



Consultoria Econômica

CONFIDENCIAL – PARA USO PELO MINISTERIO DA FAZENDA SOMENTE



Inserção da produção de Hidrogênio Verde no Brasil – impactos macroeconômicos e aspectos tributários

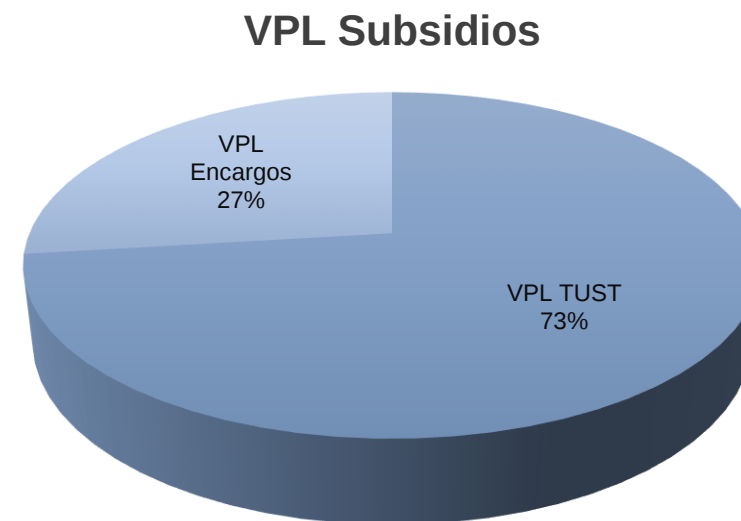
Trabalho preparado pela LCA para a Fortescue Future Industries (FFI)

15 de Janeiro de 2024

- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL [em elaboração]
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

- ▶ Estudo realizado pela LCA Consultores, referência em estudos macroeconômicos.
- ▶ Consideramos, no cenário moderado, o Brasil participando com 4% de *market share* da produção de H2V global estimada.
- ▶ Até 2050, os investimentos em H2V podem impactar o PIB em ~ R\$ 7 trilhões de reais no cenário moderado (em valores de 2023).
- ▶ Em Valor Presente Líquido, os impactos representam:
 - Arrecadação R\$ 866 bilhões (em todos os níveis do governo)
 - Incentivos R\$ 82,4 bilhões
 - Superavit R\$ 783 bilhões
 - No curto prazo 2024-2030, superavit fiscal de R\$ 75,4 bilhões



ESTUDO MACROECONÔMICO LCA - RESULTADOS

R\$ bilhões

	Conservador	Moderado	Agressivo
GW total até 2050 / mkt share global	79 (2% mkt share)	157 (4% mkt share)	236 (6% mkt share)
GW incentivados e prazo de fruição	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 8GW 10 anos	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 13GW 10 anos	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 18GW 10 anos
VPL Subsídios (A)	72,5	82,4	92,9

SOMENTE ARRECADAÇÃO FEDERAL

VPL Arrecadação (B)	199,7	430,7	652,6
VPL Arrecadação Incentivadas (C)	42,5	61,8	79,4
NET Total de Plantas (B) – (A)	127,2	348,3	559,7
NET Incentivadas (C) – (A)	- 30	-20,6	-13,5
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	2,6	7,2	9,1
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	16,2	31,2	45,5

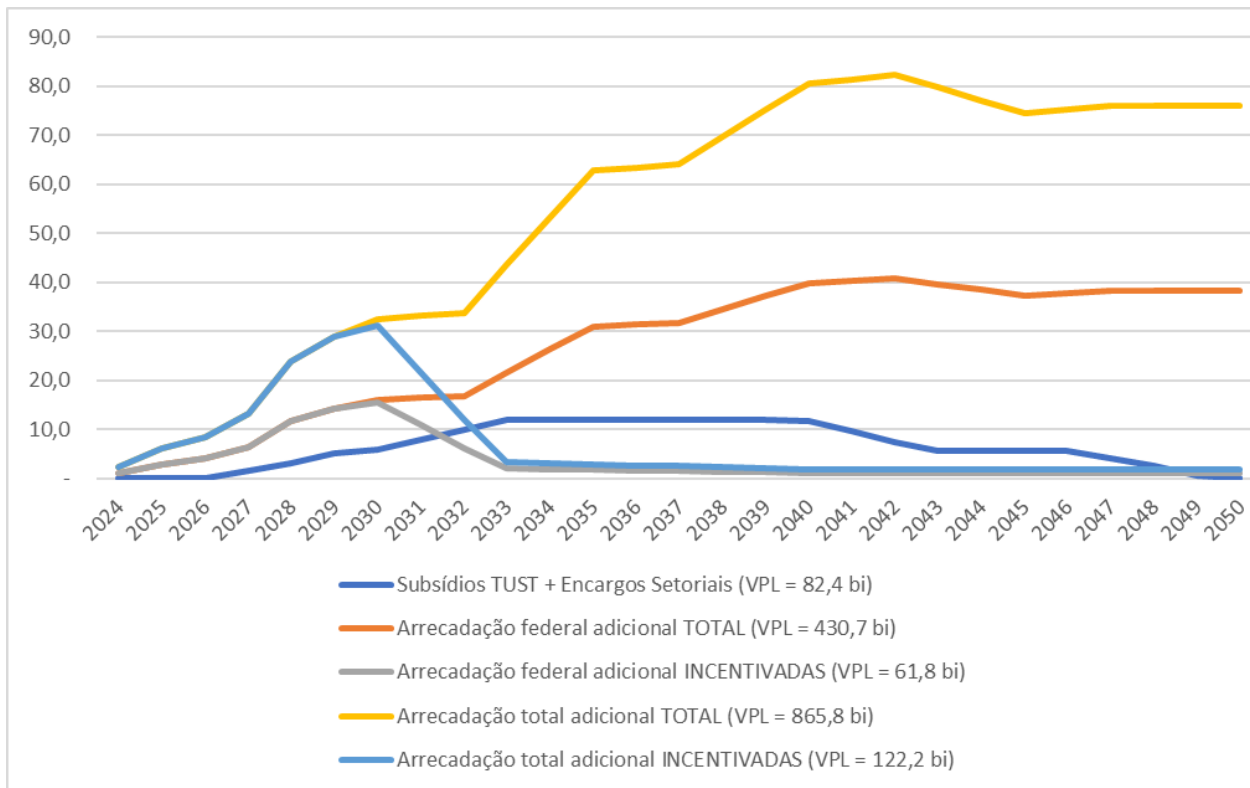
ARRECADAÇÃO DE TODOS OS NÍVEIS DE GOVERNO

VPL Arrecadação (D)	399,1	865,8	1.314,4
VPL Arrecadação Incentivadas (E)	83,9	122,2	157,1
NET Total de Plantas (D) – (A)	326,7	783,4	1.221,5
NET Incentivadas (E) – (A)	11,4	39,8	64,2
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	5,4	14,9	18,7
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	41	75,4	105,6

- ▶ Efeito multiplicador do CAPEX de 1,8 sobre o PIB, abaixo da média agregada estimada para o Brasil, que é de 2,5.
- ▶ Efeito induzido do CAPEX limitado ao ano calendário (normalmente estes efeitos se estendem por até 15 meses).
- ▶ Composição CAPEX: 80% máquinas e 20% construção (% de construção conservador; valor real pode gerar mais efeitos no cenário macroeconômico).
- ▶ Coeficiente de importação travado em 60% até 2050 – conteúdo local pode se elevar ao longo do tempo (escala, reglobalização), aumentando o efeito multiplicador do CAPEX sobre o PIB e elevando o percentual médio de arrecadação fiscal (% de incidência de impostos maior nos efeitos indiretos/induzidos).
- ▶ Externalidades ainda não monetizadas:
 - BRL 1,7 bi/ano – Capacidade ociosa de 3,6GW da rede básica no Pecém
 - BRL 288 mi/ano - valor equivalente à redução de perdas elétricas entre subsistemas (geração e carga no mesmo subsistema NE), cf estudo Gesel;
 - BRL 300 bi - Eventos climáticos extremos entre 2013 e 2022 no Agronegócio (Levantamento da Conferência Nacional dos Municípios);
 - BRL 7 bi - Prêmio Seguro Rural recorde 2022 e discussões de revisão da provisão devido às mudanças climáticas;
 - BRL 627 mi - Fundos para Socorro da Amazônia 2023. Pior seca nos últimos 120 anos;
 - Melhor distribuição de geração e consumo no sistema elétrico. Possível postergação de investimentos e/ou redirecionamento de custos associados de instalações de linhões de transmissão entre Nordeste e Sudeste.
 - Potenciais impactos negativos do CBAM sobre exportações de alguns produtos não considerados;
 - Investimentos de outras indústrias (Mineração, Agro e Aço) não considerados;
 - Risco de Desindustrialização da Indústria de Energia Renovável por falta de demanda não considerado;
 - Desperdício de Energia Potencial devido à energia vertida das Hidrelétricas não considerada;

FLUXOS FINANCEIROS (SUBSÍDIOS E ARRECADAÇÃO) – CENÁRIO MODERADO

Em R\$ bilhões



- Fluxo de caixa positivo para o governo durante período todo
- Subsídios iniciam apenas em 2027

Ano	Arrecadação total adicional	Subsídios total	NET	NET Acumulado
2024	2,3	0,0	2,3	2,3
2025	6,0	0,0	6,0	8,3
2026	8,5	0,0	8,5	16,8
2027	13,2	1,5	11,7	28,5
2028	23,7	3,1	20,6	49,1
2029	28,8	5,1	23,7	72,7
2030	32,5	5,8	26,7	99,4
2031	33,2	7,9	25,3	124,7
2032	33,8	10,0	23,8	148,5
2033	43,5	11,8	31,7	180,2
2034	53,1	11,9	41,3	221,4
2035	62,7	11,9	50,8	272,2
2036	63,4	11,9	51,5	323,7
2037	64,0	11,9	52,0	375,8
2038	69,6	12,0	57,7	433,4
2039	75,1	11,9	63,3	496,7
2040	80,5	11,7	68,8	565,6
2041	81,4	9,6	71,8	637,4
2042	82,3	7,4	74,8	712,2
2043	79,7	5,6	74,1	786,3
2044	77,0	5,6	71,4	857,7
2045	74,4	5,6	68,8	926,5
2046	75,2	5,6	69,6	996,1
2047	75,9	4,1	71,8	1.068,0
2048	75,9	2,4	73,5	1.141,5
2049	75,9	0,5	75,4	1.216,9
2050	75,9	0,0	75,9	1.292,9
2051		0,0		
TOTAL	1.467,7	174,8	1.292,9	

VPL Arrecadação	VPL Subsídios	NET	NET Acumulado
2,2	0,0	2,2	2,2
5,4	0,0	5,4	7,6
7,2	0,0	7,2	14,9
10,7	1,2	9,5	24,3
18,1	2,4	15,7	40,1
20,8	3,7	17,1	57,2
22,2	4,0	18,2	75,4
21,4	5,1	16,3	91,7
20,6	6,1	14,5	106,2
25,1	6,8	18,2	124,5
28,9	6,5	22,5	146,9
32,3	6,1	26,2	173,1
30,9	5,8	25,1	198,2
29,4	5,5	23,9	222,1
30,3	5,2	25,1	247,2
30,9	4,9	26,0	273,2
31,3	4,5	26,7	299,9
29,9	3,5	26,4	326,3
28,6	2,6	26,0	352,3
26,1	1,8	24,3	376,6
23,9	1,7	22,2	398,7
21,8	1,6	20,2	418,9
20,8	1,6	19,3	438,2
19,9	1,1	18,8	457,0
18,8	0,6	18,2	475,2
17,8	0,1	17,6	492,8
16,8	0,0	16,8	509,6
273,8	0,0	273,8	783,4
865,8	82,4	783,4	

ARRECAÇÃO DETALHADA – CENÁRIO MODERADO EM TODOS OS NÍVEIS DE GOVERNO

Ano	IR	IPI	IOF	PIS/Cofins	CSLL	Contribuição o RGPS	Demais tributos recolhidos pela União	ICMS	ISS	Demais tributos próprios governos regionais	Total	Total acumulado (valor nominal)
2024	0,7	0,1	0,0	0,2	0,1	0,3	0,0	0,6	0,1	0,2	2,3	2,3
2025	1,7	0,1	0,1	0,6	0,2	0,8	0,1	1,6	0,2	0,6	6,0	8,3
2026	2,4	0,2	0,2	0,8	0,2	1,1	0,2	2,2	0,3	0,9	8,5	16,8
2027	3,9	0,3	0,3	1,3	0,4	1,7	0,3	3,3	0,5	1,3	13,2	29,9
2028	6,9	0,6	0,5	2,3	0,7	3,0	0,5	6,0	0,8	2,4	23,7	53,7
2029	8,5	0,7	0,6	2,8	0,8	3,7	0,6	7,2	1,0	2,9	28,8	82,4
2030	9,6	0,8	0,7	3,2	1,0	4,2	0,7	8,1	1,1	3,2	32,5	115,0
2031	10,0	0,8	0,7	3,3	1,0	4,3	0,7	8,1	1,1	3,2	33,2	148,2
2032	10,3	0,8	0,7	3,4	1,0	4,4	0,7	8,1	1,1	3,3	33,8	182,0
2033	13,2	1,0	0,9	4,3	1,3	5,6	0,9	10,6	1,5	4,2	43,5	225,5
2034	16,0	1,3	1,1	5,3	1,6	6,8	1,1	13,0	1,8	5,2	53,1	278,6
2035	18,8	1,5	1,3	6,2	1,9	8,0	1,3	15,4	2,1	6,2	62,7	341,3
2036	19,1	1,5	1,4	6,3	1,9	8,2	1,3	15,5	2,1	6,2	63,4	404,7
2037	19,4	1,5	1,4	6,3	1,9	8,2	1,3	15,5	2,1	6,2	64,0	468,7
2038	21,0	1,7	1,5	6,9	2,1	9,0	1,5	16,9	2,3	6,8	69,6	538,3
2039	22,6	1,8	1,6	7,4	2,2	9,7	1,6	18,3	2,5	7,3	75,1	613,5
2040	24,1	1,9	1,7	7,9	2,4	10,3	1,7	19,8	2,7	7,9	80,5	694,0
2041	24,5	2,0	1,8	8,0	2,4	10,5	1,7	19,8	2,7	7,9	81,4	775,3
2042	25,0	2,0	1,8	8,2	2,4	10,6	1,7	19,9	2,8	8,0	82,3	857,6
2043	24,4	1,9	1,7	7,9	2,4	10,3	1,7	19,0	2,6	7,6	79,7	937,3
2044	23,8	1,9	1,7	7,7	2,3	10,0	1,6	18,2	2,5	7,3	77,0	1014,3
2045	23,3	1,9	1,7	7,4	2,2	9,7	1,6	17,4	2,4	6,9	74,4	1088,7
2046	23,7	1,9	1,7	7,5	2,3	9,8	1,6	17,4	2,4	7,0	75,2	1163,9
2047	24,0	1,9	1,7	7,6	2,3	9,9	1,6	17,5	2,4	7,0	75,9	1239,8
2048	24,0	1,9	1,7	7,6	2,3	9,9	1,6	17,5	2,4	7,0	75,9	1315,8
2049	24,0	1,9	1,7	7,6	2,3	9,9	1,6	17,5	2,4	7,0	75,9	1391,7
2050	24,0	1,9	1,7	7,6	2,3	9,9	1,6	17,5	2,4	7,0	75,9	1467,7
Total	449,0	35,7	32,1	145,8	43,7	189,5	30,8	351,7	48,7	140,7	1467,7	

Capacidade instalada de eletrolisadores para produção de H2V, em GW			
Ano	Conservador	Moderado	Agressivo
2024	0,0	0,0	0,0
2025	0,0	0,0	0,0
2026	0,0	0,0	0,0
2027	1,0	1,5	1,5
2028	1,7	3,2	3,4
2029	3,4	5,7	6,8
2030	4,7	8,4	10,7
2031	7,5	12,4	16,1
2032	10,4	16,5	21,6
2033	13,3	20,5	27,1
2034	16,2	24,5	32,6
2035	19,1	28,6	38,1
2036	23,3	36,2	46,5
2037	27,5	43,9	55,0
2038	31,7	51,6	63,4
2039	35,9	59,2	71,8
2040	40,1	66,9	80,2
2041	45,3	76,6	97,2
2042	50,5	86,3	114,1
2043	55,6	96,0	131,1
2044	60,8	105,7	148,0
2045	66,0	115,5	164,9
2046	68,5	123,8	179,1
2047	71,0	132,2	193,3
2048	73,5	140,5	207,5
2049	76,1	148,8	221,6
2050	78,6	157,2	235,8

O projeto da FFI representa 2,3 GW, o que equivale a ~25% da capacidade estimada representada na tabela em 2030.

O Brasil tem mais 50 projetos no pipeline.

- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL [em elaboração]
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

- ▶ Os potenciais impactos do desenvolvimento da indústria de hidrogênio/amônia verde sobre a economia se materializariam por diversos canais e de formas distintas ao longo do tempo.
- ▶ Grosso modo, os efeitos diretos ocorrem em duas grandes fases:
 - 1) na fase de investimento (Capex), que dura cerca de 3 anos. Neste caso, tratam-se de efeitos temporários (ainda que relativamente persistentes, dado o prazo de maturação relativamente longo desse tipo de investimento, bem como a possibilidade de que o Brasil possa ter um ciclo de ampliação desse setor ao longo de duas ou três décadas);
 - 2) na fase de produção de H2 e amônia verdes (tanto para consumo interno como para exportação).
- ▶ Para além dos impactos diretos, há também os efeitos indiretos (associados aos fornecedores de bens e serviços para a indústria de H2 e amônia verde) e os efeitos induzidos (associados aos efeitos sobre a economia dos salários e lucros pagos pelas empresas do setor, que se transformam em consumo de diversos bens e serviços, bem como em investimentos em outros setores).
- ▶ Há, ainda, os efeitos econômicos e sociais de médio e longo prazo associados à redução das emissões de gases de efeito estufa, que podem ser valorados levando em conta estimativas do Custo Social do Carbono (os quais serão apresentados na versão final deste trabalho).

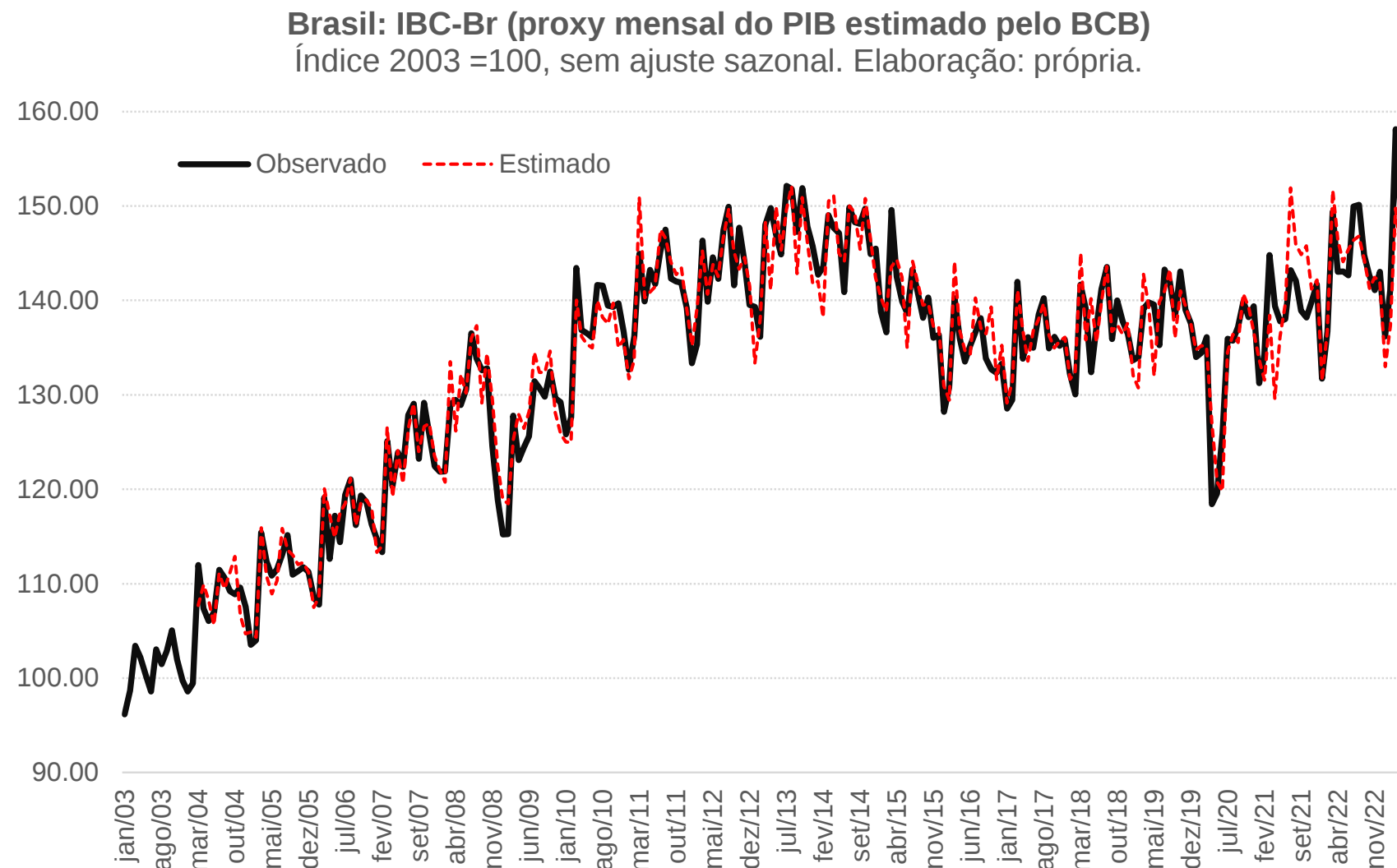
- ▶ Para estimar os impactos, diretos e indiretos/induzidos, associados à fase de Capex, iremos utilizar estimativas econométricas (detalhadas mais adiante) do chamado “efeito multiplicador” dos investimentos em ativos fixos sobre o PIB.
- ▶ Para estimar esse efeito multiplicador, lançamos mão da abordagem VARX (*Vector Auto Regression*, com variáveis exógenas). Nessa modelagem econométrica, estima-se um sistema de equações, permitindo identificar uma rica interconexão entre todas as variáveis consideradas no sistema, tanto aquelas endógenas (boa parte das variáveis domésticas) como daquelas exógenas (variáveis internacionais, climáticas e demográficas).
- ▶ Esse modelo permitirá identificar, em termos numéricos, quais os efeitos, sobre o PIB brasileiro, de elevações dos investimentos em duas grandes categorias: máquinas e equipamentos; e construção civil.

- ▶ Após diversos testes, foi estimado um modelo VARX que conta com as seguintes variáveis endógenas (isto é, que se autodeterminam):
 - Variação % ao ano (YoY) do IBC-Br (proxy mensal do PIB brasileiro, estimado pelo Banco Central do Brasil);
 - Variação % ao ano (YoY) da FBCF (Formação Bruta de Capital Fixo) para Máquinas e Equipamentos (proxy mensal do IPEA);
 - Variação % ao ano (YoY) da FBCF Construção (proxy mensal do IPEA);
 - Variação interanual, em p.p., da taxa de juros real ex-ante (Swap pré-DI 360 dias deflacionado pelas expectativas de inflação 12 meses à frente do Focus/BCB).

- ▶ Já as variáveis exógenas (ou seja, que afetam todas aquelas listadas acima, mas que não são afetadas por elas) são:
 - Barômetro Coincidente Global KOF/FGV-IBRE (para captar o ciclo econômico global);
 - Var. % ao ano (YoY) do índice de preços de commodities do FMI (exceto Ouro);
 - Variação interanual, em p.p., do índice de condições financeiras dos EUA estimado pelo Federal Reserve;
 - Desvio da precipitação brasileira (volume de chuvas) em relação à média de longo prazo;
 - Variação ao ano (YoY) do gasto da União com aposentadorias, pensões, abono salarial, seguro-desemprego e BPC;
 - Gastos federais emergenciais para combater os efeitos da pandemia (2020/21);
 - Variável para captar restrições de mobilidade durante período mais crônico da pandemia (indicador de mobilidade do Google).

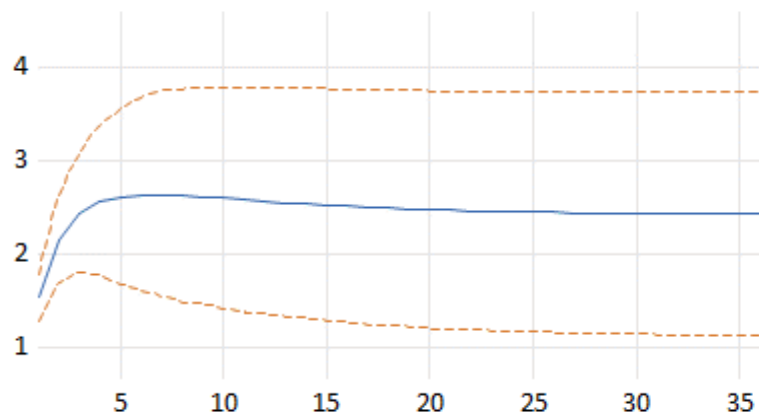
- ▶ Portanto, trata-se de um sistema de equações que conta com 11 variáveis, com o bloco de variáveis endógenas se autodeterminando ao longo do tempo, além de também ser afetado pelo bloco de variáveis exógenas.
- ▶ O Brasil pode ser considerado aquilo que a literatura econômica aponta como “pequena economia aberta” (*small open economy*), sendo muito afetado por fatores internacionais, mas tendo pouca capacidade de afetar o restante do mundo.
- ▶ Ademais, somos um país exportador líquido de *commodities* e temos baixa taxa de poupança doméstica - o que exige que busquemos capitais externos para financiar nosso crescimento e desenvolvimento econômico. É nesse contexto que as oscilações das variáveis internacionais afetam a dinâmica da economia brasileira.
- ▶ O modelo foi estimado com uma amostra de dados que contempla o período que vai de janeiro de 2003 a maio de 2023.

- Modelo estimado, embora conte com “apenas” 11 variáveis, consegue explicar muito bem a dinâmica do PIB brasileiro.

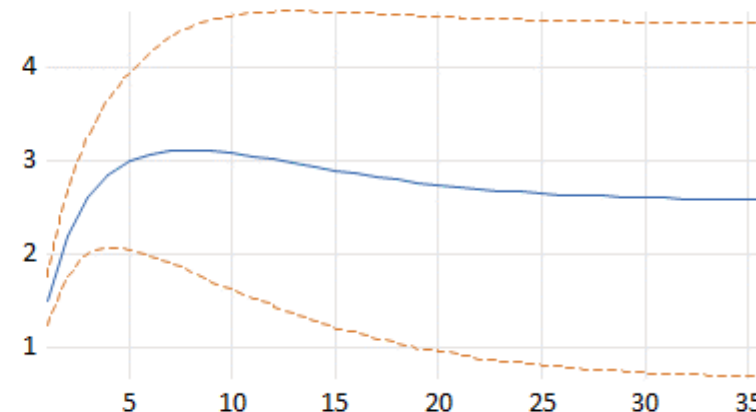


- ▶ A partir desse modelo VARX estimado, é possível construir as chamadas Funções de Impulso-Resposta, que mostram como todas as variáveis ENDÓGENAS do sistema respondem a mudanças (“choques”) em uma das ENDÓGENAS ou EXÓGENAS, levando em conta toda a rica dinâmica de interação entre elas ao longo do tempo.
- ▶ Assim, é possível calcular algumas elasticidades e também o efeito multiplicador de novos investimentos.
- ▶ O modelo estimado aponta que cada R\$ 1,00 aplicado em novos investimentos em ativos fixos no Brasil (isto é, Formação Bruta de Capital Fixo) gera R\$ 2,50 de PIB após 10 a 14 meses (R\$ 1,00 do efeito DIRETO do investimento + R\$ 1,50 de efeitos INDIRETOS/INDUZIDOS). O efeito multiplicador é mais baixo para Máquinas e Equipamentos (+2,0) do que para Construção (+3,0), em função do último ser mais intensivo em mão-de-obra e apresentar um “vazamento” relativamente pequeno para produtos importados (cerca de 45% do consumo aparente de equipamentos no Brasil é atendido por importações).
- ▶ Esse efeito multiplicador agregado dos investimentos (de +2,5) é superior às estimativas feitas para os investimentos públicos no Brasil (cerca de +1,5), já que as inversões públicas muitas vezes apresentam produtividade menor (execução descontínua; projetos básicos e de engenharia deficientes, dentre outros aspectos).

Accumulated Response of @PCY(IBC_BR) to @PCY(FBCF_MAQ)

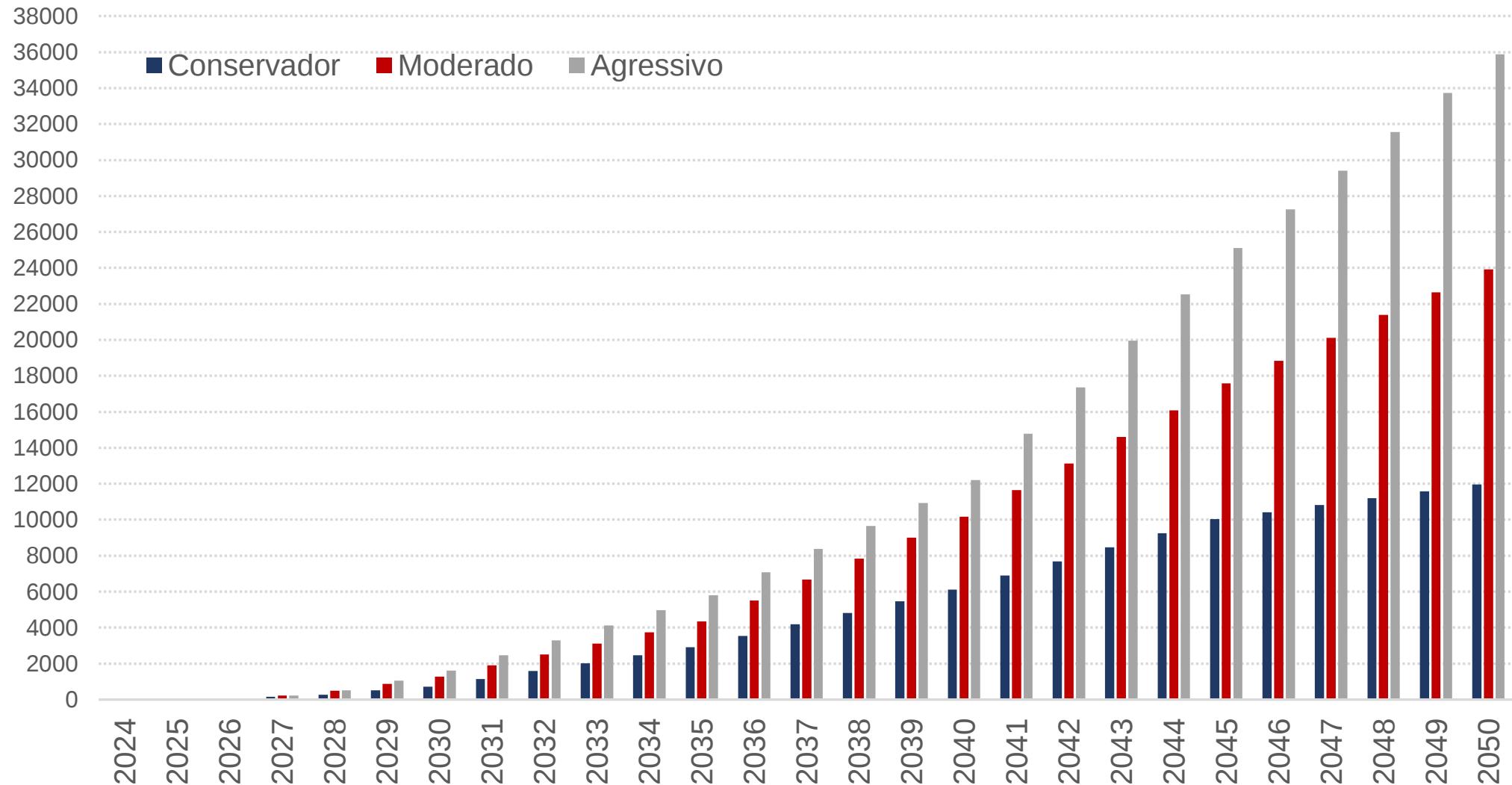


Accumulated Response of @PCY(IBC_BR) to @PCY(FBCF_CC)

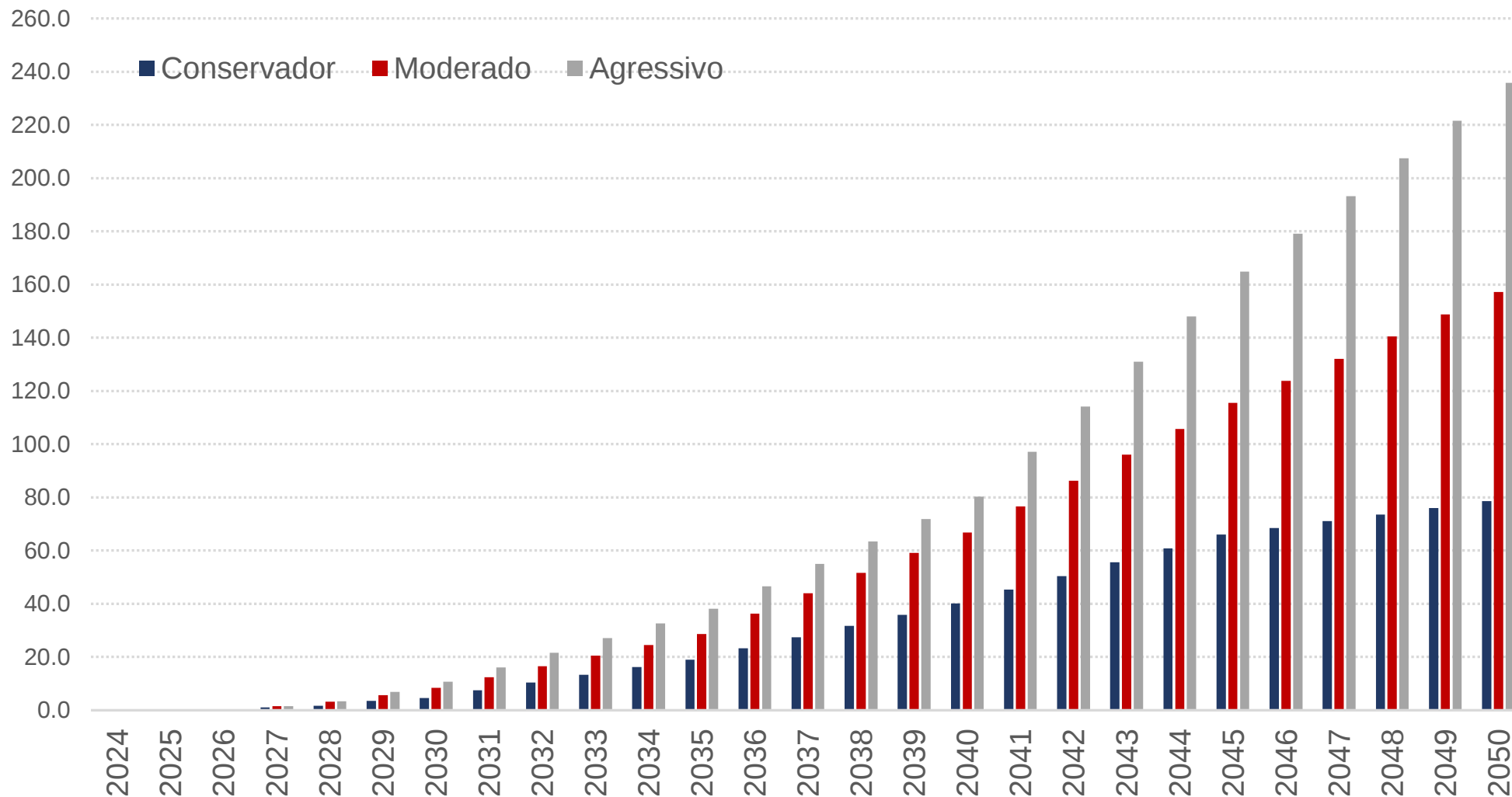


- ▶ A figura no próximo *slide* apresenta os 3 cenários de inserção da indústria de H2/amônia verde no Brasil simulados neste trabalho.
- ▶ Foi considerado um prazo de execução do projeto (fase de Capex) de 3 anos, com distribuição uniforme ao longo desse período (em termos de dispêndio monetário), de modo que, para começar a produzir em 2027, os investimentos teriam que se iniciar já em 2024.
- ▶ Também foram adotadas algumas premissas adicionais neste trabalho: i) esses novos investimentos em H2V não “expulsam” nenhum outro investimento no setor de energia no Brasil (em energias fósseis, por exemplo); ii) a “sobra” de eletricidade do SIN (“energia velha”) será utilizada em boa medida em um primeiro momento (atendendo plantas que entram em operação até meados da década de 2030), sendo complementada mais à frente por novas plantas dedicadas (eólicas e fotovoltaicas); e iii) 100% da produção brasileira de H2/amônia verde será exportada.
- ▶ Estudo publicado pela [Deloitte](#) neste ano de 2023 projeta um mercado global de H2 “limpo” de cerca de 172 milhões de toneladas em 2030, 407 milhões em 2040 e 598 milhões em 2050.
- ▶ **No cenário Conservador (79 GW) o Brasil produziria cerca de 708 mil toneladas em 2030 (0,4% da demanda/produção mundial), 6,1 milhões em 2040 (1,5%) e 12,0 milhões em 2050 (2,0%).**
- ▶ **No cenário Moderado (157 GW) o Brasil produziria cerca de 1,28 milhão de toneladas em 2030 (0,7% da demanda mundial), 10,2 milhões em 2040 (2,5%) e 23,9 milhões em 2050 (4,0%).**
- ▶ **No cenário Agressivo o Brasil (236 GW) produziria cerca de 1,62 milhão de toneladas em 2030 (0,9% da demanda mundial), 12,2 milhões em 2040 (3,0%) e 35,9 milhões em 2050 (6,0%).**

Brasil: cenários de produção de H2V Em mil toneladas por ano. Fontes: diversas. Elaboração própria.



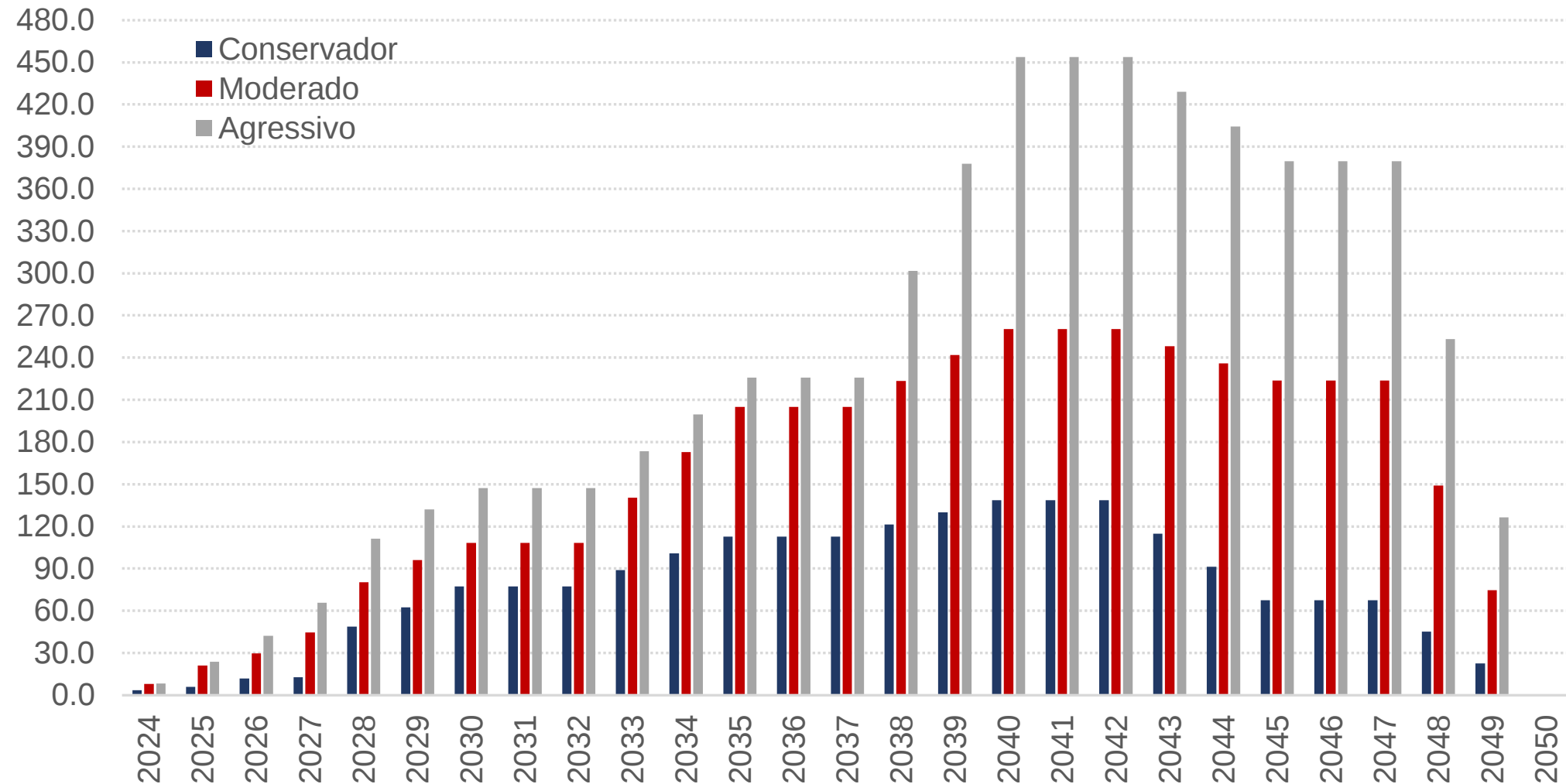
Brasil: cenários de capacidade instalada de eletrolizadores para H2V
Em GW. Fontes: diversas. Elaboração própria.



- ▶ A figura no próximo *slide* apresenta as curvas de investimentos necessários para viabilizar os cenários de produção de H2V apresentados no slide anterior.
- ▶ Foram levados em consideração os investimentos necessários para a geração de eletricidade (eólica *onshore* e fotovoltaica), nos eletrolisadores e em outros equipamentos/estruturas (oferta de água/dessalinização, tancagem, conversão de H2V em amônia etc.).
- ▶ Os valores estão em R\$ constantes de 2023 (ou seja, já descontam a inflação esperada nos próximos anos).
- ▶ Foi considerado um valor de R\$ 26,8 bilhões (cerca de US\$ 5,4 bi) para cada 1 GW de capacidade instalada de eletrolisação associada a esses projetos de H2 verde (os quais demandariam cerca de 1,2 GW de eólica *onshore* e 2,1 GW de fotovoltaica). Esse valor de Capex teve como referência um estudo publicado em maio de 2023 pela Fraunhofer ISE e leva em conta a geração de energia renovável, os eletrolisadores e outras estruturas (conversão de H2V em amônia, armazenagem, oferta de água/dessalinização, transmissão interna e infraestrutura portuária). Vale notar que pode haver bastante variância entre os valores de cada um dos projetos, a depender de fatores mais específicos (localização geográfica e outros fatores técnicos). Vale notar também que, de forma variada entre os 3 cenários, esse valor de CAPEX por cada 1 GW de eletrolisador é menor em um primeiro momento (até meados da década atual), em função da utilização de “energia velha” para alimentar essas plantas em um primeiro momento.
- ▶ No cenário Conservador, são R\$ 222 bi (USD 44 bi) de Capex entre 2024 e 2030, ao passo que no cenário Moderado são R\$ 388 bi (USD 78 bi) e, no Agressivo, R\$ 530 bi (USD 106 bi).

Brasil: cenários de CAPEX em H2V

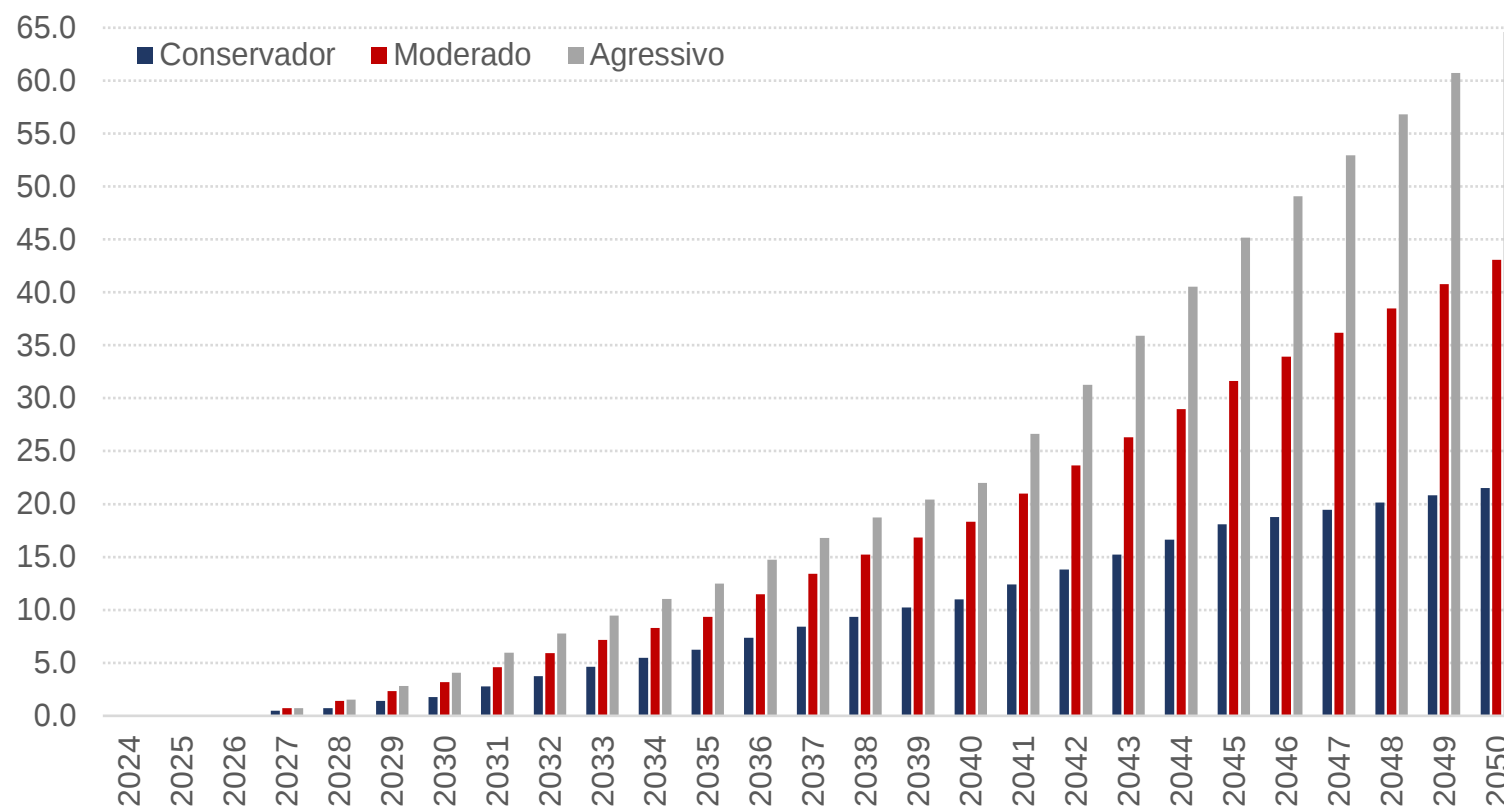
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Fontes: diversas. Elaboração própria.



- ▶ A figura ao lado apresenta as projeções de exportações de H2V/Amônia verde, em US\$ constantes de 2023.
- ▶ Foi adotado como preço de referência no mercado internacional o valor médio da faixa de custos de produção estimada por Deloitte 2023.
- ▶ A lógica dessa premissa é a de que, em se tratando de um mercado competitivo, o preço tende a ser aproximar do custo marginal de produção (ou seja, do custo de se produzir a última unidade colocada no mercado).
- ▶ Em valores, isso significa uma cotação em torno de US\$ 3,50 por kg de H2V em 2025, recuando para US\$ 2,50 em 2030 e US\$ 1,80 em 2040 e em 2050 (sempre a preços de 2023).

Brasil: cenários de exportações de H2V

Em US\$ bilhões constantes de 2023. Fontes: diversas. Elaboração própria.

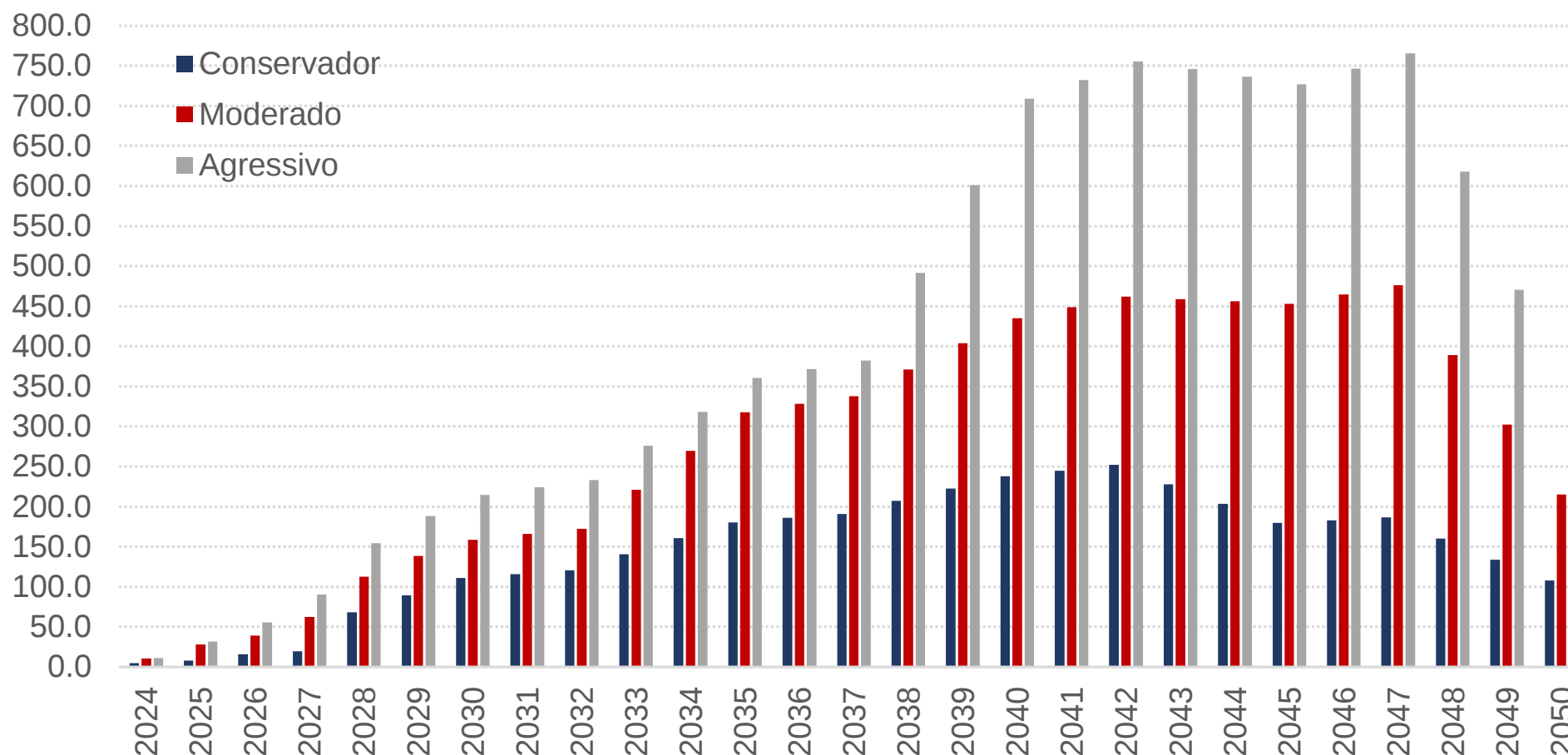


- ▶ A figura no próximo *slide* apresenta os impactos econômicos totais estimados, levando em conta investimentos (Capex), efeitos indiretos/induzidos e valores das exportações (para as quais adotou-se um R\$/US\$ de 5,00 a preços de 2023 para converter os valores em US\$ apresentados anteriormente).
- ▶ Considerou-se que cerca de 80% do montante total de investimentos, em R\$, será aplicado em maquinário e equipamentos, com o restante sendo aplicado a estruturas/construções. Também foi realizado um ajuste para considerar que o coeficiente importado dos primeiros projetos de investimentos em H2V (cerca de 60%, sendo 80% nos eletrolisadores e 50% na geração de energia renovável) será superior à média observada na FBCF brasileira (32%), gerando mais “vazamentos” para o resto do mundo e, portanto, um menor efeito multiplicador doméstico. Com efeito, o multiplicador aplicado nesses exercícios é de +1,8 – abaixo da média agregada estimada para o Brasil (+2,5).
- ▶ Esses valores não levam em conta o CAPEX adicional necessário para expansão das linhas de transmissão, já que a produção de H2V, mesmo com geração própria, demandará uso da rede (por conta da intermitência das fontes renováveis). Também NÃO levam em consideração os impactos sobre o PIB brasileiro que poderão advir da aplicação de H2V/amônia verdes nos processos produtivos de outros produtos fabricados localmente e exportados (tais como aço e fertilizantes), tendo como pano de fundo a adoção do CBAM pela Europa a partir de 2026.
- ▶ Também NÃO são apresentadas estimativas de valoração monetária das emissões evitadas de GEE (utilizando estimativas recentes de Custo Social do Carbono, CSC). Isso porque, embora extremamente pertinentes, esses impactos são GLOBAIS (a atmosfera do planeta é interconectada), não podendo ser comparados/somados aos impactos estimados sobre o PIB brasileiro. Embora parte disso possa ser eventualmente monetizado pelo Brasil via mercado de créditos de carbono (gerando inclusive receita tributária adicional), é sabido que os créditos mais valiosos são aqueles associados a remoções de GEE (preservação, reflorestamento e regeneração da cobertura vegetal e, ainda, processos CCUS) e não aqueles relacionados a emissões evitadas.

- Nos próximos slides esses impactos são apresentados de forma desagregada para cada um dos 3 cenários.

Brasil: impactos, ano a ano, sobre o PIB associados ao desenvolvimento do setor de H2V

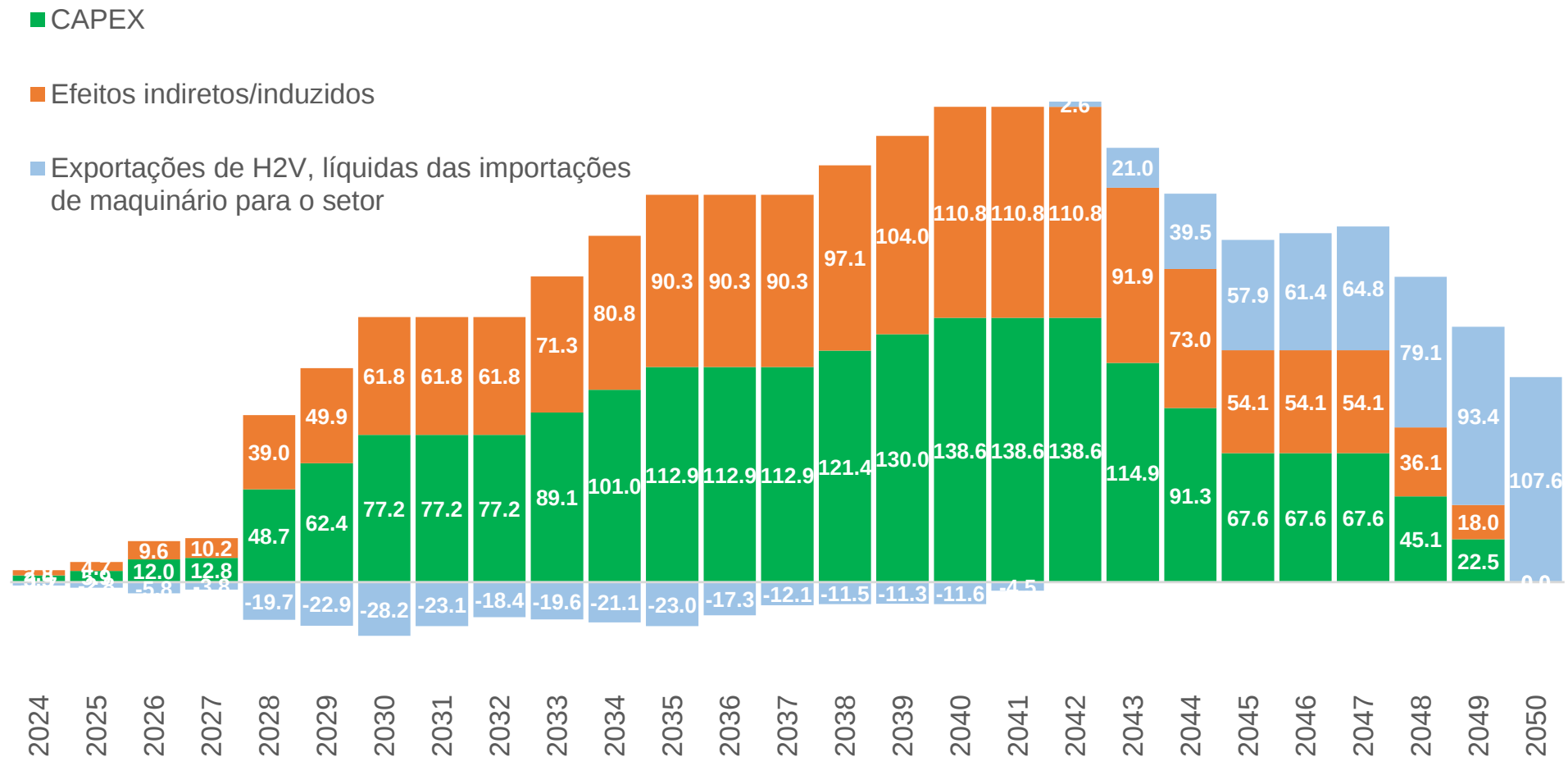
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Fontes: diversas. Elaboração própria.



► Ao final do período 2024-26, o PIB brasileiro seria R\$ 28,2 bilhões maior no cenário Conservador (vs um cenário sem tais investimentos).

H2V: impactos macroeconômicos estimados no cenário Conservador

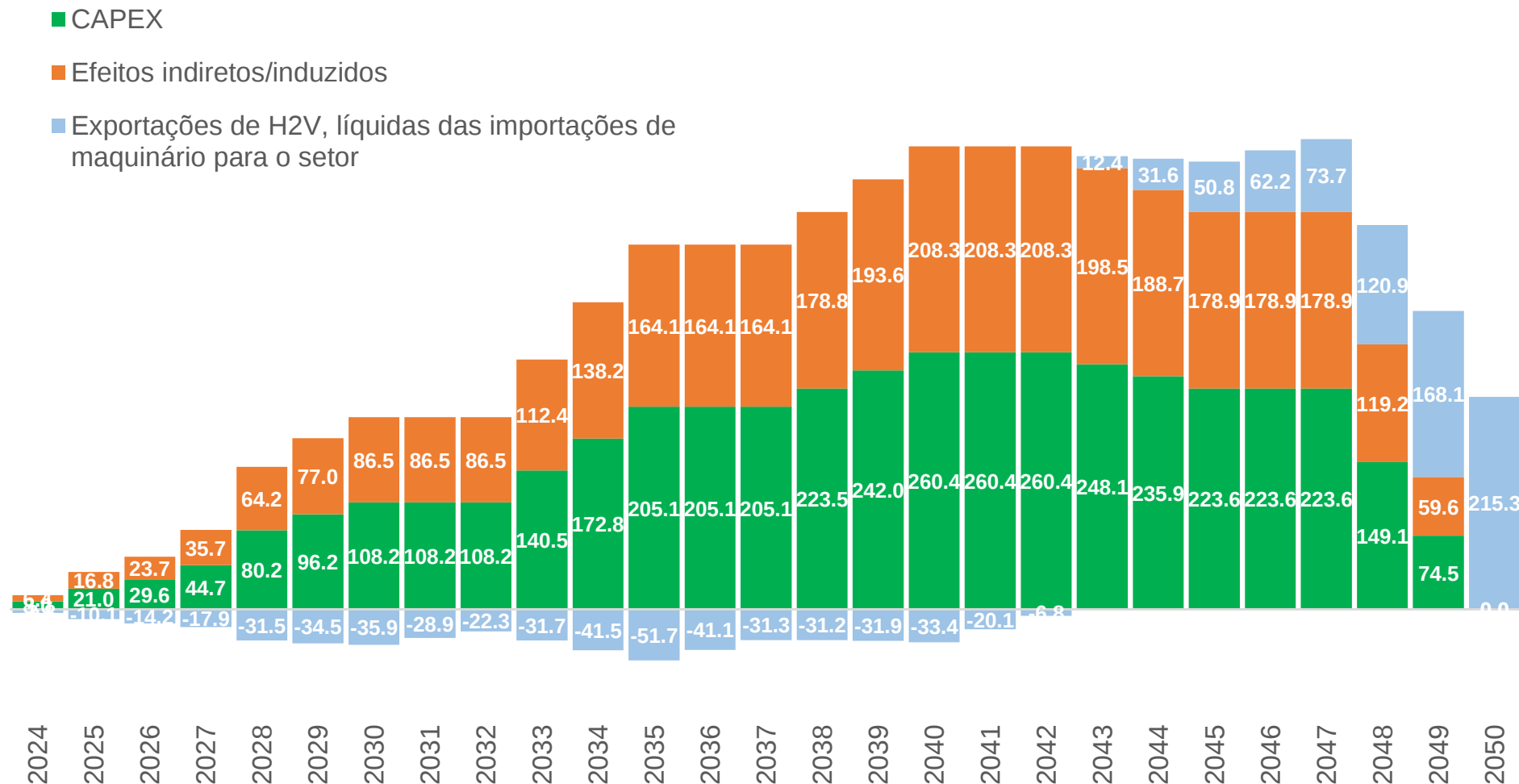
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



► Ao final do período 2024-26, o PIB brasileiro seria R\$ 77,4 bilhões maior no cenário Moderado (vs um cenário sem tais investimentos).

H2V: impactos macroeconômicos estimados no cenário Moderado

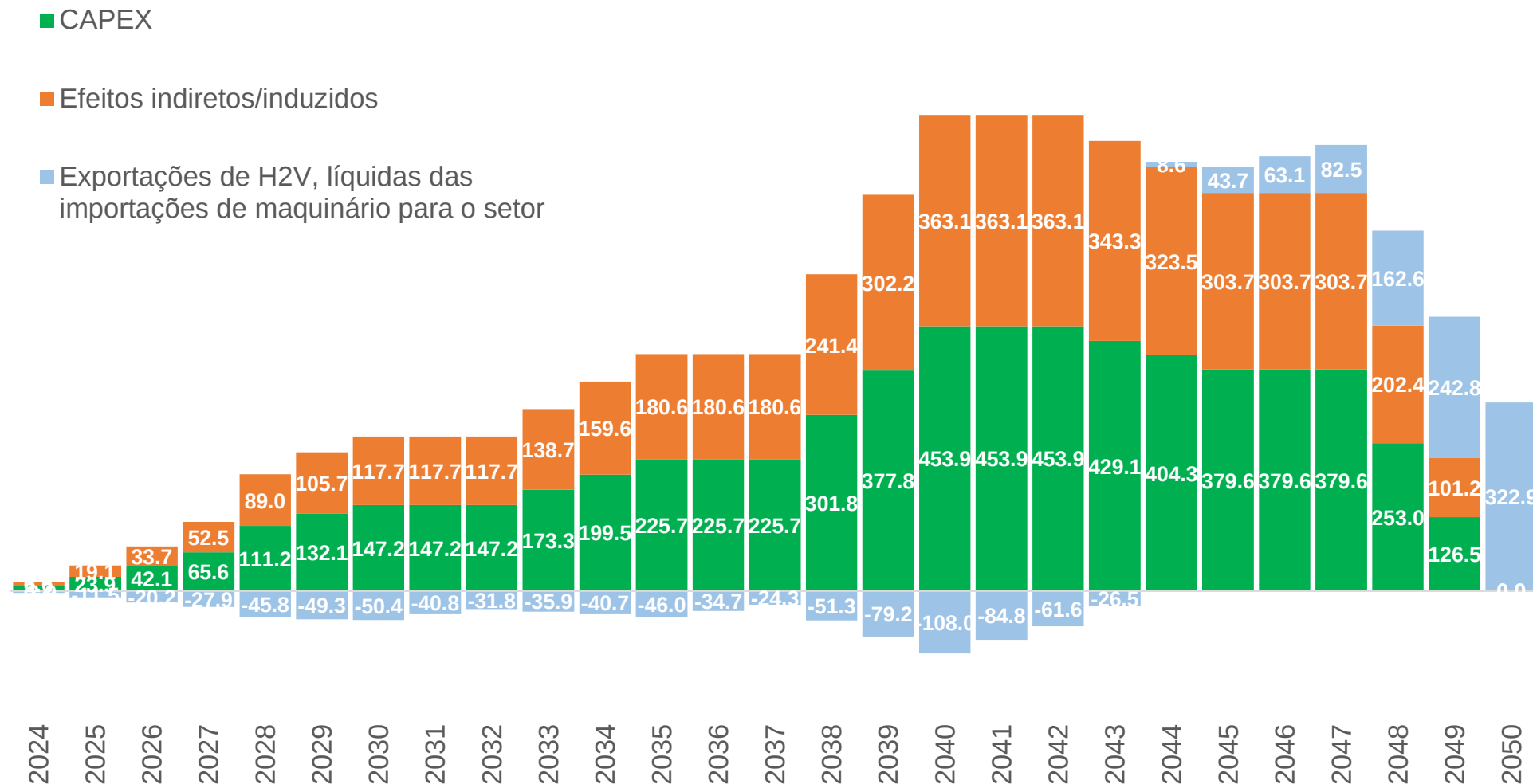
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



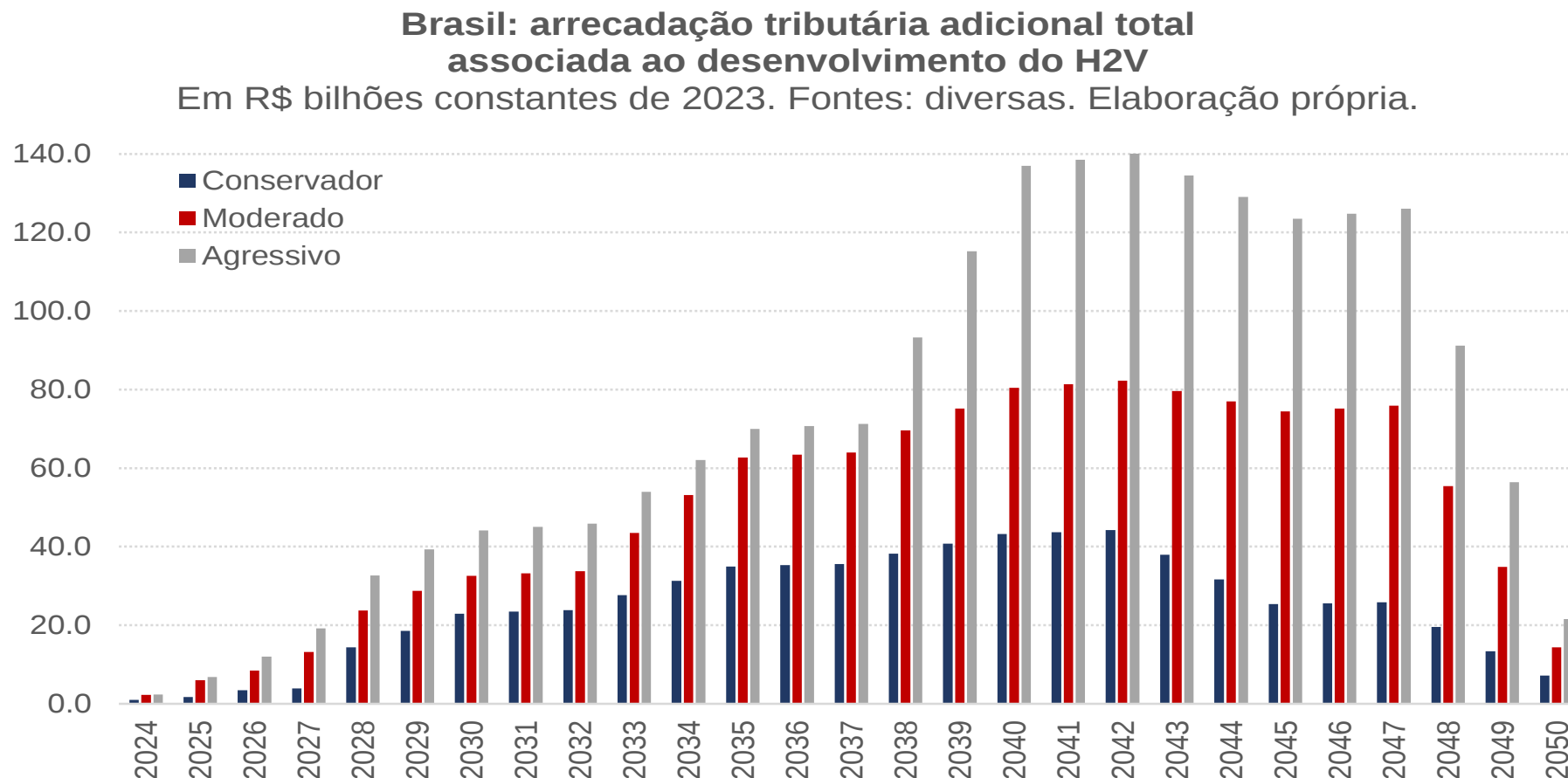
► Ao final do período 2024-26, o PIB brasileiro seria R\$ 97,9 bilhões maior no cenário Agressivo (vs um cenário sem tais investimentos).

H2V: impactos macroeconômicos estimados no cenário Agressivo

Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



- ▶ A figura apresenta o acréscimo estimado de arrecadação para o governo federal e para os governos regionais, levando em conta a atual estrutura tributária brasileira¹ bem como a manutenção das ZPEs
- ▶ Nos próximos slides esses valores são apresentados de forma desagregada para cada um dos 3 cenários.



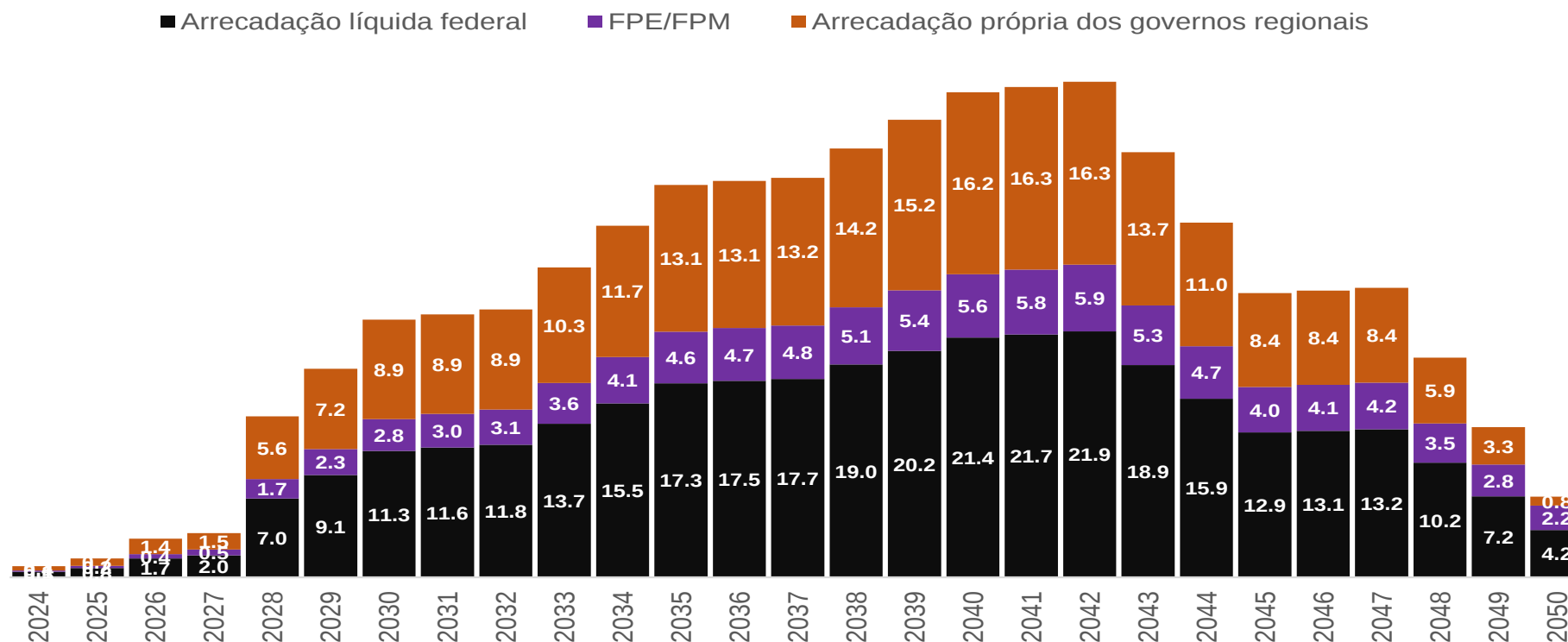
1 – a estrutura de tributação de consumo será alterada com a aprovação da PEC 45: embora as mudanças na forma de tributação sejam bastante significativas, a arrecadação total deverá ser mantida. Com isso, a estimativa de arrecadação apresentada não deverá sofrer alterações significativas; a tributação da renda corporativa também deverá passar por alterações nos próximos anos, mas, igualmente, não deve comprometer a estimativa apresentada, considerando que a reforma não altere a carga tributária total da economia.

- ▶ Para estimar o acréscimo de arrecadação tributária decorrente dos cenários de expansão do setor de H2V/amônia verde no Brasil, adotamos os seguintes critérios:
 - Arrecadação federal e dos governos regionais associados aos montantes de CAPEX: foram utilizadas as estimativas de resíduo tributário elaboradas pela LCA Consultores (IPI, PIS/Cofins, ICMS, ISS, II, IRRF Importação e CIDE Remessas), fazendo a distinção entre as plantas de energia (sem benefícios da ZPE) e os demais equipamentos e estruturas (com benefícios da ZPE).
 - Arrecadação líquida federal, repasses FPE/FPM e arrecadação própria dos governos regionais associados aos efeitos indiretos/induzidos sobre o PIB gerados pelo CAPEX: aplicou-se, ao PIB adicional, a carga tributária média efetivamente observada em 2018-22, segundo dados do Observatório de Política Fiscal do FGV IBRE:
 - No caso da arrecadação líquida da União, isso correspondeu a 16,9% do PIB (IRPF, IRPJ, IPI, IOF, CSLL, PIS/Cofins, CPSS, Contribuição previdenciária RGPS, CIDE, Salário-educação e outras).
 - No caso de FPE/FPM, esse percentual foi de 3% do PIB (montante que, grosso modo, corresponde à metade da arrecadação bruta da União com os “Is”, impostos).
 - Já no caso da arrecadação própria dos governos regionais, o valor considerado foi de 10,7% do PIB (englobando ICMS, ISS, IPVA, ITCD, IPTU, ITBI e outros tributos).
 - No caso do OPEX, foram considerados a arrecadação sobre folha salarial (IRPF e contribuição previdenciária) e IRPJ/CSLL sobre o lucro operacional do setor (adotando a alíquota efetiva de 19,58% estimada por Pires, Marques & Bergamin 2023 para o setor de *Utilities* no Brasil), além de algum resíduo tributário em PIS/Cofins, ICMS, ISS e CIDE.
 - Não foram consideradas receitas tributárias adicionais associadas ao valor das exportações de H2V/amônia verde. Também não foram consideradas receitas com destinação parafiscal (contribuição para o sistema S e FGTS), nem receitas não administradas (dividendos estatais, concessões, royalties com exploração de recursos naturais, dentre outras).

- ▶ No acumulado de 2024-26, a arrecadação tributária adicional seria de R\$ 6,1 bilhões para todos os níveis de governo (a preços de 2023), valor que sobe para R\$ 65,9 bi levando em conta o período 2024-30.
- ▶ Levando em conta apenas a arrecadação líquida do governo federal, esse acréscimo seria de R\$ 3,0 bilhões em 24-26 e R\$ 32,3 bi em 24-30.
- ▶ Enquanto a arrecadação própria adicional dos governos regionais tenderia a se concentrar nos estados produtores/exportadores de H2V e estados próximos geograficamente, ainda assim todos os estados e municípios brasileiros ganhariam, já que parte da arrecadação bruta federal é partilhada com todos os demais entes federativos via Fundos de Participação dos Estados (FPE) e dos Municípios (FPM).

H2V: arrecadação tributária adicional no cenário Conservador

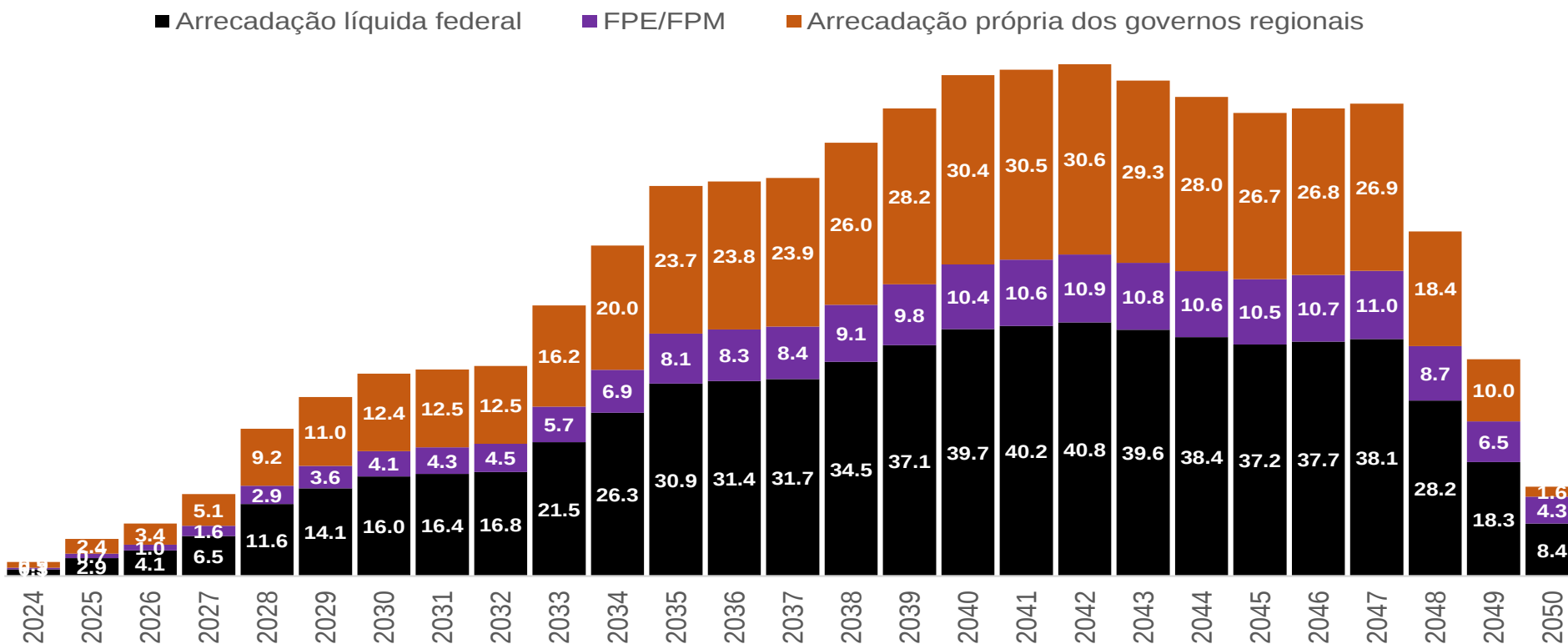
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



- ▶ No acumulado de 2024-26, a arrecadação tributária adicional seria de R\$ 16,8 bilhões para todos os níveis de governo (a preços de 2023), valor que sobe para R\$ 115,0 bi levando em conta o período 2024-30.
- ▶ Levando em conta apenas a arrecadação líquida do governo federal, esse acréscimo seria de R\$ 8,1 bilhões em 2024-26 e de R\$ 56,4 bi em 24-30.

H2V: arrecadação tributária adicional no cenário Moderado

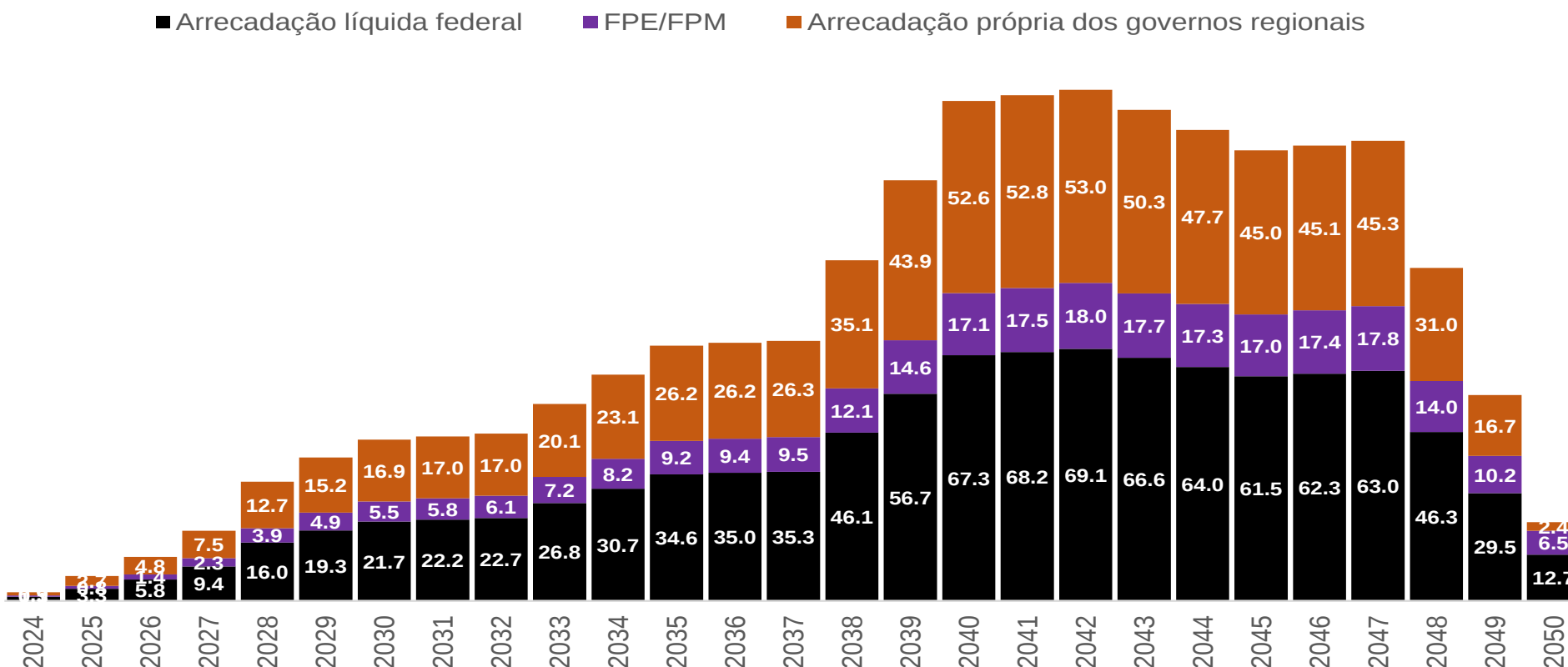
Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



- ▶ No acumulado de 2024-26, a arrecadação tributária adicional seria de R\$ 21,2 bilhões para todos os níveis de governo (a preços de 2023), valor que sobe para R\$ 156,4 bi levando em conta o período 2024-30.
- ▶ Levando em conta apenas a arrecadação líquida do governo federal, esse acréscimo seria de R\$ 10,3 bilhões em 2024-26 e de R\$ 76,6 bi em 24-30.

H2V: arrecadação tributária adicional no cenário Agressivo

Em R\$ bilhões constantes de 2023. Elaboração própria.



- ▶ Levando em consideração o pleito de subsídios referentes à TUST (100% para energia nova e os 50% remanescentes da energia renovável existente) e aos encargos setoriais incidentes sobre a energia existente a ser contratada pela planta de hidrogênio, fizemos uma simulação do impacto nas contas da União para cada um dos cenários apresentados.
 - TUST: BRL 13,3/kW.mês (TUST consumo) e BRL 8,96/kW.mês (TUST geração)
 - Encargos Setoriais: BRL 55/MWh (equivalente a USD 11/MWh)
- ▶ Premissas adotadas
 - subsídio de TUST para plantas de energia existentes ou novas outorgadas até 2035 (ou até o limite em GW apresentado na tabela de resultados), fruição por 20 ou 10 anos (montantes por cenário constantes da tabela de resultados)
 - subsídio de encargos setoriais para plantas de energia existentes, fruição por 20 anos
 - taxa de desconto equivalente ao Custo da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna (DPMFi), equivalente a SELIC + 1% aa, conforme média histórica
 - arrecadação adicional calculada para o período até 2050 (referente ao CAPEX e ao OPEX) e perpetuidade equivalente ao último período de arrecadação
- ▶ Potenciais refinamentos ao estudo: efeitos da aplicação de H2V/amônia verdes nos processos produtivos de outros produtos fabricados localmente e exportados (tais como aço e fertilizantes)/CBAM e outras externalidades que terão impacto positivo na arrecadação.
- ▶ Os resultados da simulação são apresentados no próximo slide (valores em BRL bilhões, a valores de 2023). No curto prazo, em qualquer um dos cenários, a arrecadação líquida (arrecadação – subsídios) é positiva; os subsídios começam a vigorar apenas a partir de 2027, quando as primeiras plantas entram em operação.

ARRECAÇÃO TRIBUTÁRIA ADICIONAL X PLEITO DE SUBSÍDIOS (II)

R\$ bilhões

	Conservador	Moderado	Agressivo
GW total até 2050 / mkt share global	79 (2% mkt share)	157 (4% mkt share)	236 (6% mkt share)
GW incentivados e prazo de fruição	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 8GW 10 anos	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 13GW 10 anos	7GW 20 anos (5GW energia existente) / 18GW 10 anos
VPL Subsídios (A)	72,5	82,4	92,9

SOMENTE ARRECAÇÃO FEDERAL

VPL Arrecadação (B)	199,7	430,7	652,6
VPL Arrecadação Incentivadas (C)	42,5	61,8	79,4
NET Total de Plantas (B) – (A)	127,2	348,3	559,7
NET Incentivadas (C) – (A)	- 30	-20,6	-13,5
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	2,6	7,2	9,1
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	16,2	31,2	45,5

ARRECAÇÃO DE TODOS OS NÍVEIS DE GOVERNO

VPL Arrecadação (D)	399,1	865,8	1.314,4
VPL Arrecadação Incentivadas (E)	83,9	122,2	157,1
NET Total de Plantas (D) – (A)	326,7	783,4	1.221,5
NET Incentivadas (E) – (A)	11,4	39,8	64,2
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	5,4	14,9	18,7
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	41	75,4	105,6

- ▶ Abaixo demonstramos os cálculos realizados para 1GW e 5GW de capacidade instalada de hidrogênio, sendo:
 - energia nova: com o incentivo adicional de 50% de desconto de TUST por todo o período de operação (20 anos);
 - energia existente: com o incentivo de 100% de desconto de TUST e 100% de encargos por todo o período de operação (20 anos).
- ▶ Do ponto de vista de arrecadação tributária, os cálculos contemplam os efeitos do CAPEX e do OPEX para esses montantes de capacidade instalada, usando o mesmo racional apresentado ao longo do estudo.

R\$ bilhões

	Com energia nova		Com energia existente	
	1GW	5GW	1GW	5GW
VPL Subsídios	2,6	12,2	10,0	46,3

SOMENTE ARRECAÇÃO FEDERAL

VPL Arrecadação	4,4	19,8	3,0	13,6
NET Arrecadação – Subsídios	1,7	7,6	-6,9	-32,7
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	3,4	9,3	1,3	3,6
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	3,1	14,5	-1,0	-1,4

ARRECAÇÃO DE TODOS OS NÍVEIS DE GOVERNO

VPL Arrecadação	8,6	39,1	5,4	24,6
NET Arrecadação – Subsídios	6,0	26,9	-4,5	-21,7
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2026	7,0	19,1	2,7	7,5
VPL FLUXO LÍQUIDO 2024-2030	6,9	32,0	0,8	6,3

- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL [em elaboração]
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

As Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) são áreas de livre comércio com o exterior, destinadas à instalação de empresas direcionadas à exportação de bens e serviços (mínimo de 80% receita oriunda de exportações);

A ZPE-CE foi a primeira ZPE do Brasil, instalada no porto do Pecém (Ceará).



Dentre os tributos federais¹, as empresas na ZPE são isentas, nas importações e nas aquisições locais, de **II, AFRMM, PIS/Cofins e IPI**

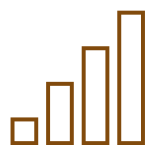
Em nível estadual², isenção para as empresas na ZPE de **ICMS** em

- bens e mercadorias para industrialização de produtos a serem exportados;
- serviço de transporte;
- diferencial de alíquotas nas aquisições interestaduais de bens destinados ao ativo imobilizado.

Além destes, **empresas na ZPE podem ser beneficiadas** pelo incentivo federal da SUDENE (redução de até 75% do IRPJ) e dos incentivos estaduais do FDI (isenção de até 75% do ICMS próprio) e programas estaduais como PROVIN, PCDM, PIER, PROADE, FDCV, IMEMPI, além da possibilidade de redução do ISS e do IPTU em âmbito municipal



Novo sistema de tributação sobre consumo, contido na PEC 45/19 aprovada em jul/23 na Câmara, prevê **desoneração ampla de tributos sobre consumo em investimentos e exportações** (princípio do destino)



Reforma tributária ampla sobre tributos de consumo prevê os anos de 2026 a 2033 como **período de transição** entre os tributos atuais (PIS/Cofins, IPI, ICMS e ISS) e os novos tributos (CBS, IBS e IS), momento este sobreposto ao plano de investimentos da FFI

PEC 45/19 prevê a **manutenção da ZPE** e demais áreas de livre comércio existentes; mas não dispõe sobre tributos sobre importações (II e AFRMM)



- **Art. 92-B:** leis instituidoras dos novos tributos sobre consumo “[...] *estabelecerão os mecanismos necessários para manter, em caráter geral, o **diferencial competitivo assegurado** à Zona Franca de Manaus nos arts. 40 e 92-A, e às **áreas de livre comércio** existentes em 31 de maio de 2023, nos níveis estabelecidos pela legislação relativa aos tributos extintos [...]*” (grifos nossos)
- **Art. 156-A § 5º :** lei complementar disporá sobre “[...] IX - as hipóteses de diferimento do imposto aplicáveis aos regimes aduaneiros especiais e às **zonas de processamento de exportação.**” (grifos nossos)



Resíduo tributário: tributos em elos anteriores da cadeia que não são devidamente creditados, se mostrando um componente de custo para a empresa mesmo quando a atividade da empresa em si apresenta desoneração de tributos

Mesmo com as isenções e benefícios previstos na ZPE, ainda existe resíduo tributário decorrente de:

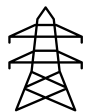
1. **Tributos (consumo e importação) cumulativos** na aquisição de serviços, materiais de construção e consumíveis, não cobertos pelas isenções da ZPE;
2. Diferimento no **creditamento de ICMS e PIS/Cofins** em alguns itens
 - resíduo calculado considerando o valor presente dos créditos que só poderão ser apropriados em 4 anos no caso do ICMS sobre ativos e em 2 anos para PIS/Cofins sobre materiais de construção (utiliza-se como taxa de desconto o custo da DPMFi prevista para o período 2025-2028);
 - trata-se de uma hipótese conservadora, dada a dificuldade de ressarcimento de créditos acumulados.

Para além dos benefícios associados à ZPE, a produção de Hidrogênio Verde poderá contar com outros benefícios tributários específicos, dentre os quais destacam-se:

Isenção de
ICMS

(Convênio ICMS 101/97¹)

Nas operações envolvendo os seguintes produtos:

	Torres e pórticos	NCM 7308.20.00
	Bombas	NCM 8413.81.00
	Chapas e semelhantes	NCM 7308.90.10

Isenção de
II

(Res. GECEX nº 322/22²)

Isenção de II se dá tanto via ZPE quanto via produtos com ex-tarifário:

Produto	NCM	Isenção de II
Eletrolisador	8543.30.10	Benefício associado à ZPE
Compressor	8414.80.01	
Marine Loading arm	8418.90.90	
Energia Elétrica	2716.00.00	
Torres	7308.20.00	Ex-Tarifário
Equip. Osmose reversa	8421.29.20	
Bombas de compressão	8413.81.00	

Isenção de
PIS/Cofins
(REIDI³)

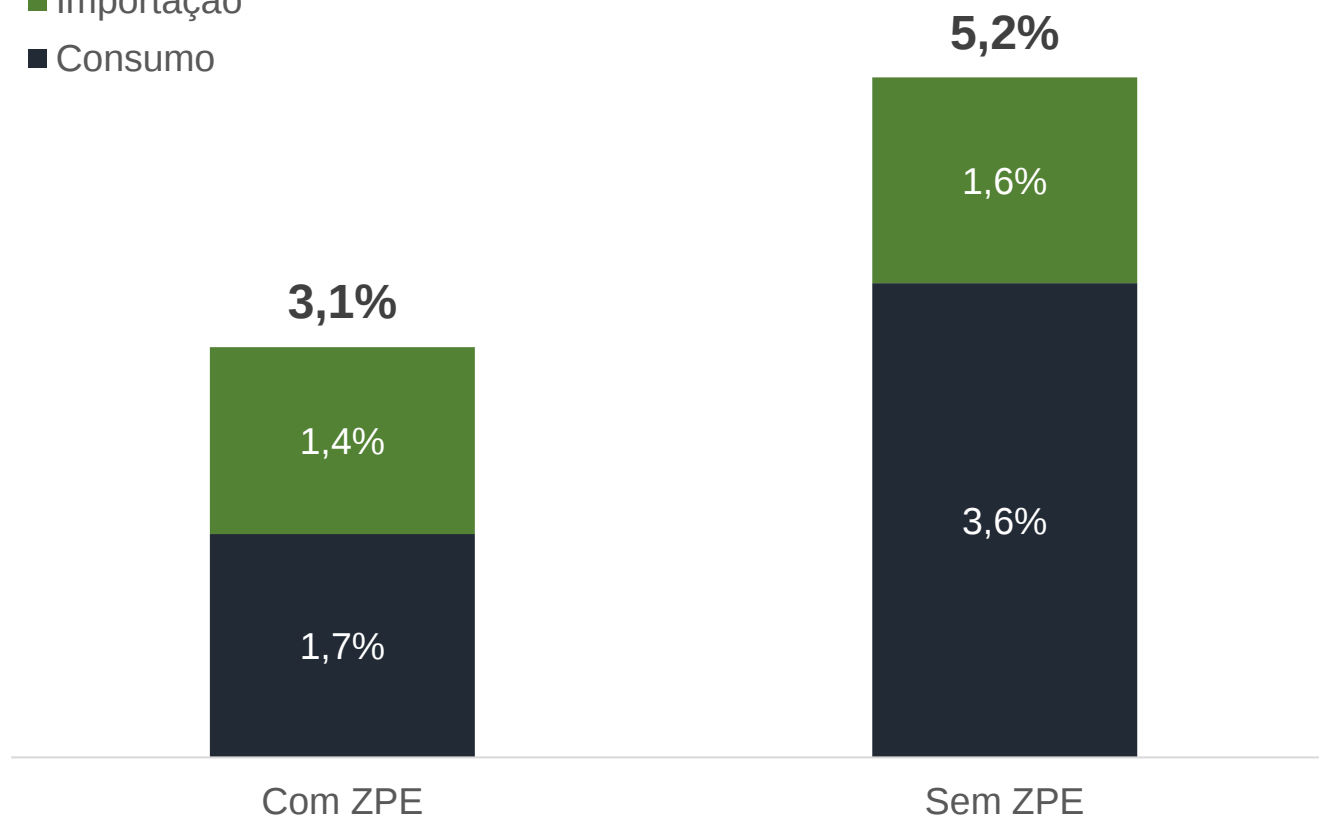
- ▶ Regime especial aplicado a obras de infraestrutura nos setores de transportes, portos, **energia**, saneamento básico e irrigação.
- ▶ Consiste na **suspensão da incidência de PIS/Cofins** sobre aquisições (ativos, serviços e materiais de construção) destinadas à utilização em obras destinadas ao seu ativo imobilizado

Além desses, considera-se como hipótese também a **alíquota zero de IPI** para operações envolvendo a produção de Hidrogênio Verde, considerando cenário de **benefícios tributários para energias renováveis**

¹: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/CV101_97. Acesso em 24/10/2023. ²: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-gecex-n-322-de-4-de-abril-de-2022-391077331>. Acesso em 24/10/2023. ³: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/fundos-regionais-e-incentivos-fiscais/reidi>. Acesso em 24/10/2023

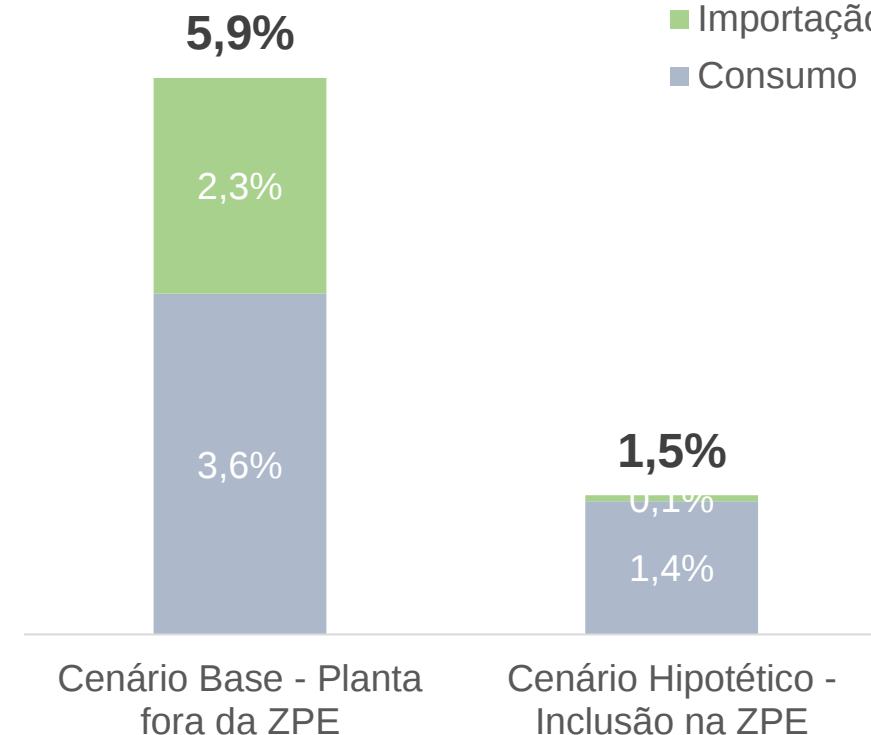
Resíduo para a planta de H2, por tipo de tributo (%)

- Importação
- Consumo



Resíduo para a planta de energia elétrica, por tipo de tributo (%)

- Importação
- Consumo



Nota: Considera-se como planta de H2 o Estimated Capex e para a planta de energia elétrica o Energy Capex, composto pelo item Energy Generation Renewal PPA. Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.

Mesmo com os benefícios da ZPE, o investimento não é totalmente desonerado, como deveria ser: **resíduos tributários acrescentam 3,1% aos custos do investimento para a planta de H2**. Sem ZPE, esse percentual se elevaria para 5,2%

Resíduo para o CAPEX da planta de H2, por item do projeto

Item	Posse	Resíduo (% CAPEX Planta de H2)		
		%	Cenário Base - Manutenção da ZPE	Cenário Alternativo - Sem ZPE
Electrolysis	H2	52,0%	1,4%	2,5%
NH3 Generation	H2	29,0%	1,0%	1,5%
NH3 Storage	H2	8,0%	0,3%	0,3%
Water supply	Dessalinizadora	4,0%	0,2%	0,2%
General	H2	2,0%	0,1%	0,1%
Transmission - Electrical & Switchyard	H2	1,5%	0,1%	0,2%
Transmission - Electrical & Switchyard	Terceiro	1,0%	0,0%	0,2%
H2 Liquefaction - Piping - Service Corridor	H2	1,0%	0,0%	0,0%
Port	H2	1,0%	0,1%	0,1%
Transmission - Gas	H2	0,5%	0,0%	0,0%
CAPEX Total - Planta de H2		100,0%	3,1%	5,2%

Resíduo para o CAPEX Total – Planta de H2 e planta de Energia Elétrica

Componente do CAPEX	Resíduo (% CAPEX Planta de H2 + Energia)			
	%	Cenários Alternativos		Cenário Principal - H2 na ZPE e Energia fora
		H2 e Energia na ZPE	H2 e Energia fora da ZPE	
CAPEX Total - Planta de H2	44,4%	1,4%	2,3%	1,4%
CAPEX Total - Planta de Energia Elétrica	55,6%	0,8%	3,3%	3,3%
CAPEX Total - H2 + Energia	100,0%	2,2%	5,6%	4,7%

Nota: Considera-se como planta de H2 o Estimated Capex e para a planta de energia elétrica o Energy Capex, composto pelo item Energy Generation Renewal PPA. Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.

Participação por tributo no resíduo (%)

Tributos		Planta de H2		Planta de Energia Elétrica		Total (H2 + Energia)		
		Manutenção da ZPE	Sem ZPE	Base - Fora da ZPE	Hipotético - Inclusão na ZPE	Cenário Alternativos		Cenário Principal - H2 na ZPE e Energia fora
						H2 e Energia na ZPE	H2 e Energia fora da ZPE	
Sobre Consumo	PIS/Cofins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	ICMS	0,4%	2,2%	2,7%	0,6%	0,5%	2,5%	1,7%
	ISS	1,3%	1,4%	0,9%	0,8%	1,0%	1,1%	1,1%
	IPI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sobre Importações	II	0,2%	0,4%	2,3%	0,1%	0,1%	1,4%	1,4%
	IRRF - Importação	0,7%	0,7%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%
	CIDE - Remessas	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%
Total		3,1%	5,2%	5,9%	1,5%	2,2%	5,6%	4,7%

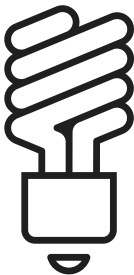
Nota: Considera-se como planta de H2 o Estimated Capex e para a planta de energia elétrica o Energy Capex, composto pelo item Energy Generation Renewal PPA. Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores. A revogação recente dos ex-tarifários para equipamento de energia solar e eólica não esta refletida.



Resíduo tributário é concentrado no **ICMS** (creditamento moroso), **ISS** (tributo cumulativo) e **II** (tributo cumulativo, com maior incidência no cenário sem ZPE)

OPEX – Resíduo em despesas operacionais, por item do projeto

Item	Posse	% OPEX Total	Resíduo (% do OPEX Total)	
			Cenário base - Manutenção da ZPE	Cenário Alternativo - Sem ZPE
Power PPA	H2	70,0%	0,0%	0,0%
Water consumption	H2	6,0%	0,3%	0,3%
Electrolysis	H2	3,0%	0,1%	0,2%
Transmission - Gas	H2	3,0%	0,1%	0,2%
General	H2	3,0%	0,1%	0,3%
Shipping	H2	3,0%	0,2%	0,2%
Water supply	Dessalinizadora	2,0%	0,1%	0,1%
NH3 Generation	H2	2,0%	0,1%	0,2%
H2 Storage	H2	2,0%	0,1%	0,1%
Transmission - Electrical & Switchyard	Terceiro	1,0%	0,1%	0,3%
Transmission - Electrical & Switchyard	H2	1,0%	0,1%	0,1%
NH3 Storage	H2	1,0%	0,0%	0,0%
Land Lease	H2	1,0%	0,0%	0,0%
Power PPA	Dessalinizadora	1,0%	0,0%	0,2%
H2 Liquefaction	H2	0,5%	0,0%	0,0%
Port	H2	0,5%	0,0%	0,0%
Total - OPEX		100,0%	1,2%	2,3%



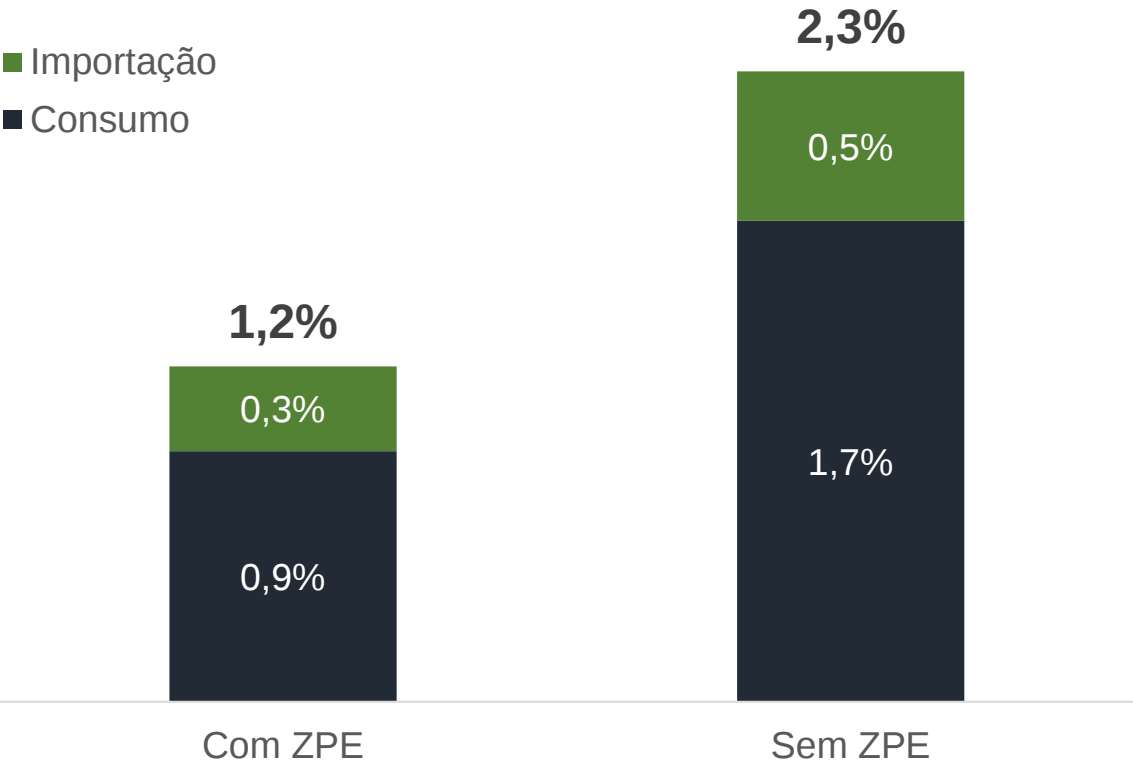
70% do OPEX corresponde ao item *Power PPA* (energia), no qual não há tributação (ZPE)

Mesmo no cenário sem ZPE, creditamento tempestivo de ICMS e PIS/Cofins no consumo de energia elétrica torna o resíduo tributário neste item nulo

ESTIMATIVA DE RESÍDUO TRIBUTÁRIO PARA O OPEX (II)

Resíduo tributário para o OPEX da planta de H2, por fonte do resíduo (%)

■ Importação
■ Consumo



Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.

Como no CAPEX, as despesas operacionais não são totalmente desoneradas, mesmo na ZPE: **resíduos tributários acrescentam 1,2% aos custos da operação (OPEX)**. Sem a ZPE, esse percentual se elevaria para 2,3%

Participação por tributo no resíduo (%)

Tributos		Resíduo (% OPEX Total)	
		Cenário base - Manutenção da ZPE	Cenário Alternativo - Sem ZPE
Sobre Consumo	PIS/COFINS	0,1%	0,1%
	ICMS	0,1%	0,8%
	ISS	0,7%	0,8%
	IPi	0,0%	0,0%
Sobre Importações	II	0,0%	0,3%
	IRRF - Importação	0,2%	0,2%
	CIDE - Remessas	0,1%	0,1%
Total		1,2%	2,3%

Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.



Resíduo tributário no OPEX é concentrado no **ICMS** (creditamento moroso) e **ISS** (tributo cumulativo)

Algumas das hipóteses tomadas para estimativa do resíduo tributário – recolhimento não-creditado de tributos no CAPEX– tornam estes resultados mais comedidos, de modo que gerariam menor arrecadação de tributos do que o esperado em cenários concretos

Hipóteses conservadoras que diminuem a estimativa de recolhimento de tributos no investimento em H2 são:

1. Premissa adotada de 88%¹ de crédito de ICMS na aquisição de ativos é conservadora, à medida que a maior parte das empresas possui extrema dificuldade no recebimento destes créditos. Esta dificuldade é agravada porque as atividades da planta de H2 serão desoneradas deste tributo;
2. Premissa de creditamento amplo de PIS/Cofins (sendo creditado 96%² do recolhimento para materiais e serviços de construção e 100% nos demais casos) também é conservadora quanto ao funcionamento do processo de devolução de créditos por parte do fisco federal, que pode limitar possibilidades de crédito;
3. Assume-se que todos os itens serão de posse final de empresas inseridas na ZPE – caso alguma parte da atividade se insira fora do polígono da ZPE, esta geraria maior recolhimento de tributos.

1 – Valor presente dos créditos que só poderão ser apropriados em 4 anos no caso do ICMS sobre ativos.

2 - Valor presente dos créditos que só poderão ser apropriados em 2 anos no caso do PIS/Cofins sobre serviços e materiais de construção.

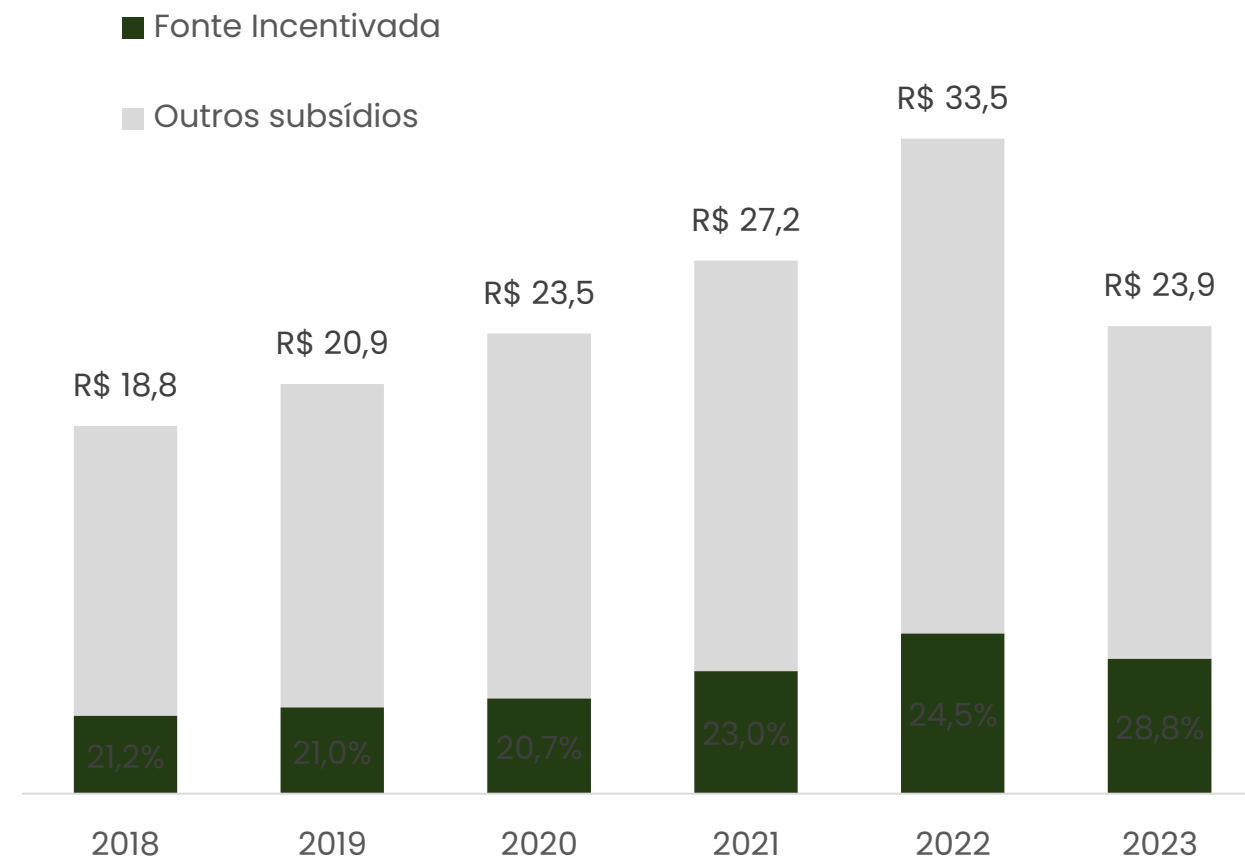
- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL [em elaboração]
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

Subsídio vigente na TUST¹ e na TUSD² para fontes incentivadas: solar, eólica, biomassa, pequena central hidrelétrica e cogeração qualificada. Desconto nas tarifas pode ser de 50%, 80% ou 100%

Este subsídio compõe a **Conta de Desenvolvimento Energético (CDE)**, com objetivo de incentivar a universalização do acesso à energia e o **uso de fontes limpas de energia**, entre outros objetivos do setor

Recursos da CDE advém das fontes:

1. Consumidores de energia elétrica, conhecido como CDE-Usó;
2. **Recursos da União: multas, Uso de Bem Público (UBP) e aportes do Tesouro;**
3. Outros recursos privados.



¹ Tarifa de Uso de Sistema de Transmissão;
² Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição.

Nota: Valores de 2023 se referem ao período de janeiro a agosto. Fonte: ANEEL. Elaboração: LCA Consultores.

Lei 9.991/2000 disciplina a obrigatoriedade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento por concessionárias do setor de energia elétrica

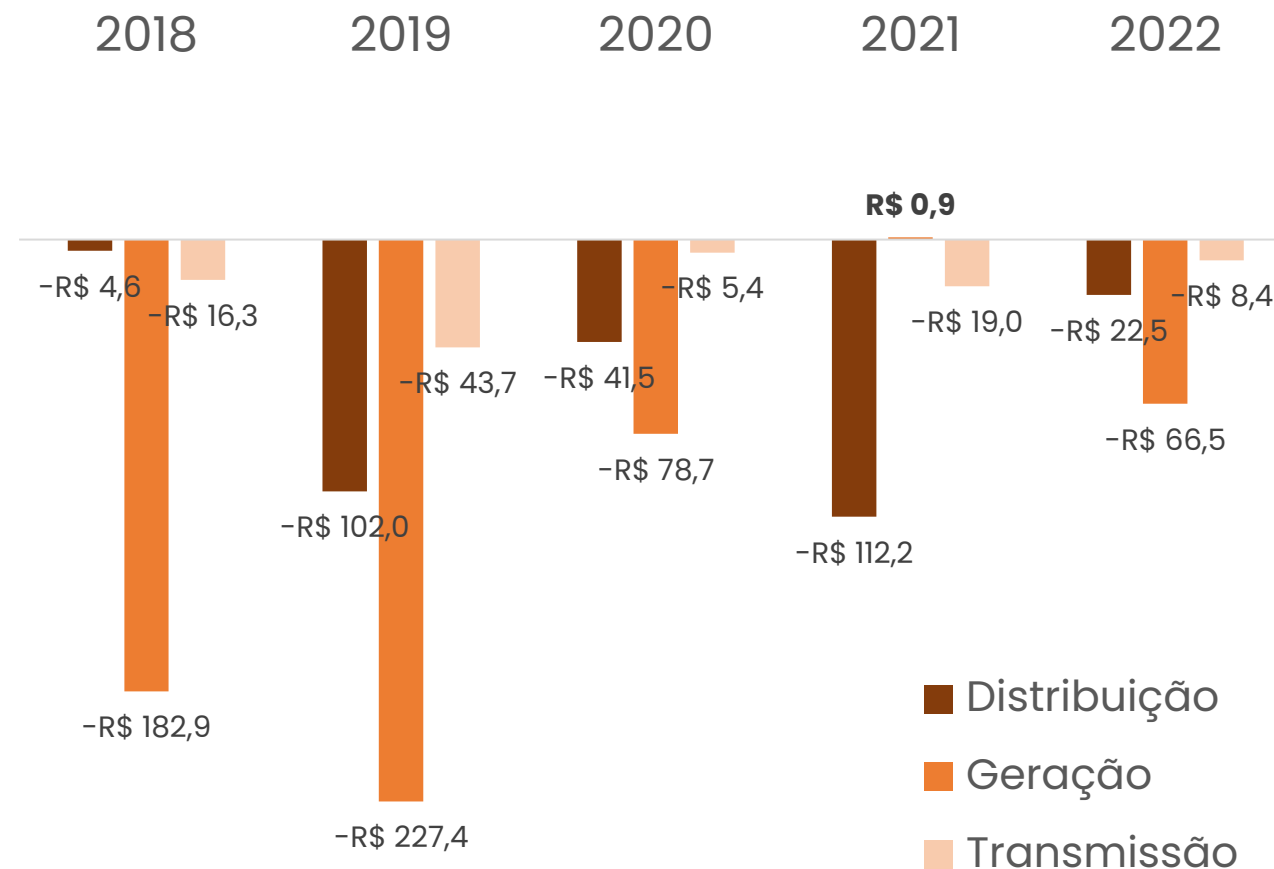
- I. **Distribuição / Transmissão:** aplicação anual de no mínimo 0,75% (distribuição) / 1% (transmissão) da receita operacional líquida;
- II. **Geração:** aplicação anual de no mínimo 1% da receita operacional líquida, excluindo as que gerem exclusivamente a **partir de fontes incentivadas**.

Dos valores recolhidos:

- I. 40% são destinados ao FNDCT;
- II. 40% são destinados a projetos de P&D estabelecidos pela ANEEL;
- III. 20% são destinados ao MME a fim de custear estudos de planejamento do sistema energético.

De modo agregado, valores aplicados pelo fundo superam os valores devidos - **não há indícios de sub-empenho dos recursos de P&D para o setor de energia elétrica**

Disponibilidade (valor devido - valor aplicado) do fundo de P&D para concessionárias de energia elétrica, por segmento (R\$ bilhões)

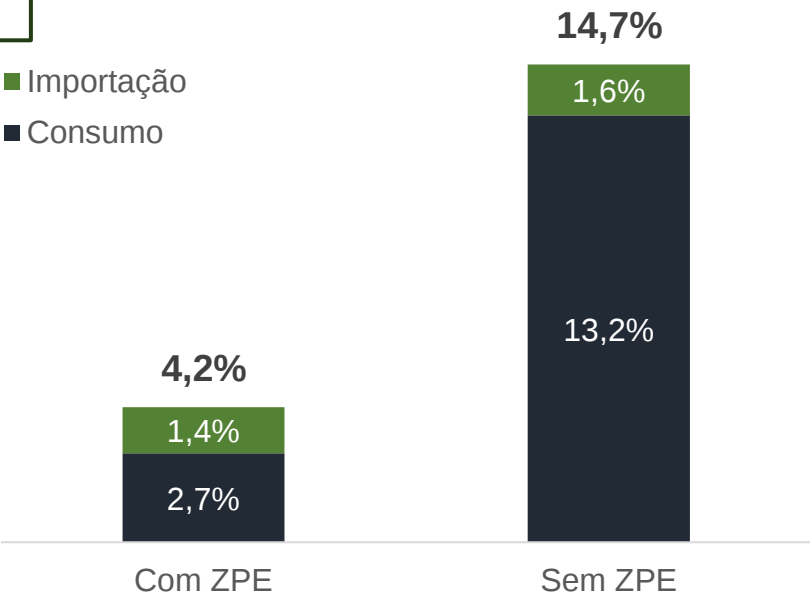


Fonte: ANEEL. Elaboração: LCA Consultores.

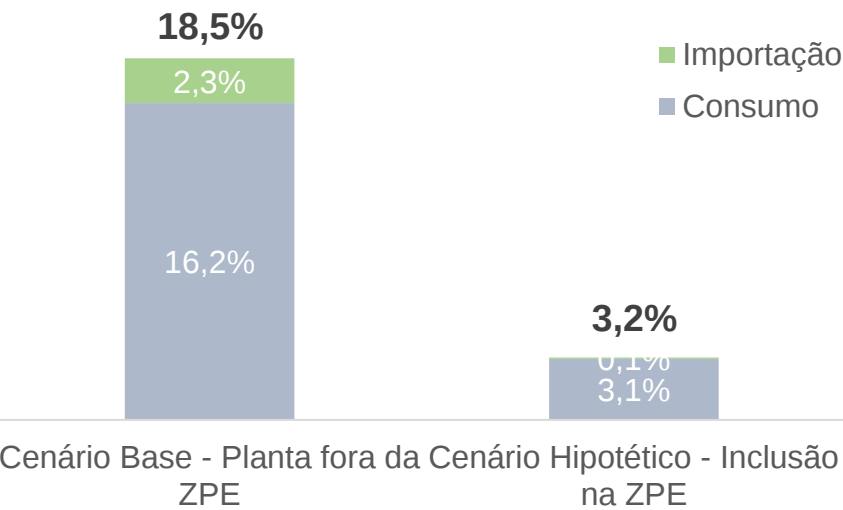
- ▶ Sumário executivo
- ▶ Impactos macroeconômicos
- ▶ Aspectos tributários: Zona de Processamento de Exportações e o resíduo tributário para o projeto da FFI
- ▶ ANEXO I: Análises suplementares – subsídios e empenho de P&D da ANEEL [em elaboração]
- ▶ Anexo II: Estimativas de resíduo tributário para o CAPEX e OPEX sob premissas de creditamento da FFI

CAPEX

Resíduo para a planta de H2, por fonte do resíduo (%)



Resíduo para a planta de energia elétrica, por fonte do resíduo (%)



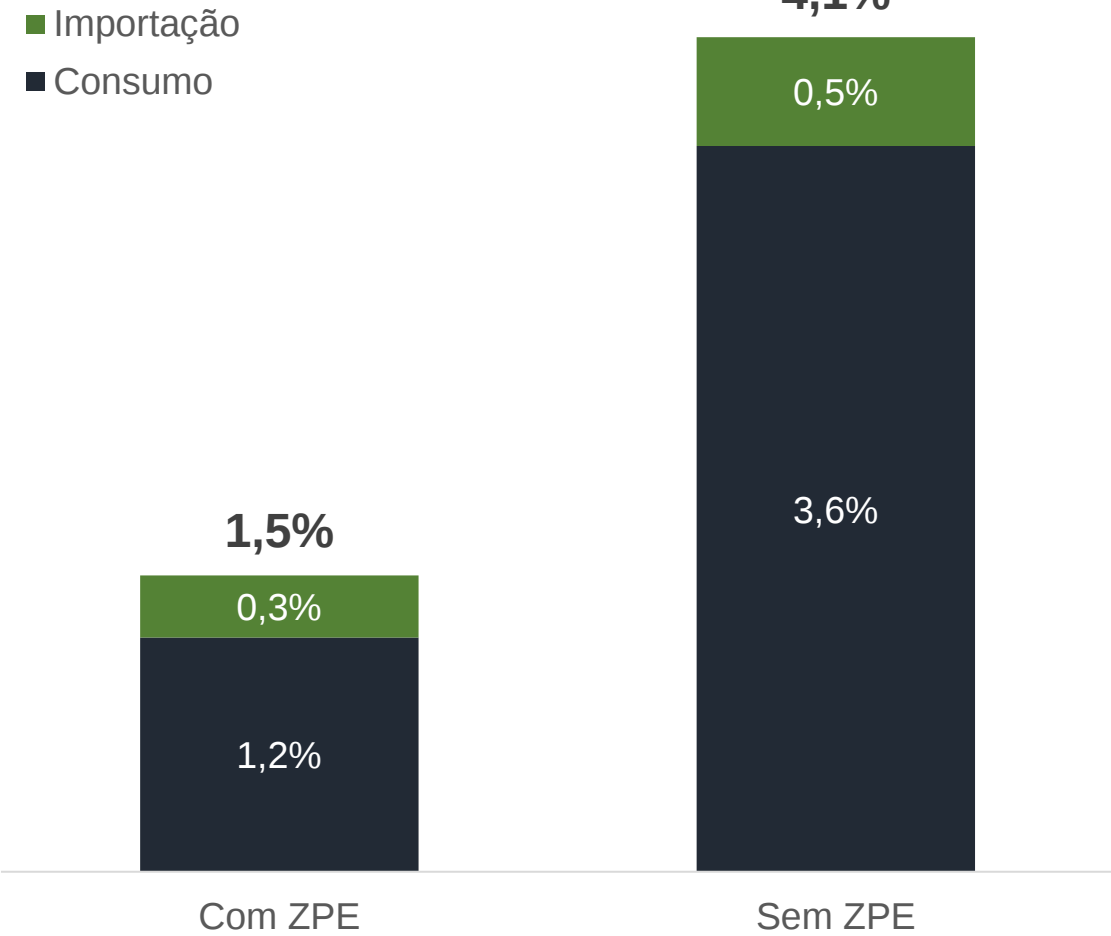
Participação por tributo no resíduo (%)

Total	Planta de H2		Planta de Energia Elétrica		Total (H2 + Energia)		
	Manutenção da ZPE	Sem ZPE	Base - Fora da ZPE	Hipotético - Inclusão na ZPE	Cenário Alternativos		Cenário Principal - H2 na ZPE e Energia fora
					H2 e Energia na ZPE	H2 e Energia fora da ZPE	
PIS/Cofins	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ICMS	1,5%	11,8%	15,3%	2,3%	1,9%	13,7%	9,1%
ISS	1,3%	1,4%	0,9%	0,8%	1,0%	1,1%	1,1%
IPI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
II	0,2%	0,4%	2,3%	0,1%	0,1%	1,4%	1,4%
IRRF - Importação	0,7%	0,7%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,3%
CIDE - Remessas	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%
Total	4,2%	14,7%	18,5%	3,2%	3,6%	16,8%	12,1%

Nota 1: Considera-se como planta de H2 o Estimated Capex e para a planta de energia elétrica o Energy Capex, composto pelo item Energy Generation Renewal PPA. Nota 2: Considera-se 25% de creditamento do ICMS em ativos e 50% de creditamento do PIS/Cofins em aquisição de material de construção. Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.

OPEX

Resíduo para a planta de H2, por fonte do resíduo (%)



Participação por tributo no resíduo (%)

Tributos		Cenário base - Manutenção da ZPE		Cenário Alternativo - Sem ZPE	
		Resíduo (% OPEX total)	Participação no Resíduo Total (%)	Resíduo (% OPEX total)	Participação no Resíduo Total (%)
Sobre Consumo	PIS/COFINS	0,1%	10,0%	0,2%	5,0%
	ICMS	0,3%	18,9%	2,6%	62,3%
	ISS	0,7%	50,1%	0,8%	19,6%
	IPI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sobre Importações	II	0,0%	3,1%	0,3%	6,7%
	IRRF - Importação	0,2%	10,6%	0,2%	3,8%
	CIDE - Remessas	0,1%	7,2%	0,1%	2,6%
Total		1,5%	100,0%	4,1%	100,0%

Nota: Considera-se 25% de creditamento do ICMS em ativos e 50% de creditamento do PIS/Cofins em aquisição de material de construção. Fonte: FFI. Elaboração: LCA Consultores.



www.lcaconsultores.com.br