

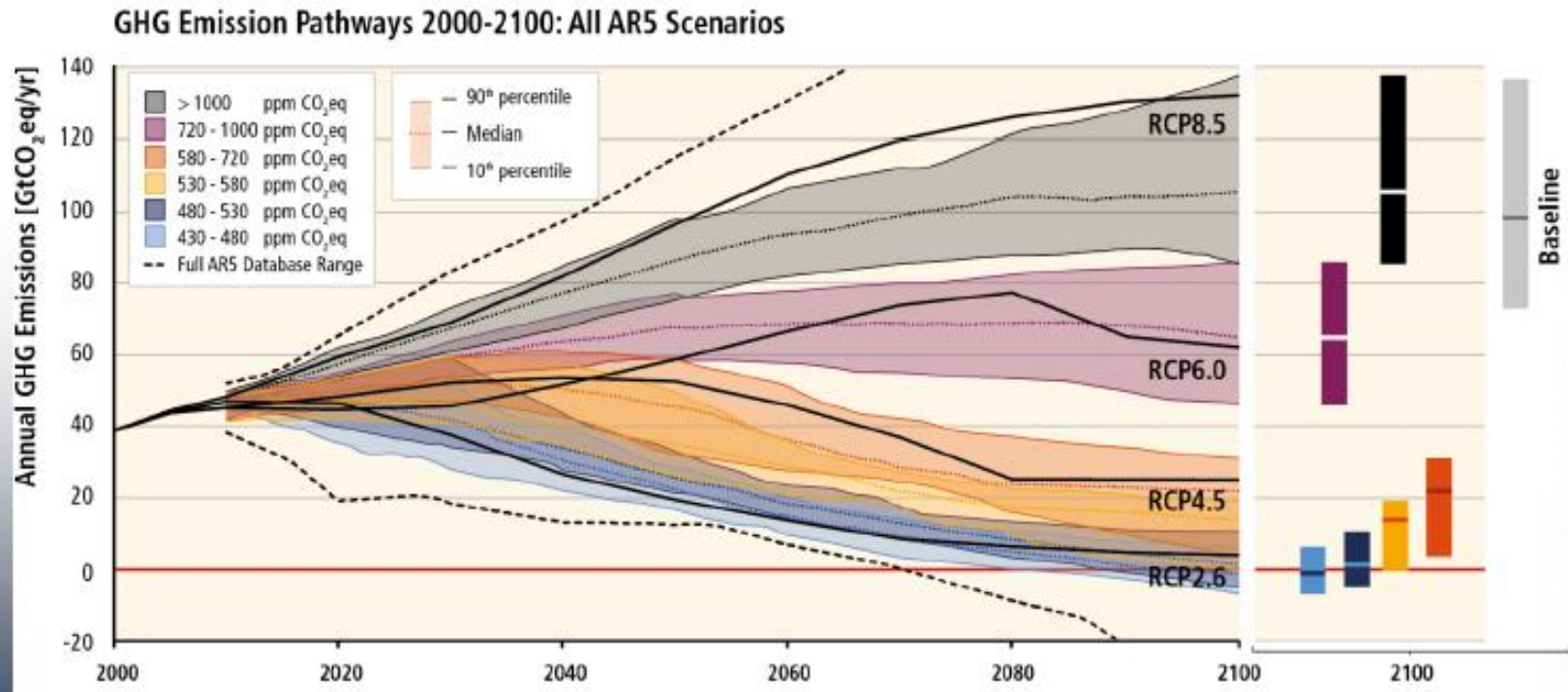
MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS – CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE

JOSÉ ROBERTO MOREIRA
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE/ USP
ANFITEATRO DA ADMINISTRAÇÃO DA
ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
10 ABRIL 2018

TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

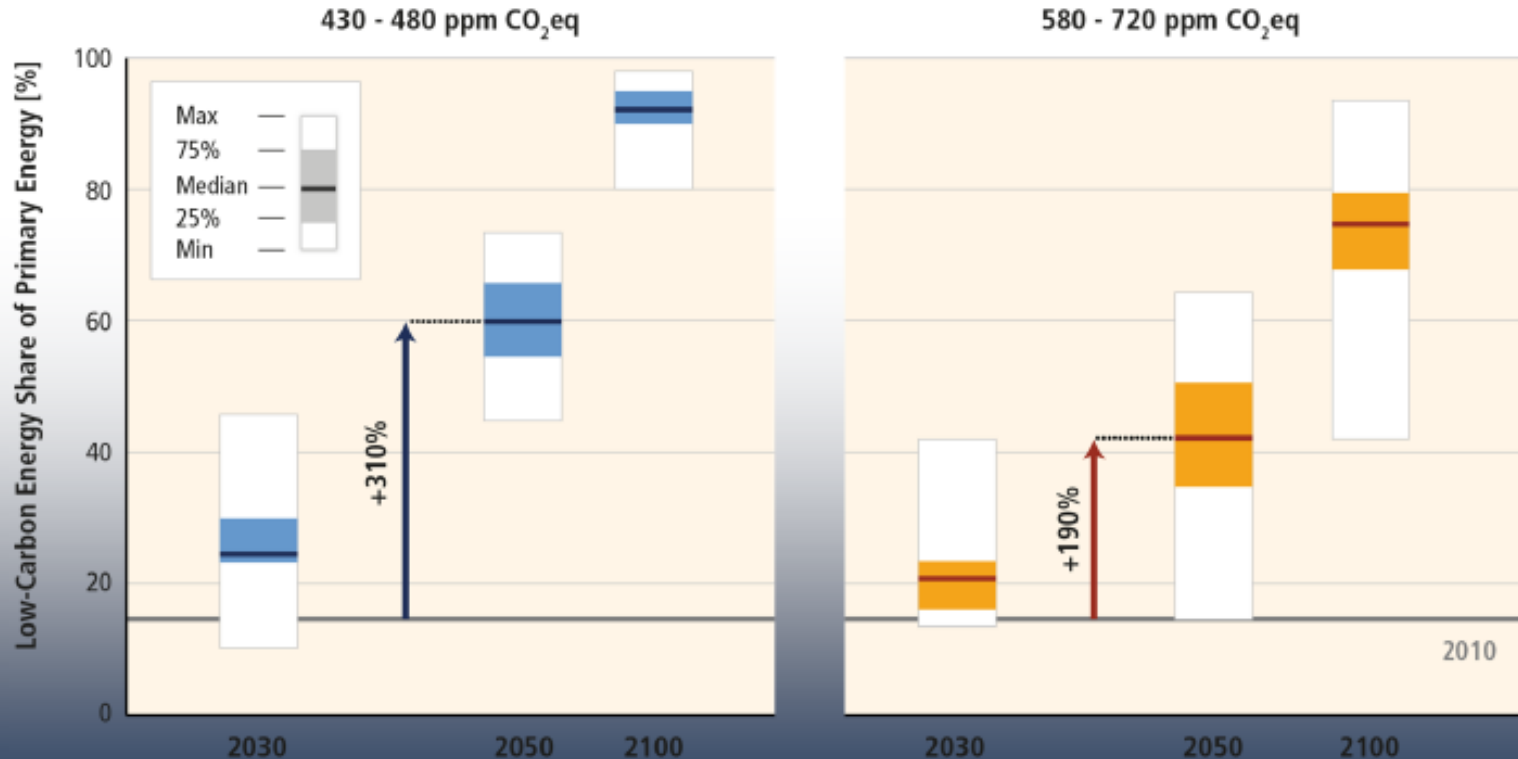
- INFORMAÇÃO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS
- CUSTO DA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS
- MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SETOR DE TRANSPORTE
- MOTIVAÇÃO PARA CONSTRUIR O MODELO
- MODELO PARA AVALIAR REDUÇÃO DE EMISSÕES E CUSTO DE AUTOMÓVEIS COM NOVAS TECNOLOGIAS
- CONCLUSÕES

Estabilização da concentração atmosférica de GEE exige descolamento da linha de base independentemente de qual seja o propósito da mitigação



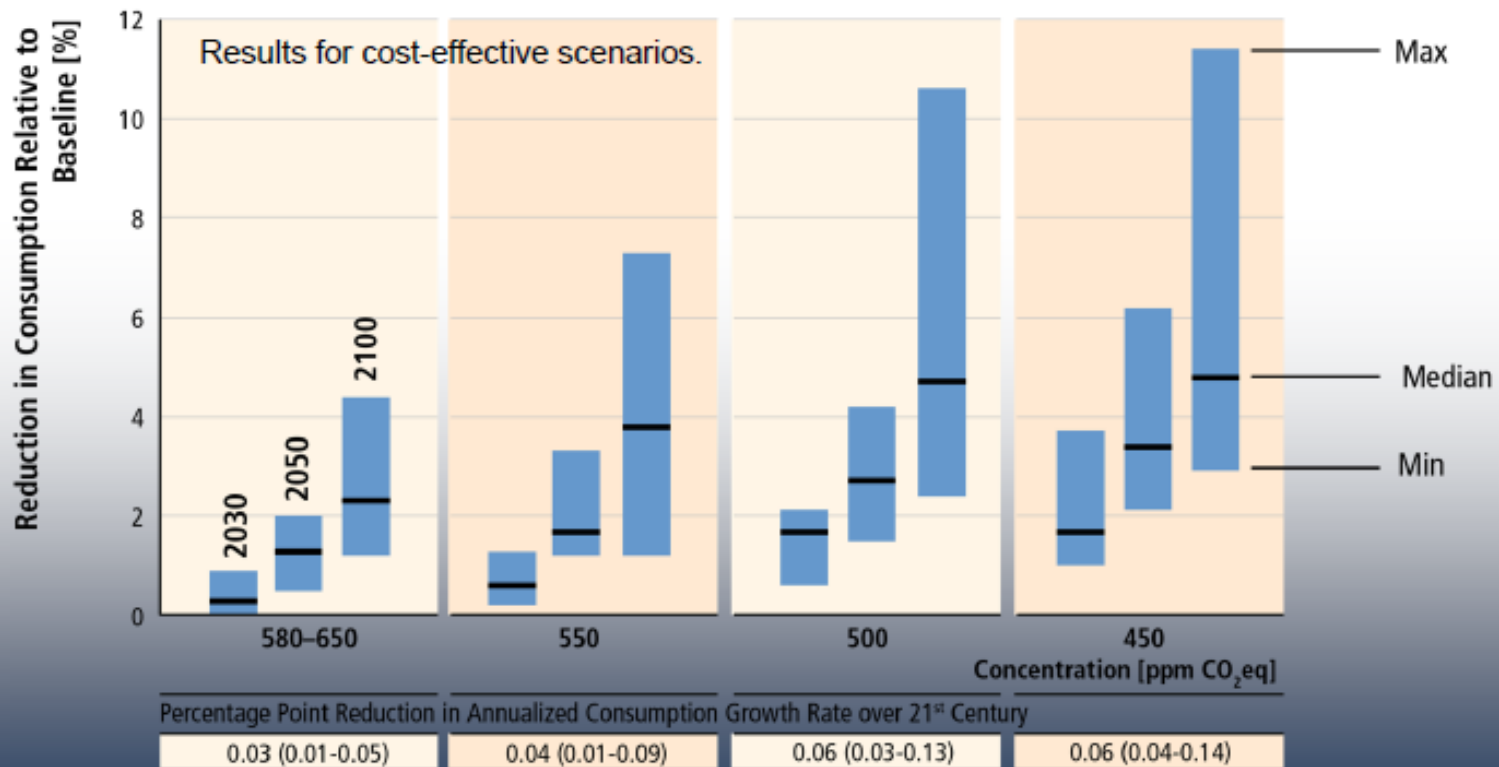
Adapted from Figure SPM.4

A mitigação envolve aumento substancial das fontes de energia de baixo carbono



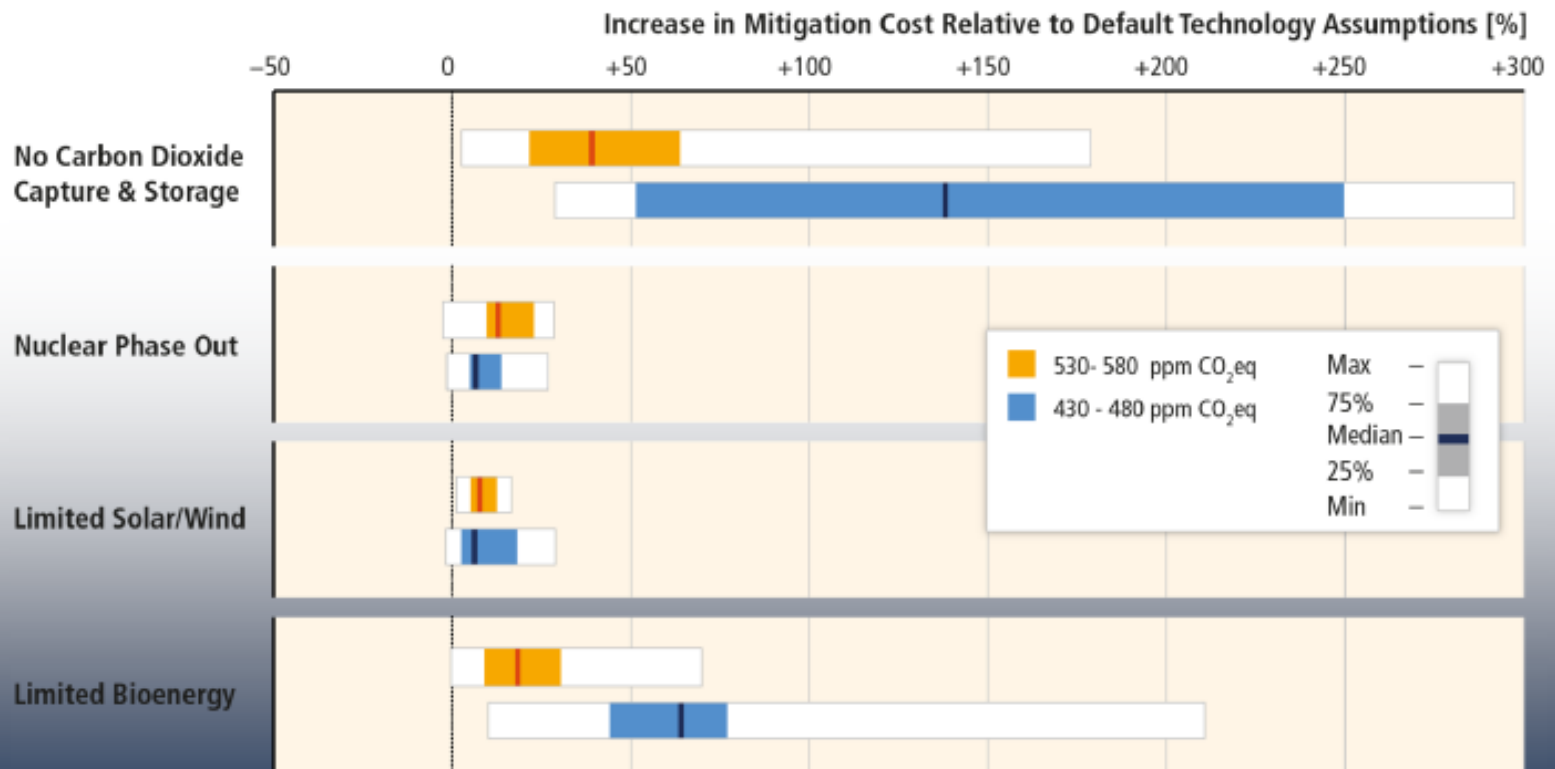
Adapted from Figure SPM.4

Os custos globais aumentam com a maior ambição da mitigação



Adapted from Table SPM.2, Figure TS.12.

Disponibilidade de tecnologias tem grande influência nos custos de mitigação

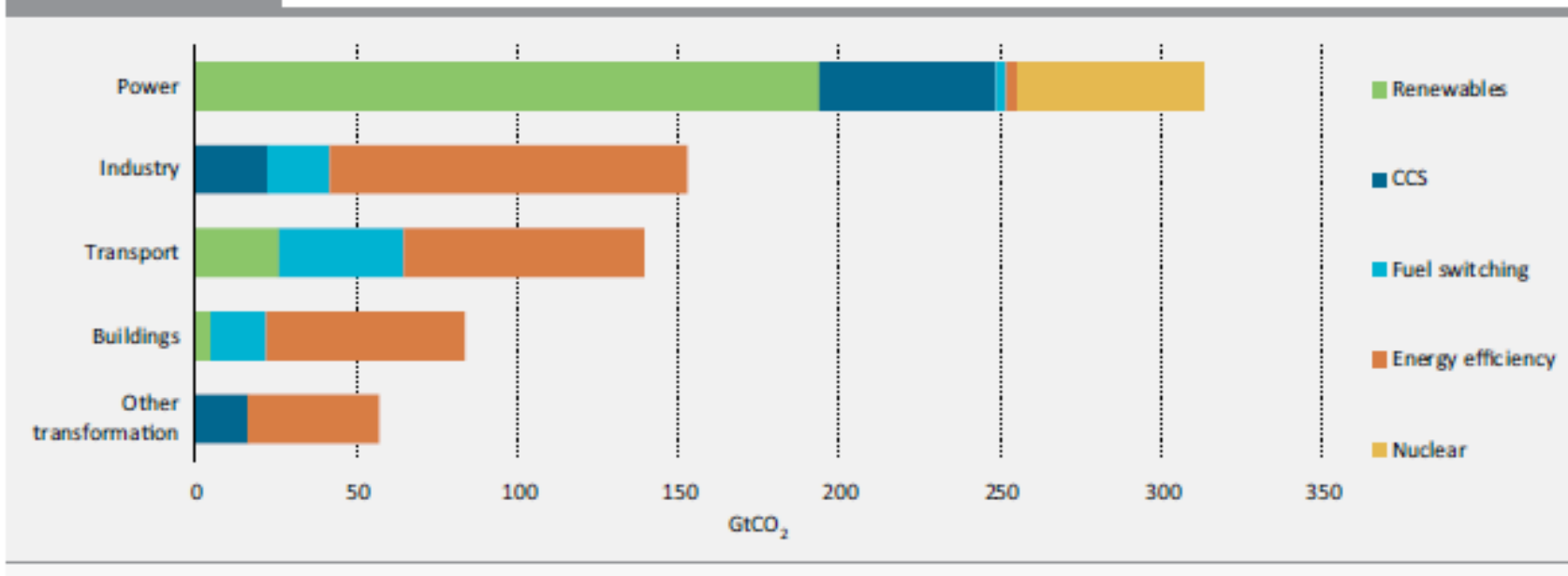


Adapted from Table SPM.2, Figure TS.13

TECNOLOGIAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA MITIGAR O PROBLEMA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Figure I.1

Cumulative CO₂ reductions by sector and technology in the 2DS to 2050



FONTE: ETP 2012, AIE

Novas tecnologias para uso em automóveis/ Carro elétrico/Carro híbrido/Carro híbrido plug-in

OF EV SALES

91%

ARE BEVS IN
NORWAY

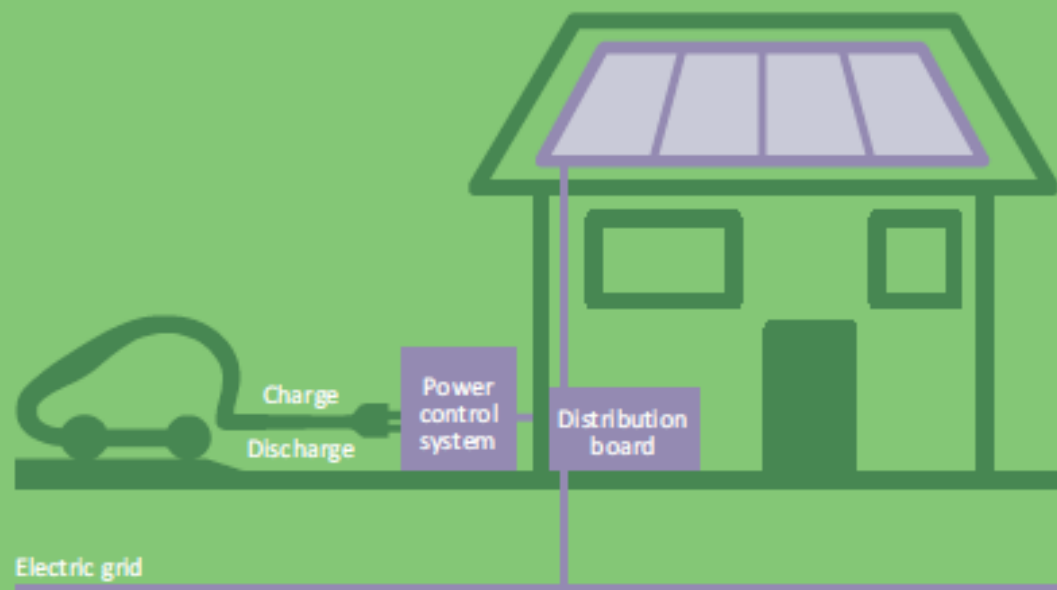
82%

ARE PHEVS IN THE
NETHERLANDS

49%

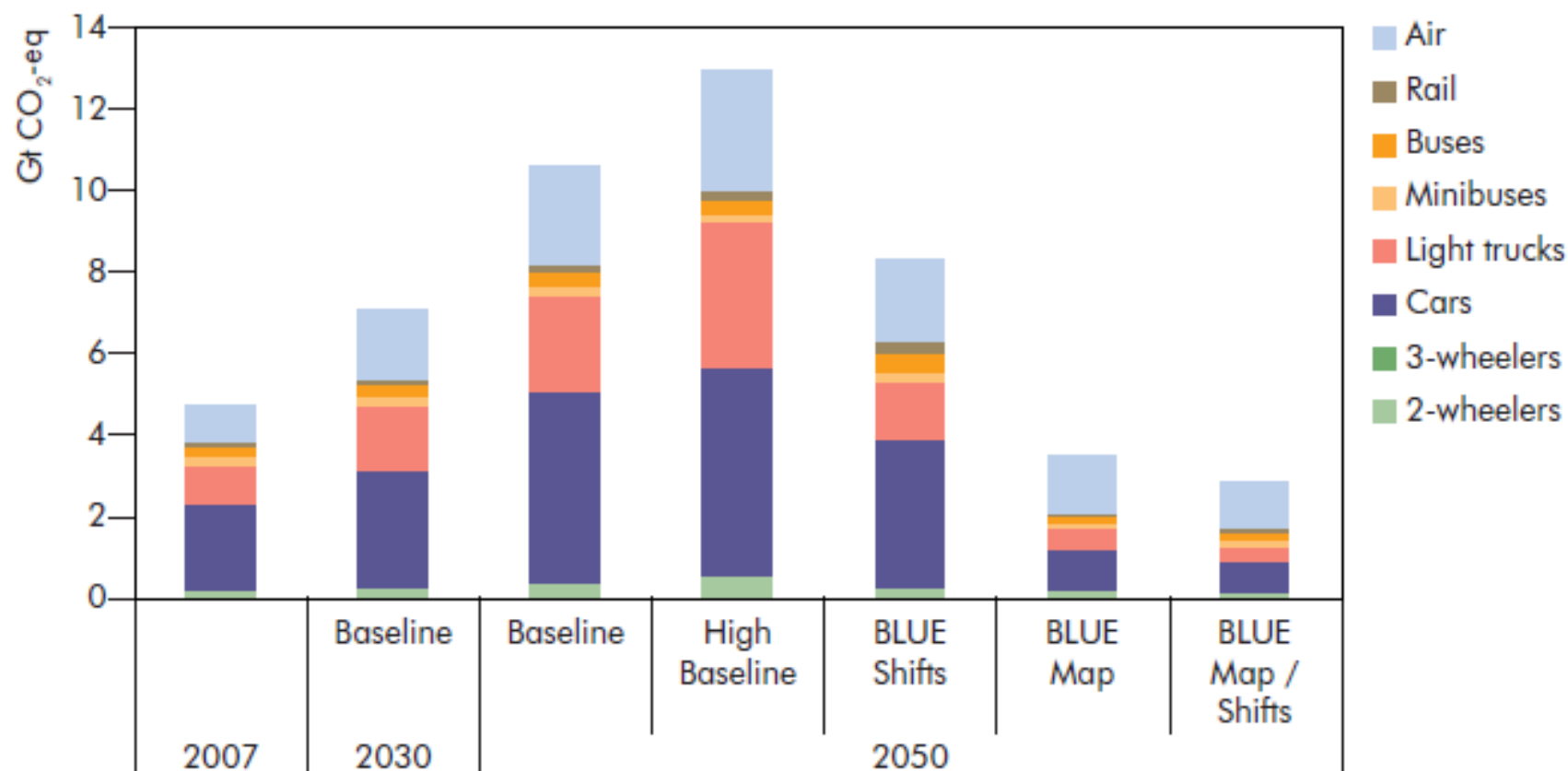
ARE PHEVS IN THE
UNITED STATES

2.37 Vehicle-to-home system



Observe o que cenários otimistas como o ETP da Agencia Internacional de Energia (IEA) esperam ocorrer no futuro

Figure 7.9 ► Well-to-wheel passenger mobility greenhouse-gas emissions by mode

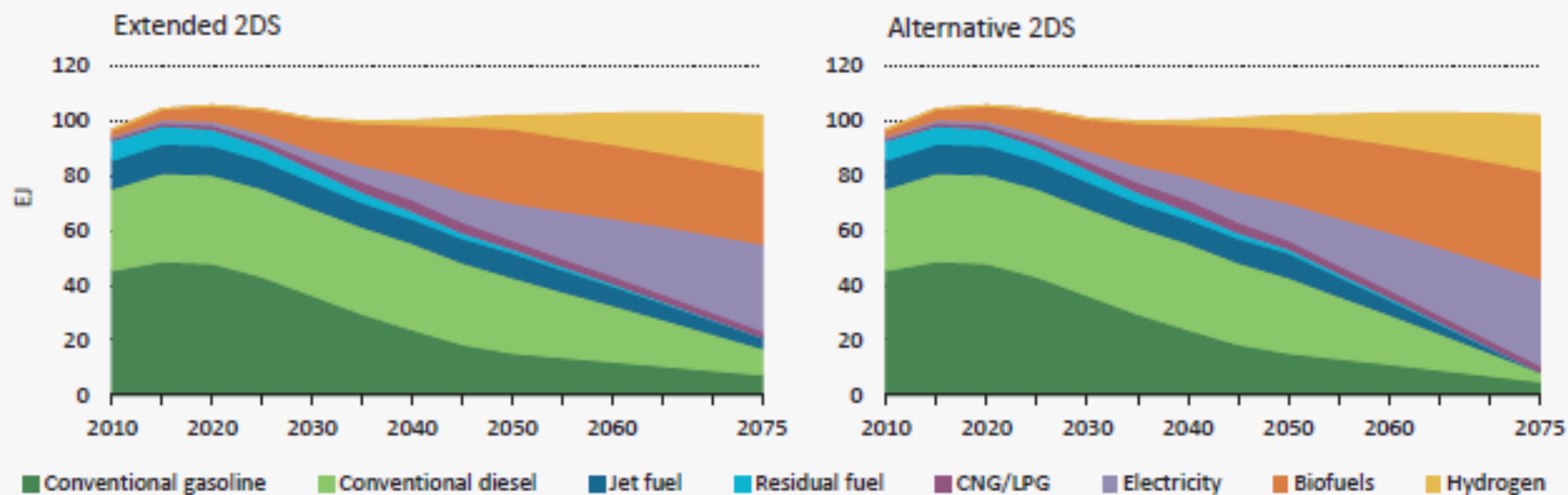


FONTE: ETP 2012, AIE

Os cenários ETP da AIE esperam grande contribuição dos biocombustíveis no futuro

Figure 16.8

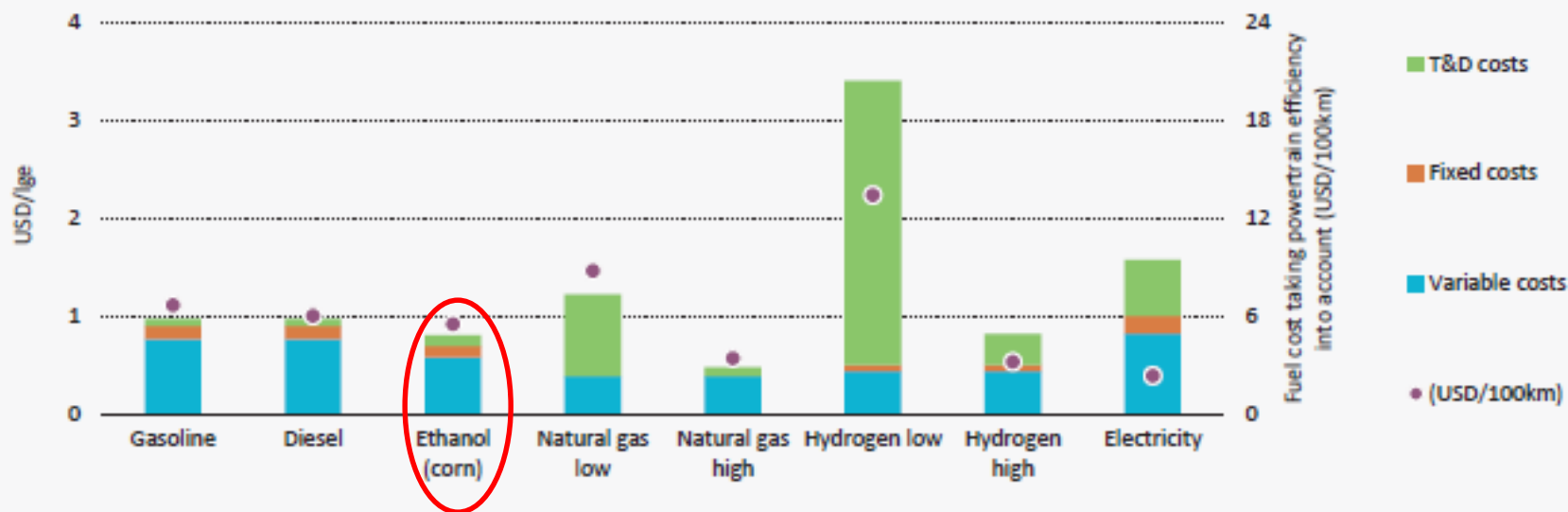
World transport energy use in the extended and alternative 2DS cases



Estudo de caso útil, principalmente, para países tropicais através da elaboração de um modelo para estimar custos e emissões de automóveis movidos a etanol de cana e eletricidade gerada por resíduos da cana. Modelo usa preços dos energéticos estimados para o ETP da AIE

Figure 13.15

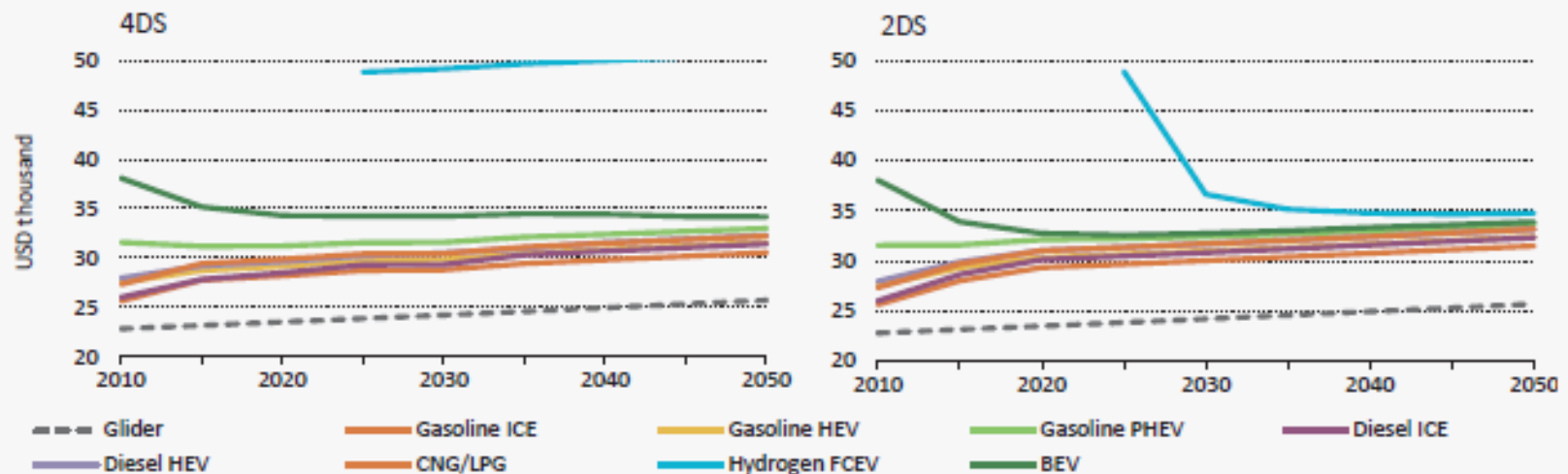
Fuel costs in 2050 for selected fuel pathways, per unit of energy



Modelo usa os preços estimados pelo ETP da AIE para os veículos que usam diferentes tipos de energia

Figure 13.16

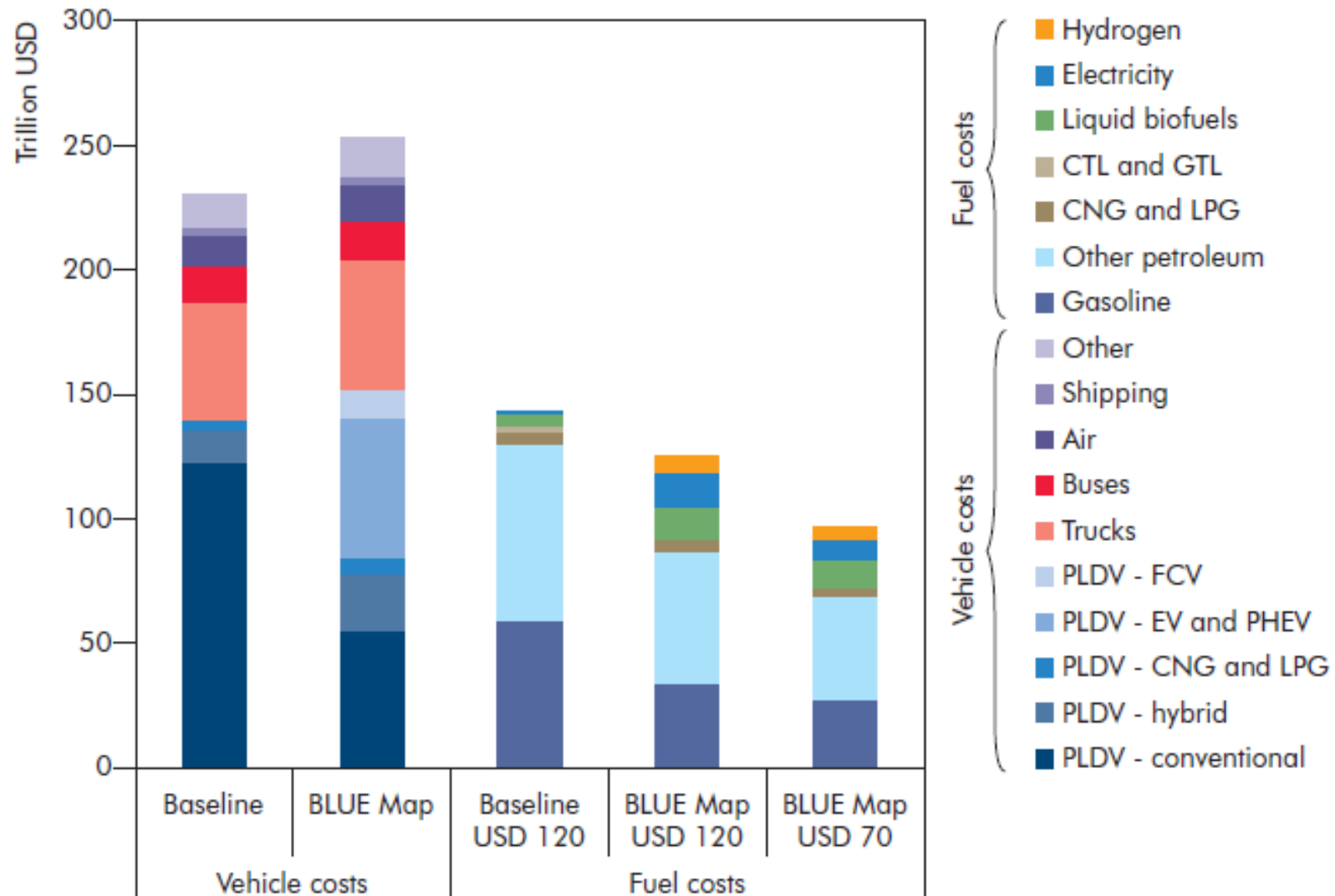
Passenger LDV cost evolution by technology type



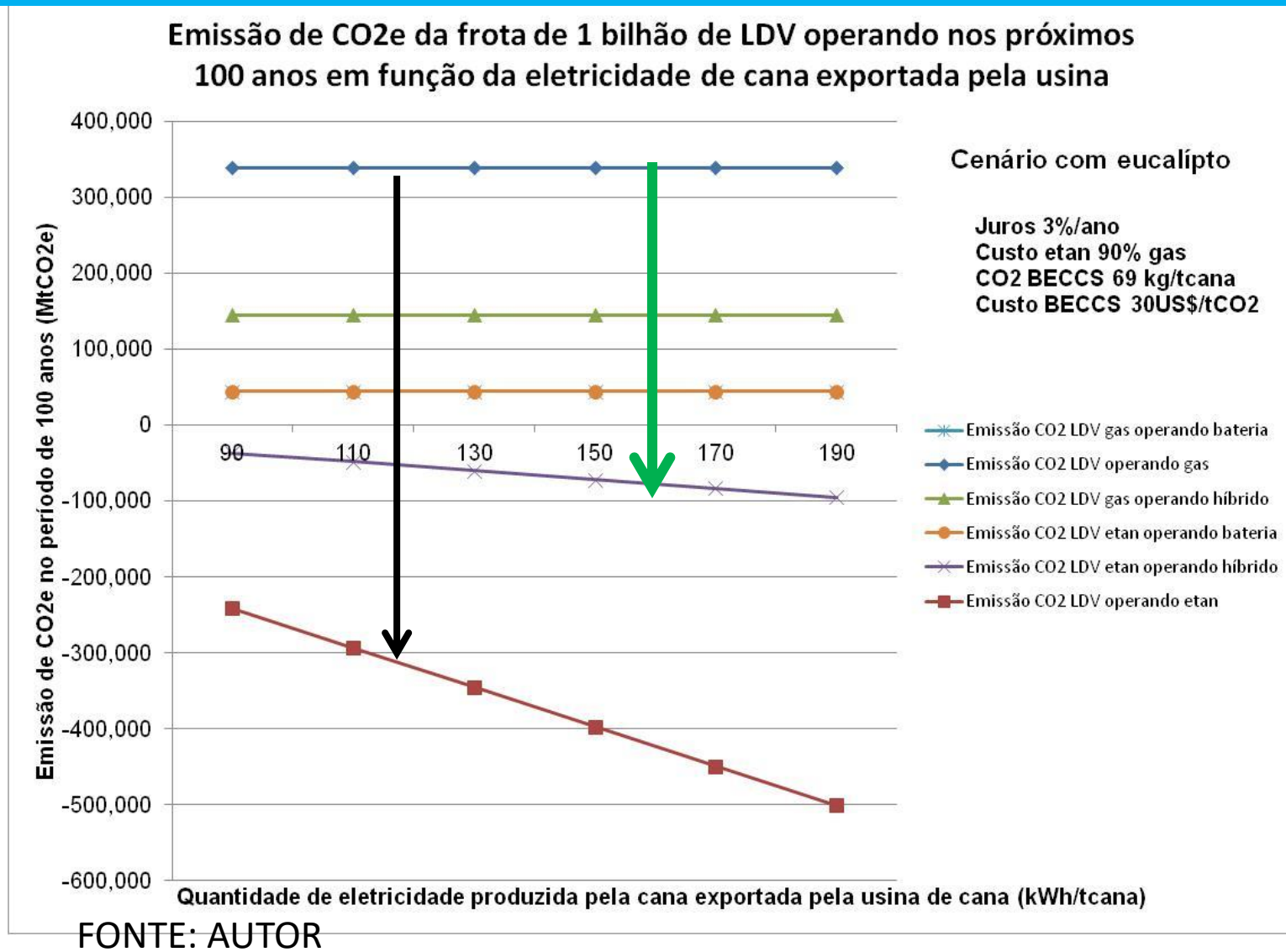
Note: Costs are shown for a typical US vehicle.

O CUSTO DO TRANSPORTE VIA AUTOMÓVEL É CALCULADO CONSIDERANDO O CUSTO DO AUTOMÓVEL E DA ENERGIA USADA

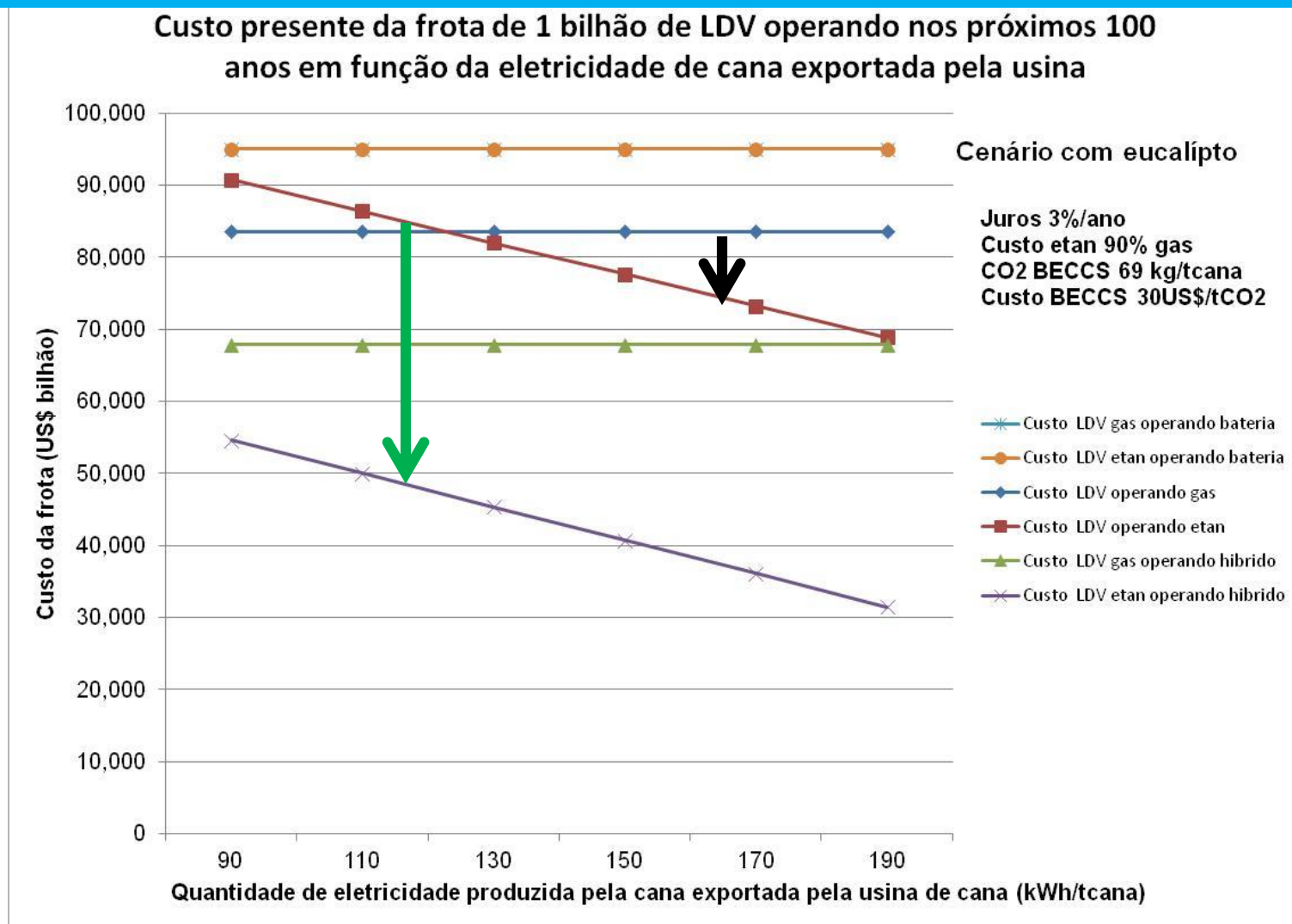
Figure 7.13 ► Transport vehicle investment costs and fuel costs, 2010-50



Resultados do modelo. Observe que automóveis a etanol, híbridotipo plug-in apresenta o menor custo para a sociedade nos próximos 90 anos. Mesmo o automóvel convencional a etanol tem custo total inferior aos automóveis a bateria

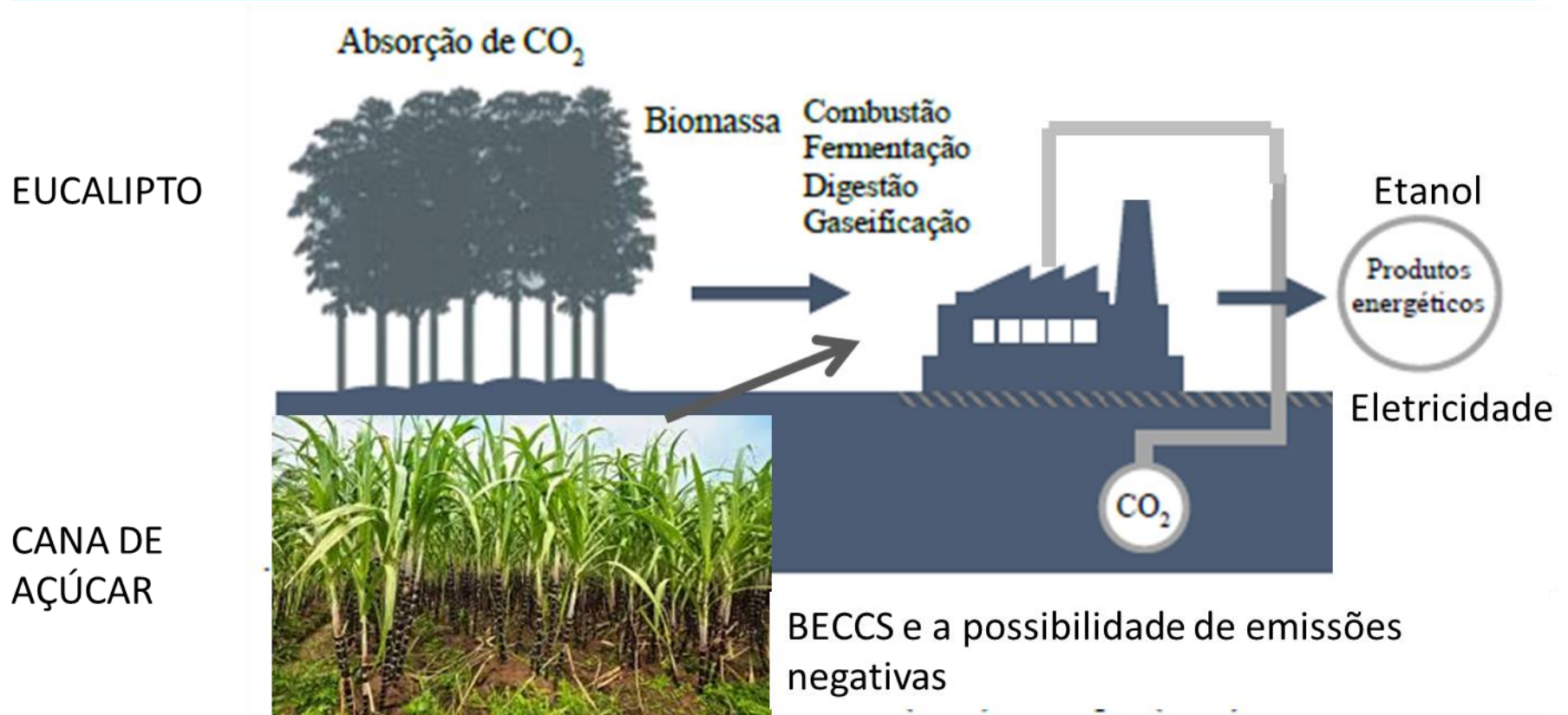


Resultados do modelo. Observe que automóveis a etanol, híbridotipo plug-in apresenta o menor custo para a sociedade nos próximos 90 anos. Mesmo o automóvel convencional a etanol tem custo total inferior aos automóveis a bateria



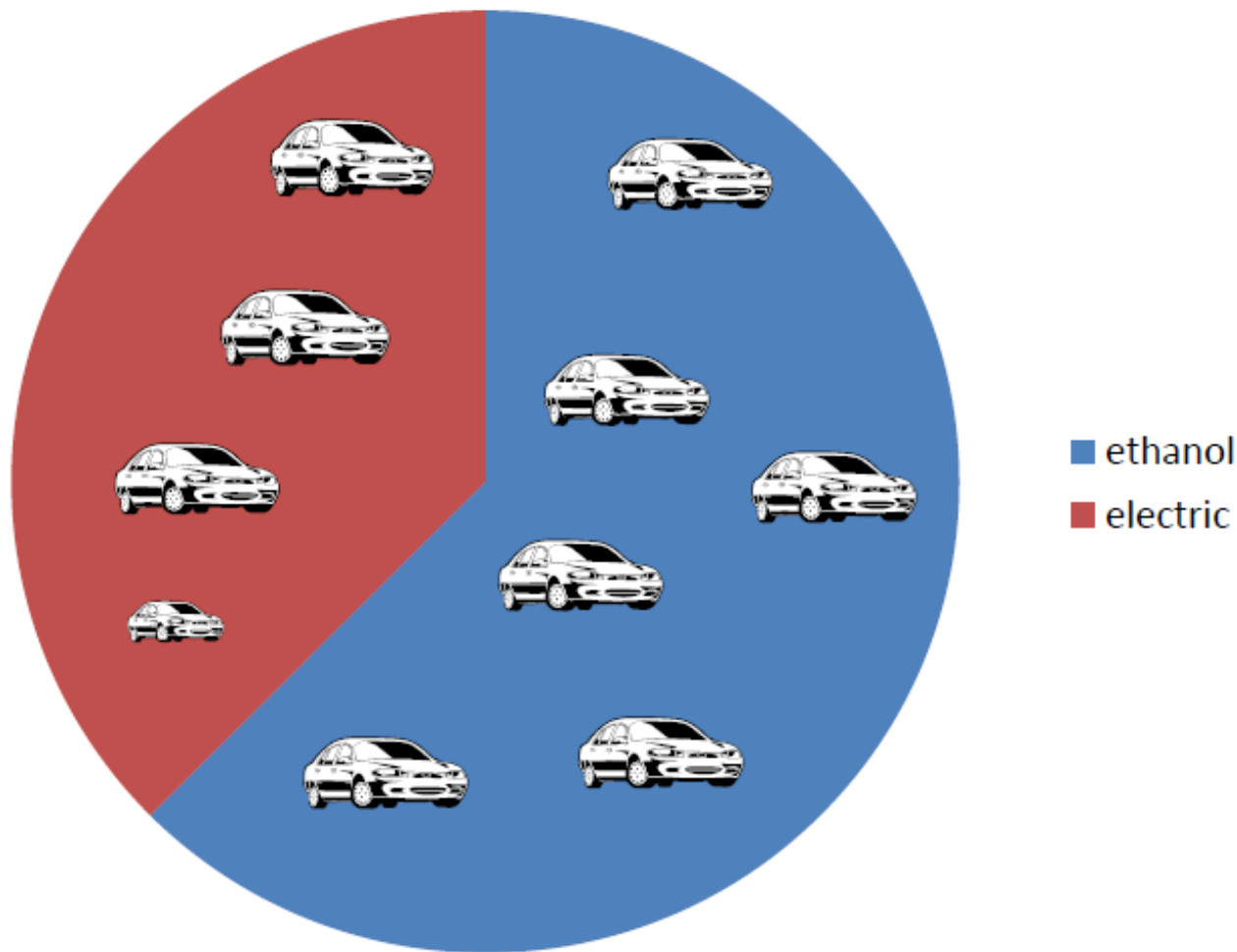
FONTE: AUTOR

QUE TECNOLOGIAS USAMOS PARA CALCULAR O CUSTO DAS ENERGIAS USADAS NO NOSSO MODELO? 1) CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO; 2) USINA DE ETANOL ALIMENTADA POR CANA E EUCALÍPTO



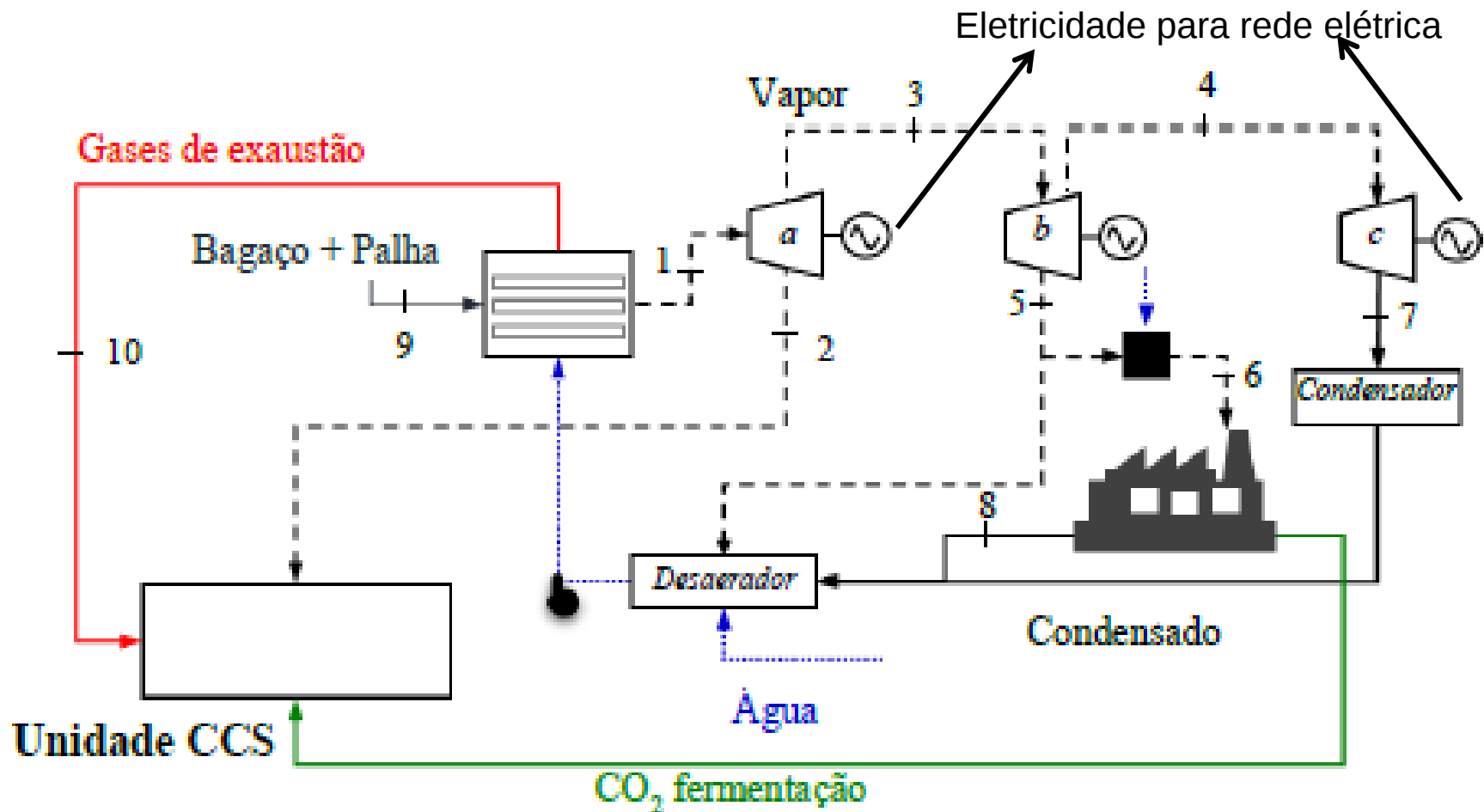
FONTE: SARA VALENCIA, UNICAMP, 2018

QUANTIDADE DE AUTOMÓVEIS ABASTECIDOS POR ETANOL DE CANA DE AÇÚCAR PRODUZIDO EM 1 HA DE SOLO USANDO TECNOLOGIA ATUAL (1ª GERAÇÃO)



FONTE: PACCA E MOREIRA 2011

QUE TECNOLOGIAS USAMOS PARA CALCULAR O CUSTO DAS ENERGIAS USADAS NO NOSSO MODELO? 3) USINA DE CANA EXPORTADORA DE ELETRICIDADE PARA A REDE ELÉTRICA



Resultado final - É viável técnica e economicamente atender a demanda de energia de 50% dos automóveis do mundo (isto é 1 bilhão de veículos) no período de hoje até 2100 com uso da cana

CALCULO PARA 1 BILHÃO LDV NO PERIODO DE 100 ANOS -CÁLCULO NOVO								
	AUTOMÓVEL TRADICIONAL		AUTOMÓVEL HÍBRIDO PLUG IN		AUTOMÓVEL TRADICIONAL		AUTOMÓVEL HÍBRIDO PLUG IN	
	SEM EUCALÍPITO				COM EUCALÍPITO			
Demanda gasolina da frota	20.19	Mbbl/dia	5.43	Mbbl/dia	20.19	Mbbl/dia	5.43	Mbbl/dia
Demanda etanol da frota	19466.36	Mtcana/ano	5234.65	Mtcana/ano	19466.36	Mtcana/ano	5234.65	tcana/ano
Area cana colhida	216.29	Mha	58.16	Mha	216.29	Mha	58.16	Mha
Area eucalípto colhida	0.00				51.18	Mhha	13.96	Mha
Demanda eletric da frota/cana	0		1083.82	TWh/ano	0		541.91	TWh/ano
Demanda de etanol 2100			465.30	bilhões L/ano			465.30	bilhões L/ano
Área cultura biocombust.l 2018	Cana Brasil		6.00					
	Cana ROW		1.00					
	Milho USA		17.94					
	Rapeseed EU		5.00					
	Soya		5.00					
	Palm oil		5.00					
	Total		39.94	Mha				
Aumento da área para 2100			45.63%					
Produção etanol 2018			98.70	bilhões L/ano				
Produção biodiesel 2018			38.90	bilhões L/ano				
Produção biocombustivel 2018			137.60	bilhões L/ano				
Aumento quant biocomb 2100			238.16%					

FONTE: AUTOR

CONCLUSÕES

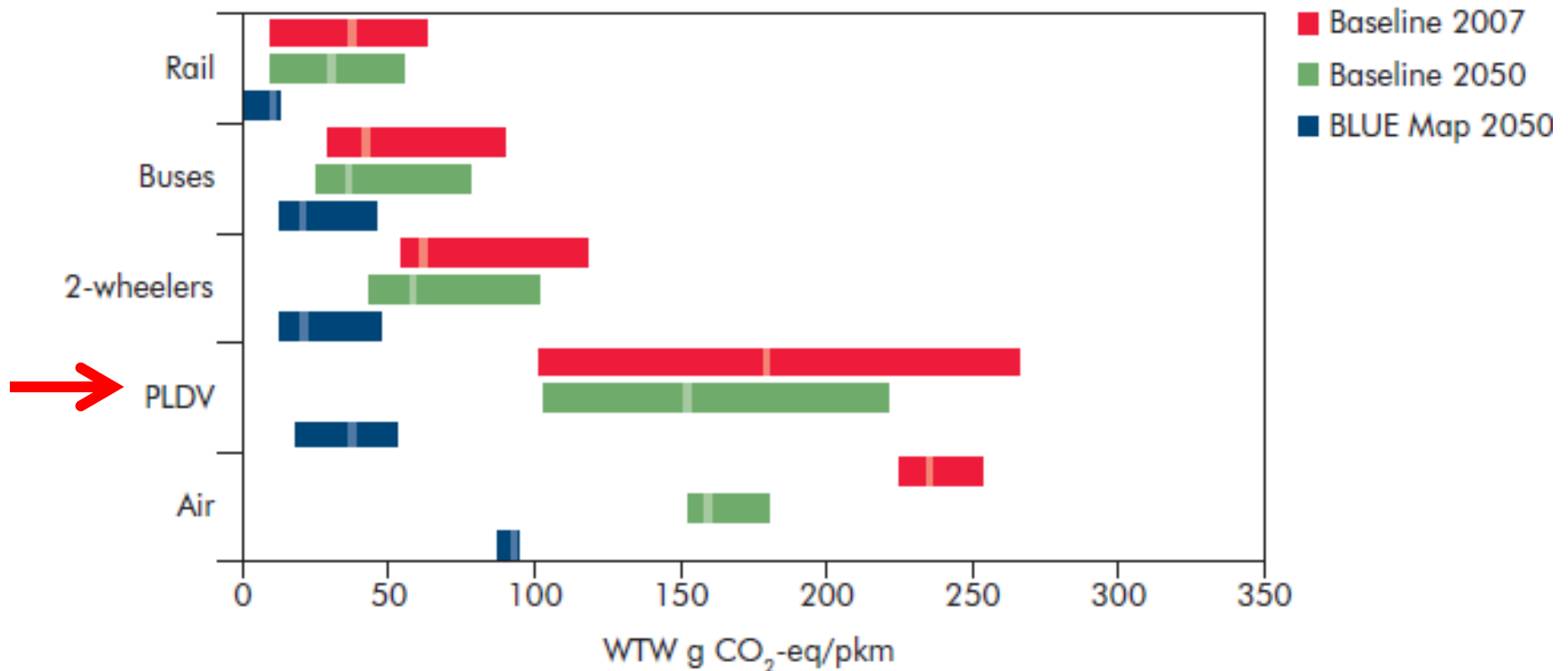
- 1) No setor de transporte há algumas possibilidades de reduzir significativamente as emissões de GEE
- 2) Algumas das possibilidades exigem tecnologias modernas, mas de alto custo
- 3) Outras exigem tecnologias bem conhecidas e de menor custo
- 4) Para países desenvolvidos, o interesse comercial prefere novas tecnologias
- 5) Dependendo dos países desenvolvidos, o mundo optará pela opção mais avançada e mais cara
- 6) Não é justo que toda a sociedade pague um preço extra para atender o progresso das nações ricas.
- 7) Porém, não podemos limitar o desejo dos consumidores que preferem a opção mais custosa porque preferem tecnologias modernas
- 8) Porém, é justo pedir que aqueles que buscam mitigar as mudanças climáticas usando a opção mais cara, paguem uma “luxury tax” e que ela seja usada em favor da tecnologia menos custosa

OBRIGADO

rmoreira69@hotmail.com

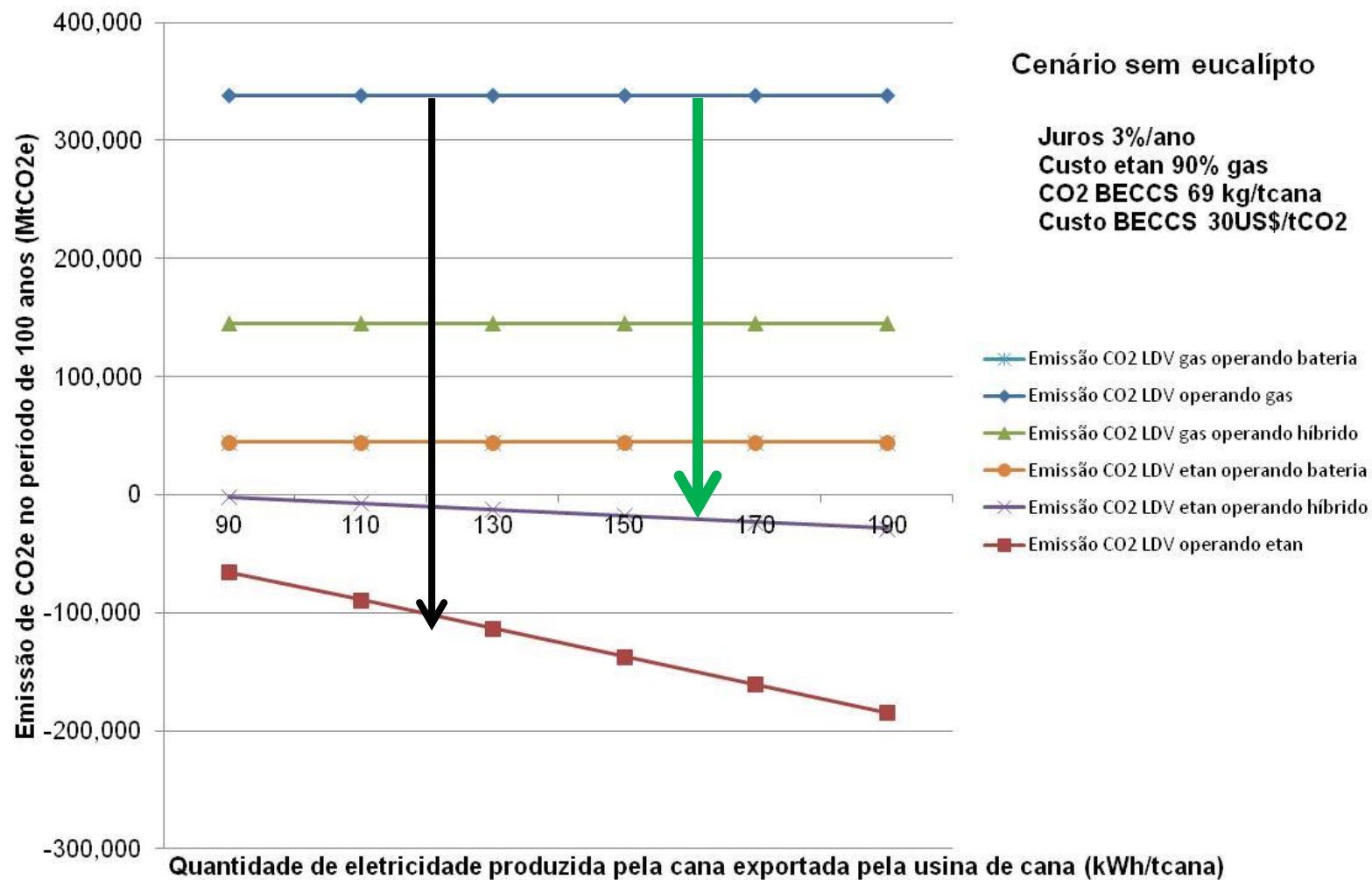
A expectativa da AIE é uma drástica redução das emissões de GEE , em particular no setor de automóveis

Figure 7.17 ► Evolution of the greenhouse-gas intensity of passenger transport modes



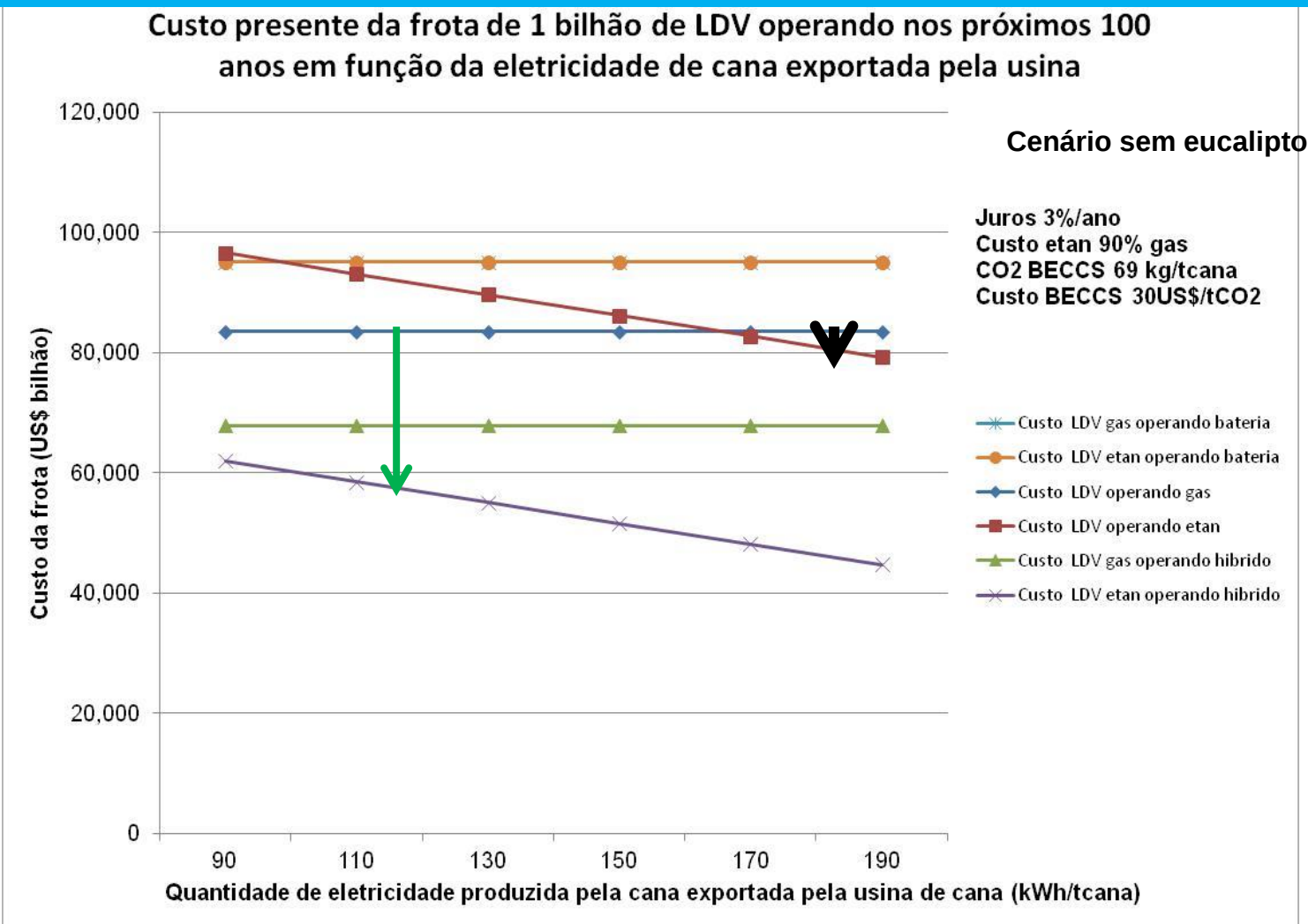
Resultados do modelo. Observe que automóveis a etanol, quer convencionais ou híbridos plug-in apresentam emissões negativas no nosso modelo

Emissão de CO₂e da frota de 1 bilhão de LDV operando nos próximos 100 anos em função da eletricidade de cana exportada pela usina



FONTE: AUTOR

Resultados do modelo. Observe que automóveis a etanol, híbridotipo plug-in apresenta o menor custo para a sociedade nos próximos 90 anos. Mesmo o automóvel convencional a etanol tem custo total inferior aos automóveis a bateria



FONTE: AUTOR