

Ministério de
Minas e Energia



RenovaBio

Política Nacional de Biocombustíveis

Lei nº 13.576/17

Consulta Pública - Anexo da Nota Técnica nº 12/2018/DBIO/SPG

Proposta de Metas Compulsórias Anuais de Redução de Emissões na Comercialização de Combustíveis

1. As metas de redução de emissões do RenovaBio visam, por meio de aumento da participação dos biocombustíveis e de ganhos de eficiência, a redução da intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis. Contudo, não tem por objetivo definir demandas volumétricas por combustíveis.
2. Os resultados, como volumes e estimativas de impacto, ora apresentados são apenas uma referência para o cumprimento da meta proposta, a partir das premissas consideradas. Portanto, a evolução do mercado e das condições competitivas poderão levar a valores reais diferentes dos estimados, sem que a intensidade de carbono pretendida seja modificada.
3. Para esta estimativa de impacto em preço, o modelo considerou a diluição do custo do CBIO proporcionalmente ao mercado de cada combustível fóssil. Cabe ressaltar que a eventual diluição dos custos do CBIO será uma decisão individual de cada parte obrigada (distribuidor de combustíveis) no âmbito do programa e considerará os mercados nos quais atua.
4. A importação de combustíveis (derivados de petróleo ou biocombustíveis) é uma decisão dos agentes de mercado que avaliam oportunidades de negócio. Os volumes efetivamente importados não necessariamente guardam relação direta entre a demanda e a capacidade de produção nacional.

BLOCO 1

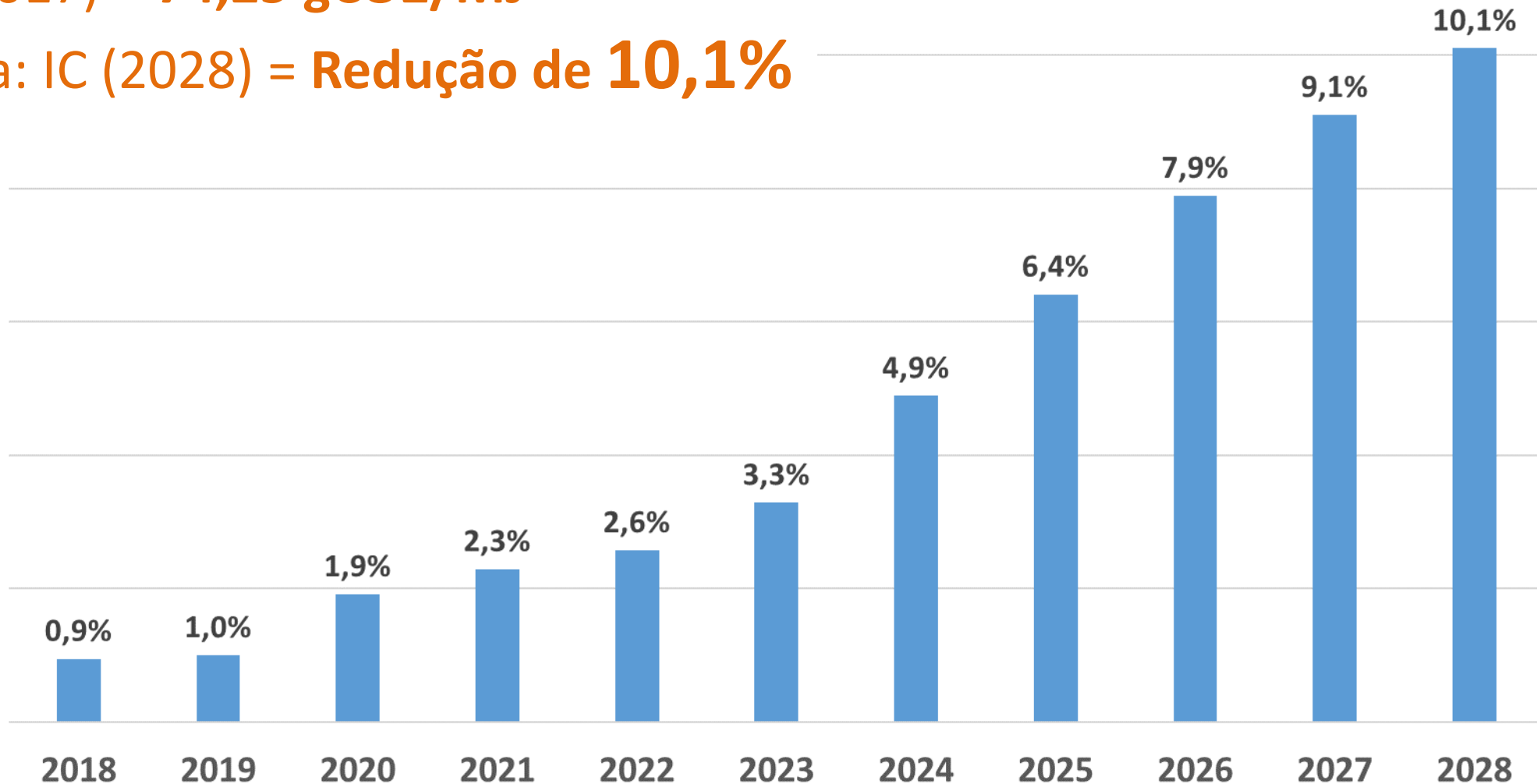
META PROPOSTA PARA O RENOVABIO

META DO RENOVABIO – REDUÇÃO DA INTENSIDADE DE CARBONO (IC)

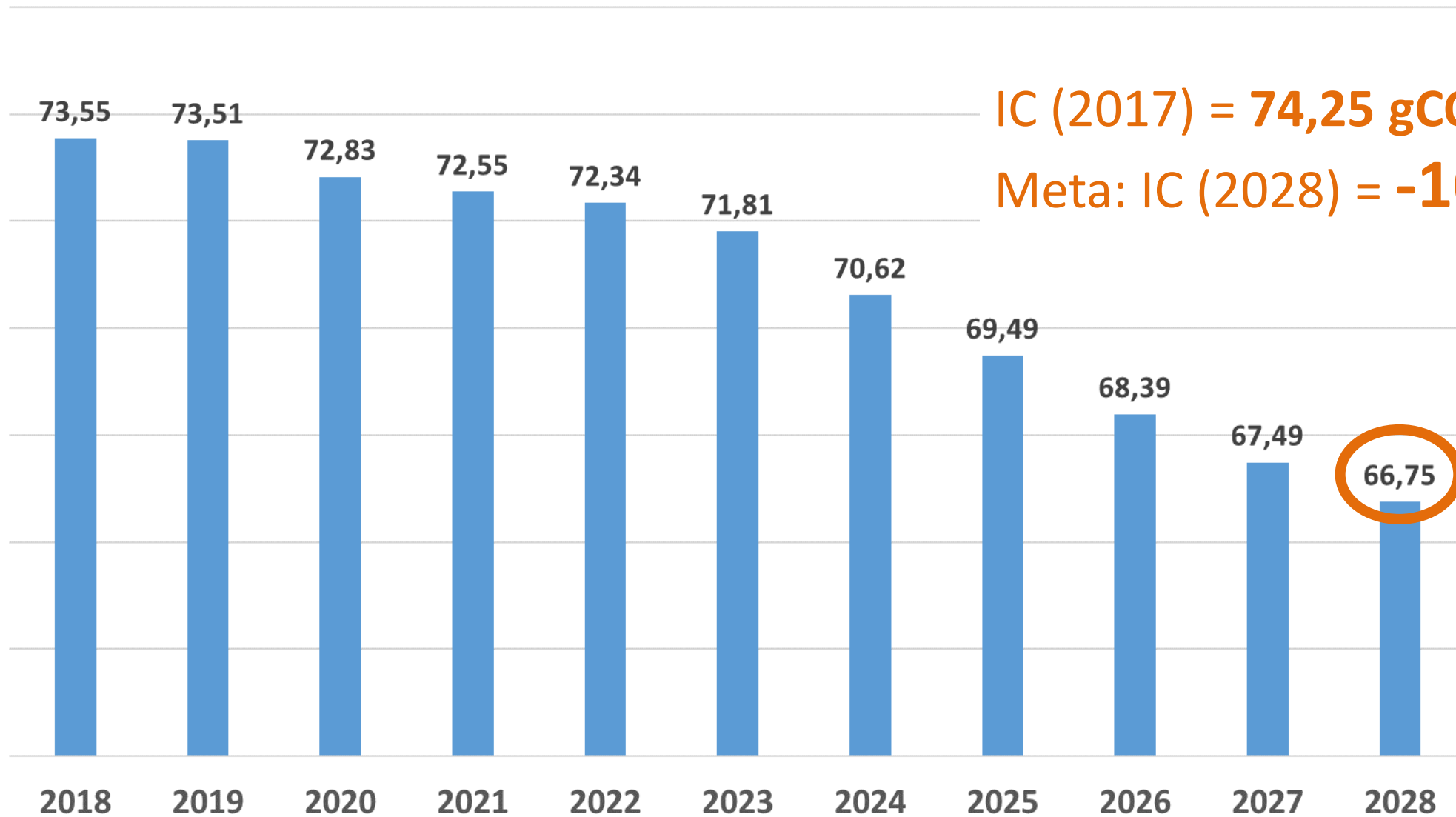
Meta RenovaBio

IC (2017) = 74,25 gCO₂/MJ

Meta: IC (2028) = Redução de 10,1%



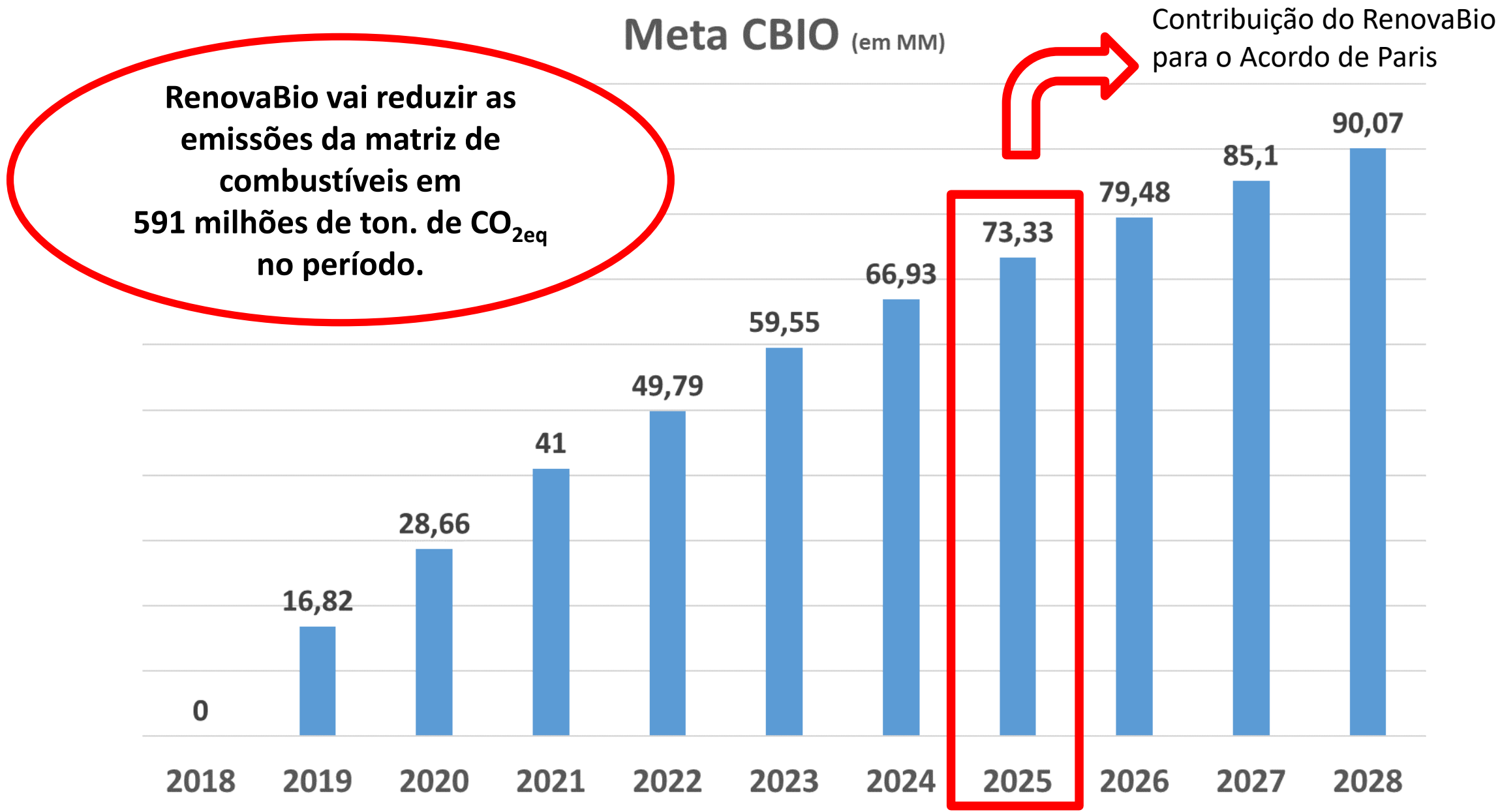
IC Matriz de Combustíveis



IC (2017) = 74,25 gCO₂/MJ

Meta: IC (2028) = -10,1%

Definição da Meta em CBIOs



BLOCO 2

PREMISSAS UTILIZADAS NO MODELO

PREMISSAS CONSIDERADAS – Ciclo Otto

Demanda Ciclo Otto:

modelo considera um crescimento de 24,3% no período 2018-2028.

Referências:

- EPE
- Outros estudos setoriais

Taxa de Crescimento da Frota: 2% aa.

Ganho de Eficiência em **Veículos novos** (Ciclo-Otto):

- 12% até 2022
- 18% até 2027

PREMISSAS CONSIDERADAS – Ciclo Otto

Curva de Indiferença do Consumidor V. Flex: modelo considera uma função que corresponde ao uso de etanol hidratado médio e a paridade de preços (Etanol Hidratado/Gasolina C).

Participação dos veículos Flex na Frota: 74,1% (2018) a 89,3% (2028)

PREMISSAS CONSIDERADAS – Eficiência Ambiental

Eficiência Ambiental dos Combustíveis [gCO₂eq/MJ]:

- Valores médios obtidos pela **RenovaCalc^{MD}** para os biocombustíveis; e
- Valores de referência da literatura para os derivados de petróleo.

Combustível	Intensidade de carbono (CO ₂ eq/MJ)
Etanol Anidro	
Etanol 1G	20,51
Etanol 2G Stand Alone	4,41
Etanol 1G2G	18,63
Etanol de Milho Flex	22,55
Etanol de Milho Stand Alone	26,13
Etanol de Milho Importado	40,35
Etanol Hidratado	
Etanol 1G	20,79
Etanol 2G Stand Alone	4,70
Etanol 1G2G	18,91
Etanol de Milho Flex	22,83
Etanol de Milho Stand Alone	26,47
Etanol de Milho Importado	-
Biodiesel	
Biodiesel soja	26,70
Biodiesel sebo	3,80
Biometano (96,5% metano)	
Biometano de Biogás de Aterro Sanitário	7,44
Biometano de Torta de Filtro	4,84
Biometano de Vinhaça	4,01
Biometano de Dejetos Suínos	3,95
Biometano de Dejetos Bovinos	3,96
BioQAV HEFA	34,65

Combustível Fóssil Equivalente	Intensidade de Carbono do CFE [g CO ₂ eq./MJ]	Referência
Gasolina	87,4	Cavalett et al., 2016
Diesel	86,5	GP2 - USP, 2012
Média entre Gasolina, Diesel e GNV	86,8	GHG Protocol, 2012
Querosene de aviação	87,5	Jong et al., 2017

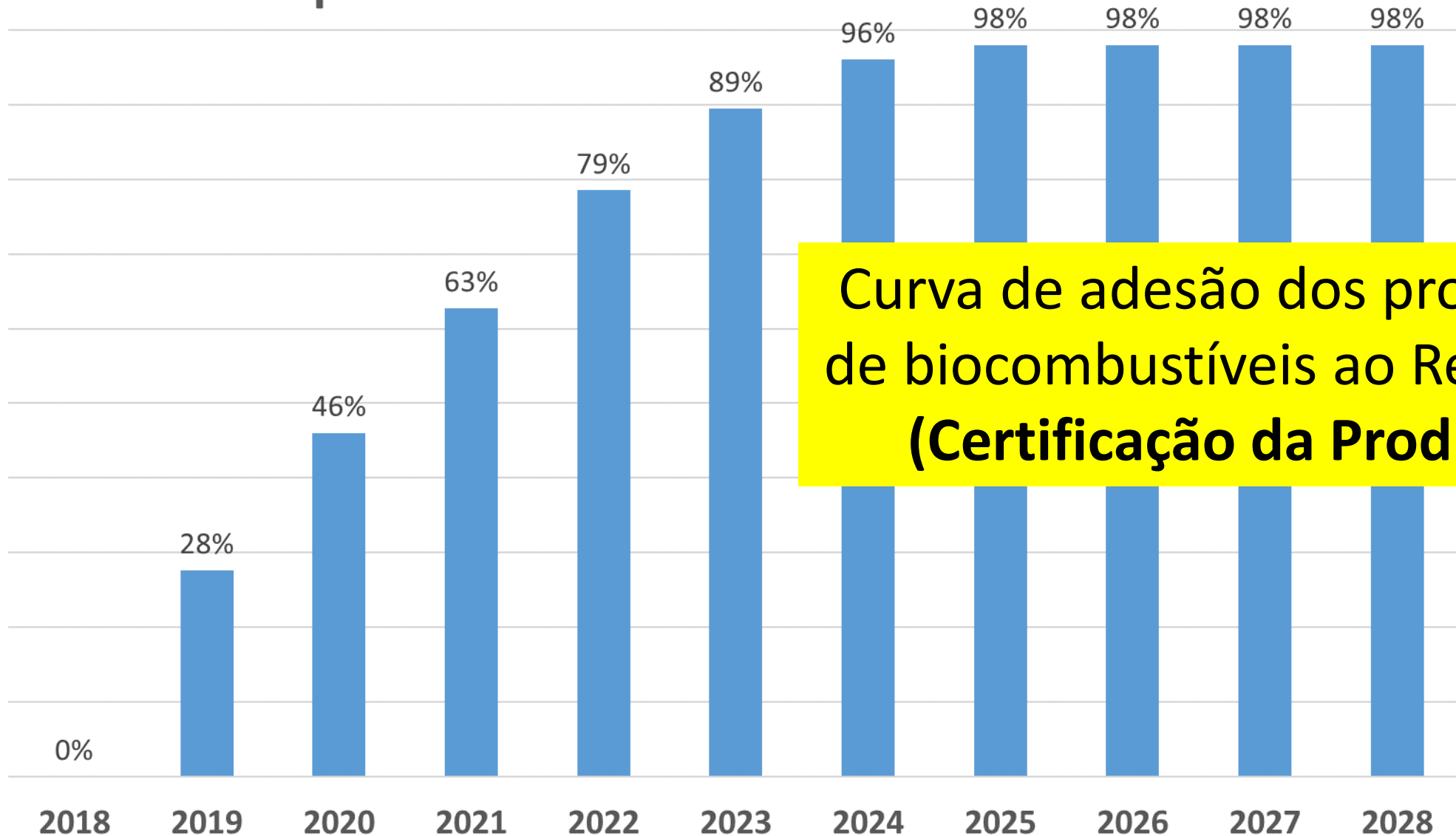
Ganho de Eficiência Ambiental: redução esperada na IC dos biocombustíveis

- - **2% a.a. para todos os biocombustíveis.**

PREMISSAS CONSIDERADAS – Capacidade Certificada



Fator de Capacidade Certificada



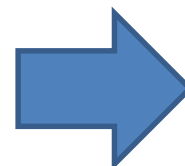
Curva de adesão dos produtores de biocombustíveis ao RenovaBio (Certificação da Produção)

PREMISSAS CONSIDERADAS - Preço de Carbono

Table 1.1 ► CO₂ price in selected regions by scenario (\$2016 per tonne)

	Region	Sector	2025	2040
Current Policies Scenario	Canada	Power, industry, aviation	15	31
	European Union	Power, industry, aviation	22	40
	Korea	Power, industry	22	40
New Policies Scenario	South Africa	Power, industry	10	24
	China	Power, industry, aviation	17	35
	Canada	All sectors	25	45
	European Union	Power, industry, aviation	25	48
	Korea	Power, industry	25	48
Sustainable Development Scenario	Brazil, China, Russia, South Africa	Power, industry, aviation*	43	125
	Advanced economies	Power, industry, aviation*	63	140

* Coverage of aviation is limited to the same regions as in the New Policies Scenario.



	(em US\$)				
	2020	2025	2030	2035	2040
Current P C (EU)	10	22	28	34	40
New P C (EU)	10	25	33	40	48
BR, China, Russia e AS	10	43	70	98	125
Economias Desenvolvidas	10	63	89	114	140
	(em Reais)*				
	2020	2025	2030	2035	2040
Current P C (EU)	34	75	95	116	136
New P C (EU)	34	85	111	137	163
BR, China, Russia e AS	34	146	239	332	425
Economias Desenvolvidas	34	214	301	389	476

Entrada no modelo

Uma das funções do Comitê RenovaBio, definidas no Decreto, é monitorar a oferta, a demanda e os preços do CBIO. O resultado desse monitoramento auxiliará, no ciclo seguinte, a definição/ajuste da meta e dos cenários

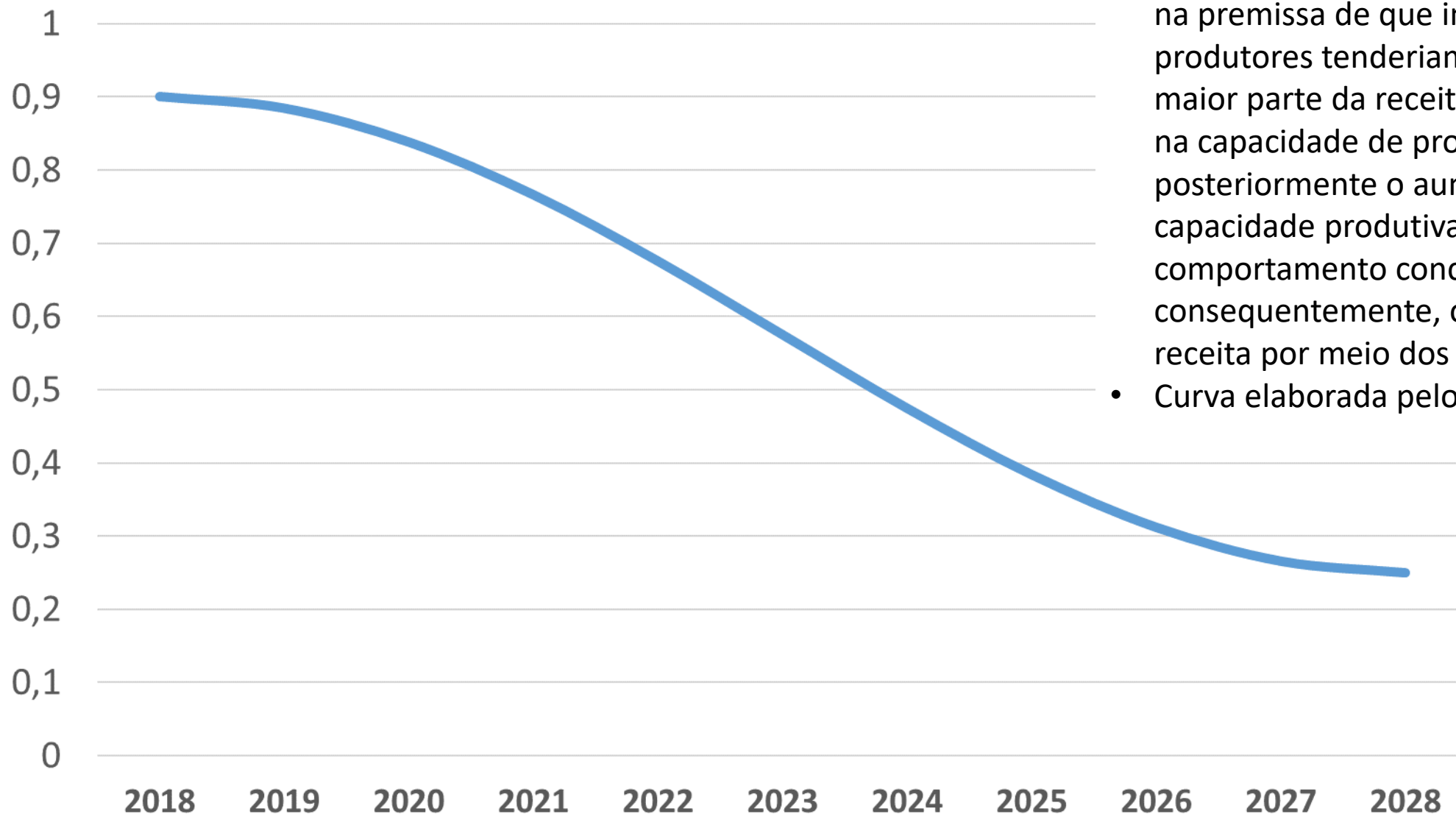


	Preço (R\$/ton)*
Valor do preço de carbono considerado	34

* Dólar considerado: R\$ 3,40

PREMISSAS CONSIDERADAS – Curva de Apropriação do CBIO

Curva de Apropriação *



- Estimativa de comportamento, baseada na premissa de que inicialmente os produtores tenderiam a se apropriar de maior parte da receita, por limitações na capacidade de produção, e que posteriormente o aumento da capacidade produtiva estimularia comportamento concorrencial e, conseqüentemente, o repasse da receita por meio dos preços.
- Curva elaborada pelo Comitê RenovaBio

Capacidade de Produção dos Combustíveis:

modelo considera o histórico de produção dos derivados de petróleo e biocombustíveis, bem como a previsão atual de investimentos para os derivados de petróleo (refino).

Gasolina = 30,08 MM m³ (Produção nacional verificada em 2014)

Biodiesel = 8,02 MM m³ (Capacidade autorizada pela ANP)

Diesel = 60 MM m³ (Considera novos investimentos em refino previstos)

Etanol Anidro = 13,5 MM m³ (Produção de 20 litros por tonelada moída)

Etanol Hidratado = 18,6 MM m³ (Produção verificada em 2015)

QAv = 7,4 MM m³ (Máximo histórico)

PREMISSAS CONSIDERADAS – Ciclo Diesel

Demanda Ciclo Diesel:

modelo considera um crescimento de 2,7% aa no período 2018-2028.

Percentual de Misturas Obrigatórias:

Biodiesel: B15* em 2025 (aumento anual de 1% a partir de 2020)

*** Considera-se a previsão legal de B15, condicionada à deliberação do CNPE após a conclusão, prevista para março/2019, e eventual aprovação dos testes em andamento.**

PREMISSAS CONSIDERADAS – Abastecimento

Oferta nacional de derivados:

- **Diesel:** Aumento progressivo da produção até 2024
- **Gasolina A:** Aumento progressivo da produção até 2021

Margem de Refino sobre os Combustíveis Fósseis:

Valores médios do custo de produção/refino dos derivados de petróleo em função do preço do petróleo:

- **Diesel:** +8%
- **Gasolina:** +10%
- **QAv:** +10%
- **GNV:** -20%

- **Potencial de participação do Biometano**
- **Variação da Demanda GNV**
- **Potencial de participação do BioQAv**
- **Variação da Demanda Ciclo-Aviação**

Potencial de participação no mercado:

BioQAv: 3,40% em 2027 e 3,77% em 2028

Biometano: participação atinge 10% do mercado de GNV em 2028

Demanda GNV: modelo considera um mercado estagnado no patamar de 2,5 MM m³ (em gasolina equivalente).

Demanda QAv:

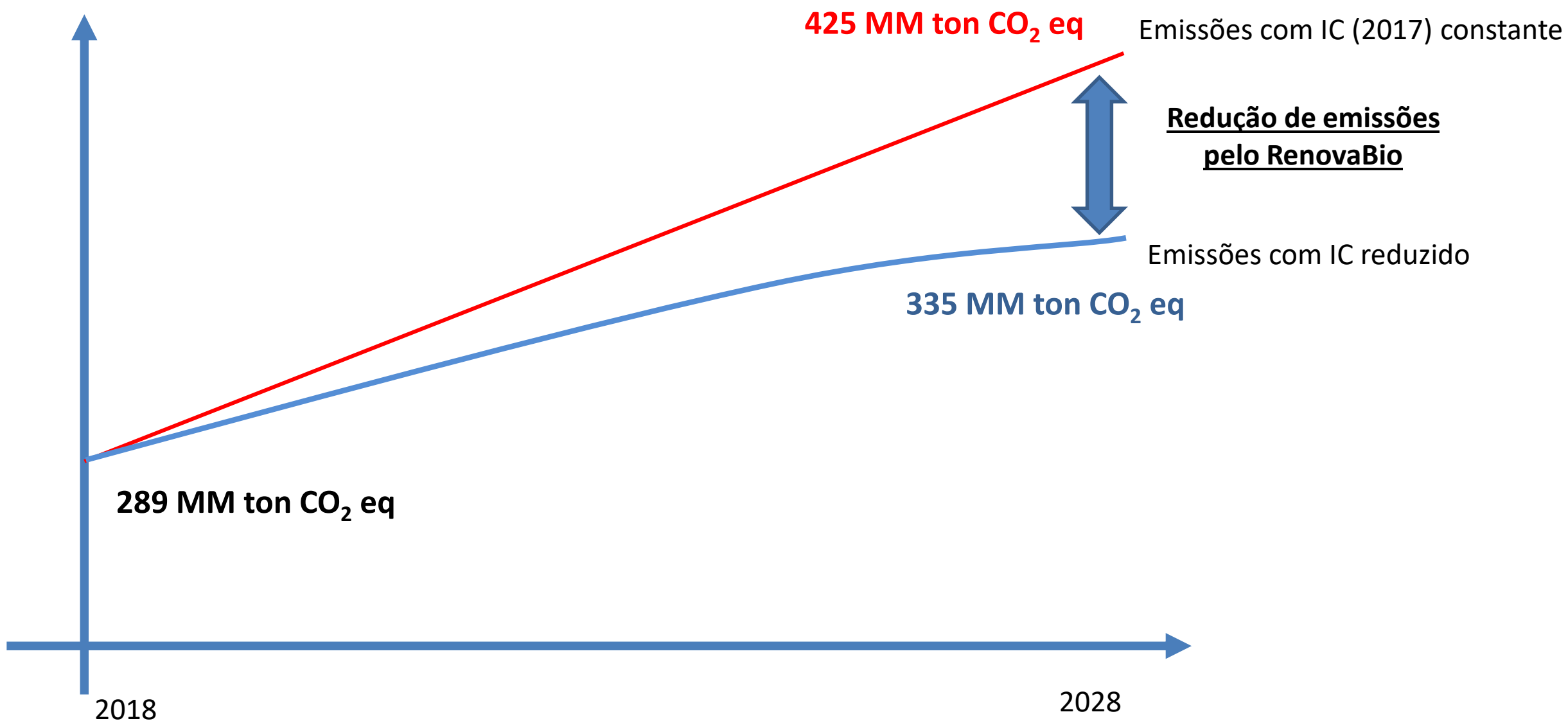
modelo considera um crescimento da demanda de 2,8% aa no período.

BLOCO 3

IMPACTOS DA META PROPOSTA

1. As metas de redução de emissões do RenovaBio visam, por meio de aumento da participação dos biocombustíveis e de ganhos de eficiência, a redução da intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis. Contudo, não tem por objetivo definir demandas volumétricas por combustíveis.
2. Os resultados, como volumes e estimativas de impacto, ora apresentados são apenas uma referência para o cumprimento da meta proposta, a partir das premissas consideradas. Portanto, a evolução do mercado e das condições competitivas poderão levar a valores reais diferentes dos estimados, sem que a intensidade de carbono pretendida seja modificada.
3. Para esta estimativa de impacto em preço, o modelo considerou a diluição do custo do CBIO proporcionalmente ao mercado de cada combustível fóssil. Cabe ressaltar que a eventual diluição dos custos do CBIO será uma decisão individual de cada parte obrigada (distribuidor de combustíveis) no âmbito do programa e considerará os mercados nos quais atua.
4. A importação de combustíveis (derivados de petróleo ou biocombustíveis) é uma decisão dos agentes de mercado que avaliam oportunidades de negócio. Os volumes efetivamente importados não necessariamente guardam relação direta entre a demanda e a capacidade de produção nacional.

Emissões da matriz de combustíveis



Impacto na Demanda de Combustíveis

Saídas do modelo

Meta de Redução de IC da Matriz de Combustíveis	-10% (2028)
Participação (energética) dos Biocombustíveis na Matriz	20% → 28,6%
Variação da Demanda de Derivados de Petróleo	80% → 71,4%
Dependência Externa em Combustíveis	11,5% → 7%

CBIO = R\$ 34,00 e Redução de IC na matriz = -10%:

Combustível	Impacto nos preços em 2028
Gasolina A	+ 0,7%
Diesel A	+ 1,1%
QAV	+ 1,6%
Anidro	- 2,3%
Hidratado	- 2,1%
Biodiesel	- 2,4%
Gasolina C	- 0,1%
Diesel B	+ 0,6%

Saídas do modelo

Evolução da Dependência Externa (MM m³)

**Redução de IC na
matriz = -10%:**

Combustível	Importação em 2018	Importação em 2028
Gasolina A	3,4	0
Anidro	0,4	0
Diesel A	10,7	9,2
QAV	0,6	2,1

Saídas do modelo

Cenário Alternativo: Redução de 10% na Intensidade de Carbono

<i>Meta Considerada</i>		-10% Redução de IC
Demanda (MM m³)	2018	2028
Ciclo-Otto (gas eq)*	56,0	69,5
<i>Gasolina A (m³)</i>	31,1	30,0
<i>Anidro (m³)</i>	11,5	11,1
<i>Hidratado (m³)</i>	15,2	36,0
<i>Etanol Total (m³)</i>	26,7	47,1
Ciclo-Diesel	57,0	73,9
<i>Diesel A (m³)</i>	51,2	62,8
<i>Biodiesel (m³)</i>	5,7	11,1
GNV (m³) (gas eq)*	2,5	2,5
Biometano (m³)	0	0,25
QAV (m³)	7,2	9,5
BioQAv (m³)	0	0,36

* Valores em Gasolina Equivalente

BLOCO 4

PONTOS DE APERFEIÇOAMENTO DO MODELO

O RenovaBio prevê um processo contínuo de monitoramento e avaliação.

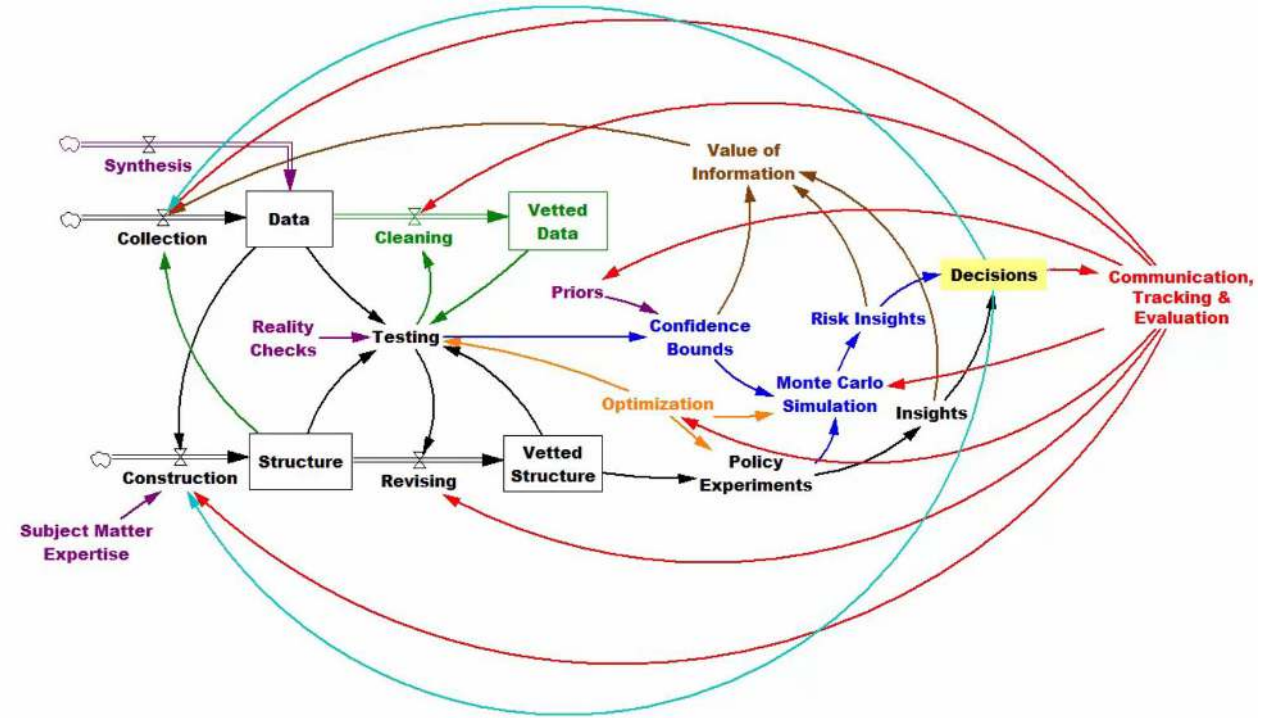
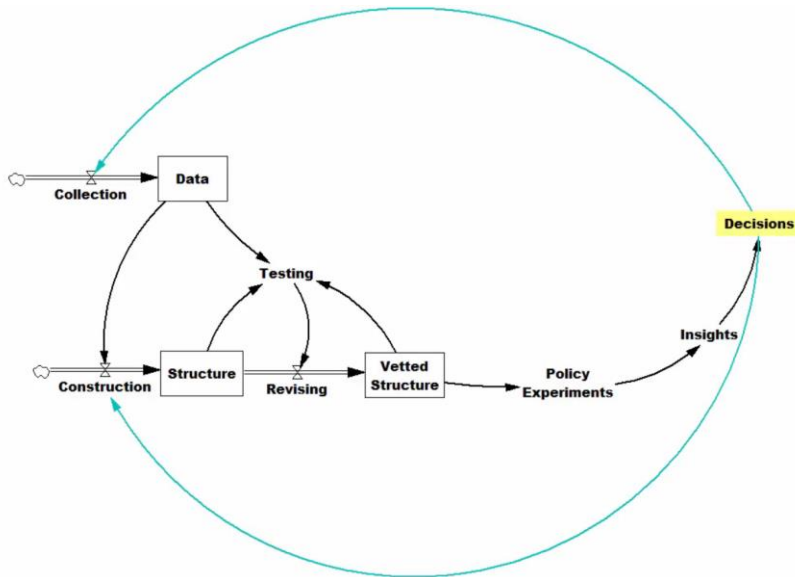
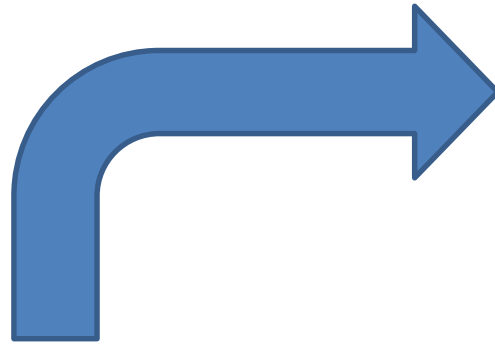


- Itens a serem incorporados ao modelo:
 - composição da oferta de matérias primas e limitadores da expansão (área de cultivo, açúcar, farelo de soja, petróleo e derivados etc.)
 - valores de demanda e efeito dos impostos por UF
 - revisão dos valores de IC a partir das notas de eficiência energética-ambiental das unidades certificadas
 - avaliação da contribuição do RenovaBio ao NDC
 - ganhos de eficiência na frota diesel
 - parâmetros relativos aos compromissos de redução de emissões do setor de Aviação
 - cenários probabilísticos e módulos de otimização
 - retroalimentação do preço do CBIO
 - reavaliação do critério de alocação do custo do CBIO pelas distribuidoras

- Modelos a serem avaliados para incorporação ao modelo atual:
 - modelos de apoio ao RenovaBio desenvolvidos pela EPE
 - modelos sobre impactos da qualidade do ar desenvolvidos pelo Prof. Paulo Saldiva (USP)
 - modelos de impactos socioeconômicos

Construção contínua do modelo

Hoje, o modelo descreve as relações funcionais, os parâmetros e as equações que governam o mercado de combustíveis, e tem como saída os impactos da aplicação da política pública.



Em um processo de aprimoramento contínuo, diversos recursos serão incorporados gradativamente, tais como: refinamento dos dados, módulos de otimização, testes de intervalos de confiança, análise de risco etc.