

ChemVision

CESIQ

*Conselho das Entidades Sindicais da
Indústria Química*

Transição Energética e Impactos na Indústria Química Brasileira

*Luiz Fernando Marinho Nunes
30 de junho de 2025*

ChemVision: onde atuamos

A ChemVision é uma empresa de Consultoria e Assessoria Empresarial nas áreas de Química, Petroquímica, Óleo & Gás.

Atua com foco em matérias-primas, produtos, mercados, logística e tecnologias, transição energética e renováveis, considerando as Cadeias Produtivas.

Consultoria

- **Matérias-Primas e Produtos**
 - ✓ Oferta x demanda
 - ✓ Comercialização
- **Logística**
- **Regulação**
- **Análises de competitividade**
 - ✓ Estudos de Inteligência de Mercado
 - ✓ Mecanismos de precificação
 - ✓ Análises de Investimentos e Custos de Produção
- **Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE)**

Assessoria

- **Estruturação de Projetos**
- **M&A (fusões e aquisições)**
- **Negociação de Contratos de Matérias-primas**
- **Transição energética**
 - ✓ descarbonização
- **Análise de riscos e oportunidades**
- **Elaboração de Planos de Negócios**

Treinamento

- **Cursos Abertos de Curta e Média Duração**
 - ✓ Capacitação em Petroquímica (4 a 40 horas)
 - ✓ Transição energética (4 a 8 horas)
 - ✓ Treinamentos específicos “indoor”

Transição Energética e Impactos na Indústria Química Brasileira

O Novo Momento: palavras que se incorporaram ao nosso cotidiano



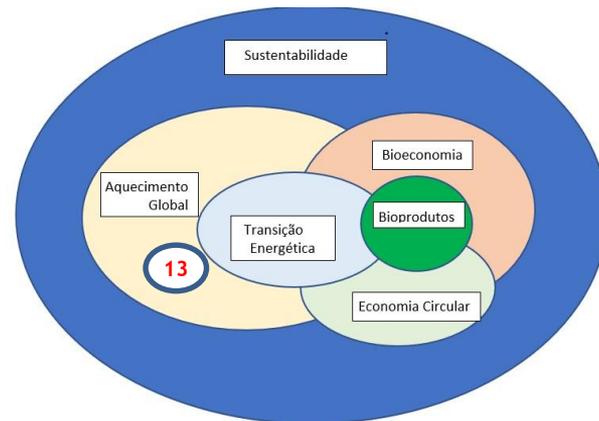
Nossa Agenda

- ❑ A Sustentabilidade como objetivo
- ❑ Transição Energética em Contexto
- ❑ Descarbonização da petroquímica e o futuro das matérias-primas fósseis
- ❑ Caminhos para a Química com Baixa Intensidade de Carbono no Brasil

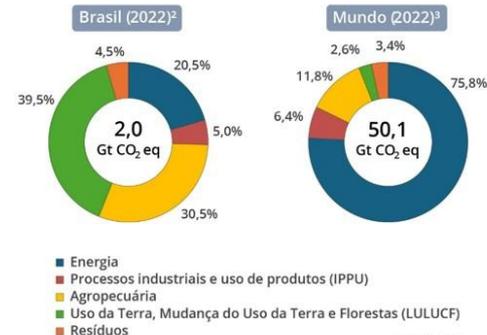
Sustentabilidade, a Transição Energética e a Química

O desafio de um mundo melhor

As 17 metas de sustentabilidade da ONU



Origem dos Gases Efeito Estufa



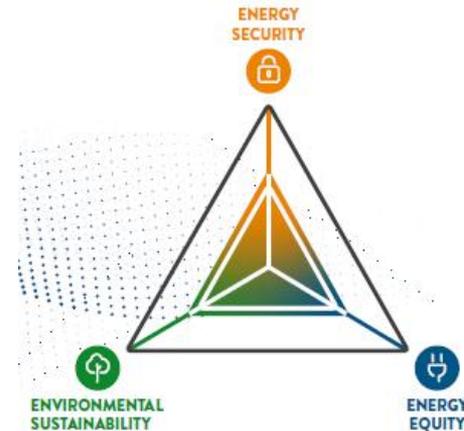
Fonte: ABRAGE

O que é diferente nesta Transição?

- A velocidade pretendida para a Transição.
- As transições anteriores foram motivadas pela melhoria da funcionalidade e pela redução dos custos da energia, incentivos que não estão necessariamente presentes nesta transição, que é orientada pelo efeito sobre o clima.

O Trilema da Transição Energética

- **Sustentabilidade Ambiental:** capacidade de mitigar e evitar a degradação do meio ambiente e os impactos das mudanças climáticas.
- **Segurança Energética:** capacidade de atender a demanda atual e futura de Energia.
- **Igualdade Energética:** capacidade de prover o acesso universal e energia confiável, econômica e abundante a todos.



Os impactos, benefícios e custos, para evitar o aquecimento global não se distribuem igualmente pelos os grupos de interesse. *O Desafio é Político!*

Os Caminhos da Transição



UNEP Emissions Gap Report 2023



UNEP Emissions Gap Report 2024

Está ficando claro que a mudança no sistema energético global não se desenvolverá de forma linear ou constante.

Em vez disso, será multidimensional – caminhando de forma diversa nas várias partes do mundo, em ritmos distintos, com diferentes combinações de combustíveis e tecnologias, sujeita a prioridades conflitantes e moldada por governos e empresas que estabelecem seus próprios caminhos.

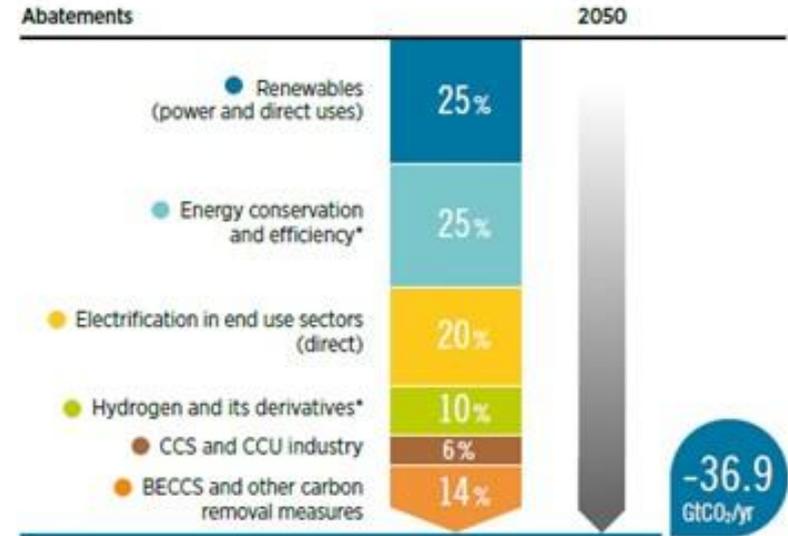
Daniel Yergin

Viabilizando a Transição - Ação em várias frentes



O mundo não está no caminho certo para atingir reduções de emissões de GEE em conformidade com as metas do Acordo de Paris. Portanto, há uma necessidade urgente de escalar novas ideias mais rapidamente. (McKinsey)

Emissões de Carbono no Cenário 1,5° C

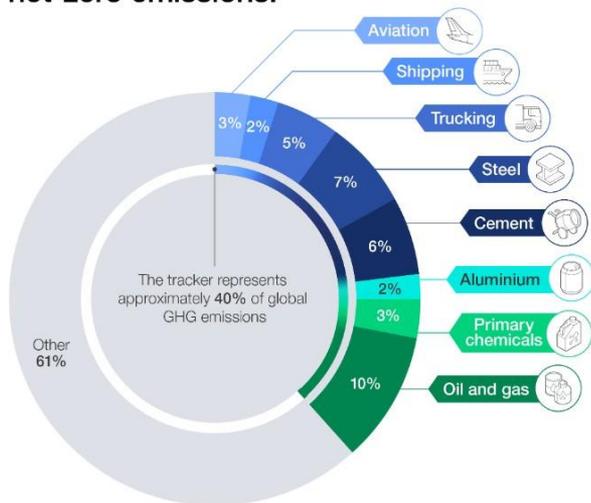


World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway, (2021)
International Renewable Energy Agency - IRENA

A Química é um dos Setores Críticos (Hard to Abate)

Net-Zero Industry Tracker 2024

Hard-to-abate sectors account for nearly 40% of global GHG emissions, making them critical for global efforts to reach net-zero emissions.



Escopos 1 e 2

Source: World Economic Forum and Accenture analysis derived from IEA, IAI.

Desafios à Descarbonização da Química

- **Necessidade de altas temperaturas:** Ainda difícil a partir da eletricidade.
- **Bens de capital de longa duração:** As unidades petroquímicas são caras (um cracker custa cerca de US\$ 4 bilhões) e normalmente operadas por mais de 30 anos.
- **Considerações comerciais:** Os mercados de produtos químicos a granel e seus derivados são globais e altamente competitivos. Com isso, para que não haja desequilíbrio na competitividade, as medidas climáticas que aumentam os custos precisam também ser globalizadas. Se regionais, mecanismos de proteção de fronteira são necessários.
- **Uso de matérias-primas renováveis:** limitada disponibilidade de bioenergia sustentável face a demanda dos combustíveis e a competição com alimentos.
- **Viabilidade de outras tecnologias:** CCU, CCUS e BECCS. Produção baseada em hidrogênio verde ainda está em estágio pré-comercial.

Fonte: IEA Energy Technology Perspectives 2020 adaptado pela Chemvision

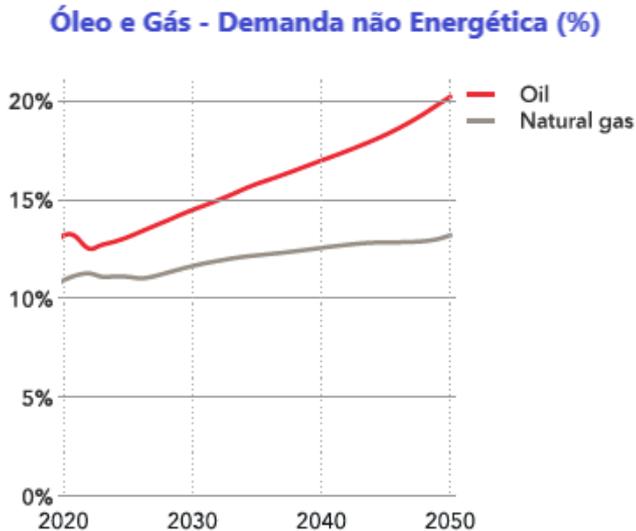
Descarbonização da petroquímica e o futuro das matérias-primas fósseis



Nenhum dos cenários, das mais diversas organizações, supõe a substituição relevante dos hidrocarbonetos fósseis como matéria-prima ou como fonte de energia na indústria química.

O Futuro das Matérias-Primas na Petroquímica

Atenção para os produtos do refino, antes destinados ao transporte, como insumos para a petroquímica.



Fonte: DNV - Energy Transition Outlook 2023

Comentário de Roberto Ramos, CEO da Braskem, no “Earnings Call, 1Q 25”

Dada a vantagem comparativa, hoje é vantajoso usar etano. Mas, no futuro, digamos que, em vista do processo de eletrificação dos diferentes modais de transporte, reduzamos o uso de gasolina criando um excedente.

Isso pode levar a uma queda nos preços da nafta, e pode significar que ela seja mais competitiva no futuro do que é hoje.

E se nossas unidades puderem ter uma gama diferente de opções para escolher, isso nos permitirá capitalizar essas possibilidades.

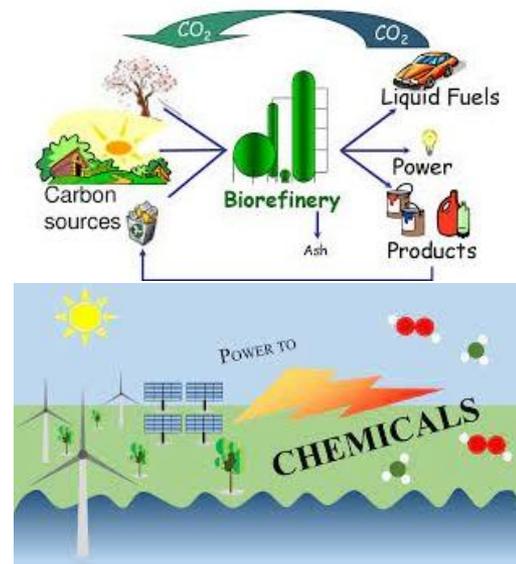
Alternativas Tecnológicas para a Química de Baixo Carbono

A produção de Amônia (420 MM t/a CO_{2e}), Metanol (360 MM t/a CO_{2e}) e Eteno (260 MM t/a CO_{2e}) responde pela maior parte dos Gases Efeito Estufa (GEE) gerados pela Química.

- **Processo**
 - Eficiência Energética
 - Craqueamento Elétrico
 - Hidrogênio Verde como Matéria-prima ou Combustível
- **Matérias-primas Renováveis**
 - Desidratação do etanol
 - R-metanol e e-metanol, captura de CO₂
 - Amônia a partir de H₂ “verde”
 - Nafta de Reciclagem Química
- **Captura de Carbono**



Caminhos para a Química com Baixa Intensidade de Carbono no Brasil



A química de base a partir de matérias-primas renováveis guarda semelhanças com o negócio petroquímico, pois os excedentes e subprodutos dos biocombustíveis são as principais opções.

A Cadeia dos Bioprodutos

Fontes de matérias-primas

1. Culturas produtoras de Lignocelulose;
2. Culturas produtoras de Amido;
3. Culturas produtoras de Açúcar;
4. Culturas Produtoras de Óleos;
5. Cultivo de Algas

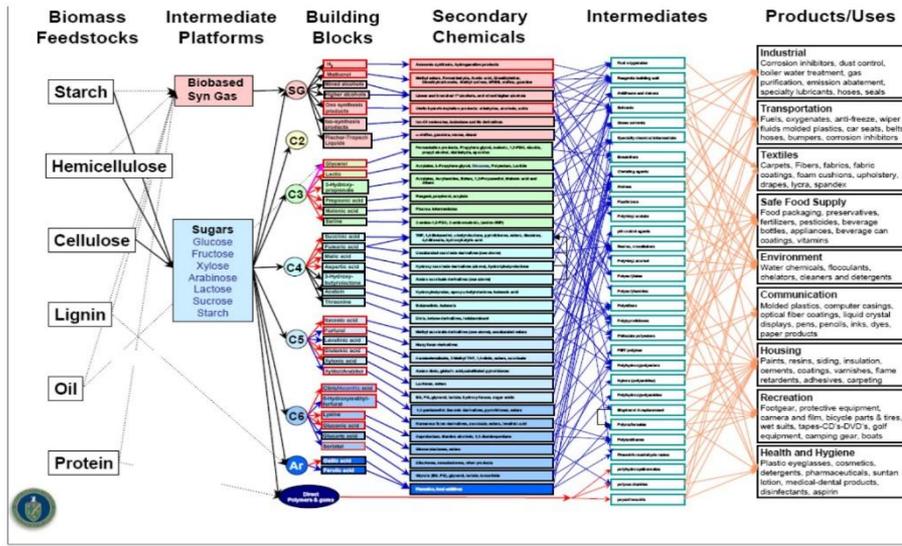


Figure 3. A product tree for bioproducts where carbohydrates, lignin, oil, and protein from biomass can be converted to a variety of chemicals and products (Werpy, Holladay, and White 2004)

Segundo estudo do Instituto SENAI/ ABBI (Associação Brasileira da Bioinovação) existem 225 milhões de hectares de terras degradadas no Brasil, dos quais 108 poderiam ser aproveitados pela bioeconomia.

Critérios da Chemvision de Viabilidade para os Bioprodutos

Na Cadeia Produtiva Direta

- **Valor de mercado maior que o uso como combustível**
- Subproduto da produção de biocombustíveis
- Bioprodutos “drop-in”
 - ✓ Custo de produção inferior ao alvo de substituição
 - ✓ **Percepção de valor pelo cliente - sobrepreço em relação ao produto substituído**
- Mercado bem estabelecido e maduro ou potencial de crescimento
- Flexibilidade da matéria-prima
- Matéria-prima que não concorra com uso alimentar.
 - ✓ Derivados do Biogás/Biometano, óleos vegetais não comestíveis, derivados da celulose e lignina
- **Viabilidade de escalas menores ou ocupação de capacidade ociosa**
- Processos intensivos em energia elétrica renovável
- **Grau de maturidade Tecnológica**
- Existência de Créditos de Carbono

Fatores Estruturais

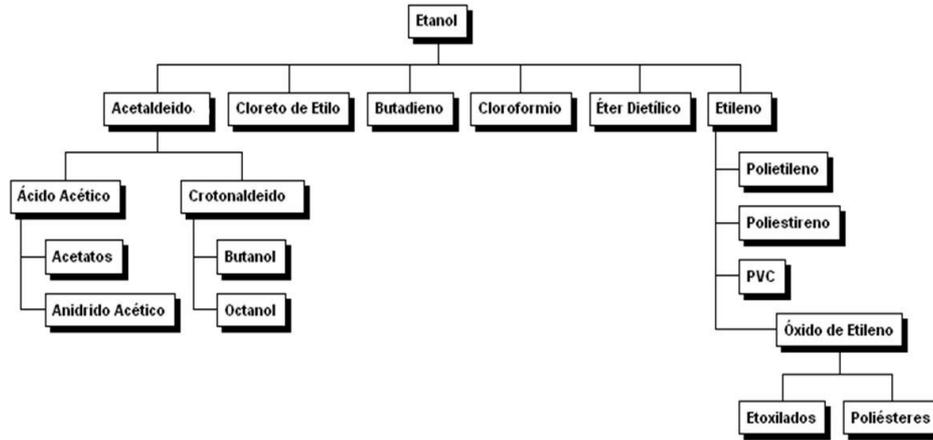
- O alinhamento aos programas apoiados pelo Estado
- Mercado financeiro responde às políticas ESG das empresas
- Tradição e estrutura para pesquisa e desenvolvimento.
- Vantagens sob a ótica da economia circular (descarte, reuso, intensidade de carbono dos produtos transformados).



Caso do Eteno de Álcool/PE Verde

Bioprodutos no Brasil

A Alcoolquímica já foi amplamente usada no Brasil



Em 1977 o Brasil produzia pela via alcoolquímica o eteno, butadieno, aldeído acético, ácido acético, octanol, butanol, éter etílico.

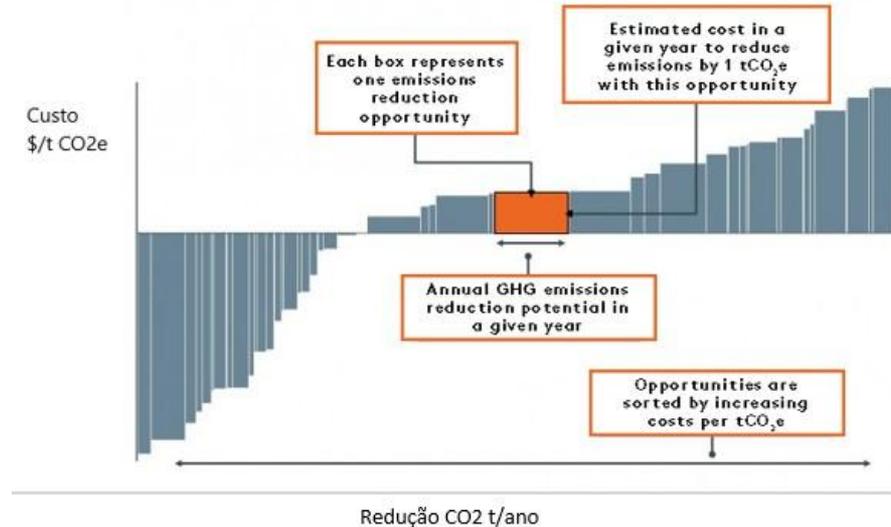
Outros Produtos

- ✓ Derivados da Glicerina
- ✓ Derivados dos óleos vegetais
- ✓ Hidrogênio e Amônia Verdes
- ✓ Biometanol e DME
- ✓ Derivados da Mamona
- ✓ Derivados do Óleo Fúsel
- ✓ Derivados da Lignina
- ✓ Derivados do Hidrogênio verde
- ✓ Produtos Eletrointensivos

Mirando além dos Bioprodutos

- É possível a redução das emissões e ao mesmo tempo melhoria dos resultados.
 - Investindo nas instalações existentes,
 - Investindo em novas unidades mais eficientes mesmo usando tecnologias tradicionais
- Os recursos disponíveis para Transição no Brasil devem levar em consideração essas possibilidades.

Curva MACC
Custo Marginal de Abatimento de Carbono



A Química Brasileira no Jogo da Transição

Muitos países usam a Transição Energética como oportunidade para aumentarem a sua competitividade

Não podemos esquecer que a vantagem decorrente da disponibilidade de matérias-primas está longe de garantir o sucesso de uma indústria, que precisa ser construído pela associação da Liderança Tecnológica com Políticas de Estado, Financiamento e a Capacidade de Empreender.

Pontos de Atenção



A COP 30, em Belém, é importante para a Indústria Química Brasileira

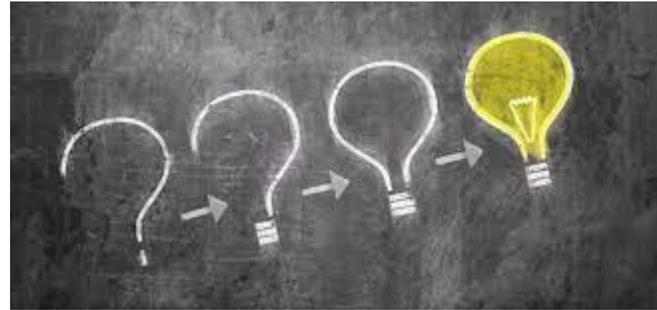
- ✓ Discussão sobre a incorporação dos produtos da Agricultura que “competem” com alimentos, na visão europeia.
- ✓ Pressões contra a exploração da Margem Equatorial

Onde está o financiamento?

- ✓ NIB (Nova Indústria Brasileira)
- ✓ A Taxonomia (conduzida pelo Ministério da Fazenda)
- ✓ Papel do BNDES: O Fundo Clima, com orçamento de R\$ 14 bi em 2025, e taxas que variam de 1% a 8% a.a, financia, projetos de transição energética, mobilidade verde e preservação de florestas.



Pontos para reflexão



“O primeiro ponto importante para se considerar é que a transição energética, a nível mundial, é um processo que está transformando as cadeias globais de valor e existem duas opções: ou você será movimentado passivamente nessas cadeias, ou terá uma posição ativa e estratégica. Então essa é a única escolha, porque existe muita restrição quando há incerteza.”

(Michelle Hallack, Conselheira da Florence School of Regulation (FSR) Seminários Temáticos sobre "Neoindustrialização em novas bases e apoio à Inovação nas empresas". FINEP em 16/01/2024)

O recuo dos EUA nos financiamento da Transição Energética abre perspectivas de maior competitividade para o Brasil. Os recursos alocados à indústria química devem considerar, além dos bioprodutos, o financiamento dos investimentos que levem à melhoria e maior eficiência de instalações existentes, ou de novos projetos com tecnologias dominadas e menores emissões.



Contatos

Carlos Lopes: carloslopes@chemvision.com.br

Cel: (21) 99142-8333

Luiz Marinho: luizmarinho@chemvision.com.br

Cel: (21) 99337-8257