

Implementação de Metodologia de Análise do Ciclo de Vida dos Combustíveis

Dr. Plinio Nastari

Presidente, DATAGRO

Presidente, IBIO – Instituto Brasileiro de Bioenergia e Bioeconomia

Ex-Diretor Executivo e Presidente do Conselho da AEA, Associação Brasileira de Engenharia Automotiva

Ex-Representante da Sociedade Civil no CNPE, Conselho Nacional de Política Energética (2016-2020)

Audiência Pública

Comissão de Minas e Energia

Câmara dos Deputados

Anexo II, Plenário 14

Brasília, DF

13 Novembro 2023



Fatores-chave para a Transição Energética Sustentável no setor automotivo

Transição Energética Sustentável = Fn[Atendi/o à métrica de Sustentabilidade; Acesso a Tecnologia; Preço Acessível; Infraestrutura disponível e/ou viável]

- Brasil é um dos 4 polos de desenvolvimento de Tecnologia Automotiva no mundo (EUA, UE, Japão, Brasil). Não podemos correr o risco de perder essa vantagem competitiva.
- É fundamental que arcabouço legal e regulatório ofereça clareza e segurança jurídica para direcionar investimentos na direção do atingimento de maior eficiência energética e menores emissões.
- É preciso promover 3C (Consistência, Coerência, e Convergência) dos instrumentos de Políticas Públicas nas áreas: Industrial; de Eficiência Energética; de Meio Ambiente; Economia/Fiscal; Social; e de Desenvolvimento Regional.

Atendimento à Métrica de Sustentabilidade – Implementação da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

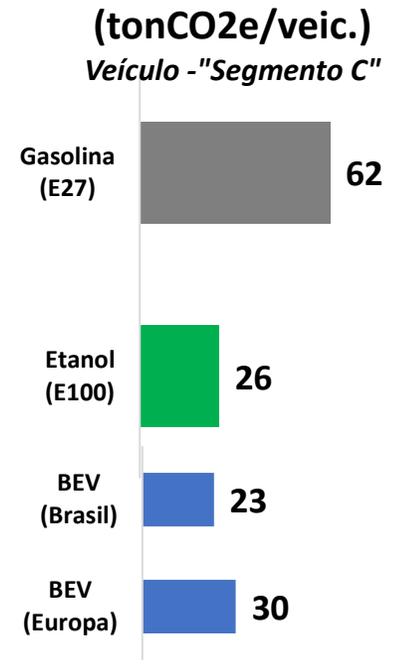
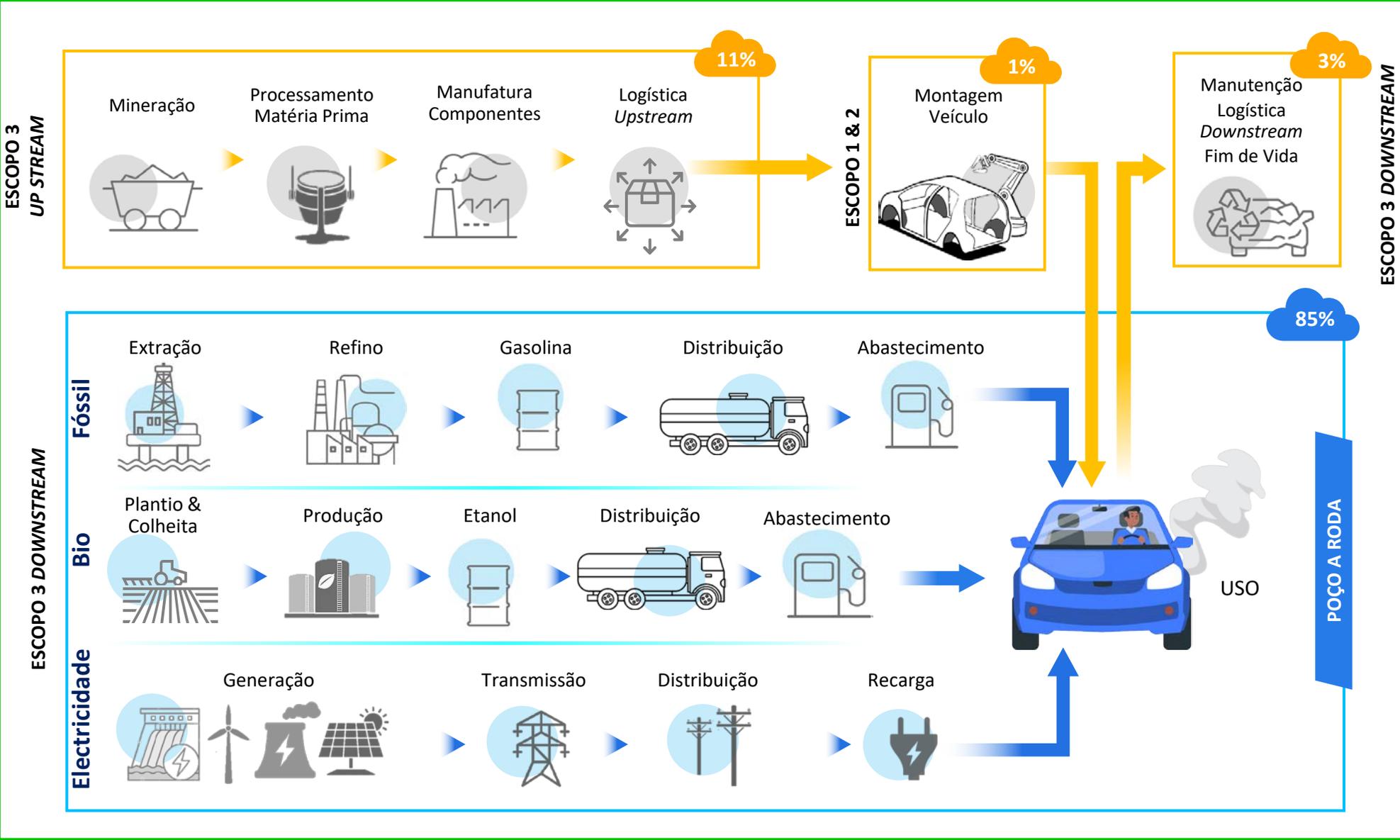
Princípio básico da Transição Energética deve ser o da **Neutralidade Tecnológica**.

Muitos países tem definido políticas ineficazes, ao não levarem em conta critérios adequados.

A capacidade da legislação / regulação atingir a meta de sustentabilidade depende da adoção da métrica adequada nas Políticas voltadas à eficiência energética e controle de emissões:

- **Tanque-à-Roda** (avalia apenas a emissão de cano de escape) – é a mais limitada e menos eficiente;
- **Poço/Campo-à-Roda** (considera a origem da energia) – tem alcance intermediário;
- **Berço-ao-Túmulo** (considera origem da energia e carbono emitido na construção, operação e descarte) – é a métrica mais completa, e a única que leva em conta a ACV (Avaliação do Ciclo de Vida)

Emissões de CO₂ – Análise do Ciclo de Vida do Veículo



Fonte: Stellantis, J. I. Medeiros, 2023.

ACV: Híbridos usam menos minerais e emitem menos Carbono para as baterias

1 BEV (69 kWh)

Veículo Elétrico a Bateria



Comparação entre SUVs do mesmo tamanho disponíveis no Brasil.



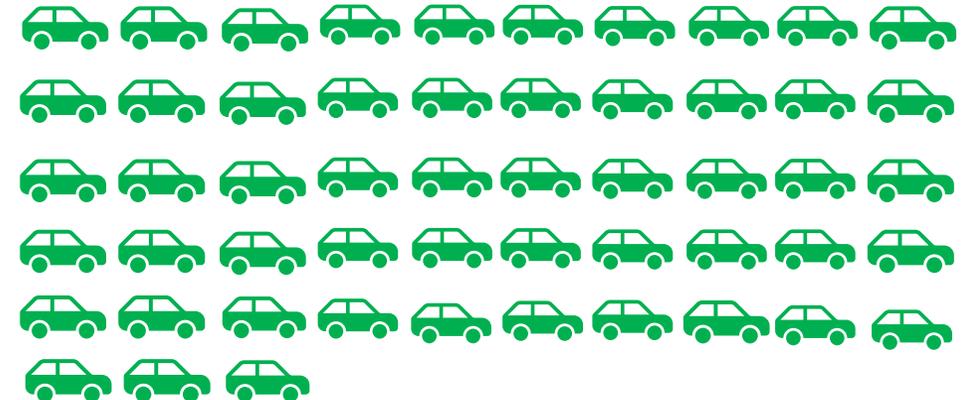
6 PHEV (11,4 kWh)

Veículo Híbrido Plug-in



53 HEV-FFV (1,3 kWh)

Veículo Híbrido Flex



Fonte: Toyota.

Brasil tem excelentes opções energéticas renováveis

Eólica

Solar fotovoltaica

Hidráulica

Biomassa (Biocombustíveis e Bioeletricidade)

- Com crescente diversificação e aproveitamento energético, biocombustíveis no Brasil estão em vias de atingir **emissão zero** ou **negativa de carbono**, viabilizando o atingimento das metas de **Net Zero Emission** das montadoras.

... mas tem desafios de infraestrutura a serem superados ao longo do tempo para algumas dessas opções tecnológicas

Investimentos necessários para construção de infraestrutura para recarga de baterias:

- EUA: US\$ 338 a 476 bilhões (Fonte: EPRI)
- Brasil: US\$ 210 a 300 bilhões (Fonte: EPE)

Estimativas ainda não incorporam totalmente a necessidade de reforço na rede de distribuição.

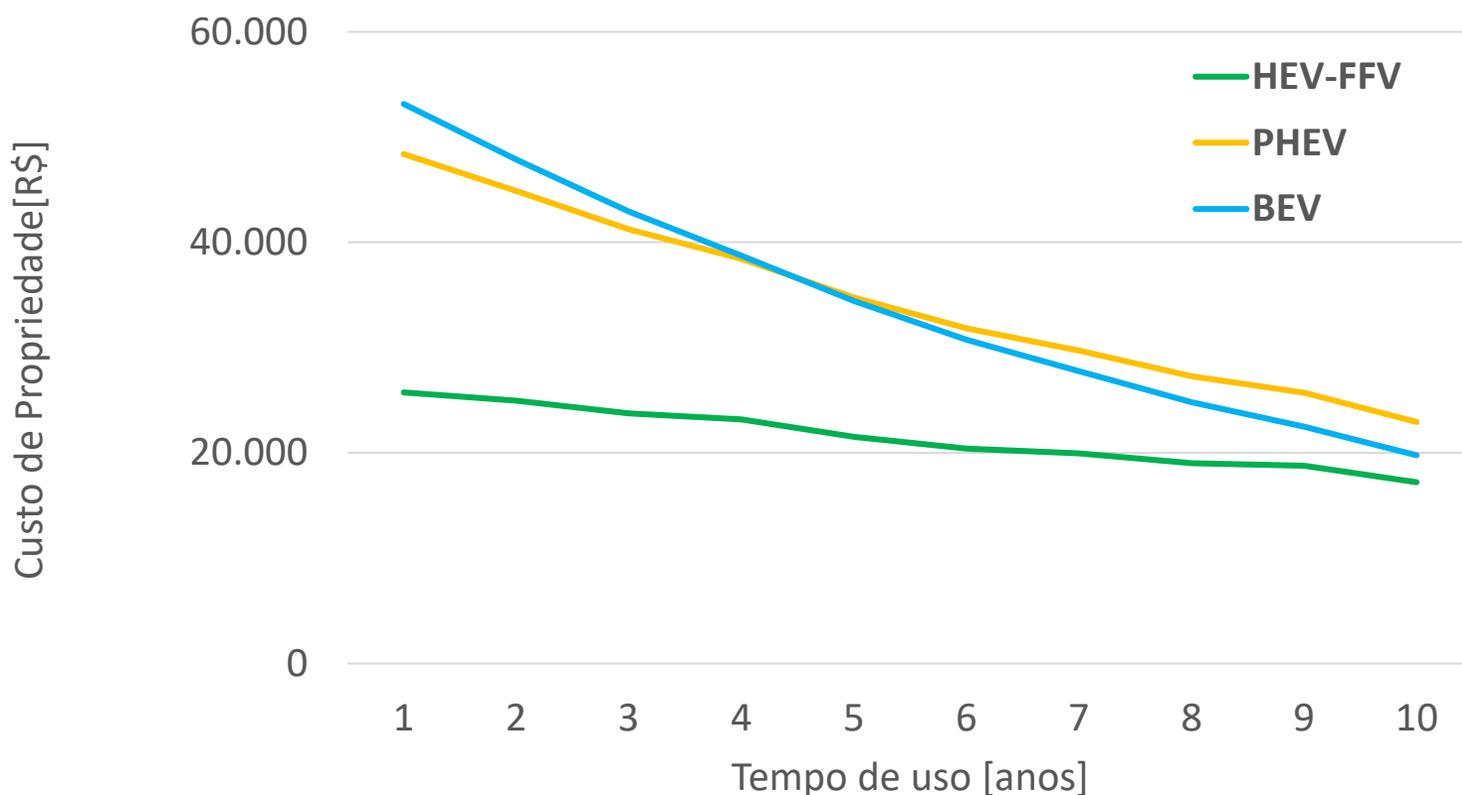
Tecnologia Flex (MCI e Híbridos) usa infraestrutura atual

Categoria SUVs	Infraestrutura de abastecimento/Recarga Dez/22		Autonomia	Impactos na rotina
	Quantidade	Tempo		
HEV-FFV Veículo Híbrido Flex	 >41.800	 < 5 min	 ~450km (etanol)	Sem impacto
PHEV Veículo Híbrido Plug-in	 >41.800 	 < 5 min ~ 5 h	 ~600km* (*estimado etanol) ~45km (@EV)	Baixo / Médio
BEV Veículo 100% Elétrico	 3.250 94% (wallbox) 6% (Fast Charger)	 ~ 7 h ~ 1 h	 ~230km	Médio / Alto

Preço acessível: o mercado deve definir a rota tecnológica mais popular, uma vez atendida a restrição de Sustentabilidade (ACV)

Híbrido Flex é solução acessível à população neste momento

Custo de Propriedade por tempo de uso para cada tecnologia*:



Fonte: Toyota.

Itens considerados no cálculo: *

- Valor de venda/Depreciação;
- Disponibilidade/ recarga;
- Manutenção;
- Impostos e seguros;

Premissas :

- 13.000km/ano, por 10 anos,
- Etanol = R\$4,00/litro,
- Gasolina = R\$5,20/litro,
- Eletricidade= R\$0,75kWh,
- Valores em SP,
- Seguro contra roubo e terceiros.

*Dados de dez/22

Relatório da JAMA – Sumário - Setembro 2022

- 1. Eletrificação veicular não será suficiente para evitar as mudanças climáticas.**
- 2. Para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C até 2050, será necessário utilizar combustíveis neutros em carbono simultaneamente à eletrificação, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento.**

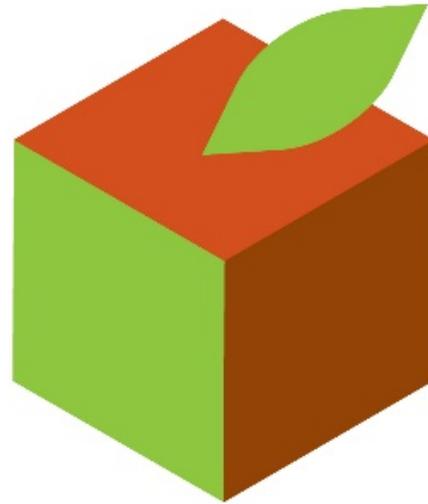
Solução recomendada pela JAMA:

É necessário aumentar o uso de Combustíveis Neutros em Emissão de Carbono no mundo.

O mundo está discutindo e avaliando diferentes rotas tecnológicas.

A regulação deve ser neutra em termos tecnológicos, e definir de forma clara e definitiva qual é o objetivo de longo prazo.

Brasil tem a oportunidade de escolher a métrica mais completa e recomendada em termos científicos (ACV).



DATAGRO

T +55 11 4133.3944

datagro@datagro.com

www.datagro.com

Anexo

O conceito do Hidrogênio

- O Hidrogênio tem poder calorífico de 28700 Kcal/kg; 1 kg contém a mesma energia que 2,4 kg de metano ou 2,8 kg de gasolina.
- **Etanol e Biometano** podem ser entendidos como Hidrogênio envelopado na forma de combustíveis **práticos, fáceis, seguros, eficientes e econômicos** de **capturar, armazenar e distribuir**.
- Etanol: C_2H_5OH – tem 3 H para cada C;
- Biometano: CH_4 – tem relação 4:1 de H:C;
- Gasolina (indolene): tem relação média 1,62:1 de H:C.

Estamos caminhando em direção à Era do Hidrogênio !

- Além do **Hidrogênio** a partir de eólica e solar, que pode ser utilizado para grandes projetos industriais (amônia verde, gusa verde, etc), mas que para distribuição espacial precisa ser armazenado e distribuído em tanques de alta pressão (500 a 900 Bar) caros e arriscados de Titânio,
- Também o **Hidrogênio** representado por Combustíveis Líquidos de Alta Densidade Energética e Baixa Pegada de Carbono, produzidos de forma eficiente e sustentável,
- **Biocombustíveis** como o **Etanol, o Biogás & Biometano,**
- que usados de forma complementar vão dar longevidade e sustentabilidade ambiental para o uso de nossas reservas de **Combustíveis Tradicionais**, de forma econômica e acessível ao consumidor, usando a infraestrutura disponível.