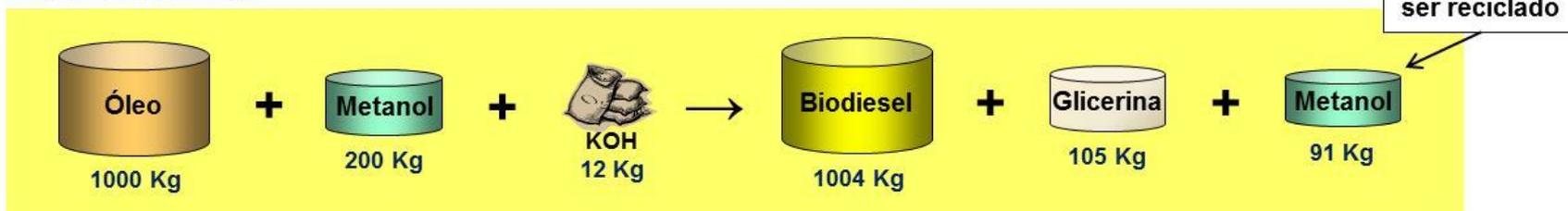
COMBUSTÍVEIS: Biodiesel

Oleaginosa /gordura	Abrangência espacial atual	Fração/área plant.			Produtividade de óleo kg/ha.ano	Produção de óleo [MM litros]	Custo min. R\$/l de biodiesel	Preço do óleo US\$/ton	Tecnologia conhecida	Complexidade produtiva	Facilidade de Produção do Óleo	Prazo para aprimoramento
		Região	Soja	Brasil								
Soja	N/NE/CO/SE/S	0,03	0,03	0,06	540	6221	0,883 - 1,786 CO S	630	Sim	Baixa	Baixa	Imediato
Algodão	NE/CO/SE/S	0,20	0,01	1,06	450	280	0,712 - 0,975 NE CO	450	Sim	Baixa	Média	Imediato
Amendoim	NE/CO/SE/S	-	-	5,3	702	35	1,61 SE	1130	Sim	Baixa	Média	Imediato
Girassol	CO/SE/S	185,28	0,35	24,68	630	25	1,034 - 1,649 CO S	630	Sim	Baixa	Média	Imediato
Dendê	N/NE	0,41	0,31	2,23	4000	179	1,231 N	780	Sim	Média	Média	Curto
Mamona	NE/CO	1,65	0,13	9,61	705	73	1,585 NE	1150	Sim	Média	Média	Curto
Pinhão-manso	desconhecida SE/MG	?			desconhecida 1200/India	?	0,800 estimado	?	Não	Média	Alta	Médio
Babaçu	N/NE	?			desconhecida 6300/Est.	?	desconhecido		Não	Alta	Alta	Médio
Gordura animal	CO/SE/S	não se aplica			Não se aplica	Não se aplica	0,800	120 estimado	Sim	Baixa	Não se aplica	Imediato
Óleo residual de fritura	Centros urbanos	não se aplica			Não se aplica	Não se aplica	?	?	Sim	Alta	Não se aplica	Médio
Resíduos industriais	Localizada	não se aplica			Não se aplica	Não se aplica	?	?	Depende	Baixa	Não se aplica	Médio

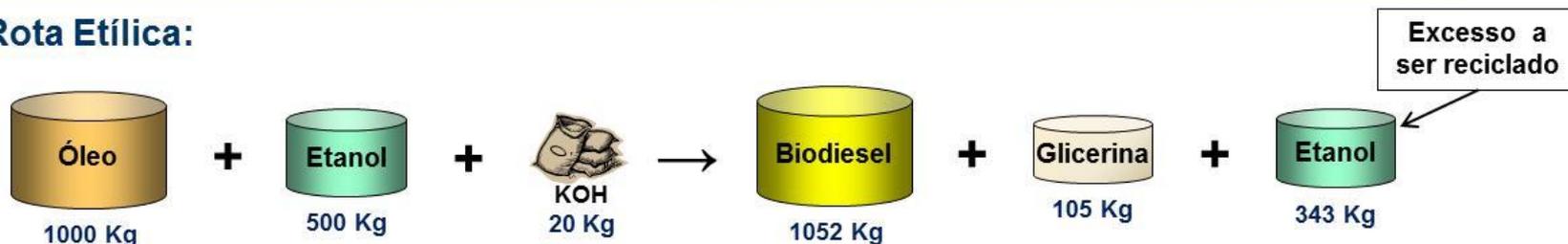
COMBUSTÍVEIS: Biodiesel

TRANSESTERIFICAÇÃO ALCOÓLICA DE ÓLEO OU GORDURA POR CATÁLISE HOMOGÊNEA BÁSICA:

■ Rota Metílica:



■ Rota Etilica:



Notas: (1) Conversão total.

(2) Recuperação total do excesso de álcool.

(3) Os pesos moleculares médios dos óleos e gorduras foram considerados iguais, uma vez que a diferença entre estes valores é de no máximo 5%. Assim, apenas um balanço de massa é suficiente para abranger todos os óleos e gorduras.

(4) Não considera rendimento industrial (depende das respostas dos questionários).

COMBUSTÍVEIS: Biodiesel/Hbio e NextBTL

Processos:
Biocombustível
em substituição
ao diesel.

1ª Geração

Premissas
adicionais:
- Experiência
internacional.
- Experiência
nacional
recente – 3
anos.

1. Transesterificação alcoólica de óleo ou gordura por catálise homogênea básica com KOH ou NaOH.
2. Transesterificação alcoólica de óleo ou gordura por catálise homogênea ácida com ácidos sulfúrico, sulfônico, fosfórico e clorídrico.
3. Transesterificação alcoólica de óleo ou gordura por catálise heterogênea enzimática suportada.
4. Esterificação alcoólica de óleo ou gordura por catálise heterogênea por troca iônica. **Agropalma – caso isolado.**

2ª Geração

Não são B100.
São hidro-
carbonetos.

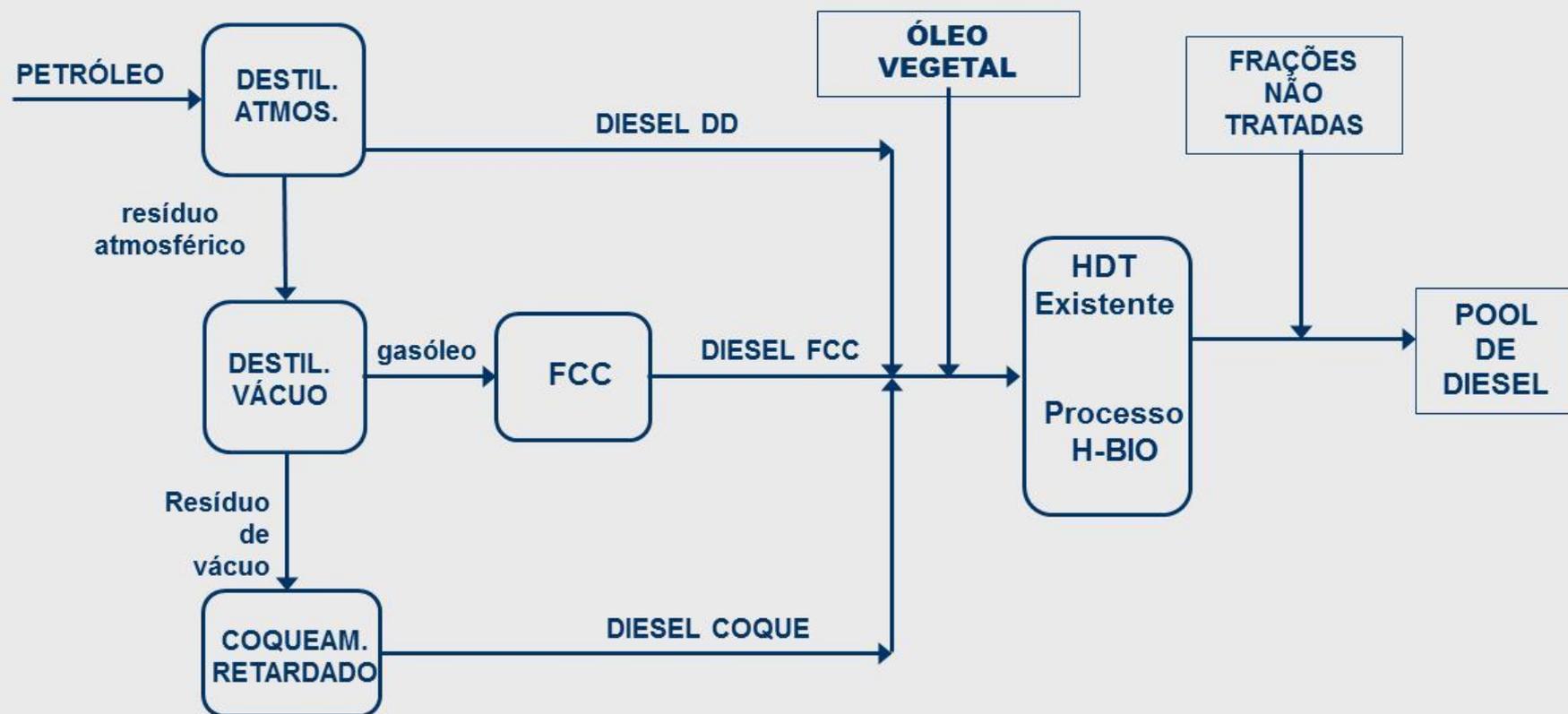
1. Hidrogenação catalítica de óleos vegetais junto ao diesel (processo HBio).
2. Hidrogenação catalítica de alta pressão de ácidos graxos no processo NextBTL.

COMBUSTÍVEIS: Hbio

HBIO: Era uma opção da Petrobras.

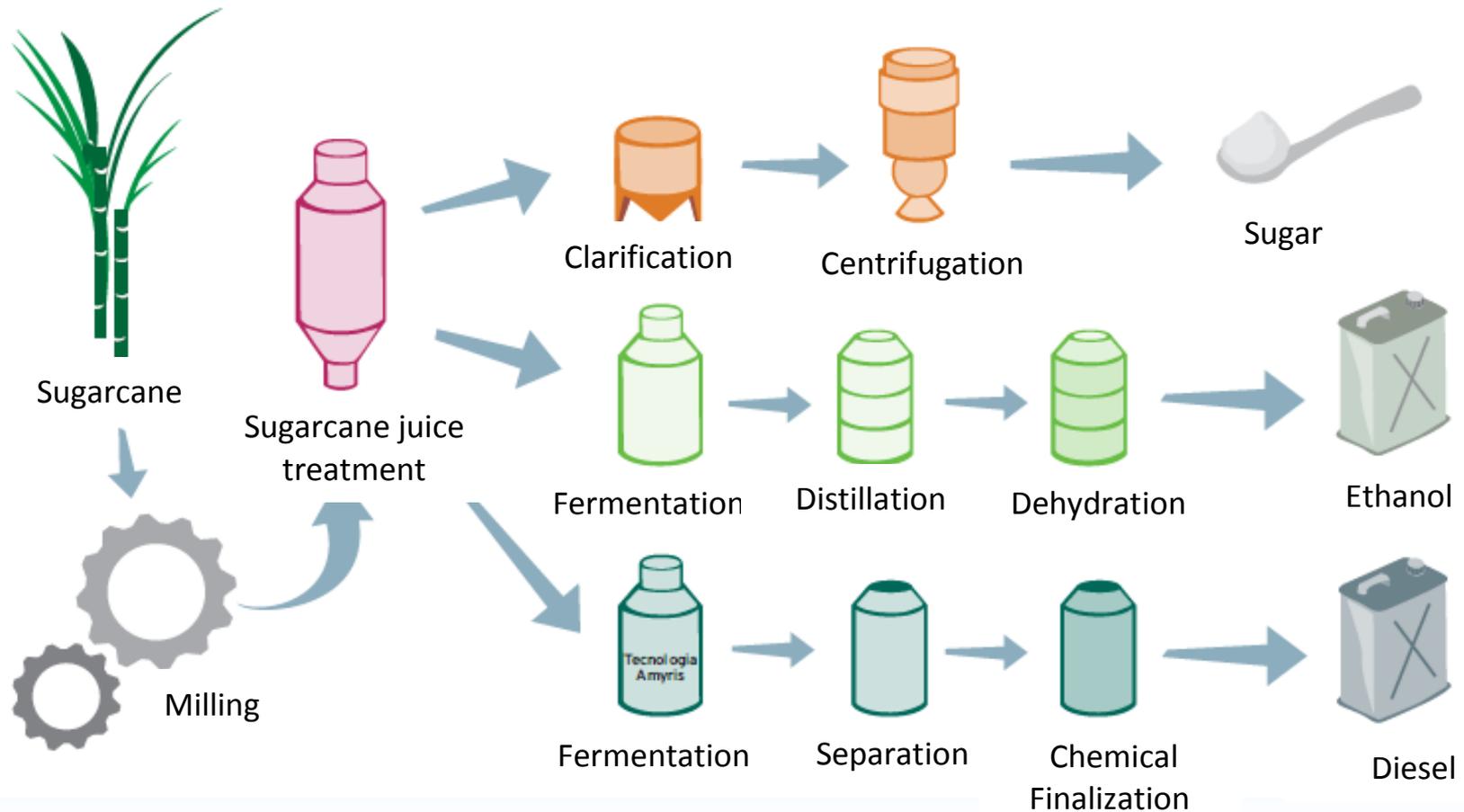
ATENÇÃO: **HBIO** não é **BIODIESEL**! Mas pode se enquadrar no conceito de biococombustível

PROCESSO SIMPLIFICADO DE PRODUÇÃO:



COMBUSTÍVEIS: Diesel de Cana

The genetic modified yeast works on fermentation process



COMBUSTÍVEIS: Etanol



Cana-de-açúcar

Interior de São Paulo
Norte do Paraná
Litoral do Nordeste

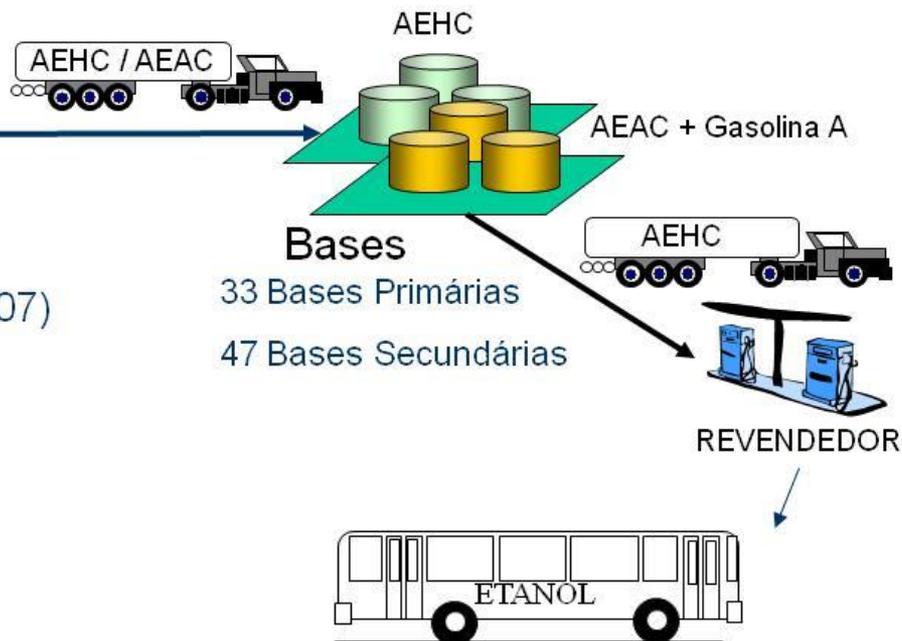
Energia do bagaço da cana-de-açúcar



387 Usinas (2007)

Etanol Hidratado (AEHC) = 7,8 MMm³ (2005)

Etanol Anidro (AEAC) = 8,2 MMm³ (2005)

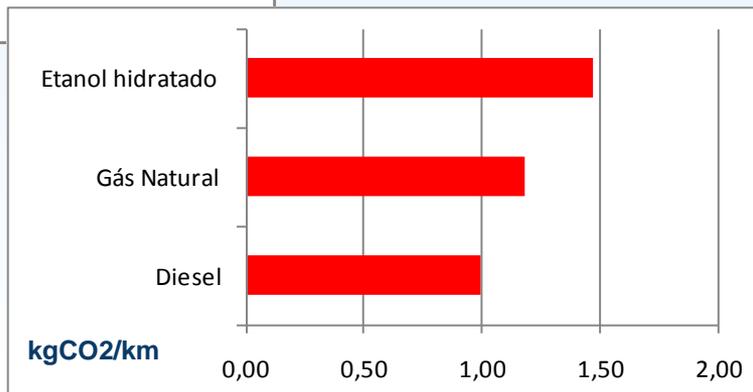
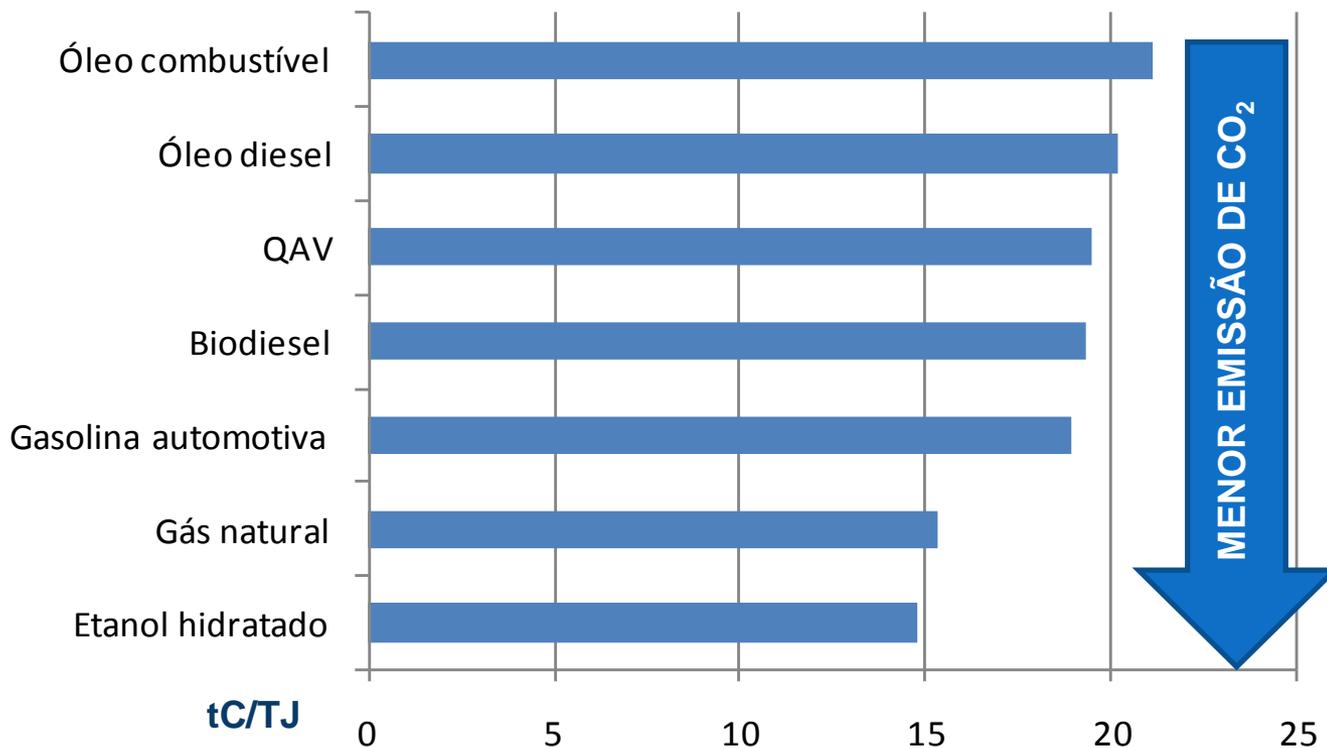


COMBUSTÍVEIS: Etanol

▪ Etanol celulósico:



ENERGIA



FIM
MÓDULO 1