



Programa RenovaBio Contexto e evolução entre 2020 e 2022



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL

Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé (PUC-Rio)
Prof. Allan Cormack (UFRJ), doutorando DEI/PUC-Rio
Carolina Grangeia (UFRJ), doutoranda PEP/COPPE/UFRJ

Apoio:



Rio de Janeiro, 2022

Escopo do relatório técnico



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- 1- Dados de safra, venda e comercialização de combustíveis
2. Preços, comercialização e evolução dos CBIO (especulação, tributação, dentre outros aspectos)
3. Aspectos regulatórios do Programa Renovabio
4. Discussão sobre as metas e possível déficit
5. Descarbonização do setor *Upstream, Mid e Downstream*
6. Novos mecanismos, iniciativas e instrumentos regulatórios no ecossistema do Renovabio
Ex: Planos setoriais, Programa Combustível do Futuro, MBRE e novas iniciativas com o biometano, selo social entre outros
7. Considerações finais
8. Recomendações



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



1- Dados de safra, venda e comercialização de combustíveis



Aspectos centrais que merecem destaque sobre a Safra, produção, consumo e projeção dos biocombustíveis:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Pontos relevantes:

A **moagem da safra 2021/2022 atingiu 523,11 milhões de toneladas, fechando com retração de 13,6% em relação à safra 2020/2021**. Redução se deve principalmente pelas geadas nas áreas de colheita e incêndios do mês de setembro/21.

A **produção de etanol da safra 2021/2022 foi abaixo da 2020/2021 e irá depender do mix açúcar para 2022/2023** (migração da produção).

Etanol de milho vem crescendo anualmente, dado principalmente pelos investimentos nas usinas, como a companhia FS.

Mistura do biodiesel no diesel permaneceu em 10% no início do ano de 2022.

Destaques:

(i) **verifica-se queda na venda do etanol hidratado em relação ao mesmo período no ano anterior.**

(ii) **verifica-se no mercado a reconcentração da concorrência**, principalmente pelo porte das distribuidoras, **defasagem de preços internacional e escalada de preços dos CBIOS**, o que dificulta o **atingimento das metas pelas distribuidoras regionais e fortalece distribuidoras mais capitalizadas**; e

(iii) **Governo caminha para a redução de impostos federais**, no entanto, **não se discute a evolução dos preços dos CBIOS e estabelecimento de um possível teto de preço.**

Acompanhamento de Safra centro-sul



Safra 2022/2023: posição ACUMULADA entre 1º de abril de 2022 até 1 de junho de 2022

Produtos	Centro-Sul			São Paulo			Demais Estados		
	2021/2022	2022/2023	Var. (%)	2021/2022	2022/2023	Var. (%)	2021/2022	2022/2023	Var. (%)
Cana-de-açúcar ¹	130.445	107.126	↓ -17,88%	74.398	59.603	↓ -19,89%	56.046	47.523	↓ -15,21%
Açúcar ¹	7.193	5.051	↓ -29,78%	4.652	3.312	↓ -28,81%	2.540	1.739	↓ -31,54%
Etanol anidro ²	1.853	1.612	↓ -12,98%	996	848	↓ -14,83%	857	764	↓ -10,82%
Etanol hidratado ²	4.043	3.562	↓ -11,91%	1.720	1.348	↓ -21,62%	2.323	2.214	↓ -4,73%
Etanol total ²	5.896	5.174	↓ -12,25%	2.715	2.196	↓ -19,13%	3.180	2.978	↓ -6,37%
ATR ³	16.766	13.081	↓ -21,98%	9.507	7.218	↓ -24,07%	7.259	5.863	↓ -19,24%
ATR/ tonelada de cana ³	128,53	122,11	↓ -4,99%	127,78	121,11	↓ -5,22%	129,52	123,37	↓ -4,75%
Mix (%) açúcar	45,02%	40,52%	↓	51,36%	48,15%	↓	36,72%	31,13%	↓
Mix (%) etanol	54,98%	59,48%	↑	48,64%	51,85%	↑	63,28%	68,87%	↑
Litros etanol/ tonelada de cana	41,57	42,73	↑ 2,78%	36,50	36,84	↑ 0,94%	48,31	50,11	↑ 3,73%
Kg açúcar/ tonelada de cana	55,14	47,15	↓ -14,49%	62,53	55,57	↓ -11,14%	45,32	36,59	↓ -19,26%

Tabela 2. Safra 2022/2023: posição QUINZENAL referente à 2ª quinzena de maio de 2022

Produtos	Centro-Sul			São Paulo			Demais Estados		
	2021/2022	2022/2023	Var. (%)	2021/2022	2022/2023	Var. (%)	2021/2022	2022/2023	Var. (%)
Cana-de-açúcar ¹	43.673	43.692	↑ 0,04%	26.322	25.478	↓ -3,21%	17.351	18.214	↑ 4,97%
Açúcar ¹	2.649	2.311	↓ -12,74%	1.825	1.577	↓ -13,59%	824	735	↓ -10,83%
Etanol anidro ²	802	778	↓ -2,92%	457	407	↓ -10,86%	345	371	↑ 7,59%
Etanol hidratado ²	1.219	1.253	↑ 2,77%	541	528	↓ -2,45%	678	725	↑ 6,94%
Etanol total ²	2.021	2.031	↑ 0,51%	998	935	↓ -6,30%	1.023	1.096	↑ 7,16%
ATR ³	6.014	5.621	↓ -6,54%	3.621	3.251	↓ -10,20%	2.393	2.369	↓ -1,00%
ATR/ tonelada de cana ³	137,70	128,64	↓ -6,58%	137,55	127,61	↓ -7,23%	137,93	130,08	↓ -5,69%
Mix (%) açúcar	46,22%	43,16%	↓	52,89%	50,89%	↓	36,14%	32,55%	↓
Mix (%) etanol	53,78%	56,84%	↑	47,11%	49,11%	↑	63,86%	67,45%	↑
Litros etanol/ tonelada de cana	43,42	42,90	↓ -1,21%	37,90	36,69	↓ -3,20%	51,80	51,58	↓ -0,42%
Kg açúcar/ tonelada de cana	60,65	52,90	↓ -12,77%	69,32	61,88	↓ -10,73%	47,49	40,34	↓ -15,06%

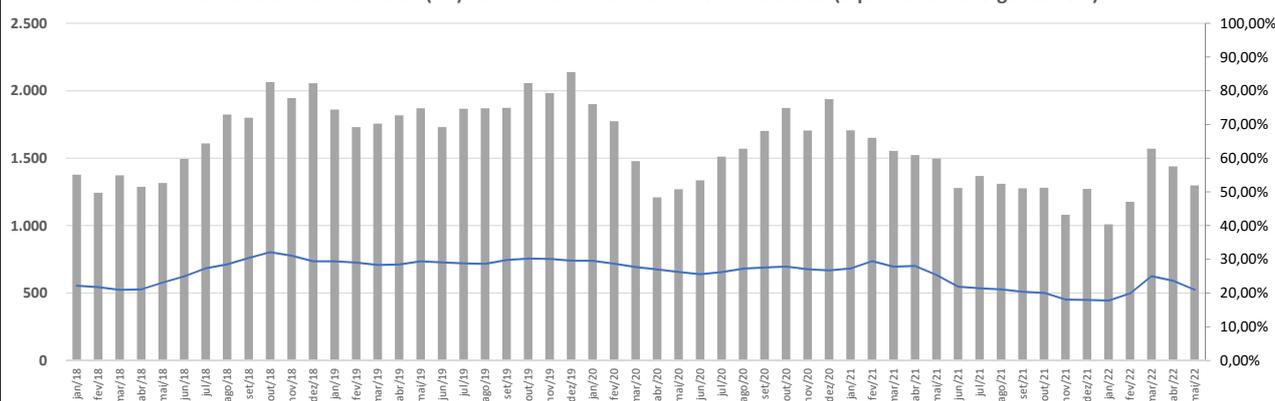
Fonte: UNICA. Nota: ¹ - mil toneladas; ² - milhões de litros; ³ - kg de ATR/tonelada de cana. Para efeito do cálculo do "ATR produto", excluiu-se a produção realizada de etanol a partir do milho, especificada na Tabela 8.

Fonte: Extraído na íntegra da base de dados da ÚNICA (acesso em 20/06/2022)

Histórico Ciclo Otto



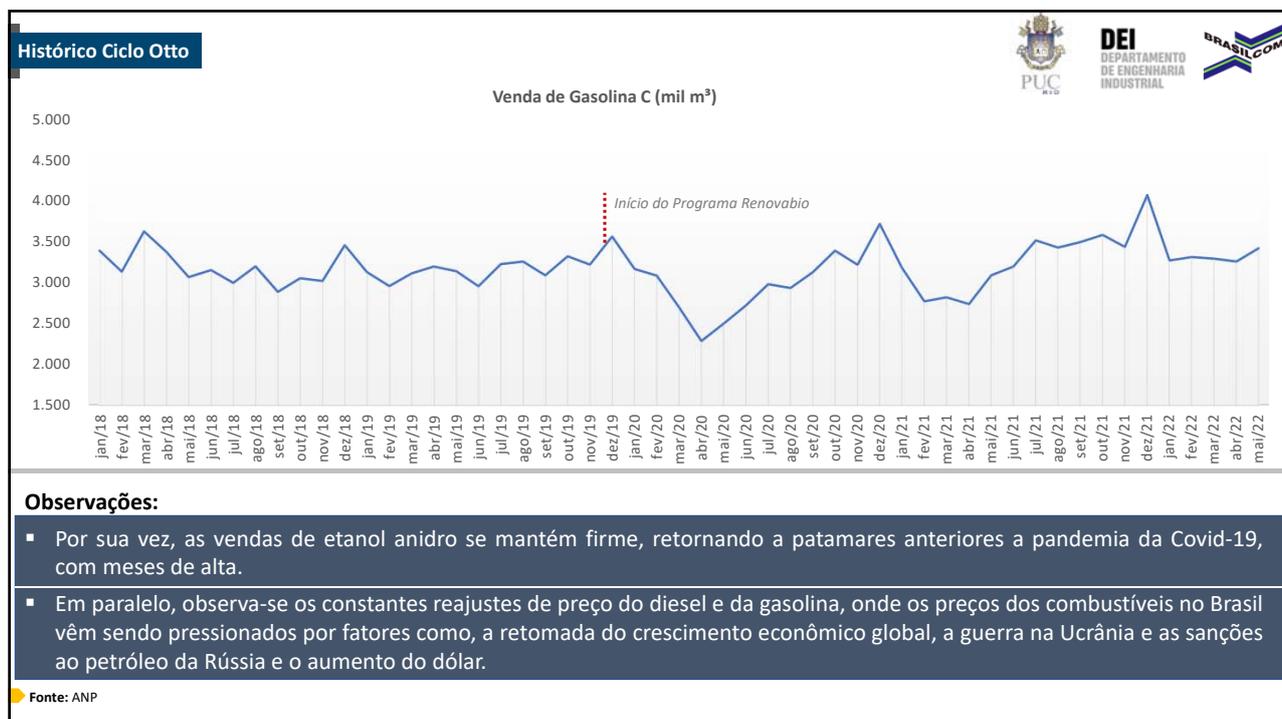
Venda de etanol hidratado (m³) x Share do Etanol hidratado no ciclo otto (equivalência energética 70%)

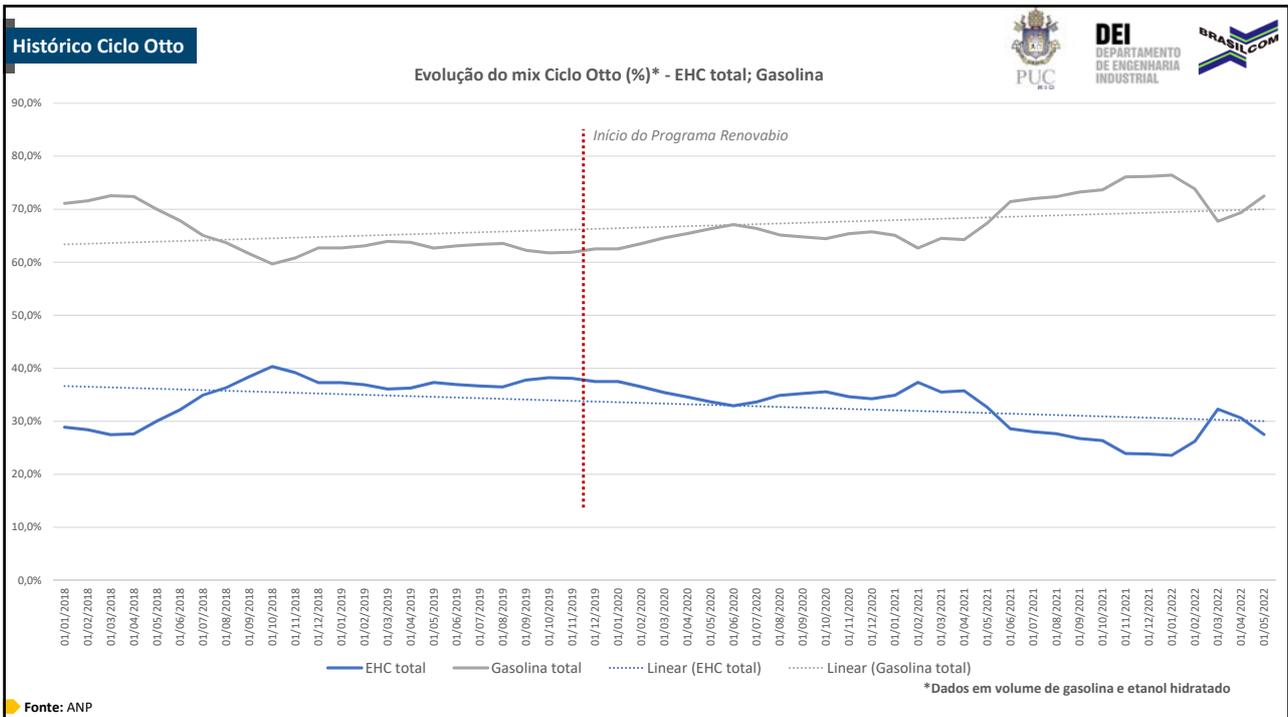
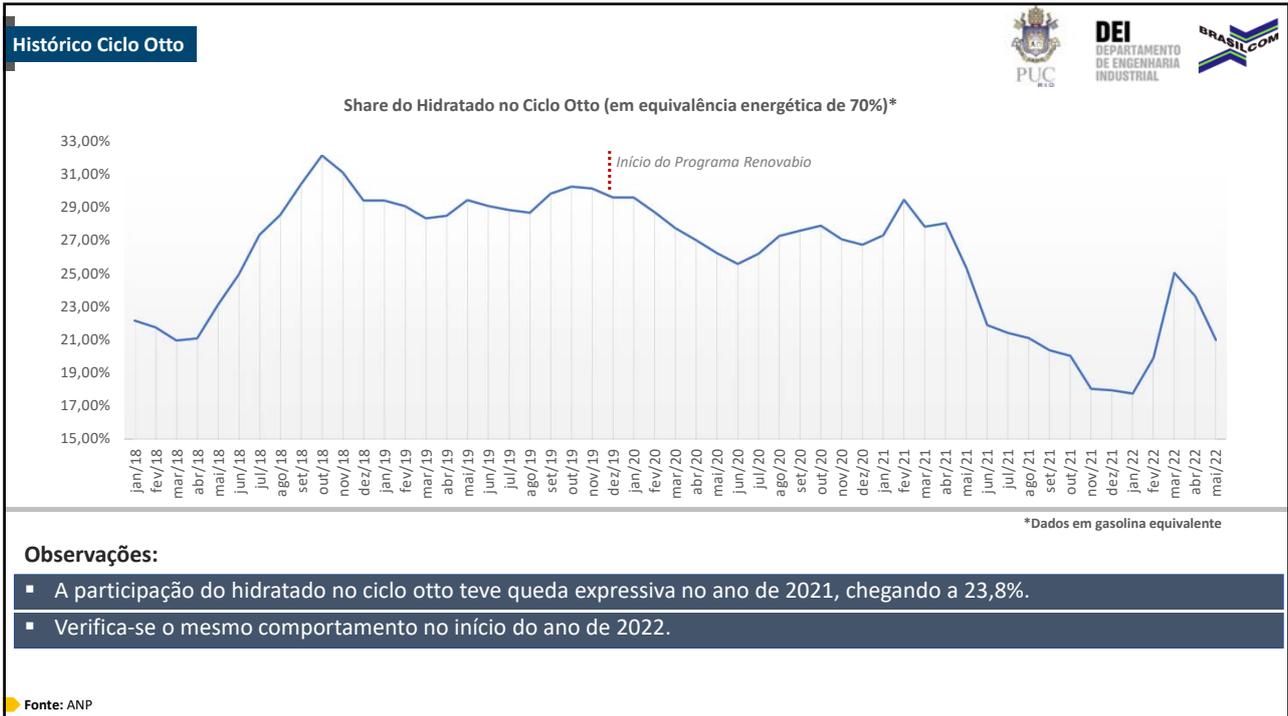


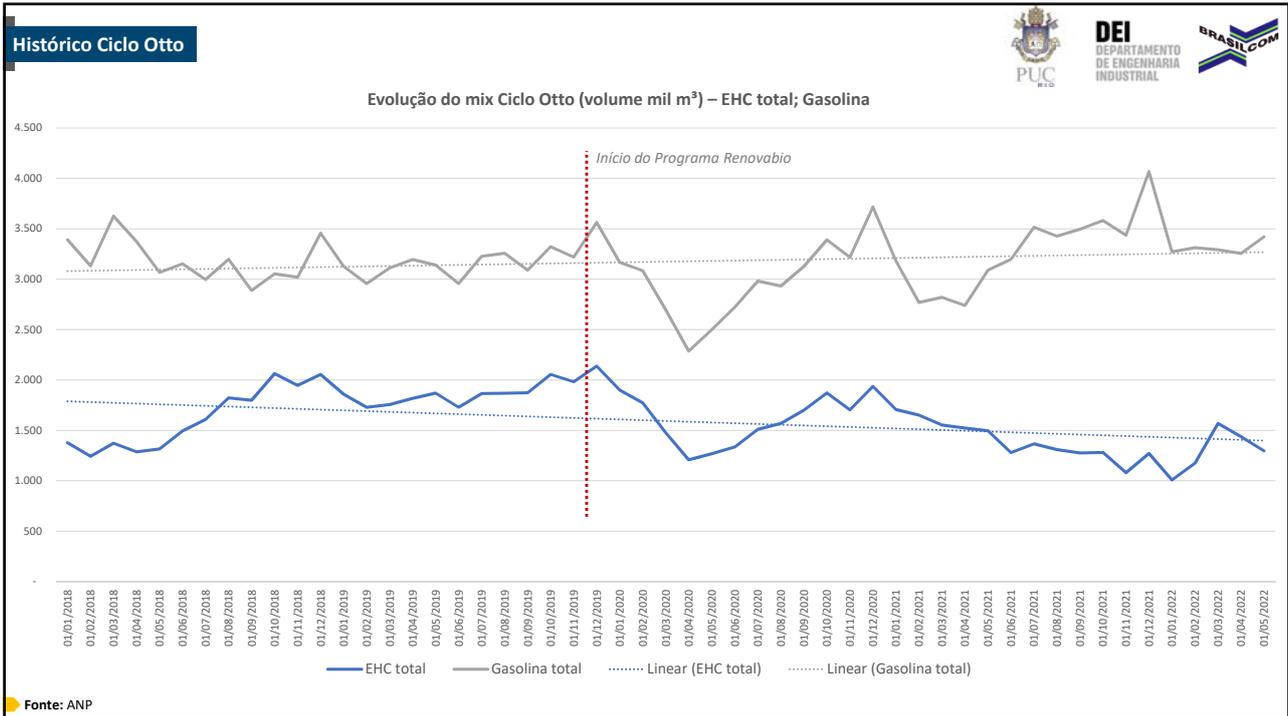
Observações:

- As vendas de etanol hidratado, desde o início da pandemia da Covid-19, ainda não retornaram aos patamares de anos anteriores.
- Ainda, observou-se uma queda brusca nas vendas no ano de 2021 e no início da safra 2022/2023.

Fonte: ANP





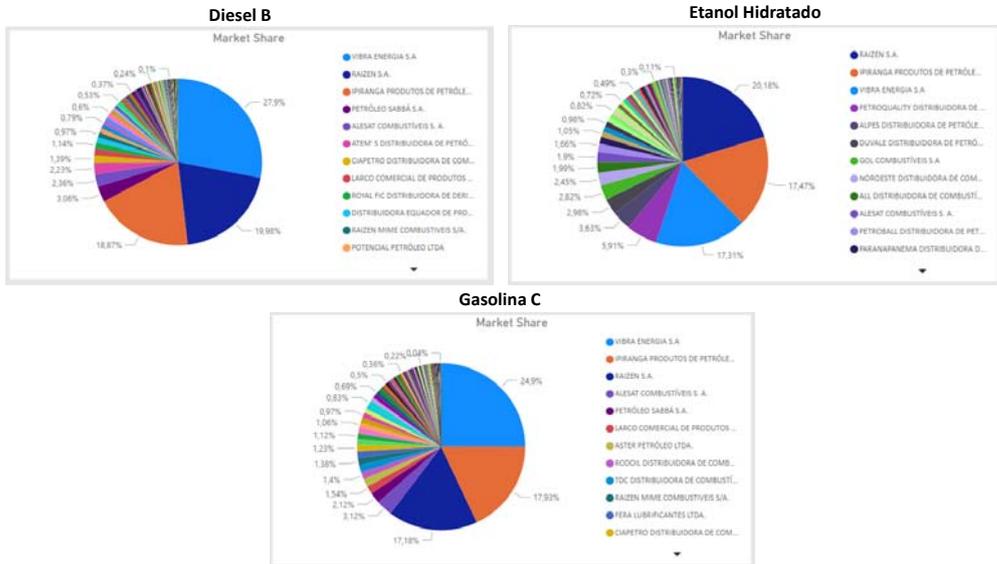


Observações:

- Enquanto isso, as vendas de diesel seguem em alta no primeiro trimestre de 2022, onde a maior demanda vem da circulação de ônibus e caminhões.
- Ainda, desde o final do ano de 2021, a mistura obrigatória de biodiesel no diesel foi reduzida de 12% para 10%.

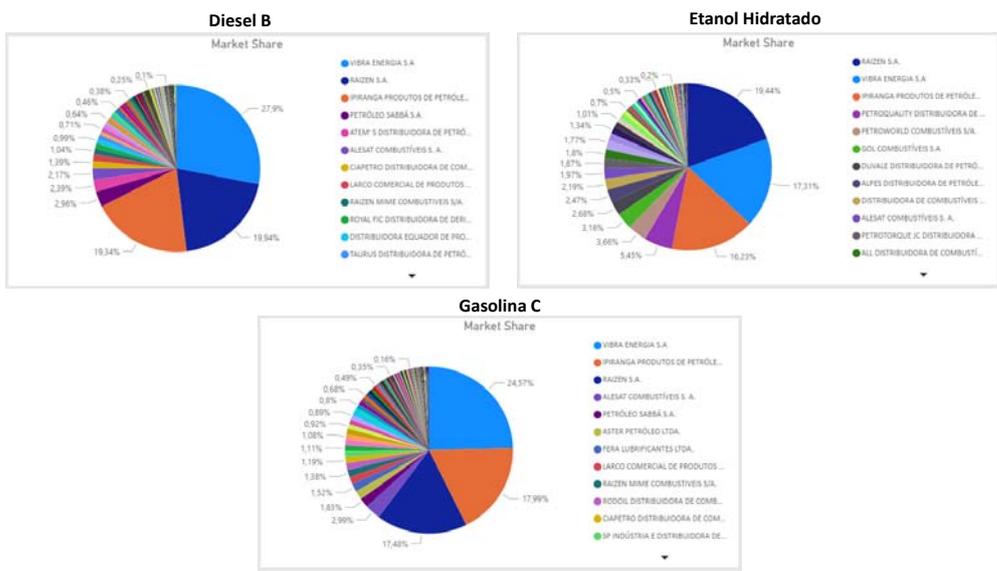
Fonte: ANP

Acompanhamento de vendas por Distribuidora – Ano 2021

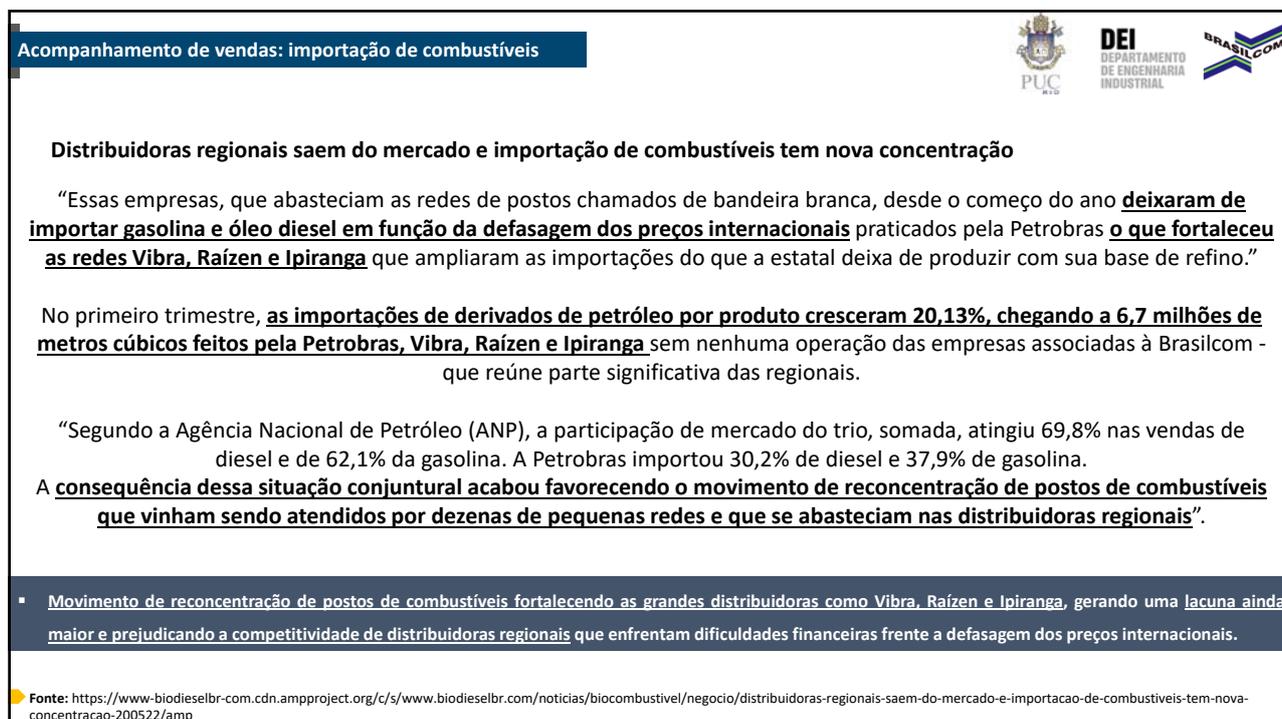
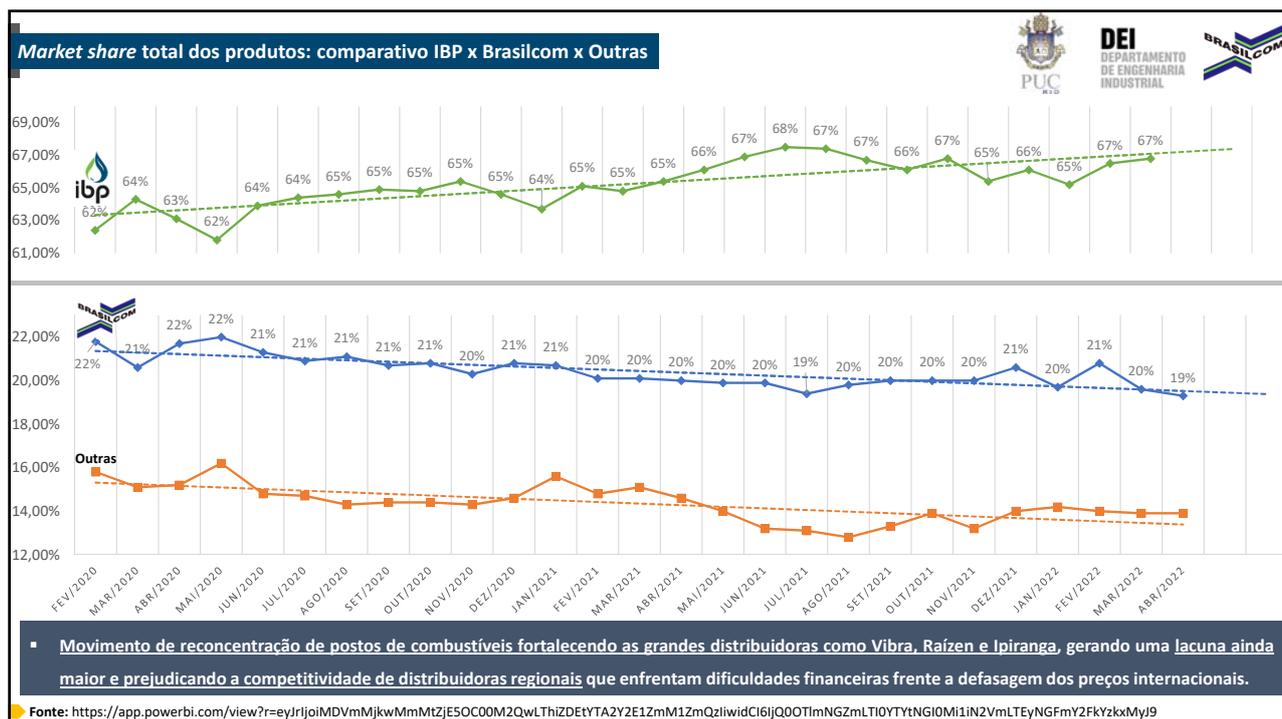


Fonte: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiMDVmMjkwMmMzZjE5OC00M2QwLTZiZDEyTA2Y2E1ZmM1ZmQzliwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGIOMi1iN2VmLTYyNGFmY2FkYzkyMyJ9>

Acompanhamento de vendas por Distribuidora – Ano 2022



Fonte: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiMDVmMjkwMmMzZjE5OC00M2QwLTZiZDEyTA2Y2E1ZmM1ZmQzliwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGIOMi1iN2VmLTYyNGFmY2FkYzkyMyJ9>



Proposta do Governo Federal para reduzir o ICMS dos combustíveis e compensar estados:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Proposta PEC (destaques):

- Zerar o ICMS (imposto que vai para os cofres estaduais) sobre diesel e gás de cozinha;
- Reduzir o ICMS e zerar os impostos federais sobre gasolina e etanol;
- Compensar os estados e o Distrito Federal por parte da perda de arrecadação.

Para gasolina e etanol: a União propõe que estados e DF apoiem o projeto de lei que propõe um teto de 17% para o ICMS sobre esses combustíveis, e se submetam a essa alíquota máxima. Se isso acontecer, o governo federal derruba a zero os impostos que vão para os cofres da União (PIS/Cofins e Cide-Combustíveis).

Para o óleo diesel e o gás de cozinha: a União propõe derrubar as alíquotas de ICMS a zero até o fim do ano – os impostos federais (PIS e Cofins) já estão zerados, nos dois casos. Se isso acontecer, o valor que seria arrecadado em ICMS pelos estados e pelo DF com as alíquotas a 17% será repassado aos governos locais pela União.

	GASOLINA	DIESEL	ETANOL
TRIBUTAÇÃO AGOSTO (1ª Semana média)	46,2%	27,4%	33,3%
ICMS (imposto estadual, varia conforme o estado)	25% - 34%	12% - 25%	13,3% - 32%
PIS/COFINS (imposto federal)	R\$ 0,7925/litro (Gasolina A) R\$ 0,1309/litro (Etanol Anidro)	R\$ 0,1309/litro (Biodiesel)	R\$ 0,1309/litro (Produtor) R\$ 0,1109/litro (Distribuidor)
CIDE (imposto federal)	R\$ 0,1000/litro (Gasolina A)	R\$ 0,000/litro (Diesel A)	R\$ 0,000/litro

- Tentativa de reduzir assimetria das UF; Mitigar os efeitos da alta de preços para o consumidor face a alta dos preços internacionais
- Com as isenções tributárias, existe a possibilidade de escalada de preços na bomba? Como será o comportamento dos preços dos CBIO?
- Governo caminha para a redução de impostos federais, no entanto, não se discute a evolução dos preços dos CBIOs e estabelecimento de um teto de preço.
- Ainda, muitas incertezas pairam sobre a governança da Petrobras, o que deixa o mercado de combustíveis, como um todo, sob alerta.

Fonte: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/06/06/entenda-a-proposta-do-governo-federal-para-reduzir-o-icms-dos-combustiveis-e-compensar-estados.ghtml>



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



2- Preços, comercialização e evolução dos CBIO



Aspectos centrais que merecem destaque sobre os preços, comercialização e evolução dos CBIOS



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Pontos relevantes:

Diferente de 2020, onde os preços dos CBIOS subiram no primeiro semestre, e após uma relativa “estabilização” no ano de 2021, em 2022 os títulos de CBIOS tiveram elevada valorização entre JAN-JUN (detalhes no gráfico que compara evolução do preço CBIOS).

Cenário recente de máxima de R\$ 209,50 no valor do CBIOS (em 30/06/2022) e preço médio negociado de R\$ 162,00 em Junho/2022 e R\$ 196,00 no mês atual (Julho/2022). Observa-se a cada dia, uma nova escalada dos preços.

Nos anos anteriores a valorização de CBIOS foi acompanhada de incerteza em relação à oferta de CBIOS de curto prazo, o que parece se repetir no cenário de 2022.

Movimento de *squeeze* de mercado na compra de CBIOS no mês de Setembro/2021, devido a compras elevadas de maneira atípica. Este movimento poderá ocorrer novamente, frente as incertezas em relação a oferta de CBIOS.

Em 2022, distribuidoras regionais iniciaram a compra no início do ano.

Baixa adesão das usinas de Biodiesel ao programa, impactando diretamente na oferta dos CBIOS.

Destaques:

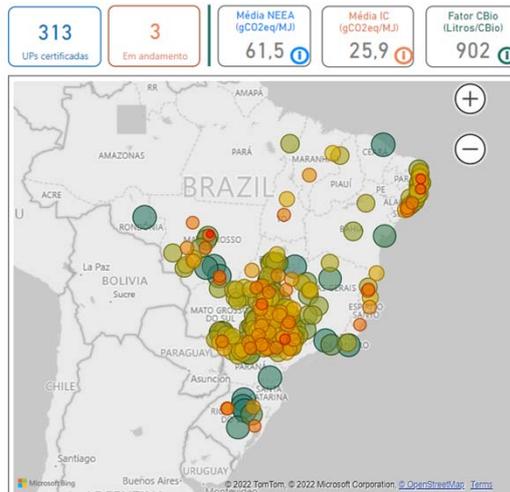
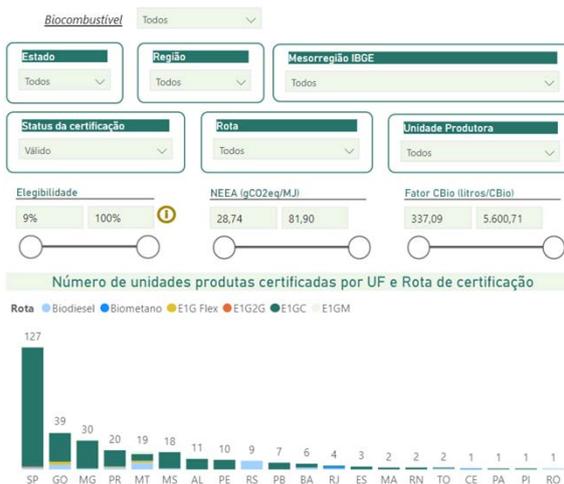
- (i) serão necessários incentivos na melhoria da eficiência da produção dos biocombustíveis;
- (ii) políticas públicas e investimentos para aprimoramento e desenvolvimento de novas tecnologias; e
- (iii) políticas públicas e fomento para diversificação e inserção de novas fontes energéticas geradoras de CBIOS.

Fonte: B3 | Extraído na íntegra do Observatório da cana (29/06/2022)

Resumo das certificações



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Das 417 usinas (etanol, biodiesel e biometano) autorizadas pela ANP, 75% estão certificadas para o Programa Renovabio. Do total de usinas de biodiesel/biometano autorizadas, 58% estão certificadas. Em relação ao etanol, 78% das usinas produtoras participam do programa.

ref: 29/06/2022

Fonte: B3 | Extraído na íntegra do Observatório da cana (29/06/2022)

Orientações Gerais: Procedimentos para Monitoramento Anual e Renovação do Certificado da Produção ou Importação Eficiente de Biocombustíveis

“Cresce o número de usinas de cana-de-açúcar em busca de nova certificação junto ao programa de Estado Política Nacional de Biocombustíveis, o Renovabio. Pelo menos 20% das usinas cadastradas buscam atualmente nova certificação, avalia Felipe Bottini, sócio-fundador da Green Domus, uma das empresas (inspetoras) que realizam o processo junto à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

(...) Segundo Bottini, **90% das usinas buscam a recertificação por conta de terem realizado melhorias nos processos. As demais 10% o fazem porque pioraram sua Nota de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA)**, que dá direito à emissão e comercialização dos créditos de descarbonização, os CBIOS”.

Referência: 27/04/2022

Conforme o levantamento mais atualizado da ANP (ref: 29/06/2022):

- **313** usinas estão certificadas no programa
- Sendo **60** já recertificadas

▪ Será necessário avaliar a variação das NEEA com as recertificações e entender se de fato, houve melhoria na eficiência ou modificações no uso da RenovaCalc e seus parâmetros, seja por preenchimento, seja pelas novas versões da calculadora.

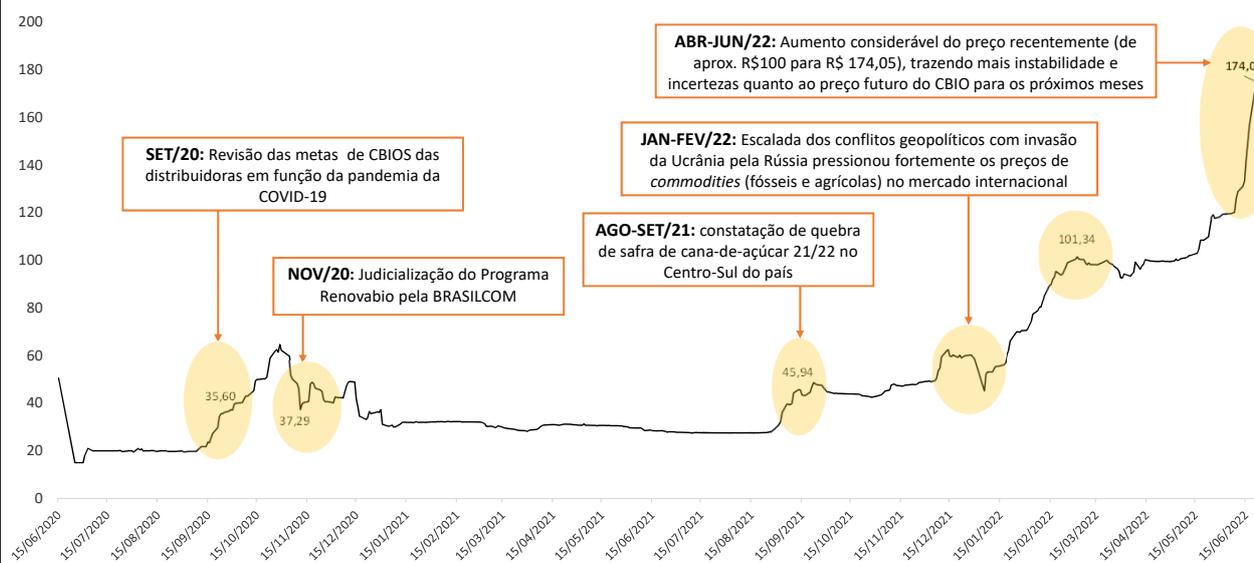
▪ Pode-se também questionar, fundamentado nas exigências nacionais e internacionais no setor do agronegócio brasileiro, maior transparência na disponibilização dessas informações.

▪ Considerar critérios de avaliação de eficiência para inclusão de aspectos referentes a sustentabilidade social e os aspectos de transição sustentável da agricultura de cultivo da cana-de-açúcar (pequenos produtores).

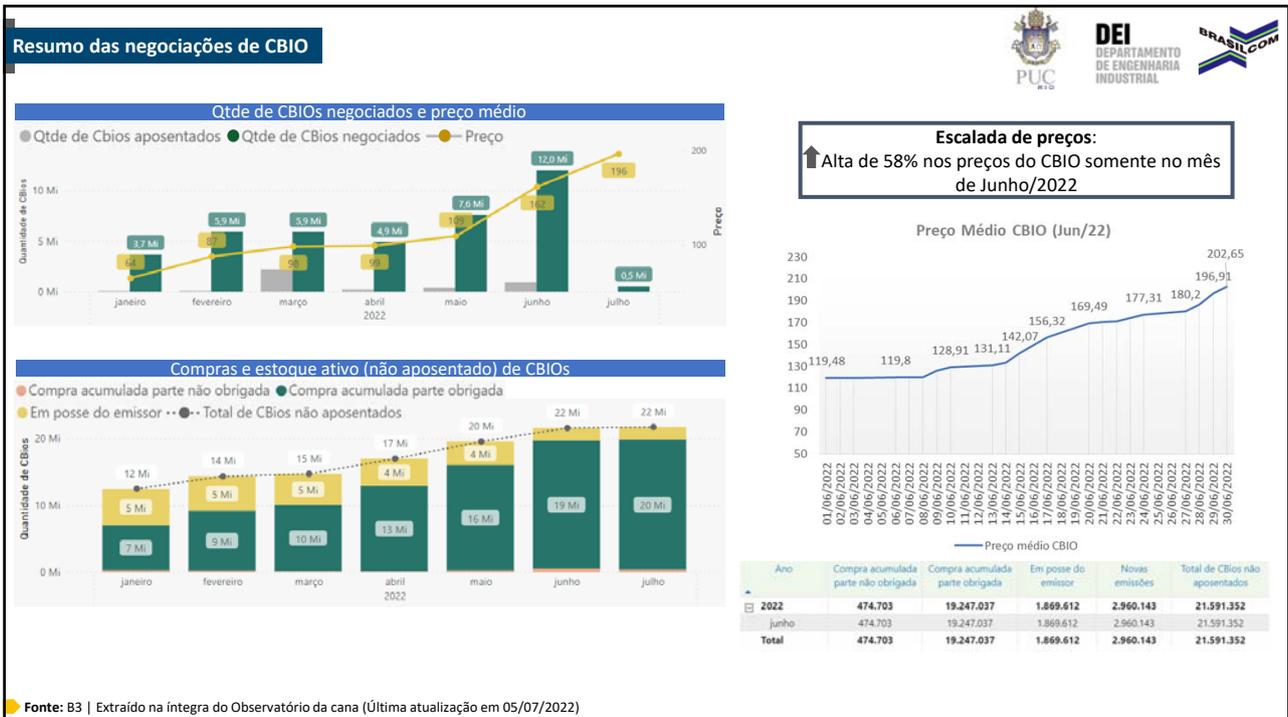
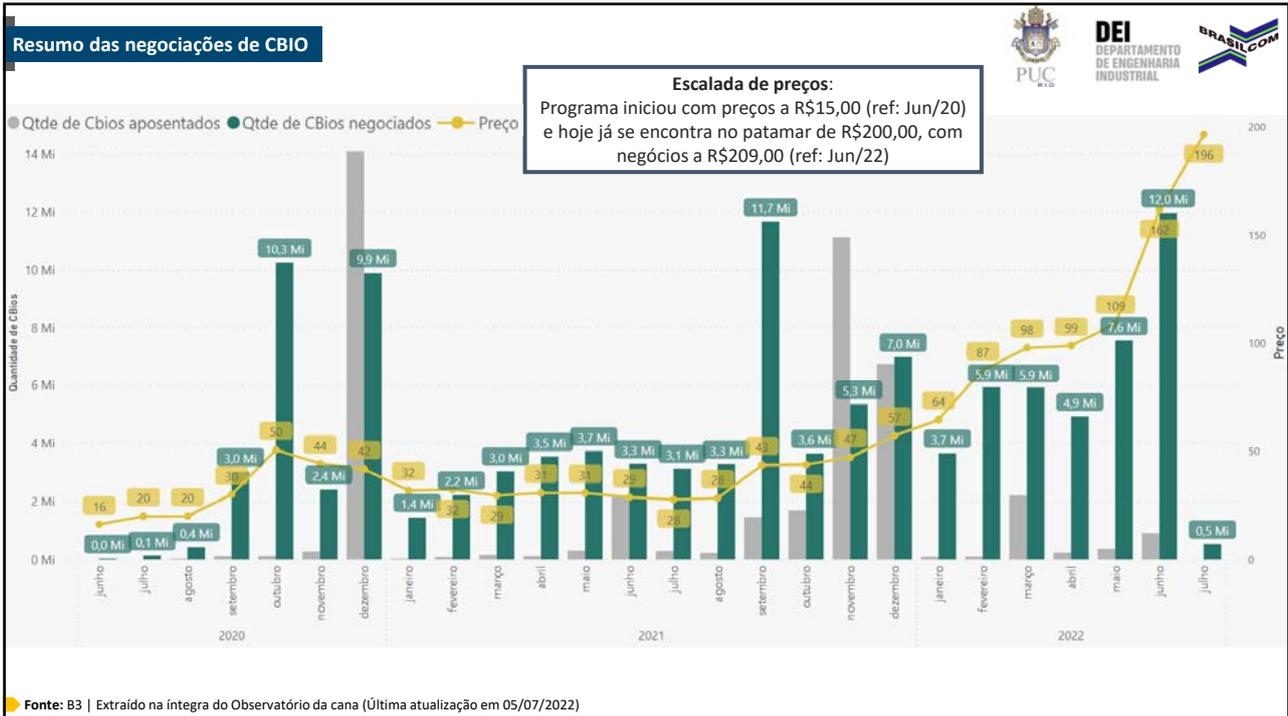
Fontes: <https://www.energiaquefalacomvoce.com.br/2022/04/27/maioria-das-usinas-amplia-eficiencia-para-buscar-nova-certificacao-no-renovabio/> | ANP – disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio/arq/ocr/informe-tecnico-05-renovabio-v2.pdf>

21

Evolução dos preços médios de negociação de CBIOS e marcos temporais



Fonte: Elaboração própria



Comportamento das Curvas de Preços (CBIO)



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- O movimento de valorização dos preços de derivados no mercado internacional mantém relação com CBIO, ou seja, quanto maior o preço de derivados fósseis, seria esperado, a princípio, um aumento na demanda por renováveis, com a elasticidade da demanda sendo direcionada pelo preço ao consumidor final.
- Desse modo, pode-se inferir que o aumento dos preços de gasolina A e óleo diesel A fomentasse a demanda por biocombustíveis e reduzisse preços de CBIOS (maior demanda por renováveis, maior emissão de CBIOS, maior oferta de CBIOS, menor preço).
- No entanto, o consumo de biodiesel no Brasil ocorre por mandato obrigatório, de modo que não há alternativa renováveis que substitua imediatamente o consumo de óleo diesel fóssil.
- Em relação ao etanol, boa parte do consumo é de etanol anidro, que tem mandato obrigatório de adição à gasolina. Sendo assim, a variação na demanda seria apenas no sentido de impulsionar o consumo de etanol hidratado.
- O etanol hidratado, no mercado brasileiro, por iniciativa do produtor, é indiretamente indexado no preço da gasolina, seu substituto direto, de modo que valorização de preços de gasolina em geral culminam na valorização de preços de etanol hidratado, a não ser que haja problema de oferta ou da safra de cana.
- Ao mesmo tempo, observa-se um movimento de queda nas vendas do etanol hidratado, quando se espera o movimento contrário, principalmente pelos fundamentos do programa Renovabio.

Fonte: B3 | Extraído na íntegra do Observatório da cana (Última atualização em 05/07/2022)



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



3- Aspectos regulatórios do Programa Renovabio



Síntese dos avanços na agenda do Renovabio frente ao Estudo técnico realizado pela PUC Rio (2020):



Destaca-se que em três anos do Programa Renovabio:

- **A resolução que define redução de metas individuais pela aquisição de biocombustíveis em contratos de longo prazo foi aprovada pela ANP após três anos de programa e segue em consulta pública.** A resolução trará vários dispositivos que podem impactar as distribuidoras, sendo de suma importância a manifestação dos agentes regulados.
- **O programa ainda não considerou um conjunto de boas práticas de experiências internacionais como diversificar as fontes emissoras de CBIOS (e.g., LCFS).**
- **Verifica-se escalada de preço nos CBIOS,** ultrapassando os valores inicialmente estimados pela governança do Programa. Os efeitos colaterais trazidos **potencializam as assimetrias entre os distribuidores, gerando maior concentração deste mercado com os mais capitalizados e caracterizando um mercado monopolista.**
- **Movimentações atípicas na compra de CBIOS,** a exemplo do ocorrido em Setembro de 2021, corroboram com esta informação. Ainda, o C BIO não tem prazo máximo para venda, porém exige a comprovação em período definido, o que deixa possibilidades de geração de estoques por parte os geradores e déficits para os compradores - assimetrias.
- Com isso, se torna cada vez mais necessário a **discussão sobre um teto de preço e esforços para dar maior liquidez e transparência na comercialização dos CBIOS.**
- Em paralelo se faz necessária **maior intercambialidade entre os ativos e maior pluralidade para geração de CBIOS** (geradores e matéria-prima envolvida) suficientes para atender as obrigações legais, sem onerar os distribuidores regionais, onde alguns já postergaram o cumprimento da meta não atingida no ano anterior.

Síntese dos avanços na agenda do Renovabio frente ao Estudo técnico realizado pela PUC Rio (2020)-
resumo:



Destaca-se que em três anos do Programa Renovabio:

- **Incentivos e mecanismos alternativos de geração de créditos:** inclusão do bio-metano, resoluções quanto ao querosene de aviação. Projetos de descarbonização pelas distribuidoras não integram o programa.
- **Ampliação do programa a outras partes interessadas e/ou outros setores:** fala-se do Programa de Combustível do futuro, mercado de carbono, selo social, transição justa restrita às minas de carvão. Há uma pluralidade de iniciativas que aumentam as incertezas no setor.
- **Volatilidade de preços:** não há valor teto, foi criado mercado futuro de CBIOS, acentua-se a concentração no setor de distribuição.
- **Disponibilização de CBIOS no mercado:** metas cumpridas em 2021, antecipa-se déficit para 2023-2024, não há obrigatoriedade e temporalidade para a disponibilização do CBIOS no mercado pelos produtores, acirrando as assimetrias entre as partes.
- **Necessidade de se rever modelos e parâmetros de projeções de CBIOS:** sem progressos significativos até o presente.

Sobre os mecanismos e instrumentos regulatórios sobre políticas climáticas	
Conclusões gerais do estudo vs. situação atual	
Conclusões do estudo anterior	Situação atual (avanços, tendência, notícias e fatos relacionados)
<p>#1 Necessário evoluir a versão inicial do Programa Renovabio, aprender e incorporar boas práticas dos programas/leis/diretrizes mais maduros (por exemplo: verificar possibilidade de novos mecanismos de geração de crédito através de projetos ou meios alternativos – similar ao LCFS).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Em dez/21 foi instituído o Subcomitê de Combustíveis Sintéticos de Baixo Carbono do Programa Combustível do Futuro, para avaliar entraves legais e regulatórios para produção descentralizada de combustíveis e a inclusão no Renovabio. Sem evolução até o momento sob o aspecto de geração de crédito através de projetos não diretamente relacionados à comercialização de combustíveis.
<p>#2 Acompanhamento e revisão das metas definidas nessa fase inicial do Programa Renovabio, com envolvimento das múltiplas partes interessadas (buscando evitar “assimetria” e paridade entre as partes obrigadas / fontes geradoras).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ocorreu consulta pública sobre as novas metas para o ciclo 2022-2031, havendo oportunidade de manifestação dos agentes sobre as premissas de cálculo. Manifestaram-se 8 instituições: Abiove, Raizen, IBP, BR Distribuidora, Ubrabio, UNICA, Grupo Pesquisa em Bioenergia/UNICAMP, Abisa Resolução CNPE nº 17/2021 (meta do ciclo 2022 – 2031) Aprovada pela ANP revisão da Resolução 781/2019, com o objetivo de regulamentar redução de metas individuais pela aquisição de biocombustíveis por meio de contratos de longo prazo. A resolução trará vários dispositivos que podem impactar as distribuidoras, sendo relevante manifestação dos agentes regulados nesta consulta pública, que ocorre três anos após criação do Programa Renovabio.
<p>#3 Sugere-se que seja repensada a forma de geração de créditos CBIOS via projetos de inovação tecnológica associado à descarbonização (não somente relacionados a biocombustíveis em si), havendo necessidade de identificar mecanismos de viabilização desses projetos (via chamadas públicas, editais de fomento, cláusula compulsória das agências reguladoras focada em P,D&I, dentre outros mecanismos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pelo lado da produção, o BNDES desenvolveu linha de crédito de apoio direto para produtores de biocombustíveis participantes do Renovabio, com incentivo para a melhoria da eficiência energético-ambiental e da certificação da produção (de R\$20 a R\$200 MM). As taxas do financiamento são reduzidas em linha com a melhoria da NEEA. Discussões entre MME e CBI para incentivo a emissão de títulos verdes e demais esforços da Embrapa quanto ao mapeamento das diferenças de metodologia para ver se vale aderir ou não. Prazo da entrega: final/2022
<p>#4 Políticas públicas e instrumentos de apoio são necessárias para fomentar o desenvolvimento de projetos de biocombustíveis avançados (por exemplo: HVO - Hydrotreated Vegetable Oil / diesel co-processado / “diesel verde” / “bioquerosene” / SPK - Synthesized Paraffinic Kerosine) até que se supere a curva de aprendizagem e o ganho de escala possa reduzir os custos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sem avanços na regulamentação do HVO como biocombustível elegível a emissão de CBIOS. Foi estabelecido o Programa Nacional do Bioquerosene “para o incentivo à pesquisa e o fomento da produção de energia à base de biomassa, visando à sustentabilidade da aviação brasileira” (sancionado pela Lei nº 14.248, de 25 de novembro de 2021). Esse programa trata-se de um desdobramento do Subcomitê ProBioQAV do Programa Combustível do Futuro, que promoveu discussões sobre combustíveis de Aviação sustentáveis (SAF). O Brasil está incluído no escopo dos países do CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) e iniciou o processo de monitoramento das emissões internacionais de CO2 dos seus operadores aéreos em janeiro de 2019. A partir de 2027, as emissões internacionais de operadores brasileiros, acima dos níveis observados na média do biênio de 2019-2020, deverão ser compensadas com a aquisição de créditos de carbono ou por meio do uso de combustíveis elegíveis ao CORSIA, em especial os combustíveis sustentáveis de aviação.

Sobre os mecanismos e instrumentos regulatórios sobre políticas climáticas	
Conclusões gerais do estudo vs. situação atual	
Conclusões do estudo anterior	Situação atual (avanços, tendência, notícias e fatos relacionados)
<p>#5 O Programa Renovabio em sua versão inicial carece de mecanismos alternativos para geração de créditos CBIOS (chamadas públicas, projetos de inovação tecnológica com ênfase na redução da intensidade de carbono), fato este identificado como diferencial no programa LCFS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Idem ao #1 e #3
<p>#6 Necessidade de convergir esforços com outros órgãos, instituições e políticas públicas visando a redução efetiva da emissão de GEEs e da intensidade de carbono ao longo de toda a cadeia de transportes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Programa Combustível do Futuro foi uma iniciativa multidisciplinar e interministerial, liderada pelo MME que tem estudado a integração das políticas públicas para redução das emissões em todos os setores de transportes, da exploração e produção de derivados e da agricultura. Participam atualmente da discussão os seguintes <i>stakeholders</i>: MME, Casa Civil, MMA, ME, Minfra, MAPA, MRE, MCTI, MDR, AMB, ANP ANAC, EPE, IBAMA, INMETRO

Continuação

Sobre os Sistema de comercialização de crédito de descarbonização (CBIO)	
Conclusões gerais do estudo vs. situação atual	
Conclusões do estudo anterior	Situação atual (avanços, tendência, notícias e fatos relacionados)
<p>#1 Foi identificado elevado aumento e volatilidade nos preços de CBIOS (aumento expressivo até início de novembro e queda abrupta após resultado da liminar da Brasilcom) variando de R\$16 inicialmente para R\$ 65 e reduzindo novamente para aproximadamente R\$ 48 após resultado da liminar, destacando assim a importância de analisar a possibilidade de definir um 'valor-teto' (similar ao LCFS após primeiros anos de implementação). Além disso, reforça-se que o preço CBIO é excessivamente instável e sensível a determinadas variações do mercado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem avanços em estudos para estabelecimento de um valor-teto para o CBIOS (valor máximo alcançado de R\$ 209,50 em 30/06/2022 – consulta realizada em 28/06/2022). ▪ Como não há prazo para a oferta a venda de CBIOS e há prazo para aquisição dos créditos, manteve-se o <i>squeeze</i> de preços ao final do ano de 2021. ▪ A definição de que o excedente de CBIOS adquirido servirá para o cumprimento de metas do ano seguinte já levou o ano de 2021 a ter segundo pico de comercialização da segunda quinzena de dezembro, momento em que, após cumprimento das metas pelas partes obrigadas, em geral há tendência de recuo de preços dos créditos. ▪ A consulta pública de revisão da comercialização poderá dar estabilidade ao mercado e proteger as compradoras e emissores de oscilações bruscas nos preços dos ativos (<i>trading</i> de CBIOS no mercado futuro) (Consulta pública para alteração da Portaria 419 em andamento), ▪ Alta concentração da emissão de CBIOS em poucas empresas, caracterizando um mercado monopolista não sujeito a leis de livre negociação em bolsa em relação a mercados futuros.
<p>#2 Necessidade de garantir quantidade suficiente de créditos CBIOS para cobrir o cumprimento das exigências que cabem às partes obrigadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolução ANP Nº 843, de 21 de maio de 2021 regulamentou que CBIOS retirados do mercado por partes não obrigadas serão deduzidos da meta do ano seguinte pela ANP, bem como o excedente em relação a meta será considerado para o ano seguinte. ▪ Em 2021 houve excedente de CBIOS em relação à meta das distribuidoras. ▪ Art. 8º O regulamento poderá autorizar a redução da meta individual do distribuidor de combustíveis nos seguintes casos: I - aquisição de biocombustíveis mediante: a) contratos de fornecimento com prazo superior a um ano, firmados com produtor de biocombustível detentor do Certificado de Produção Eficiente de Biocombustíveis; Decreto nº 9.888, de 27 de junho de 2019. Art. 7º O CNPE poderá autorizar a redução da meta individual do distribuidor de combustíveis prevista no art. 8º da Lei nº 13.576, de 2017, mediante a comprovação da aquisição de biocombustíveis por meio de contrato de fornecimento de longo prazo – Não foi regulamentada. ▪ Conforme apresentado na projeção deste relatório, há expectativa de déficit para os anos de 2023/2024.

Sobre os Sistema de comercialização de crédito de descarbonização (CBIO)	
Conclusões gerais do estudo vs. situação atual	
Conclusões do estudo anterior	Situação atual (avanços, tendência, notícias e fatos relacionados)
<p>#3 O Programa Renovabio pode atuar como catalisador, estabelecendo e possibilitando meios alternativos para cumprimento das metas das partes obrigadas (exemplos: recuperação do vapor no caminhão tanque - Fase1 - e na bomba - Fase2; potencialização da produção de "diesel verde" e bioquerosene de aviação; distribuidores gerarem CBIOS pela mistura de biocombustíveis em seus produtos e através da produção de energia limpa em suas instalações - como projetos de eficiência energética que reduzam efetivamente gastos energéticos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avanços no BioQAV ▪ Sem avanços no aspecto de possibilidade de geração de CBIOS via projetos de eficiência energética. ▪ MME tem incentivado a produção de biometano, que entra como escopo de geração de CBIOS. ▪ Consulta pública 12/2022 em andamento até 08/07 para revisão da Resolução ANP nº 685, de 29 de junho de 2017, que estabelece a especificação e as regras para aprovação do controle da qualidade de biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto. ▪ O Programa Renovabio pode não estar sendo uma ferramenta efetiva para descarbonização, pois prioriza somente um setor (produção de biocombustível) e desconsidera outros setores com elevada emissão comprovadas.
<p>#4 Necessidade de garantir o bom funcionamento do mercado de negociação de CBIOS, buscando transparência e cumprimento de boas práticas de mercado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aberta até 06/05/22 a Consulta Pública Nº 122 de 10/03/2022 para receber contribuições para revisão da Portaria MME nº 419/2019 (emissão, escrituração, registro, negociação e aposentadoria dos CBIOS). ▪ O principal objetivo da revisão e aprimorar o mecanismo de negociações de modo a permitir compra e venda futura de CBIOS e também formaliza a exigência de cadastro prévio do escriturador na CVM. ▪ A comercialização via derivativos, permitindo transações na modalidade futura, pode permitir aos distribuidores travar preços ao mesmo tempo em que proporciona a previsibilidade requerida pelo lado produtor (ainda em discussão do como tratar a natureza jurídica do CBIOS – se ativo ambiental ou financeiro, por exemplo). ▪ A sugestão de alteração traria mais transparência ao definir melhor os agentes que estariam aptos a operar neste mercado. ▪ Reuniões com Ambima e B3: ideia seria o escriturador, que passa a ser conhecido, comprar do produtor a geração futura de CBIO e negociar com o distribuidor.
<p>#5 Observa-se que, apesar de todos os benefícios evidenciados pelo Programa Renovabio, há assimetria entre partes envolvidas (de um lado, tem-se que a parte obrigada possui meta de aquisição de CBIOS e, de outro, a fonte geradora de crédito não possui meta de geração ou prazo para disponibilização no mercado).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem evolução no sentido de estabelecimento de emissão mínima de CBIOS por produtores.

Continuação

Sobre os Sistema de comercialização de crédito de descarbonização (CBIO)	
Conclusões gerais do estudo vs. situação atual	
Conclusões do estudo anterior	Situação atual (avanços, tendência, notícias e fatos relacionados)
<p>#6 Necessidades de revisões na modelagem:</p> <p>a. Considerando que o programa está em fase inicial e nem todos agentes já aderiram ao processo de certificação, recomenda-se alguma análise de sensibilidade à variação do comprimento do intervalo dos limites superiores e inferiores das distribuições uniformes do modelo de projeção de consumo que foi base para o cálculo das metas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem avanços na revisão da modelagem. ▪ Sem manifestações solicitando esta revisão na consulta pública de atualização das metas. ▪ EPE sinalizou no PDE 2031 maior comercialização de hidratado e potencial do biometano, porém, verifica-se queda no consumo do etanol hidratado nos anos de 2021 e início de 2022.
<p>#6 Necessidades de revisões na modelagem:</p> <p>b. Seria recomendado, além disso, para garantir a robustez do modelo, uma avaliação de como a variação do intervalo interfere nos resultados, já que a proposta estabelece metas para o próximo decênio e a diferença de perfil entre os agentes certificados poderá sofrer alterações consideráveis.</p>	
<p>#6 Necessidades de revisões na modelagem:</p> <p>c. Adicionalmente, considerando distribuição assimétrica entre os agentes, sugere-se simular uma distribuição beta voltada para os valores mínimos do intervalo de confiança, o que seria mais aderente à expectativa de distribuição real do mercado junto à parte obrigada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem avanços na revisão da modelagem. ▪ Sem manifestações solicitando esta revisão na consulta pública de atualização das metas.
<p>#6 Necessidades de revisões na modelagem:</p> <p>d. No que diz respeito à certificação, é preciso atentar para as diferenças entre os parâmetros do cenário atual do Painel Dinâmico da ANP e os parâmetros que foram utilizados na remodelagem das metas.</p>	

Continuação

Sobre os Sistema de comercialização de crédito de descarbonização (CBIO)	
	
<h2>4- Discussão sobre as metas e possível déficit</h2>	
	

Aspectos centrais que merecem destaque sobre as metas e possível déficit:

Pontos relevantes:

- Foi realizada uma análise das metas 2021 e 2022, sendo avaliado o saldo remanescente da meta que não foi cumprida em 2021 e foi incluída na meta de 2022.
- Em termos gerais, apenas **2,95%** da meta de 2021 não foi cumprida de um total de **25.222.723** (totalizando **745.493** foi carregada para o ano seguinte).
- As grandes (Raízen, Vibra - antiga BR Distribuidora e Ipiranga) representam **24.758.364 (67,4%)** da meta total de 2022 (**36.724.100**), evidenciando alta concentração em poucas empresas.
- **Ao se expurgar as grandes (Raízen, Vibra e Ipiranga) o percentual de não cumprimento da meta é alterado para 8,62%** (sendo o saldo remanescente da meta a ser cumprida de 8.646.359, isto é, descontando-se as metas associadas as três maiores que representam aproximadamente 70% da meta total).
- Valendo-se de cenários projetados para a geração de CBIOS por todas as usinas autorizadas pela ANP e certificadas no programa Renovabio nos próximos anos, **foi possível verificar um déficit na emissão de CBIOS prevista para 2023/2024**

Análise das metas de acordo com Art. 6, § 4º - 2021 e 2022

Grandes números e análises macro dos anos de 2021 e 2022
Cenário em 2022

Quantidade de empresas/CNPJ com metas associadas	141
Empresas que cumpriram 100% da meta	108 / <u>76,6%</u>
Empresas com meta remanescente para o ano seguinte	33 / <u>23,4%</u>
Total da meta CBIOS (em quantidade) postergada para o ano seguinte	745.493 <i>(do total de 25.222.723)</i>
Total da meta CBIOS (em %) postergada para o ano seguinte	2,95%

Análise das metas de acordo com Art. 6, § 4º - 2021 e 2022



Grandes números e análises macro dos anos de 2021 e 2022

Cenário em 2022

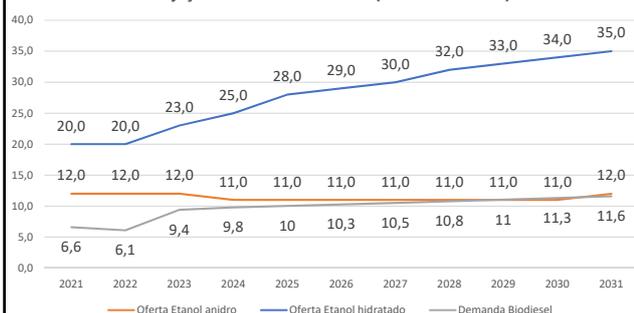
Quantidade de empresas/CNPJ com metas associadas	136
Empresas que cumpriram 100% da meta	103 / 75,7%
Empresas com meta remanescente para o ano seguinte	33 / 22,2%
Total da meta CBIOS (em quantidade) postergada para o ano seguinte	745.493 <i>(do total de 8.646.359)</i>
Total da meta CBIOS (em %) postergada para o ano seguinte	8,62%

Observação: expurgando Raízen, Ipiranga e Vibra Energia

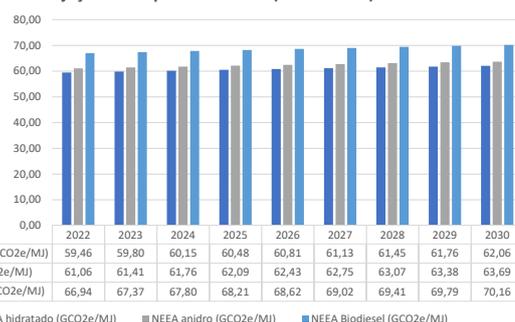
Projeções PDE 2031 x Oferta e demanda de CBIO



Projeção Plano Decenal 2031 (bilhões de litros)



Projeção NEEA para o decênio (2021 - 2030)

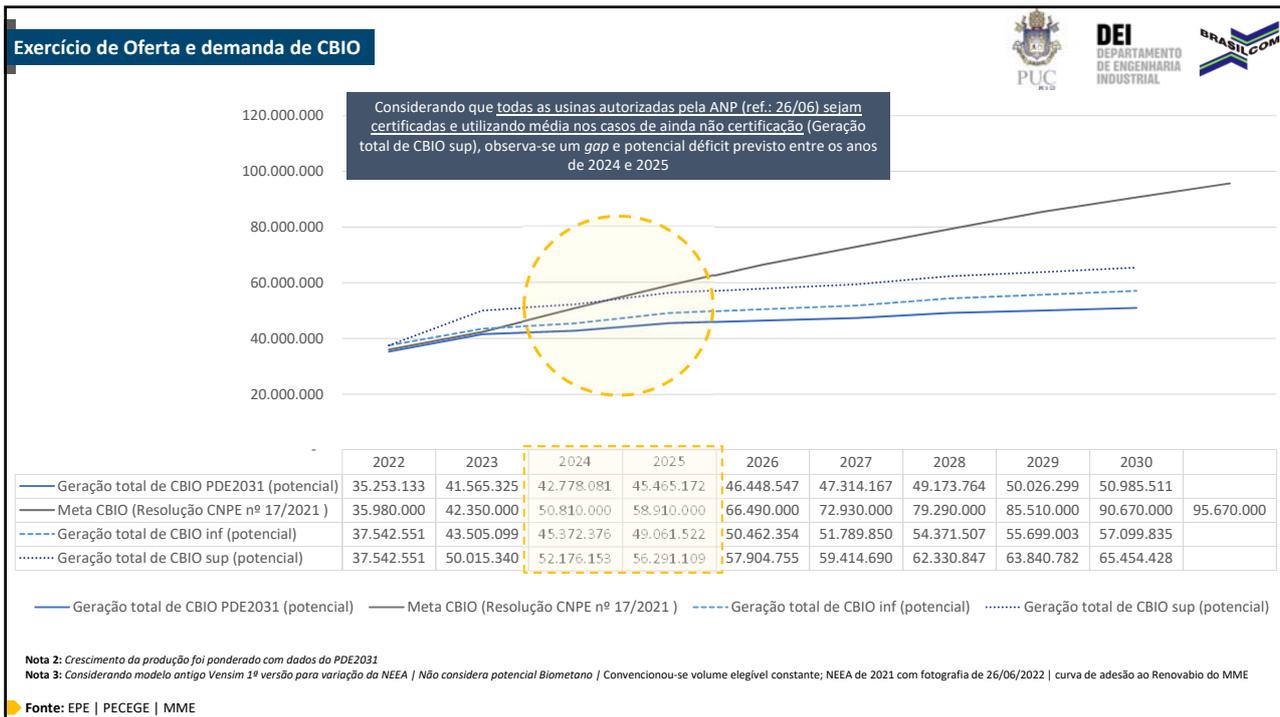


Produto região	Etanol anidro				Etanol hidratado				Biodiesel				Biometano		
	Elegibilidade	Fator CBIO	NEEA	IC	Elegibilidade	Fator CBIO	NEEA	IC	Elegibilidade	Fator CBIO	NEEA	IC	Elegibilidade	Fator CBIO	NEEA
Centro-Sul	91%	810	61	26,4	87%	907	59,2	28,2	39%	1164	66,8	19,7	100%	368	74,1
Norte-Nordeste	74%	1054	57,7	29,7	67%	1236	56,2	31,2	41%	1166	63,5	23	100%	337	80,9
Total	89%	825	60,7	26,7	86%	923	59,1	28,3	39%	1164	66,5	20	100%	345	79

Ref. 26/06/2022

Nota 1: Considerando modelo antigo Vensim 1ª versão para variação da NEEA | Não considera potencial Biometano | Convencionou-se volume elegível constante; NEEA de 2021 com fotografia de 26/06/2022 | curva de adesão ao Renovável do MME

Fonte: EPE | PECEGE | MME



5- Descarbonização do setor *Upstream, Mid e Downstream*

Aspectos centrais merecem destaque sobre descarbonização do setor:



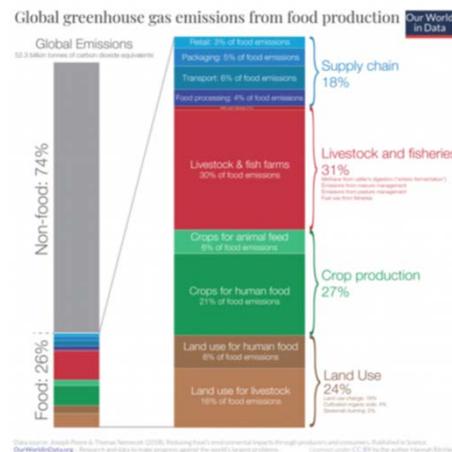
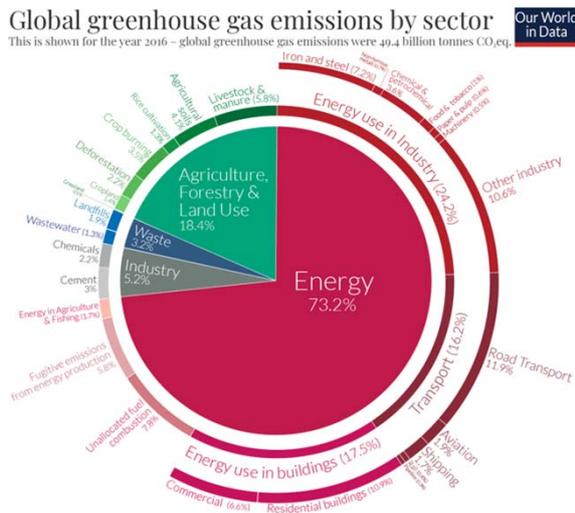
Pontos relevantes:

- Em 2016, o setor de energia foi responsável por mais de 70% das emissões globais de GEE. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), observa que a combustão de combustíveis fósseis é a maior fonte de emissões antropogênicas de GEE, liberando mais de 30 bilhões de toneladas de CO2 na atmosfera anualmente.
- A AIE (Agência Internacional de Energia) sugere que as operações ligadas ao fornecimento de petróleo, gás, carvão e bioenergia são responsáveis por aproximadamente 100 toneladas métricas de emissões antropogênicas de CH4 por ano.
- Mais da metade dessa estimativa é rastreável ao setor de petróleo e gás, com uma participação a montante de cerca de 60%. O setor de Transportes representou 24% das emissões globais diretas de CO2 em 2019, com apenas um pequeno avanço de 0,5% devido a melhoria da eficiência, eletrificação e maior uso de biocombustíveis (AIE, 2020).
- No Brasil, o setor de transportes foi o maior responsável pelo consumo de energia do país em 2021, representando 32,5% do consumo total. Além disso, foi responsável por 197,8 MtCO2eq e 44,4% de toda emissão do setor de energia (BEN, 2022)
- Foi de 9,5% o aumento das emissões brutas de GEE no Brasil em 2020, indo na contramão do resto do mundo, com redução de 7%. A pandemia de Covid-19 causou retração das atividades econômicas no país e no mundo.

Destaques:

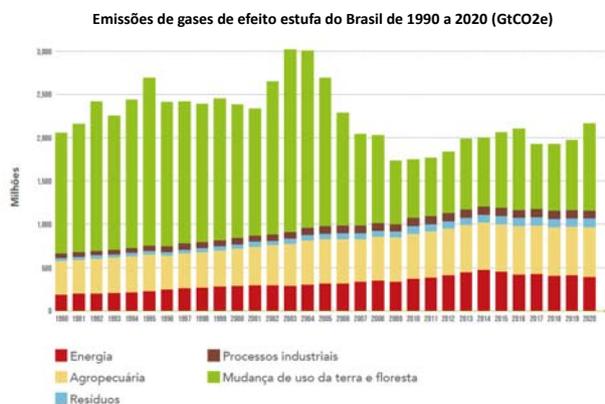
Observa-se três atividades do setor de energia que tiveram aumento de suas emissões no país: (i) Produção de Combustíveis, puxada pela continuidade da exploração de petróleo e gás natural; (ii) edificações, uma vez que mais pessoas ficaram em casa durante a pandemia, o consumo de GLP nas residências aumentou; (iii) agropecuária, referente à queima de combustíveis, como o diesel em máquinas agrícolas.

Dados analíticos sobre emissão de GEE por setor: mundo



Fonte: Hannah Ritchie, Max Roser and Pablo Rosado (2020) - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". Published online at [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions). Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions' [Online Resource]

Dados analíticos sobre emissão de GEE por setor: Brasil



Emissões de GEE no Brasil de 2019 e 2020 (tCO₂e-GWP-AR5)

SETORES	2019	%	2020	%	VARIAÇÃO 2019-2020
Agropecuária	562.987.702	29%	577.022.998	27%	2,5%
Energia	412.466.747	21%	393.705.260	18%	-4,5%
Processos Industriais	99.472.616	5%	99.964.389	5%	0,5%
Resíduos	90.399.714	5%	92.047.812	4%	1,8%
Mudança de Uso da Terra e Floresta	806.996.124	41%	997.923.296	46%	23,7%
Total Emissões Brutas	1.972.322.903		2.160.663.755		9,5%
Total Emissões Líquidas	1.336.613.309		1.524.954.161		14,1%

Esses dados sugerem um expressivo aumento nas emissões de GEE - O maior desde o ano de 2006. Neste contexto, 46% das emissões brutas vieram da mudança de uso da terra e floresta, o que somadas as emissões do setor da agropecuária, respondem a 73% das emissões totais do país.

Fonte: SEEG, 2021. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020

43

A transição energética no Brasil



- **Renováveis na matriz energética: 47% no Brasil contra 14% no mundo, graças a biocombustíveis e eólicas nos transportes e na energia elétrica**
- **Saímos de uma matriz mais limpa de energia e transportes**
- **Perfil de emissões BR GEE - Três fontes principais: uso da terra (46%), agropecuária (27%) e energia (18%).**
- **Na energia: grande maioria vem pela queima de combustíveis dos transportes, atividade industrial, produção de combustíveis e energia e não do setor de energia.**
- **Porém, não estamos confortáveis porque nosso consumo está crescendo**

44

A transição energética no Brasil



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- Nossa trajetória nos últimos 10 anos é de aumento – nos transportes é efeito do aumento da economia no transporte e no despacho das termoeletricas à gás.
- Devemos pensar nos custos e no que representa para a sociedade;
- Mas sobretudo, devemos pensar no custo de não fazer a transição: crises hídricas, modelo de despacho no setor elétrico; atualmente – efeitos de mudanças climáticas na hidrologia. Eventos extremos – o setor de seguros já vem sentindo fortemente estes efeitos – quantidade de sinistros ocorrendo com mais frequência.
- Todo um conjunto de stakeholders são necessários para efetuar a transição, em particular, o setor público e as maiores empresas, líderes do setor energético e de transportes.

45

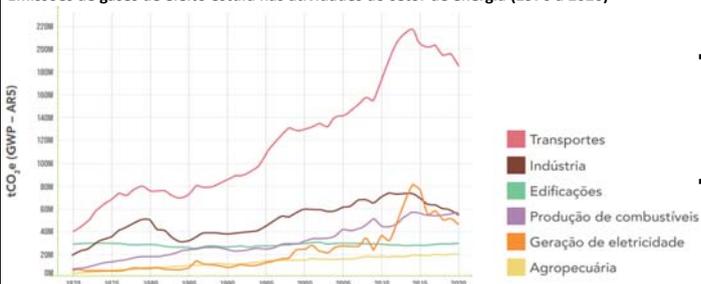
Dados analíticos sobre emissão de GEE por setor: Brasil



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Emissões de gases de efeito estufa nas atividades do setor de energia (1970 a 2020)



- Neste ecossistema, como os distribuidores auxiliarão na descarbonização? Apenas reduzindo a venda de fósseis, sem alterar a origem da produção?
- No lado da oferta de CBIOS, existem linhas de financiamento e acesso a recursos financeiros verdes (BNDES Renovabio, Plano ABC+, crédito rural, títulos temáticos). Neste sentido, o lado da demanda por CBIOS prevê cada vez mais o aporte financeiro para compra abrindo uma lacuna entre distribuidores mais capitalizados e menos capitalizados.
- Deve-se exigir maior apoio e abertura a projetos de P&D e incentivos para que distribuidores, principalmente os de menor porte, realizem as compras de CBIO, e ao mesmo tempo, façam a contratação e gestão de frotas mais eficientes (possivelmente frete mais caro), em linha com critérios ESG e descarbonização do setor de transportes, por exemplo.

Foi de 9,5% o aumento das emissões brutas de gases de efeito estufa no Brasil em 2020, indo na contramão do resto do mundo, com redução de 7%. A pandemia de Covid-19 causou retração das atividades econômicas no país e no mundo, e foi a principal responsável pela diminuição das emissões do setor de energia. Entretanto, observa-se três atividades do setor de energia que tiveram aumento de suas emissões:

- (i) Produção de Combustíveis, puxada pela continuidade da exploração de petróleo e gás natural;
- (ii) Edificações, uma vez que mais pessoas ficaram em casa durante a pandemia, o consumo de GLP nas residências aumentou;
- (iii) Agropecuária, referente à queima de combustíveis, como o diesel em máquinas agrícolas.

Esses dados, potencializam a argumentação de entrada do setor de produção de combustíveis fósseis no Programa.

Fonte: SEEG, 2021. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020

46

Sugestões e recomendações preliminares para descarbonização do setor de combustíveis:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- **Zerar a queima de rotina em flare e reduzir as emissões de metano**
- **Maximizar fontes elétricas no suprimento energético** das unidades de produção
- **Melhorar a eficiência do uso de energia e reduzir emissões da frota dedicada**
- **Investir no desenvolvimento e ampliação da capacidade de aplicação de sequestro e captura de carbono.** O Brasil tem ganhado espaço no segmento
- **Investir em soluções baseadas na natureza (NBS) como uma forma de compensar as emissões residuais** de toda a cadeia de valor e gerar co-benefícios
- **Promover o uso do gás natural, combustível de transição, para garantir a estabilidade do suprimento energético** aliado ao uso de energias renováveis intermitentes
- **Investir em biocombustíveis avançados e novas rotas tecnológicas** para a produção de biocombustíveis no país, incluindo reciclagem química e biorrefino
- Fundos de descarbonização e investimentos em P&D
- **Engajamento e atuação no desenvolvimento dos mercados de carbono regulado e voluntário (projetos de inovação tecnológica e P&D,I na E&P) no Brasil que englobem de forma simétrica todos os agentes da cadeia de produção de combustíveis**

47



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



6- Novos mecanismos, iniciativas e instrumentos regulatórios no ecossistema do Renovabio



Políticas Públicas e Programas para combustíveis sustentáveis:



- As discussões sobre o Programa Combustível do Futuro e Decreto do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) ocorrem em paralelo. Necessário olhar mais aprofundado de possíveis sobreposições e definição de um caminho para o Renovabio.
- Para que o Programa Renovabio ganhe qualquer escalabilidade, será necessário um redesenho que considere novos entrantes e novas tipologias de combustíveis. Com o Programa Combustível do Futuro, entende-se que existe a possibilidade de alteração nas metodologias do Renovabio.
- Metodologicamente, o Programa Renovabio desconsidera itens como teto de preço e mudança do uso do solo no cálculo, que hoje, somado ao setor agropecuário, representa 73% das emissões de GEE do país. Além disso, é necessário maior transparência na operacionalização/transação dos ativos.
- Se faz necessário o olhar aprofundado sobre as experiências internacionais, e assim, conseqüentemente, trazer maior credibilidade ao programa brasileiro.
- Se de fato, o Renovabio for acoplado ao MBRE, será necessário revalidar todo o programa, dado os questionamentos sobre Fungibilidade, adicionalidade, definição da meta de intensidade de carbono e metodologia da RenovaCalc. Além de ter que considerar todo ciclo de vida e as partes obrigadas deverão ser repensadas.
- O cenário do MBRE ainda é de insegurança jurídica e regulatória aos atores envolvidos somada a baixa previsibilidade e alta desconfiança. Além disso, o setor do agronegócio não está regulado em nenhum mercado global de carbono e demandará ainda muito estudo e fases piloto.

49

Resolução CNPE no 07, de 20 de abril de 2021 & LEI Nº 14.248, DE 25 DE NOVEMBRO DE 2021



- **Instituiu o Programa Combustível do Futuro e criou o Comitê Técnico Combustível do Futuro (CT-CF). O foco geral do Programa é continuar ampliando o uso de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, com destaque para os objetivos:**

“Integrar políticas públicas afetas ao tema (Renovabio, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, Proconve, Rota 2030, Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular e o CONPET; · propor medidas para melhoria da qualidade dos combustíveis, com vistas a promover redução da intensidade média de carbono da matriz de combustíveis, da redução das emissões em todos os modos de transporte e do incremento da eficiência energética; · propor metodologia de análise de ciclo de vida completo (do poço à roda) nos diversos modos de transporte; · avaliar a possibilidade de aproximação dos combustíveis de referência aos combustíveis efetivamente utilizados; · propor ações para fornecer ao consumidor as informações adequadas de modo a contribuir para a escolha consciente do veículo e da fonte de energia considerando o ciclo de vida dos combustíveis; · propor estudos para criação de especificação de gasolina de alta octanagem; · propor estudos para viabilizar tecnologia de célula a combustível a etanol; · avaliar condições para introdução de querosene de aviação sustentável na matriz energética brasileira; · estabelecer estratégia nacional para uso de combustíveis sustentáveis no transporte marítimo e · estabelecer condições para uso de tecnologia de captura e armazenamento de carbono associada a produção de biocombustíveis.” (Site do MME, grifo nosso)

Estão em andamento discussões de integração de políticas públicas de descarbonização e de proposição de metodologia de análise do ciclo de vida completo nos diversos meios de transporte. A análise do ciclo de vida pode ser uma oportunidade para apresentar proposta de inserção da cadeia produtiva de matérias-primas como parte dos programas nacionais de descarbonização.

Fonte: Ministério de Minas e Energia

50



- Integrar políticas públicas afetas ao tema (Renovabio, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, Proconve, Rota 2030, Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular e o CONPET);
- Propor medidas para melhoria da qualidade dos combustíveis, com vistas a promover redução da intensidade média de carbono da matriz de combustíveis, da redução das emissões em todos os modos de transporte e do incremento da eficiência energética;
- Propor metodologia de análise de ciclo de vida completo (do poço à roda) nos diversos modos de transporte;
- Avaliar a possibilidade de aproximação dos combustíveis de referência aos combustíveis efetivamente utilizados;
- Propor ações para fornecer ao consumidor as informações adequadas de modo a contribuir para a escolha consciente do veículo e da fonte de energia considerando o ciclo de vida dos combustíveis;
- Propor estudos para criação de especificação de gasolina de alta octanagem;
- Propor estudos para viabilizar tecnologia de célula a combustível a etanol;
- Avaliar condições para introdução de querosene de aviação sustentável na matriz energética brasileira;
- Estabelecer estratégia nacional para uso de combustíveis sustentáveis no transporte marítimo e
- Estabelecer condições para uso de tecnologia de captura e armazenamento de carbono associada a produção de biocombustíveis.

Fontes: Ministério de Minas e Energia

51



“Thomas Caldellas (Ministério da Economia) informou que solicitaram apoio técnico da AEA, que enviou proposta de metodologia para contabilização dos gases de efeito estufa do poço à roda, essencial para integração das políticas públicas.”

“Em resposta à uma dúvida do Comandante Mathuiy, Thomas Caldellas respondeu atualmente o Rota 2030 possui metodologia em MJ/km. A ideia é integrar com a métrica do Renovabio enfatizando o conceito de eficiência energético-ambiental no Rota 2030”

- As integrações que estão em discussão podem ser interessantes para a comercialização de CBIOS, pois a integração de métricas pode permitir extensão na emissão dos créditos por parte de geradores.
- MME discute sobre o Rota 2030 com metas para indústria automotiva. Ministério da economia têm interesse de introduzir metas da pegada de carbono e estão trabalhando em definir metas corporativas para indústria automotiva (trading entre montadoras).
- O gás natural como alternativa economicamente viável seria uma importante contribuição para redução da intensidade de carbono na matriz brasileira. De modo geral, o gás natural é visto como um combustível de transição.

Fontes:
Ministério de Minas e Energia

52

Relação com o Programa Renovabio:

- Decreto abre margem para dupla contagem de créditos pelos produtores de biocombustíveis que emitem CBIOs no Renovabio;
- **Questão e possível tendência: esvaziamento progressivo do Renovabio e aumento de preço do CBIO?**
- O decreto prevê prazo para os setores previstos na PNMC apresentarem as propostas para as “curvas de redução de emissões de gases de efeito estufa, considerado o objetivo de longo prazo de neutralidade climática informado na NDC”;
- Art. 11. O Sinare também possibilitará, sem a necessidade de geração de crédito certificado de redução de emissões e em consonância com as regras estabelecidas na forma prevista no § 1º do art. 8º, o registro de: (I) pegadas de carbono de produtos, processos e atividades; (II) carbono de vegetação nativa; (III) carbono no solo; (IV) carbono azul; e (V) unidade de estoque de carbono.

Questões críticas e fundamentais, porém, ainda sem resposta:

- (i) Qual a classificação de um CBIO no ambiente jurídico-tributário? Como adentrar na classificação de ativo financeiro, imposta no MBRE?
- (ii) CBIO são ativos fungíveis? Existe adicionalidade?
- (iii) A análise de ciclo de vida garante a integridade dos títulos?
- (iv) Como será o comportamento do Renovabio frente a um Plano Setorial com novas metas estipuladas?

Observação: Setores mencionados na PNMC: (a) Geração e distribuição de energia elétrica; (b) Transporte público urbano e sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros; (c) Indústria de transformação e de bens de consumo duráveis; (d) Indústrias químicas fina e de base; (e) Papel e celulose; (f) Mineração; (g) Construção civil; (h) Serviços de saúde; e (i) Agropecuária.

Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11075.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.075%2C%20DE%2019,21%20de%20mar%C3%A7o%20de%202022

7- Considerações Finais



Análise crítica sob a ótica do grau de alcance dos objetivos estabelecidos no Programa Renovabio:



Lei 13.576/2017 de 26/12/2017- Institui o Programa Renovabio e postula os seguintes objetivos:

- I - contribuir para o atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima;
- II - contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida;
- III - promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e
- IV - contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis.

Análise crítica sob a ótica do grau de alcance dos objetivos estabelecidos no Programa Renovabio



Com relação aos objetivos:

Objetivos	Análise
I - contribuir para o atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A nota NDC brasileira estabelece que o país deve reduzir as suas emissões em 37% até 2025 e 50% até 2030, em relação às emissões de 2005. ▪ No entanto, verifica-se que um aumento das emissões de GEE no país, com grande contribuição do setor agropecuário e mudança de uso do solo. ▪ Em 2020, 46% das emissões brutas vieram da mudança de uso da terra e floresta, o que somadas as emissões do setor da agropecuária, respondem a 73% das emissões totais do país.
II - contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A produção de combustíveis, puxada pela continuidade da exploração de petróleo e gás natural, foi uma das atividades do setor de energia que tiveram aumento de suas emissões. ▪ Considerando as ambições e objetivos do programa, esse fato potencializa a argumentação e evidencia a necessidade de se avaliar a entrada do setor de produção de combustíveis fósseis no Programa. ▪ Essa inclusão poderia aumentar a oferta de CBIOS disponíveis para os próximos anos (possibilidade de déficit de CBIOS para 2023/2024), além de ir de encontro ao objetivo de meta de redução de gases de efeito estufa de forma efetiva.

Análise crítica sob a ótica do grau de alcance dos objetivos estabelecidos no Programa Renovabio	
Objetivos	Análise
III - promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A rota dos biocombustíveis tem avançado no país, no entanto, nos últimos anos o país evidenciou problemas de abastecimento, altos preços dos combustíveis, quebra de safra e produção/venda do etanol hidratado e redução da mistura do biodiesel no diesel. ▪ Esses fatores impactam a regularidade de abastecimento e o CBIO pode ser visto apenas como um item de custo para o distribuidor e no preço final do consumidor, perdendo a essência no efeito da descarbonização.
IV - contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O programa não conta com mecanismo que garanta a oferta de CBIOS de forma isonômica, o que gera efeitos de concentração de mercado (na prática: para a parte obrigada é mandatório comprar, no entanto, o emissor não tem obrigação de vender). ▪ A definição de um prazo ou obrigatoriedade de venda poderia reduzir a assimetria entre as partes. ▪ Verifica-se escalada de preços dos CBIO, o que desfavorece principalmente os distribuidores regionais que demandam mais esforços para atingir suas metas (muitas vezes dobradas devido as postergações) e falta de transparência na operação de compra/venda do ativo. ▪ Além disso, o país discute diferentes caminhos para descarbonização e será necessário maior integração das políticas públicas já existentes.

Análise crítica sob a ótica do grau de alcance dos objetivos estabelecidos no Programa Renovabio:	
<p>Lei 13.576/2017 de 26/12/2017- Sobre os fundamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ I - a contribuição dos biocombustíveis para a segurança do abastecimento nacional de combustíveis, da preservação ambiental e para a promoção do desenvolvimento e da inclusão econômica e social; ▪ II - a promoção da livre concorrência no mercado de biocombustíveis; ▪ III - a importância da agregação de valor à biomassa brasileira; e ▪ IV - o papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional. 	

Análise crítica sob a ótica do grau de alcance dos objetivos estabelecidos no Programa Renovabio:



Lei 13.576/2017 de 26/12/2017- Sobre os princípios:

- I - previsibilidade para a participação dos biocombustíveis, com ênfase na sustentabilidade da indústria de biocombustíveis e na segurança do abastecimento;
- II - proteção dos interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta de produtos;
- III - eficácia dos biocombustíveis em contribuir para a mitigação efetiva de emissões de gases causadores do efeito estufa e de poluentes locais;
- IV - potencial de contribuição do mercado de biocombustíveis para a geração de emprego e de renda e para o desenvolvimento regional, bem como para a promoção de cadeias de valor relacionadas à bioeconomia sustentável;
- V - avanço da eficiência energética, com o uso de biocombustíveis em veículos, em máquinas e em equipamentos; e
- VI - impulso ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, visando a consolidar a base tecnológica, a aumentar a competitividade dos biocombustíveis na matriz energética nacional e a acelerar o desenvolvimento e a inserção comercial de biocombustíveis avançados e de novos biocombustíveis.

Possíveis caminhos para o programa Renovabio



1 Crescimento e amadurecimento do Programa Renovabio (Iniciativa independente):

Cenário projetado (improvável):

O Programa Renovabio **mantem-se como iniciativa independente e busca avanços visando melhorias, adequação e incorporação das boas práticas internacionais** em consequência dos aprendizados gerados nos anos iniciais (em decorrência dos programas já existentes).

Desafios e barreiras:

- Dificuldade em ampliar e incluir outras partes obrigadas para aposentadoria de CBIOS (exemplo: outros elos da cadeia, similar ao LCFS).
- Interesses políticos dificultam a ampliação de novas partes obrigadas e novas fontes de emissão de CBIOS (por exemplo: refinaria etc.).
- Manter as transportadoras unicamente como parte obrigada reforça a assimetria do Programa e não traz os potenciais benefícios que poderiam ser gerados com a iniciativa.
- Necessidade de políticas públicas de incentivo para fomentar inovação tecnológica direcionada a eficiência na produção dos biocombustíveis.

Recomendações:

- **Inclusão de novas partes obrigadas para aquisição de CBIOS que contribuem para emissões de gases de efeito estufa.**
- **Ampliação das possibilidades de fontes emissoras alinhada a políticas públicas que fomentem inovação tecnológica** para melhorar eficiência, produtividade e que possibilite redução nas emissões de gases de efeito estufa.

Possíveis caminhos para o programa Renovabio



2 "Encapsulamento" do Programa Renovabio com outras iniciativas existentes e em estruturação (integração das iniciativas):

Cenário projetado (provável):

o Programa Renovabio sendo **encapsulado como iniciativa a ser integrada nos demais Programas, Iniciativas e Planos setoriais, em decorrência do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) ou outras iniciativas estruturantes que possam surgir.**

Desafios e barreiras:

- Dificuldade de articulação estruturada com múltiplas instâncias (federal, estadual e municipal) visando manter alinhamento da visão estratégica das iniciativas estruturantes.
- Necessidade de convergência e sinergia política direcionados a estruturação de mecanismos que efetivamente tratem da descarbonização (independentemente do setor e de interesses específicos).
- Múltiplas iniciativas podem dificultar possibilidade de integração e compatibilização, assim como manter o alinhamento e visão comum para a descarbonização.
- Necessidade de incluir todos os setores que possuem elevado grau de emissões.
- Analisar para cada setor os possíveis caminhos e rotas tecnológicas existentes

Recomendações:

- **Necessidade de convergir esforços com outras iniciativas já existentes, buscando complementar, eliminar redundâncias e compatibilizar as possibilidades.**
- **Realizar benchmarking internacional para estudo dos Programas e iniciativas multissetoriais já existentes.**

Conclusões

Avaliação de cada item deste relatório técnico:



1 (i) Verifica-se **queda na venda do etanol hidratado em relação ao mesmo período no ano anterior**; (ii) verifica-se no mercado a **reconcentração da concorrência**, principalmente pelo porte das distribuidoras, defasagem de preços internacional e escalada de preços dos CBIOs, o que **dificulta o atingimento das metas pelas distribuidoras regionais** e fortalece distribuidoras mais capitalizadas; e (iii) Governo caminha para a redução de impostos federais, no entanto, **não se discute a evolução dos preços dos CBIOs e estabelecimento de um possível teto de preço.**

2 (i) **Observa-se a cada dia, uma nova escalada dos preços dos CBIOs.** Ainda, ocorreu movimento de squeeze de mercado na compra de CBIOs no mês de Setembro/2021, devido a compras elevadas de maneira atípica. Este movimento poderá ocorrer novamente, frente as incertezas em relação a oferta;

Conclusões

Avaliação de cada item deste relatório técnico:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



2

(ii) **baixa adesão das usinas de biodiesel**, o que pode prejudicar a oferta de CBIOS; (iii) serão necessários **incentivos na melhoria da eficiência da produção dos biocombustíveis**, além de políticas públicas e investimentos para aprimoramento e desenvolvimento de **novas tecnologias e políticas públicas e fomento para diversificação e inserção de novas fontes energéticas geradoras de CBIOS**; (iv) Será necessário avaliar a variação das NEEA com as **recertificações** e entender se de fato, houve melhoria; (v) necessidade de **ampliar para outros elos da cadeia** a possibilidade de emissões de CBIOS, alinhada ao desenvolvimento de novas tecnologias de biocombustíveis.

Conclusões

Avaliação de cada item deste relatório técnico:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



3

Ao longo do tempo surgiram novas regulações e consultas públicas relacionadas ao programa Renovabio. Porém, houve **poucos avanços significativos no modus operandi que continua desfavorecendo os distribuidores regionais** (exemplo: o preço teto e contratos de longo prazo ainda não são considerados, assim como, o uso de uma plataforma que dê maior transparência a transação dos ativos). Dessa forma, o C BIO passa a ser um item de custo para o distribuidor regional e não se enxerga como um item de descarbonização de fato.

4

Por meio de diferentes modelagens e simulações, observou-se que **haverá um possível déficit de oferta de C BIO a partir de 2023, aumento o gap entre 2024-2025 em diante**. Com isso existirá a necessidade de reavaliação das metas.

Conclusões

Avaliação de cada item deste relatório técnico:



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



5

O setor de O&G foi um dos que mais emitiu GEE, mesmo com a pandemia. Entre os aspectos centrais para a descarbonização do setor, encontram-se: (i) Zerar a queima de rotina em flare e reduzir as emissões de metano; (ii) investir em CCS e CCUS; (iii) investir em soluções baseadas na natureza (NBS), entre outras tecnologias; (iv) incluir o upstream e o midstream nas partes obrigadas do RenovaBio (similar ao LCFS)

6

A **discussão sobre o futuro do programa ainda é incerta**, dado que em meio a construção do Programa Combustível do Futuro, o Governo brasileiro decretou o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, que a princípio, exigirá metas de descarbonização aos diferentes setores da economia. Ainda, observa-se **poucos avanços no RenovaBio nesses últimos três anos.**



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



8- Recomendações



Recomendações



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- 1 **Aprofundar as discussões sobre integração e sinergias entre as múltiplas iniciativas vigentes orientadas para a descarbonização (Programa Renovabio, MBRE, Programa Combustível do Futuro).**
- 2 **A falta de integração das iniciativas existentes e em construção relacionadas a descarbonização traz uma insegurança quanto ao futuro desse mercado de carbono (exemplo: possibilidade de déficit de CBIOS para 2023/2024, incerteza sobre as partes que serão obrigadas futuramente, incerteza quanto as possibilidades de contagem dupla do CBIOS, dentre outros fatores).**
- 3 **Há possibilidade do “esvaziamento” do Programa Renovabio, podendo acarretar no aumento do preço do CBIOS, onerando ainda mais a parte obrigada atual. Possibilidade de encapsulamento do Programa Renovabio em outros programas setoriais mais abrangentes em decorrência do MBRE.**

Recomendações



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- 4 **Necessário evoluir na discussão de mecanismo para garantir a oferta de CBIOS pelos emissores ao longo do ano, evitando que a comercialização se concentre em determinado período e/ou comprador. No cenário atual a parte obrigada é mandatório comprar, no entanto o emissor não tem obrigação de vender. A definição de um prazo ou obrigatoriedade de venda poderia reduzir a assimetria entre as partes.**
- 5 **Importante revisar as premissas da modelagem da previsão de metas, considerando que tanto o cenário atual do mercado quanto os parâmetros de certificação das unidades participantes do programa contém diferenças dos inputs iniciais antes da implementação do Renovabio.**
- 6 **Inclusão de novas fontes de geração e emissão de CBIOS (metano, biocombustíveis, BioQav) com ampliação das partes autorizadas a emitir CBIOS integrando e desenvolvendo políticas públicas que fomentem o desenvolvimento dos biocombustíveis**

Recomendações



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



- 7 Serão necessários incentivos na melhoria da eficiência da produção dos biocombustíveis, além de políticas públicas e investimentos para aprimoramento e desenvolvimento de novas tecnologias e políticas públicas e fomento para diversificação e inserção de novas fontes energéticas geradoras de CBIOS.
- 8 Ampliação das partes obrigadas à aquisição de CBIOS com a inclusão dos produtores do setor de óleo e gás, incluindo refinadores e importadores, em conformidade com o que ocorre nos programas internacionais de descarbonização e transição energética.
- 9 Intercambialidade e concorrência entre dos títulos de descarbonização existentes, trazendo mais competitividade e reduzindo assim as assimetrias existentes atualmente.



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



OBRIGADO!



Apêndices

Nota: necessário manter sigilo no detalhamento e memória de cálculos e informações disponibilizadas no Apêndice

Rio de Janeiro, 2022

73

Projeções usinas autorizadas ANP certificadas ANP x Oferta e demanda de CBIO



Parâmetros considerados na modelagem e projeção:

Descrição	Etanol	Biodiesel	Biometano	Total
Usinas autorizadas ANP:	357		56	417
Potencial de CBIO (autorizadas ANP)	36.358.884	6.326.429	913	42.686.226
Usinas certificadas Renovabio	278		32	313
Potencial de CBIO (certificadas ANP)	33.069.082	4.473.469	913	37.543.464
Usinas autorizadas que aderiram ao Renovabio%	78%	57%	75%	75%

Nota: Cenário de Usinas autorizadas e certificadas no Renovabio retrato 26/06/2022

(ref:26/06/22)

Nota: Para projeção Etanol (inf), Etanol (sup) e Biodiesel (inf) e (sup), foi realizada majoração com fatores de crescimento de produção do PDE2031, aplicados aos números de referência de 26/06/2022 como ano base 2022

Descrição	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Etanol (inf)	33.069.082	36.611.557	38.185.491	41.727.966	42.908.791	44.089.616	46.451.266	47.632.091	48.812.916
Etanol (sup)	36.358.884	40.266.416	42.012.381	45.919.913	47.222.424	48.524.934	51.129.956	52.432.466	53.734.977
Etanol (PDE2031)	28.206.480	30.776.135	31.599.993	34.128.327	34.840.791	35.549.354	37.140.925	37.837.875	38.531.657
Biodiesel (inf)	4.473.469	6.893.543	7.186.885	7.333.556	7.553.563	7.700.234	7.920.241	8.066.912	8.286.918
Biodiesel (sup)	6.326.429	9.748.924	10.163.772	10.371.196	10.682.332	10.889.756	11.200.891	11.408.315	11.719.451
Biodiesel (PDE2031)	7.046.653	10.789.189	11.178.088	11.336.845	11.607.756	11.764.813	12.032.839	12.188.424	12.453.853
Geração total de CBIO sup (potencial)	42.685.313	50.015.340	52.176.153	56.291.109	57.904.755	59.414.690	62.330.847	63.840.782	65.454.428
Geração total de CBIO PDE2031 (potencial)	35.253.133	41.565.325	42.778.081	45.465.172	46.448.547	47.314.167	49.173.764	50.026.299	50.985.511
Meta CBIO (Resolução CNPE nº 17/2021)	35.980.000	42.350.000	50.810.000	58.910.000	66.490.000	72.930.000	79.290.000	85.510.000	90.670.000

Fonte: EPE | PECEGE | MME

Projeções PDE 2031 x Oferta e demanda de CBIO



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Hidratado											
Indicador	Unidade	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Produção total (PDE 2031)	mil m ³	20,0	20,0	23,0	25,0	28,0	29,0	30,0	32,0	33,0	34,0
Participação certificadas no totl	%		0,75	0,89	0,94	0,98	0,98	0,98	0,98	1	1
Volume elegível	%		0,86	0,86	0,9037	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Massa específica	t/m ³	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809
Poder Calorífico Inferior	MJ/kg	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38	26,38
NEEA	gCO ₂ e/MJ	-	59,46	59,80	60,15	60,48	60,81	61,13	61,45	61,76	62,06
Varição NEEA Vensim (v1)	%	0,62%	0,60%	0,59%	0,57%	0,56%	0,54%	0,53%	0,52%	0,50%	0,49%
Fator CBIO	l/CBIO		916	911	906	901	896	891	887	882	878
Geração de CBIO (potencial)	CBios		18.328	20.954	22.647	25.224	25.984	26.738	28.374	29.114	29.850
Anidro											
Indicador	Unidade	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Produção total	mil m ³	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Participação certificadas no totl	%		0,75	0,9	0,96	0,98	0,98	0,98	0,98	1	1
Volume elegível	%		0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Massa específica	t/m ³	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791	0,791
Poder Calorífico Inferior	MJ/kg	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26
NEEA	gCO ₂ e/MJ	-	61,06	61,41	61,76	62,09	62,43	62,75	63,07	63,38	63,69
Varição NEEA Vensim (v1)	%	0,61%	0,59%	0,58%	0,56%	0,55%	0,53%	0,52%	0,51%	0,49%	0,48%
Fator CBIO	l/CBIO		823,21	818,49	813,92	809,49	805,19	801,02	796,98	793,05	789,24
Geração de CBIO (potencial)	CBios		9.879	9.822	8.953	8.904	8.857	8.811	8.767	8.724	8.682
Biodiesel											
Indicador	Unidade	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Produção total	mil m ³	6,6	6,1	9,4	9,8	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,3
Participação certificadas no totl	%		0,52	0,89	0,96	0,98	0,98	0,98	0,98	1	1
Volume elegível	%		0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Massa específica	t/m ³	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Poder Calorífico Inferior	MJ/kg	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68
NEEA	gCO ₂ e/MJ	-	66,94	67,37	67,80	68,21	68,62	69,02	69,41	69,79	70,16
Varição NEEA Vensim (v1)	%	0,68%	0,66%	0,64%	0,63%	0,61%	0,60%	0,58%	0,57%	0,55%	0,54%
Fator CBIO	l/CBIO		1155	1148	1141	1134	1127	1120	1114	1108	1102
Geração de CBIO (potencial)	CBios		7.047	10.789	11.178	11.337	11.608	11.765	12.033	12.188	12.454
Geração total de CBIO (potencial)	CBios		35,25	41,57	42,78	45,47	46,45	47,31	49,17	50,03	50,99
Meta CBIO (Resolução CNPE nº 17/2021)			35,98	42,35	50,81	58,91	66,49	72,93	79,29	85,51	90,67

Nota: Considerando modelo antigo Vensim 1ª versão para variação da NEEA | Não considera potencial Biometano | Convencionou-se volume elegível constante; NEEA de 2021 com fotografia de 26/06/2022 | curva de adesão ao Renovabio do MME

Fonte: EPE | PECEGE | MME



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



Glossário de termos técnicos e siglas

Glossário de termos técnicos	
Termo técnico	Definição
A	
Adicionalidade	Para emitir um crédito de carbono, um projeto tem que provar que tem um efeito 'adicional': ou seja, que provoca um impacto que não existiria na ausência do incentivo dado pelo crédito de carbono
Análise de ciclo de vida	Metodologia de avaliação ambiental, que por princípio, tendem a quantificar os impactos do berço ao túmulo, ou seja, desde a extração da matéria-prima até o uso e descarte final
B	
Biorefino	Conversão de biomassa na produção de combustíveis, electricidade, calor, e derivados refinados
C	
Cap and trade	Termo usado para denominar um mecanismo de mercado que cria limites para as emissões de gases de um determinado setor ou grupo
Carbono equivalente	Representa todos os gases do efeito estufa em uma única unidade
CCS	Carbon Capture and Storage
CCUS	Carbon capture, utilisation and storage
Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)	Cada país signatário estabeleceu metas de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE), chamadas de Contribuição Nacionalmente Determinada
CORSIA	programa da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) para a redução e compensação de emissões de CO2 provenientes dos voos internacionais
Crédito Rural	Financiamento destinado ao segmento rural
D	
Defasagem de preço internacional	Conceito usado pela política de preços da Petrobras e considera as cotações no exterior, a taxa de câmbio e os custos para importar os produtos
Downstream	Concentram as atividades de refino, transporte e distribuição e comercialização dos produtos derivados de óleo e gás até o consumidor final
F	
Flare	Equipamento que tem a função de queimar o gás não aproveitado nas plataformas
Fungibilidade	Trata-se da garantia de que os parâmetros para determinar o que é uma tonelada de carbono num determinado mercado sejam os mesmos de outro

Glossário de termos técnicos	
L	
Liquidez	Capacidade de conversão de um bem em monetização
Low Carbon Fuel Standard	Padrão de combustível de baixo carbono nascido na Califórnia, Estados Unidos, que visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa na produção de gasolina, diesel e biocombustíveis substitutos
N	
Nota de eficiência energética ambiental (NEEA)	A somatória de emissões resulta na intensidade de carbono do biocombustível em gCO ₂ eq/MJ que, subtraída da intensidade de carbono do seu combustível fóssil equivalente, gera a NEEA do biocombustível, e dá acesso a créditos de descarbonização, com valor de mercado
P	
Plano ABC+	Plano de Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (ABC+), a ser executado de 2020 a 2030, com vistas à consolidação de uma agropecuária nacional alicerçada sobre sistemas sustentáveis, resilientes e produtivos
Pluralidade	Tornar múltiplo e com maior diversidade
R	
RenovaCalc	Ferramenta que funciona como uma calculadora para a comprovação do desempenho ambiental da produção de biocombustíveis pelas usinas de biocombustíveis, onde estas deverão detalhar aspectos agrícolas e industriais de seus processos produtivos que resultam na emissão de carbono, relacionando eficiência energética e emissão de gases de efeito estufa, com base em ACV (Avaliação do Ciclo de Vida) – e estabelecendo as diretrizes para sua certificação
S	
Share	Participação de mercado
Soluções baseadas na natureza	Ações apropriadas a nível local que respondem a desafios como a mudança climática e garantem o bem-estar humano e os benefícios da biodiversidade, protegendo, com a gestão sustentável e a restauração dos ecossistemas
Squeeze de mercado	Operação de especulação que envolve manipulação do mercado
T	
Títulos temáticos	Semelhantes aos instrumentos de dívida tradicionais, com a exceção de que seus recursos são direcionados para investimentos ou projetos com benefícios ambientais e/ou sociais positivos, contribuindo assim para a pauta da sustentabilidade
U	
Upstream	Concentra as atividades de exploração e produção de óleo e gás

Continuação

Glossário de siglas	
A	
Abiove	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
Abisa	Associação Brasileira da Indústria Saboeira
AEA	Agência Europeia do Ambiente
AIE	Agência Internacional de Energia
AMB	Associação Médica Brasileira
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
B	
BioQAV	Bioquerosene de aviação
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C	
CBI	Do inglês, Climate Bonds Initiative
CBIO	Crédito de descarbonização
CCS	Do inglês, Carbon Capture and Storage
CCUS	Do inglês, Carbon capture, utilisation and storage
CIDE	Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico
CO2e	Carbono equivalente
CONPET	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
CORSIA	Do inglês, Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
E	
E&P	Exploração e Produção
EHC	Etanol hidratado combustível
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
G	
GEE	Gases de Efeito Estufa
GLP	Gás liquefeito de petróleo

Glossário de siglas	
H	
HVO	Do inglês, Hydrotreated Vegetable Oil ou óleo vegetal hidrotratado
I	
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
L	
LCFS	Do inglês, Low Carbon Fuel Standard
M	
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
ME	Ministério da Economia
Minfra	Ministério da Infraestrutura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MRE	Ministério das Relações Exteriores
MRV	Monitoramento, relato e verificação
N	
NDC	Do inglês, Nationally determined contribution ou Contribuição Nacionalmente Determinada
NEEA	Nota de eficiência energético ambiental

Continuação

Glossário de siglas



DEI
DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA
INDUSTRIAL



P	
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PIS e COFINS	Programa de Integração Social e Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
PNMC	Política Nacional de Mudança do Clima
S	
SAF	Do inglês, sustainable aviation fuel ou combustível de aviação sustentável
SINARE	Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa
T	
tCO₂e-GWP-AR5	Potencial de mudança de temperatura global, segundo os fatores de conversão estabelecidos no 5o relatório do IPCC
U	
Ubrabio	União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene
UNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia

Continuação