

abicolor



rotaestratégica
DA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS





rotaestratégica
DA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS

REALIZAÇÃO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA
DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS – ABICLOR

Presidente do Conselho Diretor

Maurício Parolin Russomanno

Presidente Executivo

Milton Fernando Rego

EXECUÇÃO

SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS
DO ESTADO DO PARANÁ – SISTEMA FIEP

Presidente

Carlos Valter Martins Pedro

OBSERVATÓRIO SISTEMA FIEP

Gerente Executiva

Marília de Souza

Gerente de Prospectiva e Inteligência

Sidarta Ruthes de Lima

Gerente de Desenvolvimento de Produtos e Negócios

Raquel Valença

Coordenadora de Soluções em Prospectiva

Ariane Hinça Schneider

©2023. Abiclor.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida desde que citada a fonte.

EQUIPE

ABICLOR

Conselho Diretor

Fred Schuurman

Henrique Sonja Pereira Penha

José Rosenberg Furer

Leonardo Censoni

Mauricio Parolin Russomanno

Péricles dos Santos

Autoria

Airton Antonio de Andrade

Ivaldete Rodrigues de Luna

Lucimara Dias Murakami

Milton Fernando Rego

Nelson Felipe Junior

OBSERVATÓRIO SISTEMA FIEP

Gerência Executiva

Marilia de Souza

Gerência Técnica

Raquel Valença

Sidarta Ruthes de Lima

Coordenação Técnica

Ariane Hinça Schneider

Organização Técnica

Angelo Simão

Ariane Hinça Schneider

Bruna Lunardi Dias

Autoria

Angelo Simão

Ariane Hinça Schneider

Bruna Lunardi Dias

Maicon Gonçalves Silva

Marilia de Souza

Sidarta Ruthes de Lima

Wanessa Priscila David do Carmo

Projeto Gráfico e Diagramação

Katia Villagra

Mateus Bonn

Cooperação Técnica

Mateus Coelho Martins de Albuquerque

Michelli Gonçalves Stumm

Raisa Lammel Canfield

Plataforma Tecnológica

Douglas Martinello Karling

Paulo Eduardo Monteiro

Rômulo Vieira Ferreira

Revisão

Mirian de Brito

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Rota estratégica da indústria de Cloro-Álcalis / [Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados, SENAI. Departamento Regional do Paraná]. -- 1. ed. -- São Paulo : Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados - ABICLOR, 2023.

ISBN 978-85-54370-01-5

1. Álcalis - Indústria 2. Cloro. 3. Competitividade 4. Futuro (ROADMAP) 5. Rota estratégica (Planejamento) 6. Sustentabilidade. I. Associação Brasileira da Indústria de Álcalis. II. SENAI. Departamento Regional do Paraná.

23-163221

CDD-661.07320981

Índices para catálogo sistemático:

1. Indústria de Cloro-Álcalis : Engenharia química 661.07320981
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

APRESENTAÇÃO

A competitividade do setor de cloro-álcalis gera impactos significativos em toda a indústria brasileira. Cloro e soda são utilizados como insumos ou durante o processo produtivo de mais da metade dos produtos químicos que conhecemos, além de contribuir para a fabricação de itens como plásticos, espumas, pigmentos, remédios, defensivos agrícolas e muitos outros. Esses elementos são indispensáveis também nas indústrias de celulose, alumínio e petróleo, para citar alguns exemplos. Somemos a isso a função primordial que desempenham no tratamento de água e esgoto e temos um setor essencial para o desenvolvimento de um país.

A multiplicidade de áreas para as quais fornecemos insumos evidencia que a nossa indústria tem um alto poder de encadeamento: sua dinâmica está relacionada com o desempenho de toda a economia.

Assim como nossos clientes a jusante, estamos sendo colocados à prova por várias tendências que de alguma forma afetam os nossos negócios, que são: custos mais altos quando nos confrontamos com competidores internacionais, ao mesmo tempo que cadeias de fornecedores são fragilizadas ou interrompidas; crescimento de demandas da sociedade civil por mais informação, governança e participação em decisões; procura de produtos mais verdes, em que sustentabilidade é tão importante quanto performance; restrições crescentes quanto a certas moléculas e, é claro, redução de resíduos e uma menor pegada de carbono.

Considerando todos esses desafios, como devemos atuar para construir um futuro sustentável para a nossa indústria?

Essa foi a questão que nos fez desenvolver a *Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcalis*. O objetivo desse projeto não é apenas nos prepararmos para o futuro, mas também projetar esse futuro, atuando significativamente na construção de uma realidade mais promissora. Para isso e diante de tamanha complexidade para superar tais desafios, optamos por utilizar o método *roadmapping*, tendo como horizonte temporal o ano de 2035.

Nesse cenário, que exige tanto ações internas quanto externas, a Abiclor resolveu dedicar tempo e recursos para entender profundamente a nossa realidade e as mudanças que podem ocorrer a curto, médio e longo prazo. Para isso, durante quase um ano, nos debruçamos sobre os diversos aspectos referentes à inserção do setor de cloro-álcalis na indústria brasileira e à relação com nossos competidores internacionais.

Finalmente, construímos uma visão que pudesse nos orientar nessa busca. Essa visão reflete a sustentabilidade das nossas organizações e a importância do nosso setor para o desenvolvimento inclusivo do Brasil, como é possível observar pela leitura das próximas páginas. Para tal realização, mapeamos ações de futuro baseadas em uma inteligência coletiva, resultado da participação dos nossos associados, clientes, fornecedores e associações que estão relacionadas com os nossos produtos. A esses integrantes, agradecemos pela disponibilidade e parceria que demonstraram durante todo o trabalho.

Essa trajetória nos ajudou a entender o que é realmente pertinente para a cadeia e quais ações deverão ser desenvolvidas para aumentar a sua competitividade dentro das expectativas e exigências dos vários *stakeholders*.

Acreditamos que essa iniciativa nos dará as condições necessárias para o fortalecimento do nosso papel de protagonistas na construção de um futuro sustentável.

Boa leitura!

Mauricio Parolin Russomanno
Presidente do Conselho Diretor da Abiclor



SUMÁRIO

O PROJETO	10	FUTURO DESEJADO	62
INTRODUÇÃO	11	VISÃO DE FUTURO	63
PROPÓSITO	12	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	64
INTELIGÊNCIA COLETIVA	13	PRINCIPAIS BARREIRAS E AÇÕES	64
PROJETO EM NÚMEROS	16	Políticas Públicas e Articulação	66
ROADMAP DA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS	18	Principais barreiras	66
		Ações	67
		Mercado Atual e Futuro	71
		Principais barreiras	71
		Ações	72
		ESG e Comunicação	75
		Principais barreiras	75
		Ações	76
		Infraestrutura e Logística	78
		Principais barreiras	78
		Ações	79
		METODOLOGIA	82
		MATERIAIS DE REFERÊNCIA	84
SITUAÇÃO ATUAL	20		
CADEIA DE CLORO-ÁLCALIS	21		
INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CLORO-ÁLCALIS	24		
PRINCIPAIS PRODUTOS CLORO	30		
PRINCIPAIS PRODUTOS SODA CÁUSTICA	35		
PRINCIPAIS PRODUTOS POTASSA CÁUSTICA	40		
PRINCIPAIS PRODUTOS HIDROGÊNIO	41		
MERCADO MUNDIAL DE CLORO-ÁLCALIS	42		
ABICLOR	46		
TENDÊNCIAS	48		
MACROTENDÊNCIAS	49		
TENDÊNCIAS E SINAIS	52		



PROJETO

01

INTRODUÇÃO

A *Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcalis* visa definir o mapa dos caminhos a serem percorridos para o alcance de uma visão compartilhada para a cadeia produtiva. Esse exercício prospectivo de construção coletiva busca a identificação e antecipação de oportunidades de futuro.

Para essa iniciativa, além dos integrantes da Abiclor, foram envolvidos diversos *stakeholders* da cadeia de cloro-álcalis. Participaram do processo representantes de empresas do setor, de logística e transporte, do poder público, de entidades de representação, organizações do terceiro setor e de instituições de ciência, tecnologia e inovação.

Durante o exercício foram realizadas reuniões, estudos preparatórios e entrevistas que culminaram em uma etapa importante do projeto, o painel de especialistas – realizado na Confederação Nacional das Indústrias (CNI), na cidade de São Paulo, em março de 2023. Nesse encontro, os *stakeholders* se reuniram para refletir sobre o futuro da cadeia de cloro-álcalis.

As contribuições desse grupo de pessoas foram inestimáveis. A visão abrangente, possibilitada por uma interação como essa, não seria alcançada de outra forma. Os resultados obtidos no painel e nas demais etapas do projeto foram sistematizados e serão apresentados ao longo desta publicação.

Para a Abiclor, que congrega múltiplas empresas, a Rota permite a criação de uma base de referência para o planejamento de suas atividades, gerando um espaço comum para compartilhamento de uma agenda pré-competitiva com os demais *stakeholders* da cadeia produtiva.

A confecção da *Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcalis* representa o primeiro esforço coletivo em direção ao futuro desejado. Os próximos passos exigirão o nosso engajamento e nossa articulação ao longo da caminhada para a implementação das ações e a concretização da visão estabelecida.

Convidamos você a percorrer conosco essa jornada.

Milton Fernando Rego
Presidente Executivo da Abiclor

PROPÓSITO

A iniciativa busca conduzir os *stakeholders* da cadeia de cloro-álcalis na criação de conhecimentos e antecipação de impactos das mudanças e tendências oriundas da economia, da tecnologia e da sociedade em âmbito global, nacional e local. A construção coletiva visa:



COM A ROTA ESTRATÉGICA DA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS PRETENDE-SE:

Engajar os *stakeholders* da cadeia.

1

Conhecer a **situação atual** e os **desafios** da cadeia.

2

Identificar **sinais** e **tendências** de futuro.

3

Construir uma **visão de futuro** para o horizonte temporal de 2035.

4

Identificar **barreiras** e **fatores críticos** de sucesso.

5

Estabelecer agenda convergente de **ações** para atingir a visão de futuro desejada.

6

Sistematizar os conteúdos em um **Roadmap** com as trajetórias desejadas.

7

INTELIGÊNCIA COLETIVA

A construção coletiva contou com a contribuição de **54 stakeholders** de múltiplas instituições. As interações ocorreram durante as entrevistas, o painel de especialistas e as pesquisas web, que possibilitaram o compartilhamento de experiências e a elaboração de propostas voltadas à cadeia de cloro-álcalis.

	NOME	INSTITUIÇÃO ¹
1	Airton Andrade	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
2	Alexandre de Castro	Instituto Brasileiro do PVC (IBPVC)
3	Ana Claudia Mello	Unipar
4	Ana Paula Alvarez	Unipar
5	André Passos Cordeiro	Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim)
6	Angelo Dobarro	Klabin S/A
7	Antonio Lannes Jr	Conselho Federal de Química (CFQ)
8	Antonio Rodolfo	Braskem
9	Bruno Lupi Barroso	AGC Chemicals
10	David Pedalini	Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)
11	Dennys Spencer de Maio	Ambipar Response
12	Eduardo Afonso	Syngenta
13	Eduardo Leal	Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)
14	Elaine Cristina Chagas	Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON SINDCON)
15	Erik Sozio Cardassi	Ambipar Response

¹Refere-se às instituições às quais os especialistas pertenciam durante o período de contribuições para a construção da Rota Estratégica.

	NOME	INSTITUIÇÃO
16	Fabio Yanaguita	Braskem
17	Fátima Giovanna Coviello Ferreira	Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim)
18	Fernando L. Pellegrini Pessoa	SENAI CIMATEC
19	Fernando Momesso Pelai	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp)/Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2)
20	Fred Schuurman	Compass Minerals/Chlorum Solutions
21	Gilberto Marronato	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
22	Guilherme Marques	Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim)
23	Gustavo Possetti	Sanepar
24	Helton Alves	Associação Brasileira do Hidrogênio (ABH2)
25	Henrique Sonja	Braskem
26	Igor Rocha	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp)
27	Ivaldete Rodrigues de Luna	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
28	João Bastos	SENAI CETIQT
29	José Rosenberg Furer	Katrium Indústrias Químicas
30	Leonardo Censoni	Dow Brasil
31	Leonardo Vieira Teixeira	Instituto Senai de Inovação em Biossintéticos e Fibras
32	Luana Siewert Pretto	Instituto Trata Brasil
33	Luciana Nakahara	Dow Brasil
34	Lucimara Dias Murakami	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
35	Marcelo Alves de Carvalho	Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo
36	Márcio Weber Paixão	Unidade Embrapii Materiais Avançados – UFSCar
37	Marcos Luciano Nunhez	AGC Chemicals
38	Mauricio Parolin Russomanno	Unipar/Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)

	NOME	INSTITUIÇÃO
39	Milton Fernando Rego	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
40	Monica Freitas	De Nora
41	Nelson da Silva	Hidromar Indústria Química
42	Nelson Felipe Junior	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados (Abiclor)
43	Paulo Engler	Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes de Uso Doméstico e de Uso Profissional (Abipla)
44	Paulo Pedrosa	Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace)
45	Pedro Vieira	Projesan
46	Percy Soares Neto	Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON SINDCON)
47	Renata Vittorini Vallerio	Unipar
48	Rogério Costa	Unipar
49	Rubens Medrano	Associação Brasileira dos Distribuidores de Produtos Químicos e Petroquímicos (Associquim)/Sindicato do Comércio Atacadista, Importador e Exportador de Produtos Químicos e Petroquímicos no Estado de São Paulo (Sincoquim)
50	Sergio Santos	Unipar
51	Sergio Sukadolnick	Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)
52	Tatiana Araújo	Consultora - Sustentati
53	Thereza Christina Corrêa	Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco (FIEPE)
54	Victor Hugo Iocca	Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e à Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), que realizaram apresentações no painel de especialistas, e às demais instituições que apoiaram sua realização: Confederação Nacional da Indústria (CNI), Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA), Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB), Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco (FIEPE), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) e Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan).

Agradecemos, também, as contribuições da Thyssenkrupp para o projeto da Rota Estratégica.

PROJETO EM NÚMEROS

O percurso de elaboração da *Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcalis* foi marcado pela interação com múltiplos *stakeholders* nas diversas etapas do projeto. O extrato das atividades e dos resultados podem ser visualizados a seguir:

ATIVIDADES PREPARATÓRIAS



INTELIGÊNCIA COLETIVA



SISTEMATIZAÇÃO E PRODUÇÃO DA ROTA ESTRATÉGICA



1
PUBLICAÇÃO



1
ROADMAP

01

Panorama
setorial

01

Estudo de
tendências

54

Stakeholders
envolvidos

01

Visão de
futuro

04

Fatores críticos
de sucesso

66

Barreiras

09

Macro-objetivos

86

Ações de
futuro



ROADMAP DA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS

VISÃO DE FUTURO

Explicita o posicionamento a ser alcançado pela cadeia de cloro-álcalis, considerando o horizonte temporal de 2035.

HORIZONTE TEMPORAL

Distribuição das ações a serem realizadas nos diferentes intervalos de tempo.

AÇÕES

Explicitam as iniciativas permanentes e de curto, médio e longo prazo necessárias para a transformação da situação atual e os caminhos em direção à visão de futuro.



FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Retratam as questões centrais que precisam ser trabalhadas por meio de ações de impacto.

MACRO-OBJETIVOS

Correspondem à síntese das grandes temáticas que direcionam para a visão de futuro.

CONTEXTOS

Relacionados aos contextos de execução das ações.



SITUAÇÃO

A T U A L

02

CADEIA DE CLORO-ÁLCALIS

A cadeia produtiva da indústria de cloro-álcalis é uma das mais relevantes em todos os setores da economia. Os produtos derivados dessa indústria são universalmente indispensáveis para a sociedade. Eles são necessários, por exemplo, para garantir a potabilidade da água para o abastecimento público e para o tratamento do esgoto das cidades. Eles são igualmente necessários para a obtenção de produtos e a prestação de serviços que asseguram a melhor qualidade de vida, incluindo saúde, habitação, transportes, alimentação, vestuário, lazer, entre outros.

Processo produtivo da cadeia de cloro-álcalis

O cloro e a soda cáustica destacam-se por serem produzidos e consumidos em grandes volumes no país. Além desses dois produtos, a indústria de cloro-álcalis também produz o ácido clorídrico, o hipoclorito de sódio, o hidrogênio e a potassa cáustica. A obtenção dessa família de produtos se dá por meio da combinação de água com um sal e energia elétrica. A soda e a potassa são substâncias com características básicas e são chamadas álcalis.

A cadeia produtiva de cloro-álcalis inicia-se com a eletrólise, por meio da passagem de corrente elétrica por uma solução de um sal e água.



$$1 \text{ tonelada de cloro} + 1,1 \text{ tonelada de soda cáustica} + 0,03 \text{ tonelada de hidrogênio} = \text{Unidade eletroquímica (ECU)}$$



Principais tecnologias de produção de cloro-álcalis

Atualmente três tecnologias por eletrólise são empregadas na produção de cloro-álcalis no Brasil: células de mercúrio, de diafragma e de membrana. Em todos os casos, os produtos são obtidos nos eletrodos (anodo e catodo) por meio da passagem de uma corrente elétrica de alta intensidade através da salmoura que circula em uma cuba denominada célula eletrolítica.

MERCÚRIO

A produção se dá em dois compartimentos diferentes: a célula eletrolítica e o decompositor. São empregados um catodo de mercúrio (metal líquido que corre no fundo da célula eletrolítica) e um anodo de titânio.

DIAFRAGMA

A célula é dividida em dois compartimentos: o anódico e o catódico. Eles são separados por uma tela metálica perfurada, impregnada a vácuo, com amianto crisotila ou com resina polimérica.

MEMBRANA

Semelhante ao diafragma com dois compartimentos (anódico e catódico). Nesse caso, eles são separados por uma membrana sintética seletiva, a qual permite a passagem apenas de íons de sódio e água.

A comparação das principais características de cada tecnologia de produção de cloro-álcalis fica evidenciada no quadro a seguir.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE CLORO-ÁLCALIS

CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGIAS		
	MERCÚRIO	DIAFRAGMA	MEMBRANA
Emprego da tecnologia	Há mais de 100 anos	Há mais de 100 anos	1975*
Qualidade da matéria-prima (sal)	Requer tratamento primário: precipitação e filtração de impurezas na salmoura	Requer tratamento primário: precipitação e filtração de impurezas na salmoura	Requer também tratamento secundário da salmoura em resinas iônicas
Concentração de soda cáustica	Solução aquosa 50% em peso	Solução aquosa 12% em peso Necessitando de energia térmica para concentrar a 50%	Solução aquosa 33% em peso Necessitando de energia térmica para concentrar a 50%
Consumo de energia	Menor consumo de energia total Utiliza energia elétrica e energia térmica	Maior consumo de energia total Utiliza energia elétrica e energia térmica	Consumo de energia total menor do que a tecnologia diafragma e maior que a tecnologia mercúrio Utiliza somente energia elétrica
Qualidade da soda cáustica produzida	Alta Menor do que 30 ppm de cloreto de sódio	1,0% a 1,5% de cloreto de sódio Não apropriado para algumas aplicações	Alta Menor do que 50 ppm de cloreto de sódio
Meio ambiente	Controle de mercúrio	Controle do amianto	Uso de membranas perfluoradas carboxílicas e membranas perfluoradas sulfônicas

*Membranas existem desde 1971, mas a primeira fábrica é de 1975 no Japão. O estágio de "Estado da Arte" é de 1990.

Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor



INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CLORO-ÁLCALIS

A indústria de cloro-álcalis faz parte da indústria química, está intimamente ligada a diversos setores da estrutura industrial e, portanto, tem um grande poder de encadernamento. Além disso, é uma indústria de capital intensivo; os investimentos para a produção são muito grandes. Essas características se refletem no perfil da indústria e nas características de sua mão de obra.

Indicadores socioeconômicos

As informações apresentadas nos três tópicos a seguir foram retiradas do Balanço Socioeconômico da Indústria de Cloro-álcalis no Brasil – 2020, publicação realizada pela Abiclor.

Emprego e renda

A renda gerada pela indústria de cloro-álcalis para a economia brasileira atingiu R\$ 2,294 bilhões em 2019 (valor a preços do ano-base de 2018). Em termos contábeis, esse valor corresponde à diferença entre o valor da produção nacional, que foi de R\$ 3,110 bilhões, e o consumo intermediário de matérias-primas, estimado em R\$ 816 milhões.

A renda gerada, ou o PIB do setor de cloro-álcalis de R\$ 2,294 bilhões, foi obtida por 1.440 empregados (posição em 31 de dezembro de 2019). Isso indica que cada trabalhador adicionou um valor de R\$ 1,593 milhão no ano. A folha de pagamento do setor foi de R\$ 177 milhões em 2019. O salário pago pela indústria de cloro-álcalis foi de R\$ 86,2 mil por ano.



Efeitos indiretos

As empresas a montante na cadeia produtiva, que vendem produtos e serviços diretamente à indústria de cloro-álcalis, também pagam salários, impostos e obtêm lucros. É o caso, por exemplo, das empresas do setor de energia elétrica, que fornecem energia às plantas de cloro-álcalis instaladas no país. Da mesma forma, as empresas de distribuição de energia elétrica criam renda indireta ao adquirir energia das empresas geradoras desse insumo. E assim, sucessivamente, os fornecedores dos fornecedores geram renda por toda a economia brasileira.

Estima-se que, em 2019, para cada real de valor adicionado pela indústria de cloro-álcalis, tenham sido gerados outros R\$ 2,30 nos demais setores a

montante da economia brasileira que são demandados pela indústria de cloro-álcalis. Tomando por base a renda dessa indústria em 2019, que foi de R\$ 2,294 bilhões, estima-se que foram criados R\$ 5,270 bilhões a mais de renda no país, desde a da indústria extrativa até os serviços, passando por diversas atividades laterais da cadeia de cloro-álcalis.

Essa renda, somada à renda que a própria indústria gerou, atingiu R\$ 7,564 bilhões em 2019, o que correspondeu a 1,1% do PIB industrial brasileiro.

Qualidade do emprego

Apesar de a indústria de cloro-álcalis não empregar um contingente de mão de obra grande, o emprego direto que gera é de elevada qualidade.

Em 2018, os empregados da indústria de cloro-álcalis tinham 13 anos de educação formal em média. Esse nível educacional foi maior que o da média dos trabalhadores com carteira assinada no país e idêntico ao dos empregados da indústria de transformação (de 11,1 anos de educação).

No mesmo ano, na indústria de cloro-álcalis, os empregados permaneciam 10,4 anos em média na mesma empresa, enquanto a média nacional era menor que 4,6 anos. Na indústria de transformação, o tempo de permanência era ainda menor, de 4,3 anos em média. A jornada semanal de trabalho, em média,

era menor na indústria de cloro-álcalis: 40 horas na semana contra 43 horas na semana da indústria de transformação.

A diferença de participação de empregados com mais de 50 anos de idade também era notória. Na indústria de transformação, a frequência de trabalhadores com mais de 50 anos de idade foi de 12,9%, enquanto no setor de cloro-álcalis 24,3% da mão de obra já ultrapassava 50 anos.

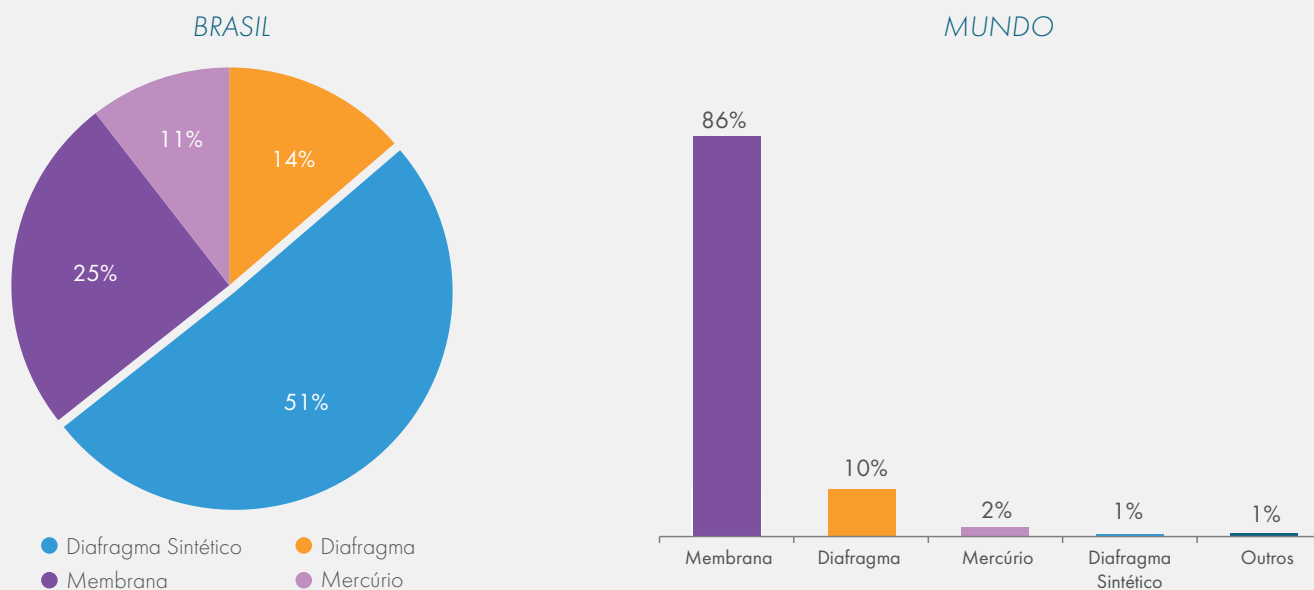
As consequências da maior escolaridade e experiência da mão de obra são maiores salários e maior produtividade. Na indústria de cloro-álcalis, os empregados receberam R\$ 7.789,03 por mês em 2018. Esse valor foi três vezes o salário médio das pessoas empregadas nos demais setores da economia brasileira.



Capacidade instalada de acordo com as tecnologias de produção de cloro-álcalis

O Brasil segue o mesmo movimento mundial em relação à atualização tecnológica das plantas industriais de cloro-álcalis. Nos últimos 20 anos praticamente todo o aumento de capacidade no mundo foi feito a partir da tecnologia de membrana. Nesse período, a Ásia teve uma grande expansão de produção e toda a capacidade adicionada foi feita a partir de células de membrana. No Brasil, a tecnologia com células de diafragma de amianto está sendo modificada para uso de diafragma sintético. A tecnologia que utiliza células de mercúrio será encerrada em 31/12/2025, conforme previsto na Convenção de Minamata, da qual o Brasil é signatário.

CAPACIDADE INSTALADA POR TECNOLOGIAS (%) - 2022



Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor

Modais de transporte

Os produtos da indústria de cloro-álcalis são essenciais em toda a economia, desde usos industriais até serviços públicos de água e esgoto em áreas rurais e urbanas.

Por outro lado, esses produtos são muito reativos e podem ser perigosos para a saúde. Assim, o seu transporte é uma atividade que envolve diversos riscos. A classificação de produtos como perigosos é definida na Instrução Complementar publicada pela Resolução ANTT nº 5.232/2016.

Em razão dessa periculosidade ao ambiente e à saúde das pessoas, a legislação brasileira é extremamente rígida, com uma série de normas e determinações para que o transporte seja efetuado da maneira mais segura possível.

Sendo o Brasil um país de dimensões continentais, isso cria uma complexa necessidade de transporte entre as fábricas e os consumidores dos produtos. Em linhas gerais, exige-se que sejam adotadas diversas medidas de segurança, como embalagens próprias, profissionais qualificados, utilização de equipamentos de segurança e outros requisitos. O comprometimento de toda a cadeia também é primordial para que sejam evitados acidentes e prejuízos ambientais, sociais e até financeiros.

Os tipos de modais para o transporte dos produtos da indústria (a granel ou não) são:



RODOVIÁRIO



FERROVIÁRIO



HIDROVIÁRIO
E MARÍTIMO



DUTOVIÁRIO*

Dada a natureza dos produtos e derivados da indústria de cloro-álcalis, há um esforço permanente, particularmente junto aos transportadores, para garantir a segurança do transporte de seus produtos e evitar acidentes. Há mais de 20 anos, o setor realiza ações recorrentes com o objetivo de melhorar os índices de segurança da indústria. Anualmente, são promovidos Encontros de Transporte Seguro e exercícios simulados.

* Utilizando tubos e dutos, aparentes ou subterrâneos.



Transporte modal de cloro e soda cáustica

O Brasil e quase todos os países da América Latina utilizam predominantemente o modal rodoviário, uma vez que a malha ferroviária e hidroviária é muito pouco desenvolvida. Além disso, a baixa integração entre diferentes modais coloca desafios adicionais.

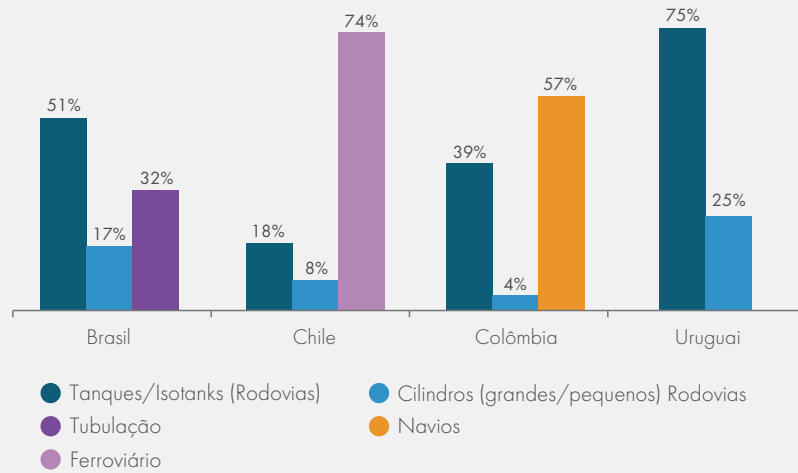
Já os países que têm uma rede ferroviária bem desenvolvida utilizam predominantemente os modais ferroviários e dutoviários. A escolha pelos dutos é fácil de entender – reduz quase a zero a possibilidade de acidente. Já a ferrovia, por transportar cargas muito maiores do que no transporte rodoviário, reduz o número de viagens e, conseqüentemente, os riscos associados. Na Europa, o transporte de cloro é fundamentalmente por tubulações.

No Brasil, em comparação com outros produtos químicos perigosos, a taxa de incidentes para o transporte rodoviário de produtos da indústria de cloro-álcalis é muito baixa. Segundo dados da Abiclor de 2020, o índice de ocorrências por 10.000 viagens no setor de cloro-álcalis foi de 0,22, enquanto no setor de químicos em geral foi de 1,02; no setor de produtos perigosos (incluindo combustíveis) foi de 1,54 e para cargas em geral foi de 2,24.

Os gráficos a seguir comparam a utilização do transporte no Brasil, na América Latina e na Europa.

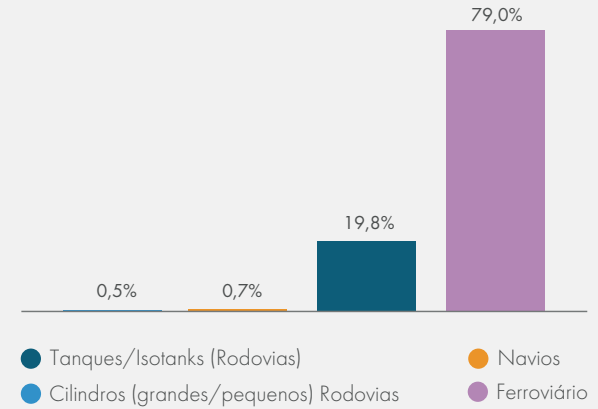
BRASIL E AMÉRICA LATINA

Transporte modal de **cloro** (%) - 2021



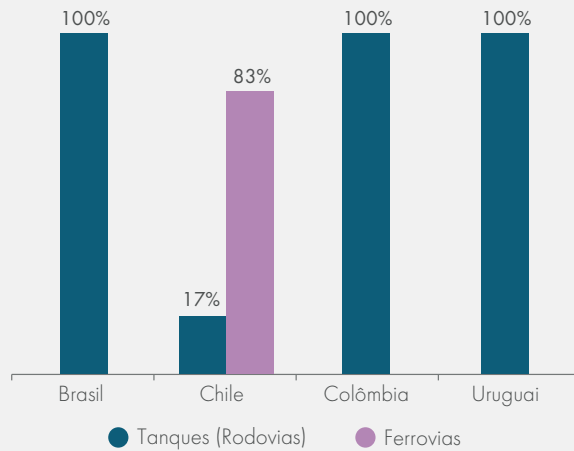
EURO CHLOR

Transporte modal de **cloro**, exceto tubulações (%) - 2021



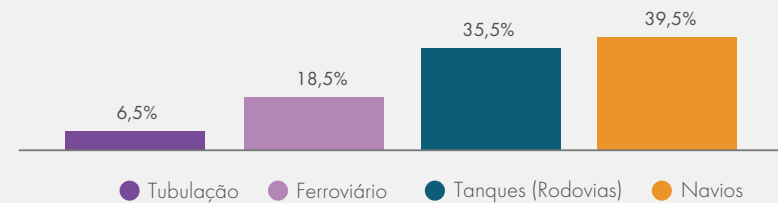
BRASIL E AMÉRICA LATINA

Transporte modal de **soda cáustica** (%) - 2021



EURO CHLOR

Transporte modal de **soda cáustica** (%) - 2021



Fonte: Base de dados da Abiclor e da Clorosur
Elaboração: Abiclor

Fonte: Eurochlor (2022)
Elaboração: Abiclor



PRINCIPAIS PRODUTOS

CLORO

Mercado brasileiro | Análise da oferta

Evolução histórica da produção no Brasil

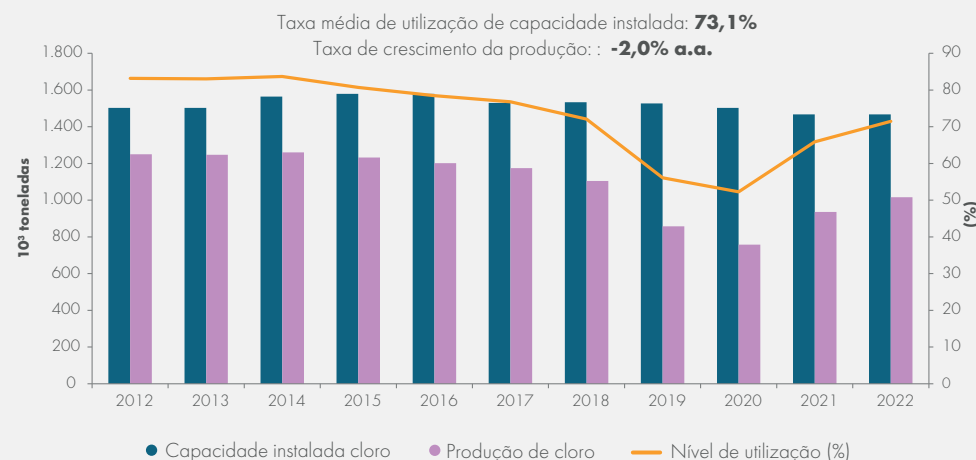
A capacidade instalada anual de cloro no Brasil das empresas associadas à Abiclor em 2022 é de 1.467 toneladas. Essas empresas representam 98% do mercado nacional.

A evolução da produção de cloro apresentou decréscimo de 2% ao ano nos últimos dez anos e vem se ajustando desde 2014 em razão da redução da produção industrial do país e do consumo de produtos químicos para a produção de material plástico.

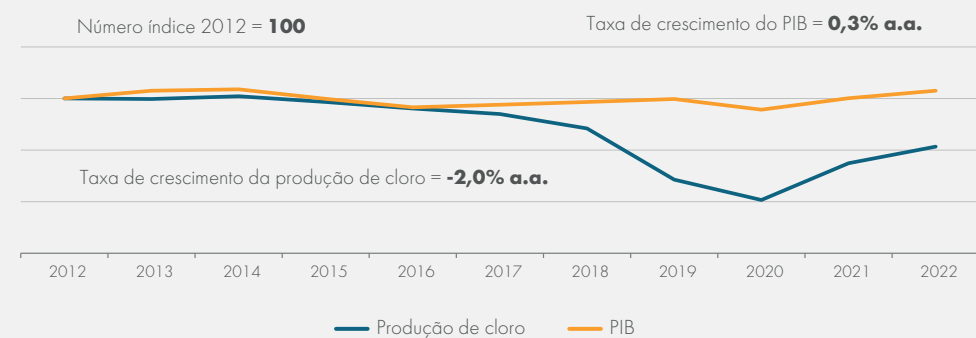
A crise econômica, iniciada em 2015, tornou-se rapidamente numa das maiores recessões do país, com fortes quedas do investimento nos setores da construção civil, incluindo a produção de materiais e de bens de consumo.

Somando-se a esses fatores macroeconômicos, em abril de 2020 o setor diminuiu a capacidade de produção com o encerramento da produção de uma planta industrial em Camaçari com capacidade anual de 70 mil toneladas de cloro e com a interrupção temporária da produção de cloro em uma planta em Alagoas, no período de 2019 a 2020, acarretando a diminuição da oferta de cloro no país. Essa planta voltou a operar no início de 2021.

Produção de cloro x taxa média de utilização x capacidade instalada



Produção de cloro x evolução do PIB



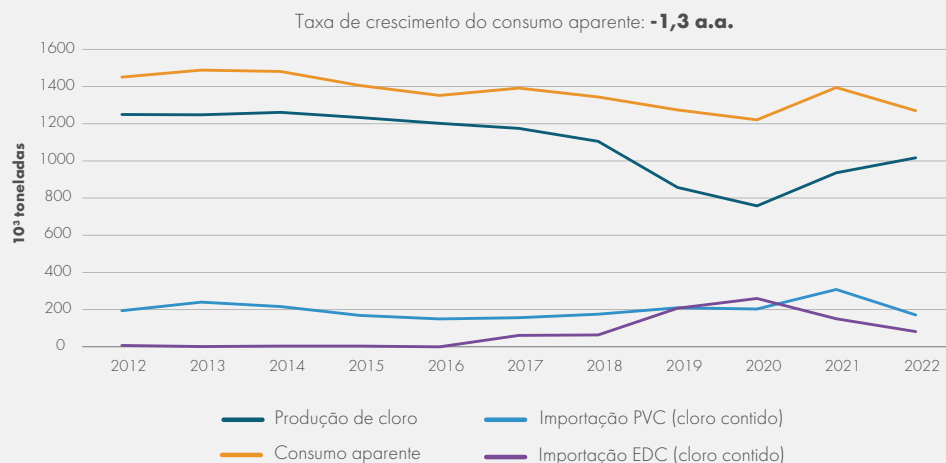
Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor

Evolução histórica das importações e consumo aparente

A importação de cloro se dá através de derivados clorados. Os principais produtos importados derivados de cloro são o Policloreto de Vinila (PVC) e o Dicloroetano (EDC). Quando acrescentada à produção nacional a importação desses derivados, a taxa de crescimento do consumo aparente (produção + importação – exportação) de cloro nos últimos 10 anos permanece negativa, passando de -2% para -1,3% ao ano.

Cloro: produção x importação de derivados x consumo aparente



Fonte: Base de dados da Abiclor/Comex Stat (2023)

Elaboração: Abiclor

Mercado brasileiro

| Análise da demanda

Derivados do cloro

As propriedades do cloro possibilitam que esse produto seja usado de diversas maneiras. Apesar de seus usos mais difundidos serem para desinfecção de água, limpeza de piscinas e como alvejante, o cloro desempenha um papel importante na fabricação de milhares de produtos que fazem parte do nosso dia a dia, na nossa saúde, segurança, nutrição, transporte, estilo de vida e inovação tecnológica.

Os componentes à base de cloro são importantes para a fabricação de produtos farmacêuticos, dispositivos médicos, equipamentos de segurança, computadores, automóveis, peças de aeronaves, produtos químicos de proteção à agricultura, entre outros, a lista é praticamente interminável. O cloro está presente em mais de 50% de toda a química comercial. Seus produtos derivados são apresentados a seguir:

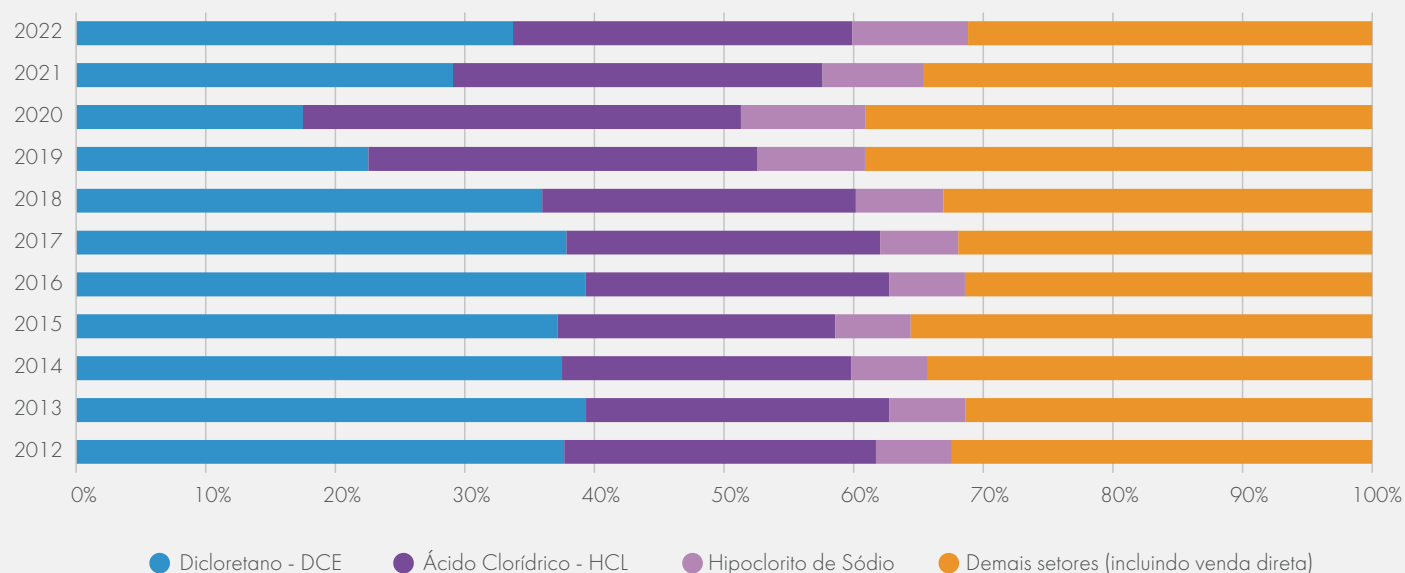




Principais aplicações do cloro

A produção de Dicloroetano (DCE) – utilizado para a fabricação do PVC – é responsável por 34% do consumo nacional de cloro. Em seguida vem o Ácido Clorídrico, com cerca de 25% do consumo; o Hipoclorito de Sódio, com 7%; e demais setores (incluindo a venda direta), com 34% (média de 2012 a 2021).

Cloro: evolução do consumo da produção nacional (%)



Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor

O Dicloroetano (DCE) contém 73% de cloro. Mais de 30% do cloro produzido no mundo tem como destino a indústria do PVC, que contém em peso 57% de cloro.

Pelo fato de o PVC ser um plástico durável, resistente, versátil, impermeável, inócuo e 100% reciclável, não se corrói, é isolante térmico e acústico e não propaga fogo, podendo ser produzido em qualquer cor, desde transparente até opaco e de rígi-

do a flexível. Vem sendo largamente utilizado na área médica e alimentícia; em embalagens, calçados, brinquedos, fios e cabos e revestimentos; na indústria automobilística e da construção civil, entre outros.



PVC e suas aplicações

CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA

Produtos competitivos, econômicos e de longa vida útil como esquadrias para portas e janelas, forros e pisos, fios e cabos, deques, corrimões e papéis de parede são alguns dos produtos de PVC utilizados na construção civil e arquitetura, por sua resistência às intempéries, isolamento acústico e térmico, fácil manutenção, longa durabilidade, por não requerer pintura ou outros tratamentos, além da boa relação custo-benefício.

SAÚDE

Os produtos de PVC são essenciais para a medicina moderna, estando presentes desde as embalagens para medicamentos (*blisters*), bolsas de sangue, bolsas de soro, tubos endotraqueais, cateteres cardiovasculares e até nos pisos de salas cirúrgicas, onde é indispensável o alto nível de higiene exigido.

OUTRAS APLICAÇÕES

Também é usado em brinquedos, material escolar, artigos de decoração e design, moda (couro sintético, calçados), indústria automotiva, revestimento de piscinas, setor agrícola (geomembranas de PVC), embalagens, equipamentos e vestuário esportivo, equipamentos de jardinagem, cartões de crédito, entre muitas outras aplicações.

Marco do Saneamento

O novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) prevê a universalização dos serviços de água potável e tratamento de esgoto no Brasil até 2033. Segundo dados do Instituto Trata Brasil de 2023:



100 MILHÕES
de pessoas não têm acesso à coleta de esgoto.



Apenas **50%** dos esgotos gerados são tratados.



35 MILHÕES não têm acesso à água tratada.



40% da água tratada é perdida.

Serão necessários R\$ 443,5 bilhões em 20 anos para que todos os brasileiros tenham acesso aos serviços de água e esgoto, ou seja, R\$ 22,2 bilhões de investimento anual. Estudos do BNDES indicam a necessidade de investimentos superiores a R\$ 30 bilhões pelo setor químico para o atendimento do novo Marco do Saneamento. Ter saneamento básico é um fator fundamental para um país ser considerado desenvolvido. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), um em cada três habitantes do planeta vive sem acesso a um sistema de saneamento adequado e 10% das doenças registradas ao redor do mundo poderiam ser evitadas se os governos investissem mais em tratamento e distribuição de água, medidas de higiene e saneamento básico.

Os principais produtos e serviços que serão impactados pelo Marco do Saneamento são:



Tubos diversos



Tubos de PVC



Químicos para tratamento de água



Bens de capital para saneamento



Construção civil



Consultorias



Escritórios de arquitetura

PRINCIPAIS PRODUTOS

SODA CÁUSTICA

Mercado brasileiro | Análise da oferta

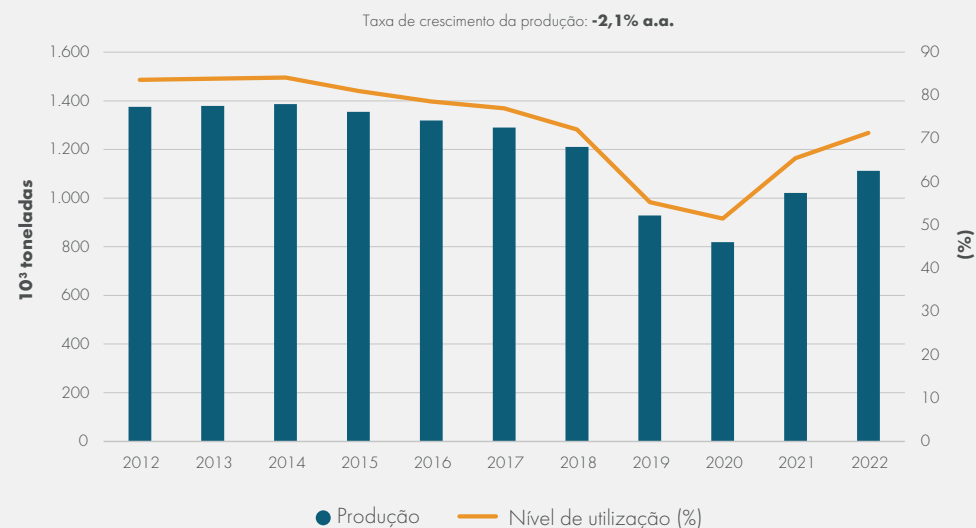
Evolução histórica da produção no Brasil

O hidróxido de sódio, também conhecido como soda cáustica ou apenas soda é um composto inorgânico com a fórmula NaOH e é produzido juntamente com o cloro.

Como um dos hidróxidos mais simples, ele é utilizado em muitas indústrias: na fabricação de celulose e papel, na produção de alumina (matéria-prima do alumínio), na indústria têxtil, na indústria alimentícia, em centenas de componentes da indústria química e também para a purificação da água.

O Brasil tem uma demanda de soda cáustica muito maior do que a sua produção, especialmente pela produção da indústria de alumínio e papel e celulose. A taxa de crescimento nos últimos 10 anos foi de -2,1% a.a.

Produção de soda cáustica x taxa média de utilização



Fonte: Base de dados da Abiclor

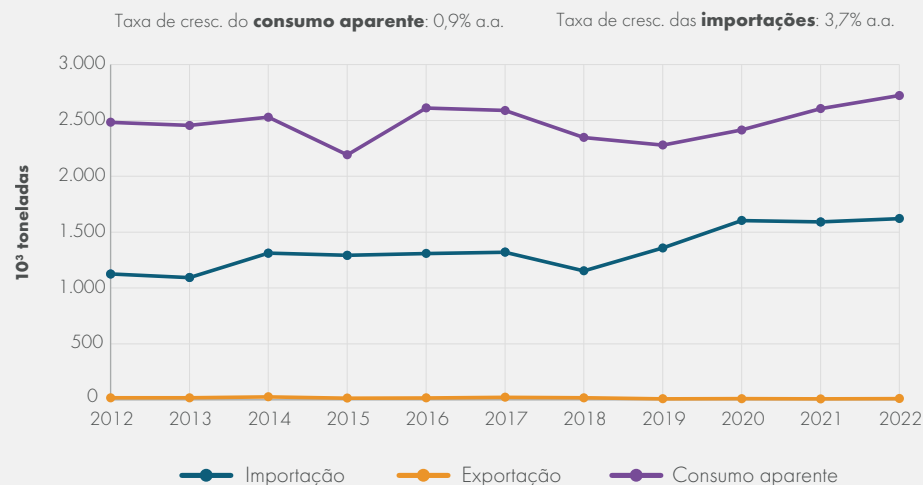
Elaboração: Abiclor



Evolução histórica das importações e consumo aparente

A demanda brasileira de soda é muito superior à capacidade instalada. O Brasil importa um volume expressivo de soda cáustica para abastecer principalmente o setor de alumínio, que está concentrado na região Norte. Nos últimos 10 anos, a taxa de crescimento das importações foi de 3,7% a.a. e do consumo aparente (produção + importação - exportação), 0,9% a.a.

Soda cáustica: importação x exportação x consumo aparente



Fonte: Base de dados da Abiclor/Comex Stat (2023)

Elaboração: Abiclor

Mercado brasileiro

| Análise da demanda

Derivados da soda cáustica

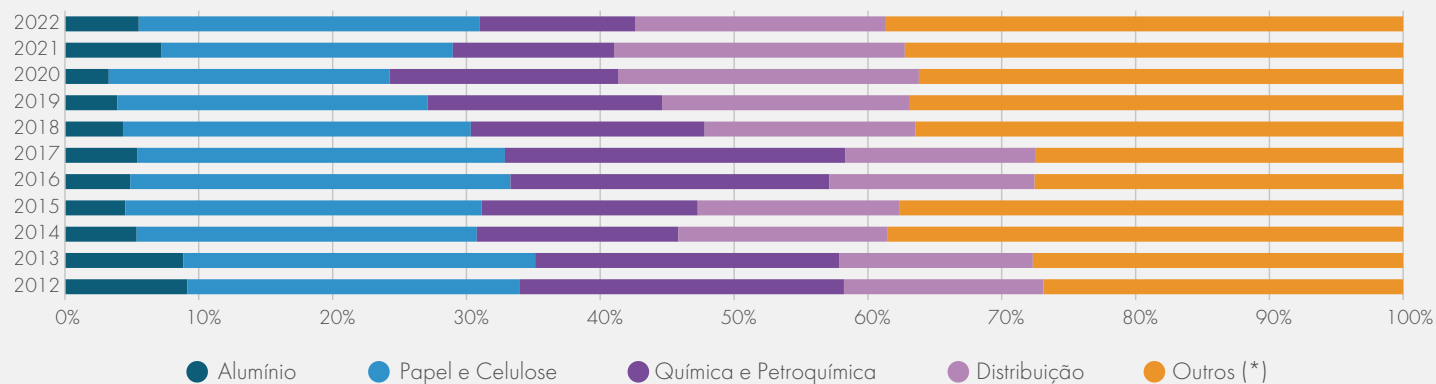
A soda cáustica é um reagente essencial para a produção de diversos produtos químicos orgânicos. Entre as principais aplicações está a indústria de papel e celulose, além de ser amplamente utilizada na indústria química e petroquímica, metalurgia (produção de alumina para a indústria do alumínio), sabões e detergentes, indústria têxtil e de alimentos. De origem natural, a soda tem relevante papel na prevenção à poluição e no tratamento de efluentes, viabilizando diversos processos industriais. Seus produtos derivados estão apresentados a seguir:



Principais aplicações da soda cáustica

Em 2022, a soda cáustica produzida no Brasil foi consumida principalmente pelos setores de Papel e Celulose (25%), Química e Petroquímica (19%), Distribuição (17%), Alumínio (6%) e demais setores, incluindo o consumo cativo nas fábricas (33%). Esse é o panorama considerando apenas a produção nacional. Se incorporarmos a essa demanda as importações pela indústria de produção de alumínio, este se torna o principal setor consumidor.

Soda cáustica: evolução do consumo da produção nacional (%)



(*) Inclui o consumo cativo em fábricas, alimentos e bebidas, sabões e detergentes e indústria têxtil.

Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor

CONTROLE DA POLUIÇÃO

A soda cáustica é muito valorizada pelo seu poder neutralizador e também porque ajuda a controlar e remediar a poluição ácida do meio ambiente. Por isso é usada em vários processos para controlar a acidez, neutralizar os rejeitos ácidos e para a lavagem de gases. Como um composto alcalino, a soda cáustica é o oposto químico dos ácidos, podendo por isso neutralizá-los. A reação de neutralização produz a água e o sal.

Os lavadores de gases são dispositivos para o controle da poluição do ar, projetados para utilizar as propriedades alcalinas da soda cáustica. Tais sistemas neutralizam as emissões de gases ácidos de chaminés, contribuindo assim para tornar o meio ambiente mais limpo e livre de poluição. Além disso, as instalações de galvanização de metal geram efluentes contendo concentrações de metais pesados dissolvidos, que terão que ser removidos antes de os efluentes serem descarregados nas redes coletoras de esgoto ou nos corpos d'água receptores. Normalmente pode-se obter isso adicionando um produto químico alcalino do tipo soda cáustica aos efluentes. Os hidróxidos de metais insolúveis formados pela reação da soda cáustica com os metais dos efluentes são fisicamente removidos, como parte do processo de pré-tratamento dos efluentes.

A soda cáustica também pode ser usada para neutralizar a drenagem ácida das minas. Quando, durante as operações de mineração, o ar e a água entram em contato com minerais recentemente extraídos que contêm enxofre, estes se oxidam rapidamente e liberam uma determinada quantidade de

acidez, metais e outros componentes químicos que são prejudiciais ao meio ambiente. A drenagem ácida das minas é um dos principais perigos ambientais. A soda cáustica é especialmente eficiente em neutralizar fluxos baixos de drenagem ácida das minas em locais remotos e tratar os fluxos que apresentam um alto teor em manganês.

PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL

A soda cáustica desempenha um papel importante na fabricação dos sabões em pó, sabões em barra e detergentes, além de ser utilizada na produção de sabões industriais e sabões especiais. Os sabões especiais incluem os sabões para limpeza de fornos e de equipamentos para a preparação de alimentos, detergentes mais potentes para lavadoras de pratos, limpeza de pisos, limpeza de metais, removedores de tinta, sabões líquidos e xampus.

OUTRAS APLICAÇÕES

A soda cáustica é usada na produção de tecidos de algodão para fortalecer as fibras e absorver melhor o tingimento. Estima-se que cerca de 90% do algodão é tratado com soda cáustica. A soda cáustica também apresenta uma série de outras aplicações na indústria de alimentos, como no refino do óleo animal e vegetal, na remoção de ácidos graxos e para descascar legumes e frutas, assim como na indústria farmacêutica, através do fenolato de sódio, usado nos antissépticos e na produção da aspirina (ácido acetilsalicílico).



PRINCIPAIS PRODUTOS

POTASSA CÁUSTICA

Quando substituímos o cloreto de sódio por cloreto de potássio, temos a produção da potassa cáustica nas células eletrolisadoras. Da mesma forma que ocorre com o cloreto de sódio, a eletrólise do sal gera a potassa e também cloro, hidrogênio, ácido clorídrico e o hipoclorito de sódio.

O maior consumidor da potassa é o setor agropecuário, que a utiliza na produção de defensivos agrícolas (por exemplo, o glifosato, herbicida mais consumido no mundo que usa a potassa em sua síntese) e fertilizantes foliares.

Principais aplicações da potassa cáustica



Produção de biodiesel

A potassa cáustica é utilizada na produção de biodiesel por meio da saponificação de gorduras em óleos vegetais.



Eletrólitos

O hidróxido de potássio aquoso é empregado como o eletrólito em baterias alcalinas baseadas em níquel-cádmio, níquel-ferro e dióxido de manganês-zinco.



Produção de sabões líquidos e pastosos

A saponificação de gorduras com potassa cáustica é usada para preparar os correspondentes "sabões de potássio", os quais são macios e de grande solubilidade.



Outras aplicações

Aplicações industriais, voltadas para mineração e produtos químicos.

PRINCIPAIS PRODUTOS

HIDROGÊNIO

O hidrogênio aparece como a grande possibilidade de descarbonizar uma série de segmentos, especialmente quando utilizado como fonte energética, já que, quando queimado, não emite CO₂, apenas vapor d'água. Além disso, uma vez utilizado como matéria-prima (na amônia, por exemplo) reduziria a pegada dos produtos.

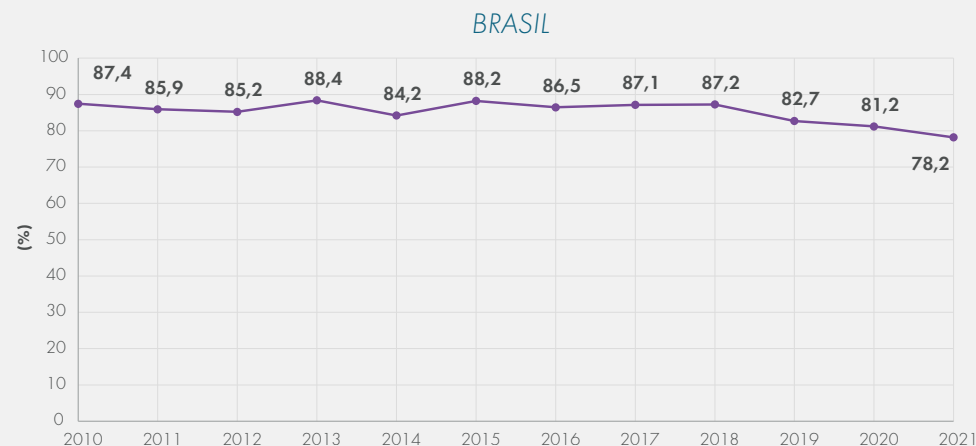
Aproveitamento do hidrogênio e principais aplicações

No processo de produção do cloro, o hidrogênio que estava contido na molécula de água é separado e é formado como subproduto. O setor produz cerca de 40 mil toneladas de hidrogênio por ano a partir da produção de 3,2 milhões de toneladas de álcalis e cloro.

Nas plantas de cloro-álcalis esse hidrogênio tem, historicamente, três usos: ou é utilizado em reações químicas para a obtenção de outros produtos fabricados nas plantas, como ácido clorídrico, por exemplo; ou é vendido para outras plantas como matéria-prima; ou é utilizado como fonte energética, sendo queimado. É importante lembrar que um percentual é consumido no próprio processo, então uma utilização de 90%, na prática, significa a utilização total do gás produzido. Os gráficos a seguir mostram que praticamente todo o hidrogênio gerado é consumido para uma dessas aplicações.

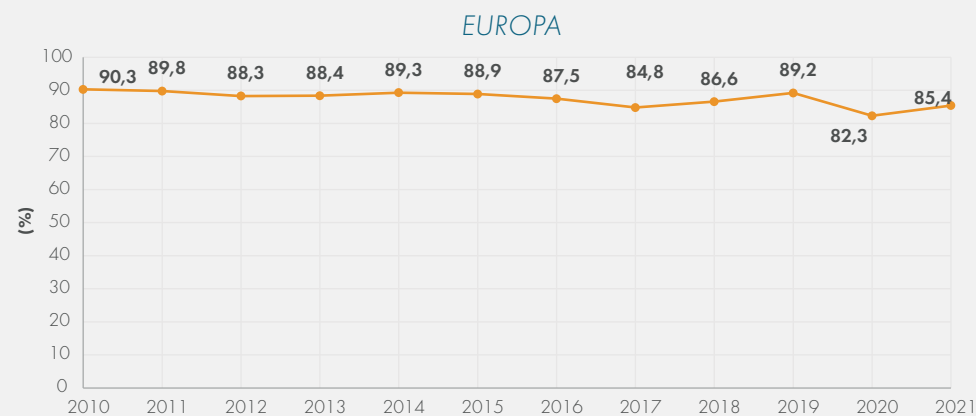
Em 2021, segundo a Abiclor, o aproveitamento por parte da indústria brasileira foi de 78,2%, em linha com o padrão internacional. Como comparação, temos a seguir o aproveitamento do hidrogênio pela indústria europeia, ligeiramente superior ao da brasileira.

UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO COPRODUZIDO NA INDÚSTRIA DE CLORO-ÁLCALIS (%)



Fonte: Base de dados da Abiclor

Elaboração: Abiclor



Fonte: Eurochlor (2022)

Elaboração: Abiclor

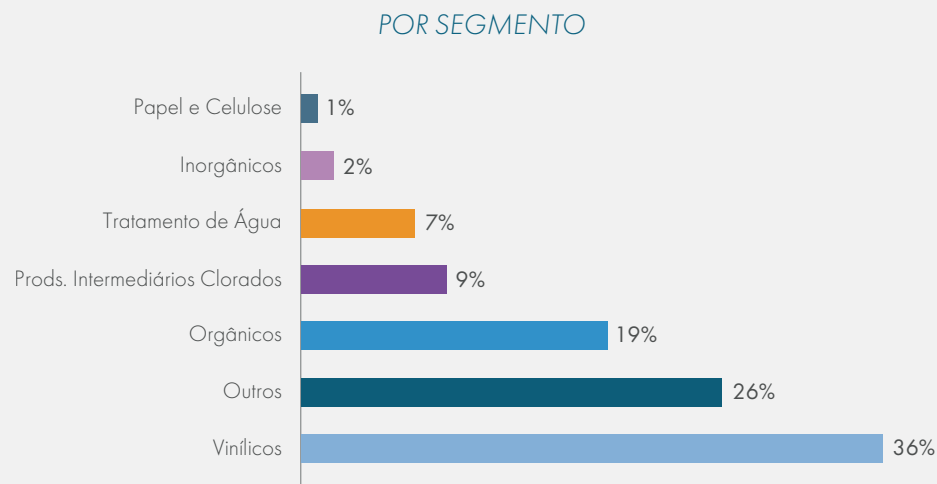
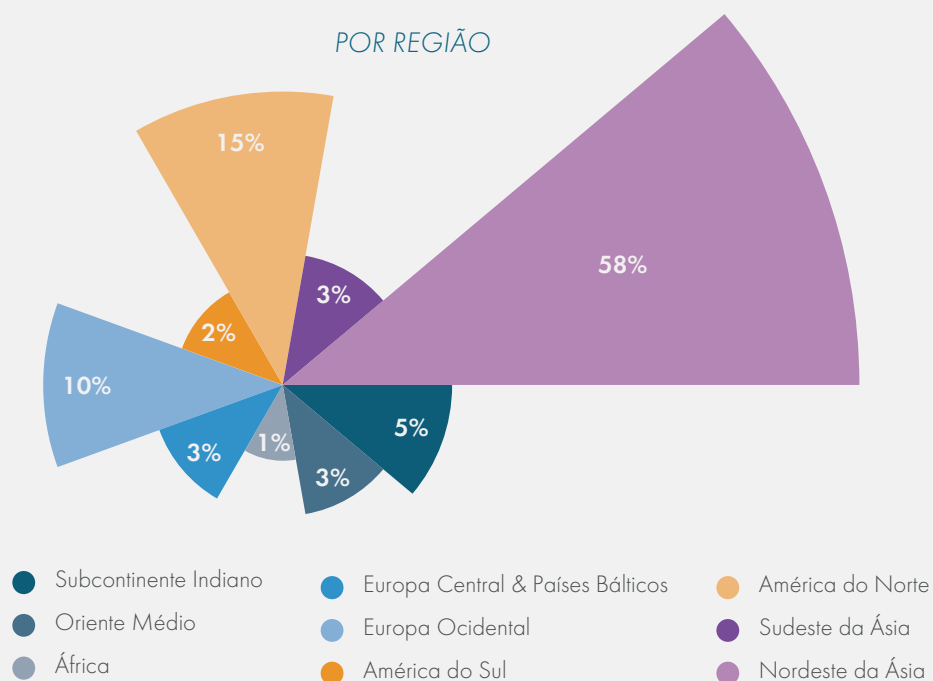
MERCADO MUNDIAL DE CLORO-ÁLCALIS

Demanda e consumo global

As demandas de cloro e soda estão intimamente relacionadas com o crescimento da economia e o nível de desenvolvimento de um país. A região de maior demanda mundial de cloro e soda cáustica é o Nordeste da Ásia, que inclui a China e o Japão. Em seguida, América do Norte e Europa Ocidental.

A demanda global de cloro é da ordem de 76 milhões de toneladas. O setor que mais consome cloro no mundo é o de produtos vinílicos (um tipo de plástico conhecido popularmente como PVC), com 36% da demanda global.

MUNDO: DEMANDA DE **CLORO** (%) - 2022



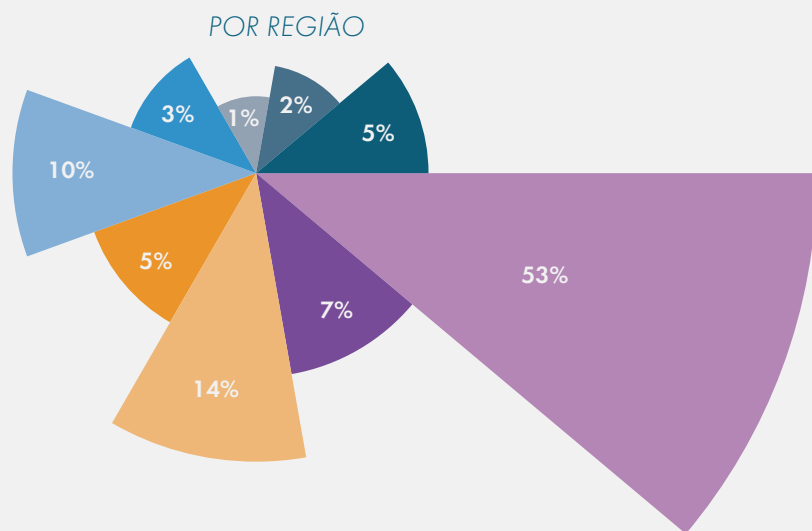
Demanda global: **76,1 milhões** de toneladas

Fonte: Chemical Market Analytics (2023)

Elaboração: Abiclor

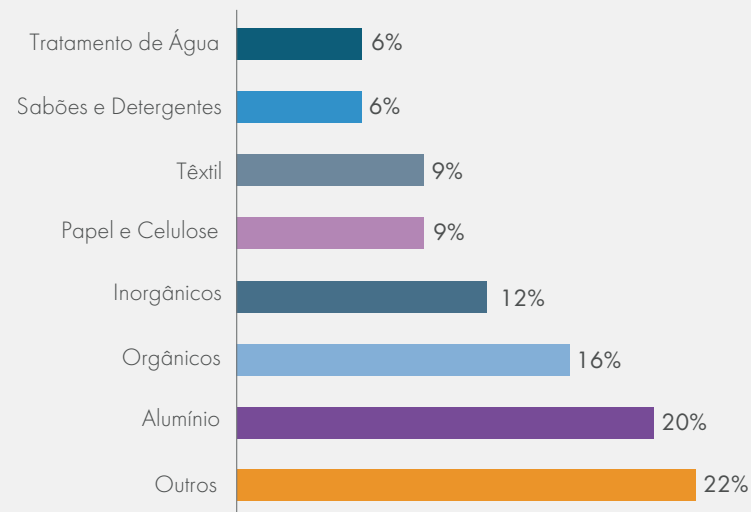
A demanda global de soda cáustica é da ordem de 82 milhões de toneladas. O setor que mais consome soda no mundo é o setor de alumínio, com 20% da demanda global. Como a soda é vendida em diversos graus de diluição, as estatísticas são sempre referentes ao material na base seca.

MUNDO: DEMANDA DE SODA CÁUSTICA (%) - 2022



- Nordeste da Ásia
- América do Sul
- África
- Sudeste da Ásia
- Europa Ocidental
- Oriente Médio
- América do Norte
- Europa Central & Países Bálticos
- Subcontinente Indiano

POR SEGMENTO



Demanda global: **80,2 milhões** de toneladas (base seca)

Fonte: Chemical Market Analytics (2023)

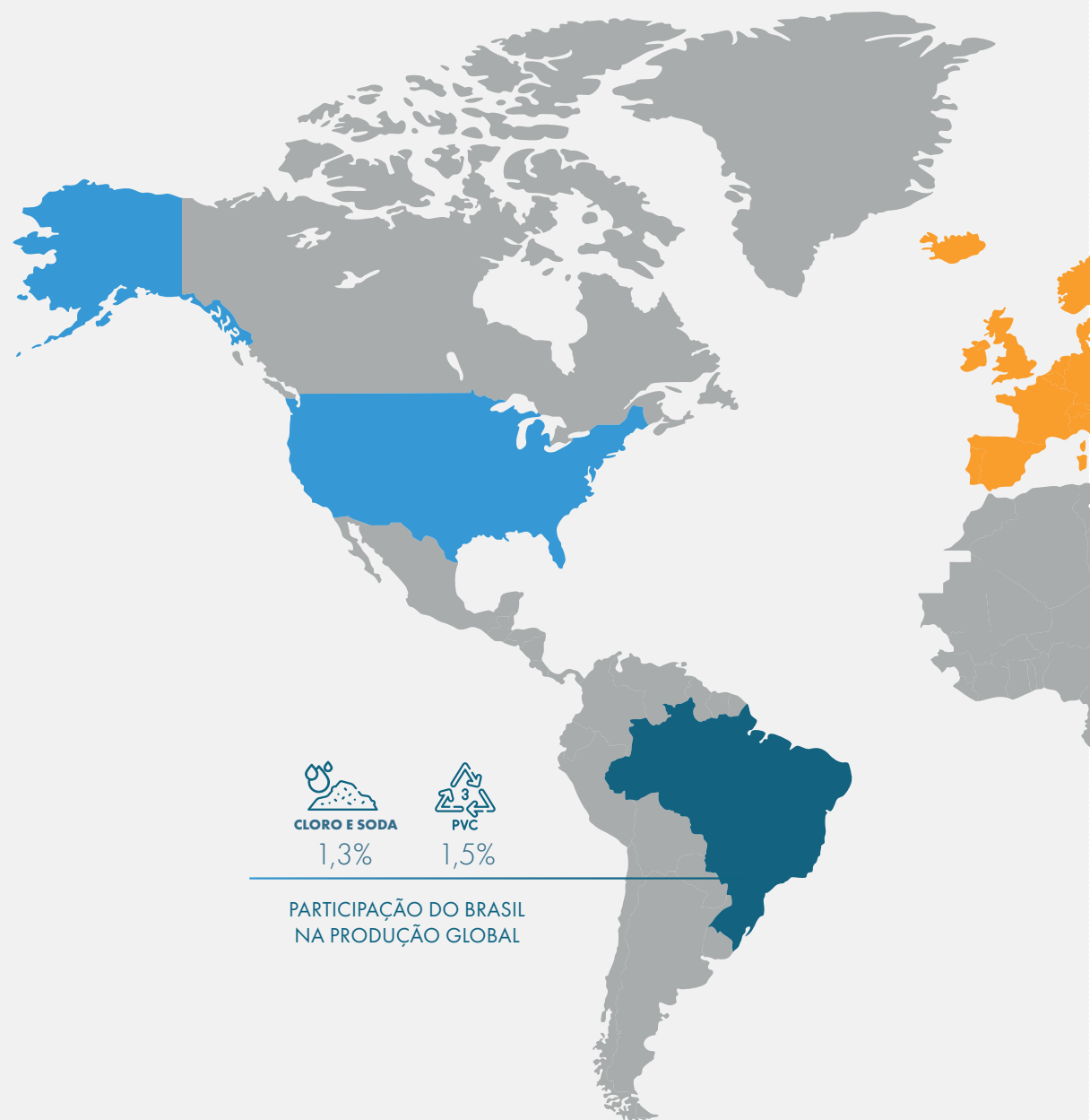
Elaboração: Abiclor

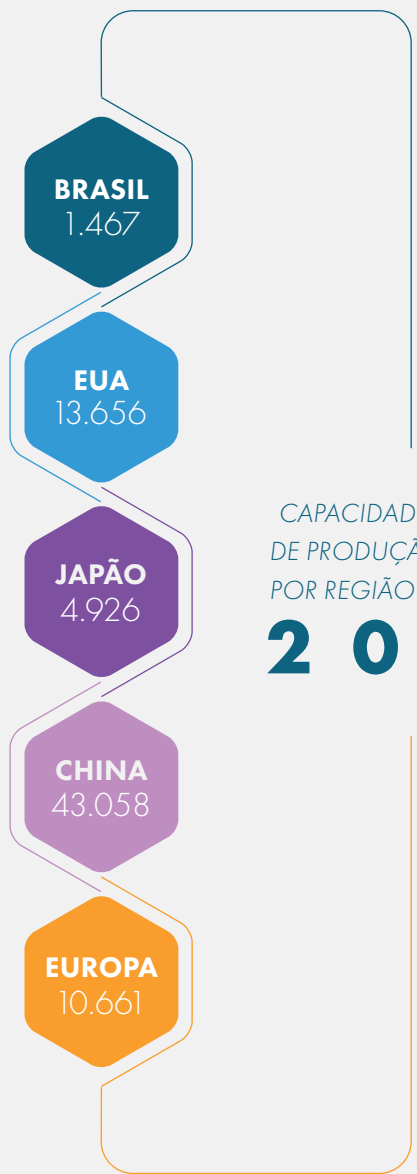
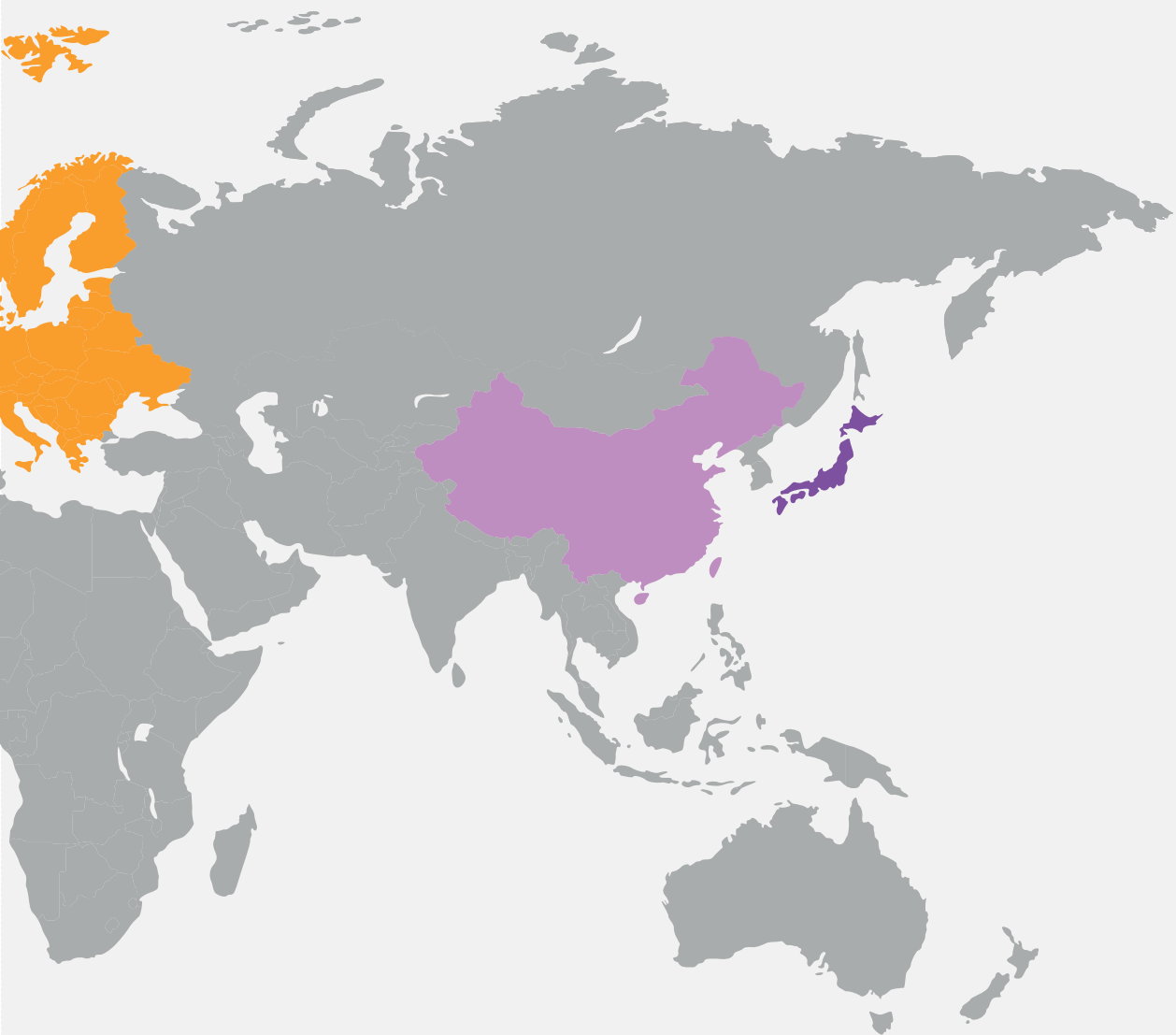


Participação do Brasil na produção global

A capacidade instalada de cloro no Brasil é 1,5 milhão de toneladas/ano, que corresponde a 2% da capacidade mundial. A China detém a maior capacidade instalada global, com 43 milhões de toneladas/ano. Nas últimas duas décadas, a maior parte do incremento em capacidade instalada de cloro, no mundo, foi feito pela China.

No que concerne à produção, o Brasil participa com 1,3% da produção global de cloro-álcalis. Se considerarmos a produção de vinílicos (o seu principal uso) o Brasil produz um número ligeiramente maior, 1,5%.





CAPACIDADE INSTALADA
DE PRODUÇÃO DE CLORO
POR REGIÃO (10³ ton./ano)
2 0 2 2

Fonte: Base de dados da Abiclor e da Clorosur
Elaboração: Abiclor

ABICLOR

Sobre a Abiclor

A Associação Brasileira da Indústria de Álcalis, Cloro e Derivados - Abiclor, fundada em agosto de 1968, representa o setor de cloro-álcalis no Brasil e tem como missão atuar no desenvolvimento e na competitividade da indústria de cloro-álcalis, promovendo a responsabilidade social, o respeito ao meio ambiente, à segurança e à saúde em benefício do bem-estar da sociedade.

Atualmente conta com sete empresas associadas produtoras, que juntas representam 98% do mercado nacional. Conta também com 30 sócios contribuintes que correspondem a empresas ligadas diretamente à cadeia de cloro-álcalis atuantes nas áreas de transporte, distribuição, fornecimento de tecnologia, atendimento emergencial, saneamento e fabricação de produtos derivados, sendo elas:

ASSOCIADOS PRODUTORES

Braskem	Chemtrade	Chlorum Solutions
Dow Brasil	Katrium	Unipar

SÓCIOS CONTRIBUINTES

Ambipar Response	Anhemi	Borelli Transporte e Logística
Brenntag	Buschle & Lepper	Caldic
CBC Indústrias Pesadas	Cesari	Chemours
Concórdia Transportes	Coopertrans	Coremal
Denora do Brasil	Ecocloro	GR Indústria
Hidromar	Klinger Brasil	Mersen do Brasil
Morais de Castro	Olin	Oxychem do Brasil
PQA Produtos Químicos Aracruz	Projesan	Sabará Químicos
Seda Transportes	Sumatex	Trelsa
Veronese	Vopak	Zorzin Logística

Publicações

A Abiclor oferece diversas publicações e estudos relacionados à cadeia produtiva de cloro-álcalis, com o objetivo de levar à sociedade informações que possibilitem melhor compreensão da dimensão, importância e contribuição do setor para o desenvolvimento sustentável brasileiro. Os conteúdos estão disponíveis em:

CONTEÚDOS DE
LIVRE ACESSO



[www.abiclor.com.br/
publicacoes](http://www.abiclor.com.br/publicacoes)

CONTEÚDOS
EXCLUSIVOS



[www.abiclor.com.br/
loja](http://www.abiclor.com.br/loja)



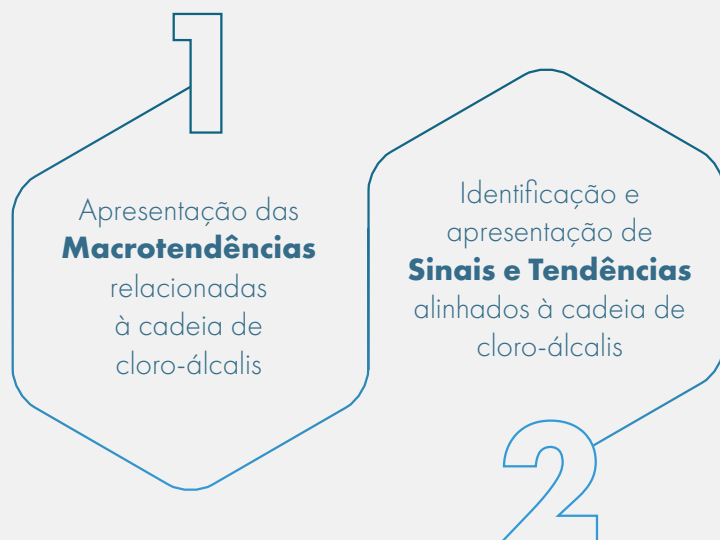


TENDÊNCIAS

03

A atividade de mapeamento e identificação de sinais e tendências visa contribuir para uma reflexão coletiva sobre o futuro da cadeia de cloro-álcalis. O desenvolvimento de estratégias dessa natureza, além de auxiliar na visualização de futuros possíveis, permite uma atitude mais proativa dos atores envolvidos e também contribui para o desenvolvimento e a competitividade da cadeia.

Neste trabalho foram levantadas tendências conexas à cadeia química como um todo, na qual o setor de Cloro-Álcalis está inserido e, para um melhor entendimento, o estudo está dividido em dois grandes blocos:



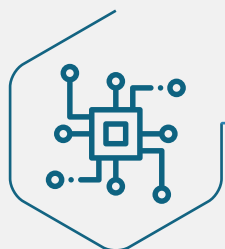
MACROTENDÊNCIAS

Configuram-se como movimentos globais ou em grande escala que designam trajetórias de transformações em um período mínimo de dez anos. São fenômenos que contemplam aspectos econômicos, tecnológicos, ambientais, culturais, políticos ou sociais e que induzem alterações nas mais diversas esferas, sendo estruturantes para os estudos de futuro.

Para este estudo foram relacionadas sete macrotendências que poderão, de alguma forma, impactar a cadeia de cloro-álcalis:



MACRO TENDÊNCIAS



HIPERCONECTIVIDADE E ACELERAÇÃO TECNOLÓGICA

De forma integrada e multidisciplinar, o desenvolvimento tecnológico continuará avançando em ritmo mais acelerado do que as mudanças sociais e culturais. A conexão de numerosas fontes de informação por meio de diversos dispositivos digitais e recursos tecnológicos, o avanço na capacidade de processamento, a miniaturização de materiais e a prototipagem rápida marcam essa macrotendência. Impulsionadas pela quinta e sexta geração das redes móveis, a hiperconectividade e a Internet das Coisas (IoT) aumentarão consideravelmente a integração entre dispositivos, aplicativos e variadas fontes de informação.



IMPREVISIBILIDADE DAS RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Macrotendência que emerge a partir das transformações diplomáticas internacionais e da reorganização geopolítica. A multipolaridade e redução de poder hegemônico acarreta a imprevisibilidade das relações e o déficit de governança global, provocando questionamento sobre a eficiência e eficácia das instituições globais. A interdependência e a globalização continuarão existindo, mas de forma menos intensa, tornando os países mais autônomos. Ganhará força a “desglobalização”, o movimento de diminuição de determinados fluxos e aumento de barreiras e do protecionismo.



INSUFICIÊNCIA EM INFRAESTRUTURA SOCIAL E ECONÔMICA

Fenômeno derivado da combinação de fatores diversos, como falhas no processo de gestão do investimento público e baixo financiamento pelo setor privado. Com isso, persistirão os gargalos nos investimentos em setores como energia, logística, saneamento, telecomunicações e mobilidade, com efeitos no desenvolvimento econômico e social, na produtividade, competitividade e qualidade de vida. Altos custos e morosidade na aprovação e execução de obras potencializarão disparidades entre infraestrutura, dinâmica populacional, urbanização e preservação ambiental. Incertezas econômicas e austeridade fiscal reforçarão a necessidade de revisão de subsídios e reconfiguração de arcabouços regulatórios e operacionais.



INSTABILIDADE ECONÔMICA E POLÍTICA

Incertezas na economia global a longo prazo ocasionarão redução de investimentos, elevação de dívidas, comprometimento na produtividade e aumento das desigualdades. Divisões políticas atreladas à desaceleração econômica gerarão turbulências, fazendo emergir a unilateralidade e rivalidade entre grandes potências. Será um terreno fértil para a polarização com adoção de hábitos e opiniões extremas, além de fortes embates contra comportamento e pensamento discordantes. Para enfrentar estes desafios econômicos e políticos os governos deverão criar mecanismos inovadores, podendo por exemplo fornecer informações confiáveis por meio de canais de comunicação digital.



MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ESCASSEZ DE RECURSOS NATURAIS

Variações do clima em escala global ou regional seguirão afetando a simbiose dos ecossistemas. O crescimento econômico e populacional, além de acelerar a concentração de CO₂ e outros gases de efeito estufa na atmosfera, deve aumentar a demanda global por água, alimentos, energia, terras e minerais, acarretando a insuficiência de recursos naturais. A biodiversidade e a resiliência da Terra persistirão em declínio, com quadros de escassez de água potável, aumento das inundações, elevação do nível do mar, insegurança alimentar e extinção de espécies animais e vegetais. Assim, o uso de fontes de energia renováveis e materiais alternativos ganha cada vez mais importância no cenário competitivo global.



URGÊNCIA DE POLÍTICAS INDUSTRIAIS

Políticas industriais ultrapassadas, ainda atreladas a modelos produtivos do século XX, entram em descompasso com macro-tendências atuais, que indicam aceleração tecnológica, novos padrões de produção e mudanças climáticas. Em um mundo atual tão diverso, acreditar que um único modelo industrial caiba a todos os países é utopia. É urgente o desenvolvimento de uma política industrial que repense o papel do Estado na economia, reconheça e valorize as particularidades de cada país, porém sem abandonar sua globalidade. Promoção da inovação, digitalização, uso de tecnologias verdes e energias renováveis devem fazer parte dessa nova Política Industrial, em que princípios de ESG sejam lei régia para sua criação.



MUDANÇAS NOS PADRÕES DE PRODUÇÃO E NA NATUREZA DO TRABALHO

Os impactos da era digital e dos novos padrões econômicos também suscitarão mudanças nas relações laborais e nos processos produtivos, guiadas pela automação, digitalização, longevidade produtiva e ingresso de novas gerações no mercado de trabalho. Novas estratégias produtivas serão exigidas, como a redução do desperdício, uso sustentável de recursos finitos e um processo de manufatura centrado na demanda. Para algumas ocupações o trabalho se tornará cada vez mais flexível e descentralizado, baseado no conhecimento e impulsionado pela autorrealização. No entanto, para outras ocupações haverá escassez de vagas e precarização das relações de trabalho.

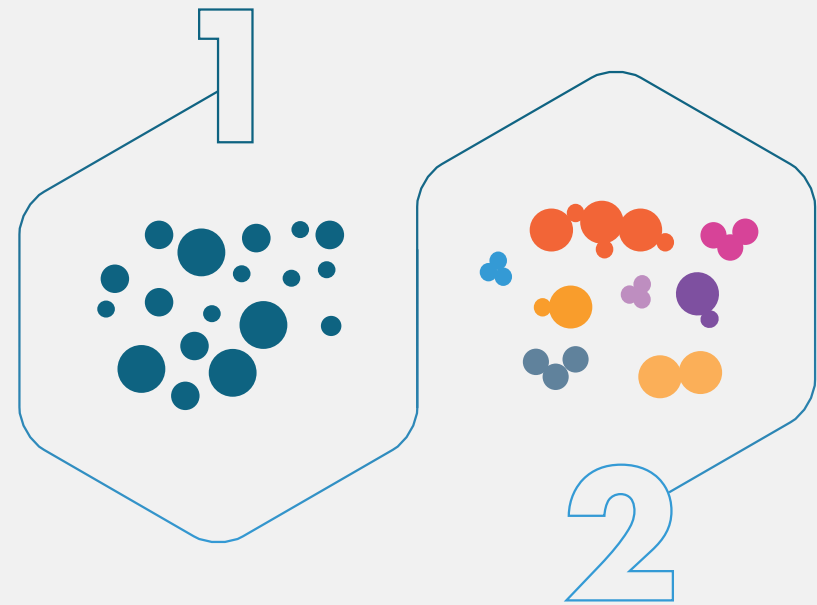


TENDÊNCIAS E SINAIS

Tendências são fenômenos emergentes e inovadores que devem ter continuidade em horizontes de curto e médio prazo. Podem estar relacionados a acontecimentos na esfera social, tecnológica, ambiental, política, cultural ou econômica. Geradores de novos parâmetros de mudanças, esses padrões emergentes apontam para eventos que muitas vezes estão além do controle de indivíduos, governos ou organizações.

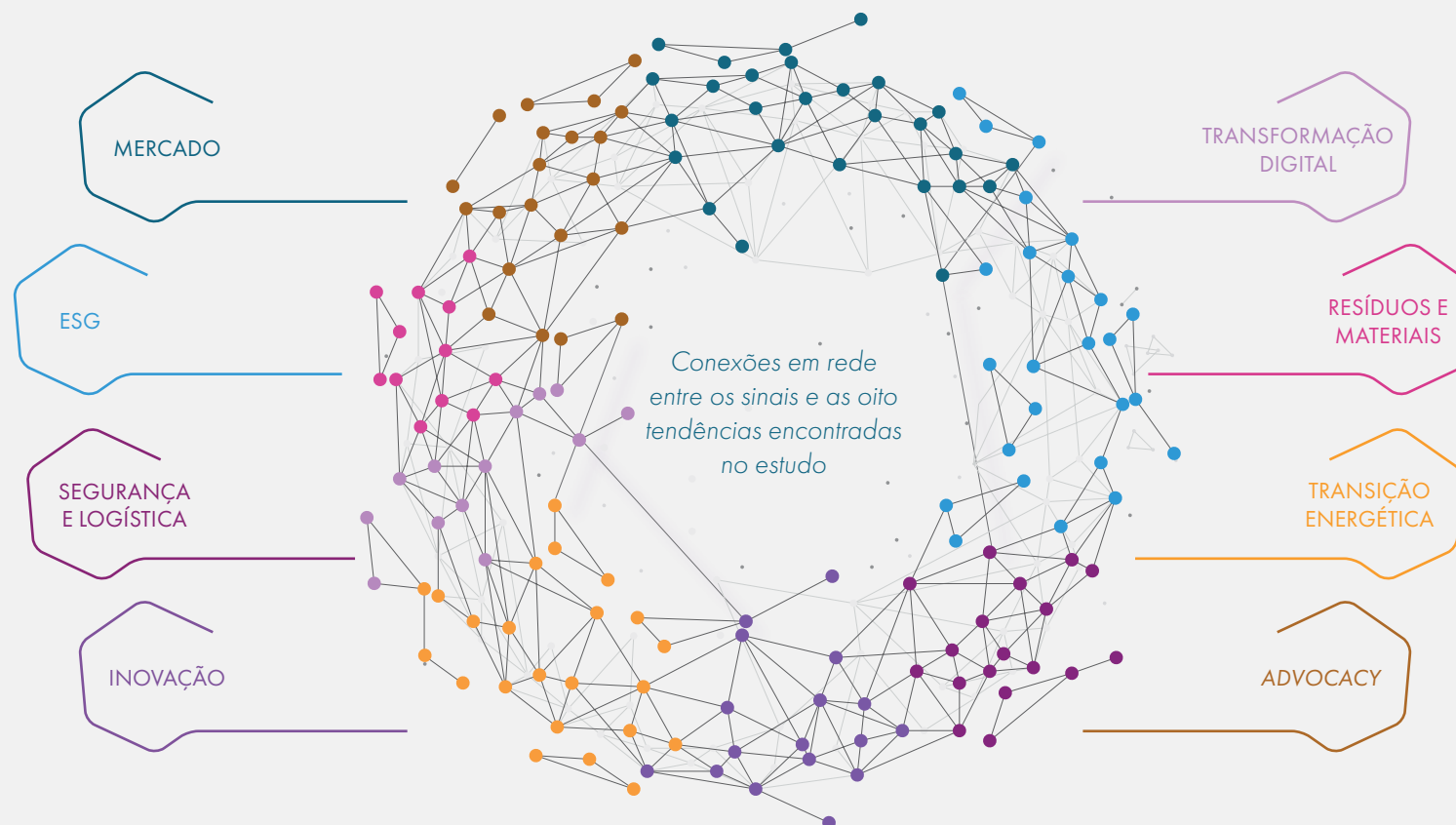
Já os **Sinais** consistem em indicativos de futuro que podem ser encontrados no dia a dia. Esses acontecimentos chamam atenção, mas por si só não acarretam nada de extremo impacto, como acontece com as tendências. Podem ser exemplificados como um novo produto, uma nova estratégia de mercado, uma nova tecnologia, entre outras situações. Esses sinais são utilizados nos estudos de futuro, pois através da contemplação e análise metodológica deles é possível a extração e identificação das tendências. A abstração das tendências foi realizada a partir da metodologia de coleta e análise de sinais de futuro.

A partir da exploração e análise de documentos de instituições de referência, de entidades representativas e de eventos relacionados à indústria química e da cadeia de cloro-álcalis, foram identificados **64 sinais**, que abarcavam diversos temas. Esses sinais foram então agrupados de acordo com sua similaridade temática, como ilustrado na imagem a seguir:



Agrupamento dos sinais de acordo com a similaridade temática

As temáticas que despontaram após esse agrupamento de similaridade fizeram emergir as oito dimensões de tendências – **Mercado, ESG, Segurança e Logística, Inovação, Transformação Digital, Resíduos e Materiais, Transição Energética e Advocacy** –, que foram apontadas como relevantes e com potencial para impactar o futuro da cadeia de cloro-álcalis. É importante salientar que, mesmo com a divisão em oito grandes dimensões de tendências, os sinais estão interligados, demonstrando que apesar de parecerem desconexos à primeira análise, fazem parte de uma grande rede que corrobora as tendências encontradas.



A seguir, são apresentadas as oito tendências identificadas neste estudo para a cadeia de cloro-álcalis, com os respectivos sinais que ancoram e fazem emergir cada uma delas.

TENDÊ

Mercado

Foco no cliente

Novos mercados

Certificação de produtos e processos

Competitividade da indústria

Aproximação do consumidor

Produtos e processos substitutos

Diversificação dos usos do PVC

Otimização dos processos de produção

Valorização da experiência do consumidor

Crescimento do mercado da construção

Novo marco legal do saneamento

Fortalecimento do mercado final

Novas expectativas e demandas de mercado

O conhecimento sobre o mercado de atuação é imprescindível para o sucesso de qualquer empresa. Os consumidores tornam-se mais exigentes, as legislações mudam, surgem novos concorrentes, enfim, são muitas as variáveis que precisam ser avaliadas. Nessa perspectiva, essa tendência aponta para a intensificação de estratégias orientadas à inteligência de mercado, ou seja, como as empresas buscam entender e responder às novas oportunidades, aos desafios e às exigências do mercado consumidor. Entre os sinais que reforçam essa estratégia, pode-se destacar as novas certificações de produtos e processos, o novo marco legal do saneamento e o desenvolvimento de novos mercados.

NCIAS

O mundo está passando por grandes transformações e algumas indicam que o sucesso de uma empresa não está mais restrito apenas aos resultados financeiros. É preciso expandir o foco e desenvolver estratégias que gerem valor ao mesmo tempo que busquem minimizar impactos ambientais e fortaleçam práticas de responsabilidade social e de governança – e é sobre isso que trata a tendência de ESG (*Environmental, Social and Governance*). A sociedade está mais exigente e o atendimento a esses requisitos deixou de ser facultativo e, hoje, é imprescindível para o sucesso e o futuro de uma empresa. Engajamento climático, maior transparência e adoção de práticas de impacto social são apenas alguns dos sinais que corroboram e sustentam essa tendência.





Diagrama centralizado em um círculo com o título "Segurança e Logística". O círculo é formado por uma rede de pontos e linhas, com pontos de cor verde e cinza. O círculo contém dez hexágonos com bordas arredondadas, cada um contendo um termo relacionado à segurança e logística. Os termos são: "Logística 4.0", "Gamificação de treinamentos", "Políticas de segurança", "Transporte intermodal", "Desburocratização da logística", "Descentralização da produção", "Ciber-resiliência", "Monitoramento ubíquo", "Segurança nos transportes" e "Fortalecimento das estratégias de segurança".

Segurança e Logística

TENDÊ

- Atividades relacionadas à fabricação, movimentação e armazenagem de produtos e insumos envolvem muitos processos e estão sujeitas a acidentes. Posto isso, é fundamental estabelecer estratégias para a segurança dessas operações. A tendência de Segurança e Logística versa exatamente sobre a busca das indústrias do setor por procedimentos, métodos e tecnologias que minimizem os riscos das operações da cadeia. Iniciativas como o fortalecimento do transporte intermodal, a implementação da logística 4.0 e a diversificação das estratégias de treinamento são alguns dos sinais que ratificam e fortalecem essa tendência.

INICIATIVAS

A busca pela inovação é um processo constante, perene e que muitas vezes é realizado de forma colaborativa. É isso que mostram os sinais que sustentam essa tendência. Evoluções tecnológicas, melhorias de processos, novos modelos de negócios e estratégias de cocriação são alguns exemplos de como a indústria está se movimentando nesse sentido, ou seja, aponta para a intensificação do desenvolvimento de ambientes de negócios dinâmicos, flexíveis e cooperativos, nos quais pessoas, empresas e organizações corroboram o desenvolvimento tecnológico e a geração de inovação.



Decisões orientadas por dados

Digitalização de processos

EPC 4.0
(Engineering, Procurement & Construction)

Transformação Digital

Tecnologias digitais

Plantas autônomas

TENDÊ

Os avanços tecnológicos e o fortalecimento dos conceitos relacionados à Indústria 4.0, ocorrido nos últimos anos, vêm pavimentando o caminho para a transformação digital do setor industrial. A maior disponibilidade e capacidade de analisar dados em tempo real, proporcionada pelo uso de tecnologias como inteligência artificial, *machine learning*, computação em nuvem e internet das coisas tem acelerado o processo de tomada de decisão e possibilitado o desenvolvimento de ambientes mais inteligentes e autônomos. Nesse contexto, sinais como a digitalização de processos e a emergência de fábricas autônomas corroboram o surgimento dessa tendência.

NCIAS

O modelo de produção e consumo adotado ao longo das últimas décadas vinculou o desenvolvimento industrial a um cenário de escassez e esgotamento de recursos. Mais do que nunca, é preciso mudar o rumo, orientar e desenvolver estratégias para o melhor uso de recursos naturais, seja por meio de novos modelos de negócios, da otimização dos processos de fabricação ou pela escolha por insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis. E é isso que a tendência de Resíduos e Materiais aborda, descrevendo a intensificação de processos voltados à aceleração, ao desenvolvimento e/ou ao reaproveitamento de materiais, visando a sua melhor aplicação na indústria. Entre os sinais que reforçam esse movimento, pode-se destacar o fortalecimento da química verde, a valorização da reciclagem química e a emergência das *startups* com foco em materiais.





Diagrama centralizado em "Transição Energética" com cinco elementos conectados por linhas e pontos laranja: Fontes renováveis de energia, Mercado livre de gás natural, Hidrogênio sustentável, Eficiência energética e Eletrificação de processos.

Transição Energética

Fontes renováveis de energia

Mercado livre de gás natural

Hidrogênio sustentável

Eficiência energética

Eletrificação de processos

TENDÊ

Quando falamos da transição energética nos referimos ao fato de a cadeia buscar estratégias orientadas à ampliação da geração e do uso de fontes renováveis de energia, principalmente visando a mitigação das emissões de carbono. Iniciativas como a valorização do hidrogênio sustentável – algo que já é produzido pela indústria de cloro-álcalis há um bom tempo e que agora chama atenção do mundo – e a busca por eficiência energética estão entre os sinais que fazem despontar a tendência de Transição Energética.

NCIAS

A tendência *Advocacy* refere-se a um conjunto de iniciativas voltadas à defesa de interesses dos *stakeholders* ou do setor em questão. Situações como o combate à desinformação pertinente à categoria, como a promoção ou contestação de um tema junto à sociedade; o desenvolvimento de ações a respeito de novas restrições do mercado ou a promoção da imagem do setor, estão entre os sinais que fazem emergir essa tendência.





FUTURO DESEJADO

04

Neste capítulo será apresentada a sistematização dos conteúdos elaborados no processo de construção coletiva da *Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcalis*.

VISÃO DE FUTURO

No dia 07 de março de 2023 foi realizado um Painel de Especialistas que reuniu mais de 40 *stakeholders*. A reflexão coletiva sobre o futuro desejado levou em consideração o Panorama Setorial desenvolvido, as discussões sobre a Situação Atual e as Tendências da cadeia de cloro-álcalis.

Após discussões em grupos e consenso coletivo, os participantes definiram a seguinte visão de futuro considerando o horizonte temporal de 2035:

*Ser uma cadeia a serviço da sociedade,
protagonista em sustentabilidade e
competitiva internacionalmente*

Essa visão explicita a importância da cadeia como fornecedora de produtos essenciais para manutenção da saúde e qualidade de vida da população, bem como sua estratégia de expansão da produção nacional alinhada às práticas de ESG e à agenda dos ODS, visando um posicionamento global.



FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Retratam as questões centrais que precisam ser trabalhadas por meio de ações de impacto. Esses elementos-chave emergiram a partir do conjunto das temáticas levantadas durante as entrevistas realizadas e das tendências mapeadas nos estudos de base. Nesse contexto foram elencados **quatro fatores críticos de sucesso** que orientaram a proposição de ações e a identificação de barreiras:



PRINCIPAIS BARREIRAS E AÇÕES

Foram elencadas a partir das entrevistas e da reflexão sobre a situação atual e o futuro desejado para a cadeia de cloro-álcalis.

As **Barreiras** traduzem as condições impeditivas para o alcance da visão de futuro. Elas serão apresentadas de acordo com os fatores críticos, trazendo a indicação de elementos e problemáticas de abrangência global que serão tratadas nas ações de futuro, de maneira direta ou indireta.

As **Ações** explicitam as iniciativas necessárias para a superação das barreiras e concretização da visão de futuro. Foram propostas **86 ações** permanentes e de curto, médio e longo prazo, agrupadas em **nove macro-objetivos** que correspondem à síntese das grandes temáticas que direcionam para a visão de futuro. Sendo eles:

MACRO-OBJETIVOS

- ▷ FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA.
- ▷ AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA.
- ▷ AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA.
- ▷ MANTER A EXCELÊNCIA EM SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES DA CADEIA.
- ▷ MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA.
- ▷ AMPLIAR A INOVAÇÃO NA CADEIA.
- ▷ INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS.
- ▷ AMPLIAR AS CONDIÇÕES DE FOMENTO PARA A CADEIA.
- ▷ FORTALECER AS RELAÇÕES COM A SOCIEDADE.

Durante o processo de construção das ações foram identificados contextos para a sua execução:



CONTEXTOS



Políticas Públicas e Articulação













São **16 barreiras** e **31 ações** relativas ao conjunto legal de programas, ações e medidas governamentais que perpassam gestões públicas. Visam assegurar e incentivar o desenvolvimento da cadeia de cloro-álcalis por meio do fomento, da modernização, da criação e da atualização de normatizações e regulamentações setoriais. Além disso, envolvem o estreitamento de relações entre os *stakeholders* e as iniciativas de representação política e defesa de interesses da cadeia.

Principais barreiras

01	Ausência de isonomia nas regulamentações relacionadas à atuação na cadeia produtiva.
02	Ausência de política industrial (política de Estado) ao longo de toda a cadeia de cloro-álcalis (falta de isonomia entre o Brasil e os principais competidores).
03	Ausência de regulamentação do gás natural para diferentes usos (energético e não energético).
04	Baixa atratividade e competitividade de linhas de crédito (perfil do investimento x programas de financiamento).
05	Baixo nível de articulação dos <i>stakeholders</i> da cadeia.
06	Baixo nível de defesa de interesses para atuação no comércio internacional.
07	Burocracia nos processos de financiamento.
08	Burocracia nos processos legais.
09	Complexidade da legislação e carga tributária.
10	Custo do capital de giro.
11	Falta de investimento na infraestrutura de saneamento e incertezas sobre a execução do marco regulatório do saneamento.
12	Falta de padronização da fiscalização no cumprimento da legislação aplicada à cadeia.
13	Faltam programas de investimento voltados à PD&I na cadeia.
14	Insegurança jurídica e política para a realização de investimentos de longo prazo.
15	Nível de efetividade das iniciativas da cadeia junto ao setor público.
16	Redução do financiamento público no setor de construção civil.

Ações

CURTO PRAZO (ATÉ 2025)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	PA001	Participação nas iniciativas de <i>advocacy</i> relativas ao gás natural e à energia elétrica em parceria com a Abrace e a Abiquim	
	PA002	Criação de uma rede de defesa de interesses envolvendo federações da indústria e governos estaduais onde existem plantas industriais de cloro-álcalis	
	PA003	Atuação junto ao Instituto Nacional do Desenvolvimento da Química (IdQ) para articulação das ações de políticas públicas da rota estratégica	
	PA004	Articulações junto ao World Chlorine Council, Euro Chlor e Clorosur para o enfrentamento das restrições ao uso de PFAS	
	PA005	Fortalecimento do protagonismo junto ao Governo Federal e demais <i>stakeholders</i> para a continuidade da implementação do marco legal do saneamento	
	PA006	Identificação das prioridades do setor para programas de desburocratização	
	PA007	Participação nas iniciativas de regulamentação do mercado de carbono	
	PA008	Sensibilização do Governo Federal sobre a importância da cadeia de cloro-álcalis para o marco legal do saneamento	
	PA009	Atuação junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP) para regulamentação dos diferentes usos do gás natural (energético e não energético)	
	PA010	Articulação com a Abrace para aprovação do novo marco legal do mercado livre de energia elétrica (PL 414/2021)	
	PA011	Alinhamento das estratégias de <i>advocacy</i> e de defesa de interesses com as lideranças da cadeia produtiva	
	PA012	Engajamento dos diferentes <i>stakeholders</i> na defesa de interesses comuns para atingir a visão de futuro definida para a cadeia produtiva	




MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	PA013	Participação em iniciativas para a estruturação da política industrial com entidades congêneres	
	PA014	Apoio às articulações da Abiquim relacionadas ao REIQ (Regime Especial da Indústria Química)	
	PA015	Participação ativa nas discussões da reforma tributária	
	PA016	Participação nas iniciativas de regulamentação de mecanismos de ajustes de carbono na fronteira (CBAM)	
	PA017	Apoio às iniciativas de fomento ao setor da construção civil	
AMPLIAR AS CONDIÇÕES DE FOMENTO PARA A CADEIA	PA018	Aperfeiçoamento da disponibilidade e da competitividade de linhas de crédito via BNDES e outras fontes de financiamento públicas e privadas	
	PA019	Mapeamento de linhas de crédito de entidades de fomento	
	PA020	Articulação junto a entidades de fomento para criação de novas linhas de crédito voltadas ao setor de cloro-álcalis	
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	PA021	Regulamentação da Lei n. 14.301/2022, que institui o Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem (BR do Mar) em parceria com a Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)	
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	PA022	Assegurar o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Responsabilidade Compartilhada	




MÉDIO PRAZO (ATÉ 2030)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	PA023	Participação em iniciativas de <i>advocacy</i> relacionadas a custos do transporte junto ao governo e às federações	
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	PA024	Estabelecimento de isonomia dos requisitos regulatórios para produção em diferentes escalas (grandes, pequenos e microprodutores)	
	PA025	Apoio às articulações para a ampliação da rede de gasodutos	
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	PA026	Realização de cooperação técnica com as empresas de saneamento básico e órgãos de controle dos estados e municípios	
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	PA027	Participação em fóruns para a regulamentação do hidrogênio sustentável	

LONGO PRAZO (ATÉ 2035)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	PA028	Participação na construção de políticas públicas relacionadas à economia verde (créditos tributários, royalties de petróleo etc.)	

PERMANENTE

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	PA029	Garantia de fornecimento e de preços competitivos para o gás natural e a energia elétrica por meio de políticas públicas	
	PA030	Participação ativa nas agendas relativas à defesa de interesses comerciais da cadeia produtiva em nível nacional e internacional	
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	PA031	Monitoramento e suporte à adequação da cadeia produtiva em relação a tratados internacionais assumidos pelo país	

Mercado Atual e Futuro

São **21 barreiras** e **19 ações** relacionadas ao conjunto de estratégias para posicionar a cadeia de cloro-álcalis às novas dinâmicas e exigências do mercado, no âmbito local e global. Decorrem do redesenho de cadeias de valor, de PD&I em produtos, processos e serviços e das mudanças no comportamento e consumo da sociedade. Além disso, envolvem aspectos relativos à atração, retenção, formação e capacitação de profissionais para atuarem na cadeia.

Principais barreiras

01	Ausência de oportunidades de mercado para alocação de hidrogênio sustentável.	13	Custo de produção nacional mais elevado que o custo de produção internacional.
02	Baixa agregação de valor aos produtos da cadeia considerando a utilização de energias renováveis.	14	Custos e disponibilidade dos insumos da cadeia.
03	Baixa capacidade de comunicação para atração de talentos.	15	Dificuldade de atuação em nível pré-competitivo (coopetição).
04	Baixa disponibilidade de profissionais formados com conhecimentos específicos para atuação na cadeia.	16	Dificuldade de formação e retenção de motoristas para atuação na cadeia.
05	Baixa interação entre as empresas e as ICTs.	17	Dificuldade no atendimento à demanda nacional de soda cáustica em função da limitação de produção do cloro.
06	Baixa percepção da sociedade sobre a importância do saneamento.	18	Dificuldade para expansão do mercado interno de cloro.
07	Baixo conhecimento das indústrias em relação ao mercado consumidor (B2C).	19	Mercado informal.
08	Baixo poder aquisitivo da população.	20	Substituição do uso e de formas de produção (<i>in situ</i>) dos produtos da cadeia.
09	Baixos níveis de competitividade para atuação no mercado externo.	21	Viabilidade econômica para a produção nacional de fertilizantes.
10	Carência em capacitação profissional direcionada à PD&I.		
11	Carência em PD&I.		
12	Concorrência com outros setores por profissionais especializados.		

Ações

CURTO PRAZO (ATÉ 2025)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	MF001	Avaliação do potencial de mercado dos produtos de cloro-álcalis no tratamento de água de reúso	●○○○
	MF002	Intensificação da transformação digital na cadeia produtiva	●○○○
	MF003	Aperfeiçoamento dos processos de inventário dos volumes de importação de produtos associados à cadeia produtiva	●●○○
	MF004	Apoio para a atração e retenção de talentos para as empresas do setor	●●○○
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	MF005	Articulação junto aos elos da cadeia de iniciativas para combate à informalidade	●●○○
AMPLIAR A INOVAÇÃO NA CADEIA	MF006	Desenvolvimento de articulações entre a cadeia produtiva e agentes de inovação	●●○○
	MF007	Apoio a programas de fomento à inovação nas empresas da cadeia	●●○○
INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	MF008	Apoio às empresas da cadeia na gestão do conhecimento	●●○○

MÉDIO PRAZO (ATÉ 2030)





MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS INICIATIVAS DE DEFESA DE INTERESSES DA CADEIA	MF009	Articulação de estratégias junto à Abiquim e ao Instituto do PVC para ampliação da oferta de eteno a preços competitivos	
	MF010	Apoio às iniciativas de ampliação e fortalecimento da produção nacional de fertilizantes	
AMPLIAR A INOVAÇÃO NA CADEIA	MF011	Desenvolvimento de linhas de pesquisa para a redução de PFAS (revestimentos)	
	MF012	Aumento de parcerias com startups e academia	
INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	MF013	Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino para oferta em conjunto de cursos e capacitações de interesse da cadeia produtiva nos estados onde existem operações	

LONGO PRAZO (ATÉ 2035)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	MF014	Desenvolvimento de mercados futuros para o hidrogênio sustentável	
	MF015	Apoio à cadeia produtiva para o desenvolvimento de derivados de cloro que não possuem fabricação nacional	



PERMANENTE

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	MF016	Realização de capacitações em parceria com instituições de ensino e aprendizagem para manuseio de produtos perigosos nos estados onde existem operações	
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	MF017	Benchmarking de boas práticas internacionais da indústria de cloro-álcalis	
	MF018	Benchmarking de boas práticas internacionais de novas aplicações para produtos da indústria de cloro-álcalis	
AMPLIAR A INOVAÇÃO NA CADEIA	MF019	Criação de iniciativas para o desenvolvimento de produtos substitutos e inovadores para a cadeia de cloro-álcalis envolvendo órgãos de financiamento e ICTs	

ESG e Comunicação

São **14 barreiras** e **15 ações** estratégicas para o comportamento e a atuação da cadeia de cloro-álcalis junto ao mercado frente a questões relacionadas à sociedade, ao meio ambiente e à governança. Além disso, envolvem o conjunto de práticas de produção, distribuição e troca de informações capazes de impulsionar temas relevantes em diferentes dimensões de interesse da sociedade e das organizações.

Principais barreiras

01	Baixa comunicação da cadeia com a sociedade.
02	Baixa oferta de informações e orientações sobre os produtos da cadeia.
03	Baixa percepção da sociedade sobre a importância da cadeia de cloro-álcalis.
04	Baixa percepção de valor de ESG na cadeia de cloro-álcalis.
05	Baixa vinculação da cadeia com os ODS.
06	Baixo nível de amadurecimento sobre ESG na cadeia.
07	Desigualdades sociais.
08	Emissão de CO ₂ pela logística atual da cadeia.
09	Falta de linhas de investimento para economia verde.
10	Falta de estabelecimento de métricas e padronização quanto às práticas de ESG na cadeia de cloro-álcalis.
11	Nível de conhecimento sobre o hidrogênio sustentável.
12	Percepção negativa da sociedade sobre os riscos associados aos produtos da cadeia.
13	Qualidade da educação básica da população.
14	Restrições para o uso de PFAS e intensificação de regulações internacionais.

Ações

CURTO PRAZO (ATÉ 2025)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	EC001	Participação nos fóruns do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)	
	EC002	Ampliação do envolvimento da alta liderança da cadeia de cloro-álcalis em iniciativas de ESG	
	EC003	Avaliação e mapeamento do setor em ESG	
	EC004	Alinhamento das iniciativas da cadeia produtiva aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	
	EC005	Desenvolvimento de capacitações sobre o hidrogênio sustentável	
	EC006	Atualização tecnológica das unidades produtivas que utilizam mercúrio e amianto nas células eletrolíticas	
FORTALECER AS RELAÇÕES COM A SOCIEDADE	EC007	Criação de plataforma com informações e orientações sobre os produtos da cadeia	
INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	EC008	Inclusão e diversidade na composição dos quadros funcionais nos diferentes níveis de atuação profissional e de representação da cadeia produtiva	

MÉDIO PRAZO (ATÉ 2030)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	EC009	Harmonização de metodologia para cálculo de carbono dos produtores de cloro-álcalis	
	EC010	Implementação de programa de descarbonização da cadeia produtiva	
INVESTIR NA FORMAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	EC011	Ampliação de iniciativas para a inclusão das mulheres no setor de transporte	

LONGO PRAZO (ATÉ 2035)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
AMPLIAR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA	EC012	Desenvolvimento de campanhas de comunicação para a valorização da oferta de produtos verdes pela cadeia produtiva	
	EC013	Promoção da diferenciação dos produtos da cadeia produtiva por meio de certificações de sustentabilidade	
	EC014	Apoio às iniciativas de economia circular para produtos, soluções e novos modelos de negócio	

PERMANENTE

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
FORTALECER AS RELAÇÕES COM A SOCIEDADE	EC015	Desenvolvimento de planos de comunicação para diferentes públicos visando a valorização dos benefícios gerados pela cadeia de cloro-álcalis e seus produtos	



Infraestrutura e Logística

São **15 barreiras** e **21 ações** que têm influência na competitividade da cadeia de cloro-álcalis. Estão associadas à construção, manutenção e atualização de equipamentos, instalações e estruturas, bem como estratégias relativas a fontes de energia. Abordam, também, as atividades de controle, movimentação e armazenagem de matérias-primas e produtos.

Principais barreiras

01	Alto custo da energia elétrica, derivados de petróleo e gás natural.
02	Alto custo logístico.
03	Baixa agilidade da logística portuária.
04	Burocracia nas operações de transporte de carga.
05	Dificuldade na logística do hidrogênio.
06	Dificuldade para a implementação do transporte multimodal.
07	Evolução da eficiência do processo de eletrólise.
08	Falta de infraestrutura de conexão entre modais em relação às unidades de produção.
09	Falta de investimentos estruturantes no refino e derivados de petróleo.
10	Infraestrutura de saneamento deficitária.
11	Limitação de infraestrutura de retaguarda portuária (armazenagem, pontos simultâneos de modais para recebimento e expedição).
12	Nível de qualidade da malha rodoviária.
13	Produção de hidrogênio sustentável é incipiente.
14	Redução da qualidade de fiscalização no transporte de cargas.
15	Riscos de segurança inerentes aos produtos da cadeia.








Ações

CURTO PRAZO (ATÉ 2025)


MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
MANTER A EXCELÊNCIA EM SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES DA CADEIA	11.001	Criação de mapa georreferenciado de agentes habilitados para atendimentos de emergência envolvendo produtos da cadeia produtiva	
	11.002	Melhoria das análises das causas de acidentes envolvendo a cadeia produtiva	
	11.003	Aperfeiçoamento da pesquisa de motoristas realizada pela Abiclor	
	11.004	Estímulo aos programas de atração, qualificação e retenção de motoristas para transporte de cargas perigosas	
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	11.005	Fortalecimento das relações entre produtores e distribuidores da cadeia de cloro-álcalis	
	11.006	Implementação efetiva do DT-e nas operações de transporte de carga em parceria com a Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos (ABTLP)	
	11.007	Participação nas agendas relacionadas à regulamentação de combustíveis para o setor de transporte junto com a ANFAVEA e ABTLP	
	11.008	Apoio aos pleitos para a redução dos prazos de despacho de cargas nos portos	








MÉDIO PRAZO (ATÉ 2030)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
MANTER A EXCELÊNCIA EM SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES DA CADEIA	IL009	Ampliação da oferta de treinamentos de boas práticas e de manuseio dos produtos perigosos para todos os elos da cadeia produtiva	
	IL010	Atração e desenvolvimento de empresas capacitadas para a realização de atendimentos de emergência no transporte e áreas de produção/consumo de produtos da cadeia produtiva	
	IL011	Ampliação da oferta de treinamentos para as entidades de defesa civil dos estados e municípios em atividades de prevenção e tratamento de incidentes do setor	
	IL012	Articulação junto aos órgãos governamentais para melhoria de qualidade da fiscalização do transporte de cargas	
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	IL013	Apoio a agendas de implementação de novos ramais ferroviários e reabilitação de antigos	
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	IL014	Implementação do mercado livre de gás englobando as esferas federal e estadual	
	IL015	Monitoramento da eficiência energética na cadeia produtiva	

LONGO PRAZO (ATÉ 2035)

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	IL016	Ampliação da disponibilidade de equipamentos de transporte marítimo e ferroviário	

PERMANENTE

MACRO-OBJETIVO	CÓDIGO	AÇÃO	CONTEXTO
MANTER A EXCELÊNCIA EM SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES DA CADEIA	IL017	Realização de simulados de atendimento a emergências	
	IL018	Manutenção de iniciativas de reconhecimento a operadores de transporte	
MELHORAR AS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PARA A CADEIA	IL019	Manutenção da comunicação entre empresas de transporte de produtos perigosos e concessionárias para a implementação de melhorias e manutenção das rodovias	
	IL020	Apoio às iniciativas de ampliação de oferta do transporte multimodal	
AMPLIAR A COMPETITIVIDADE DA CADEIA	IL021	Monitoramento da evolução da transição energética da cadeia produtiva (matriz energética)	

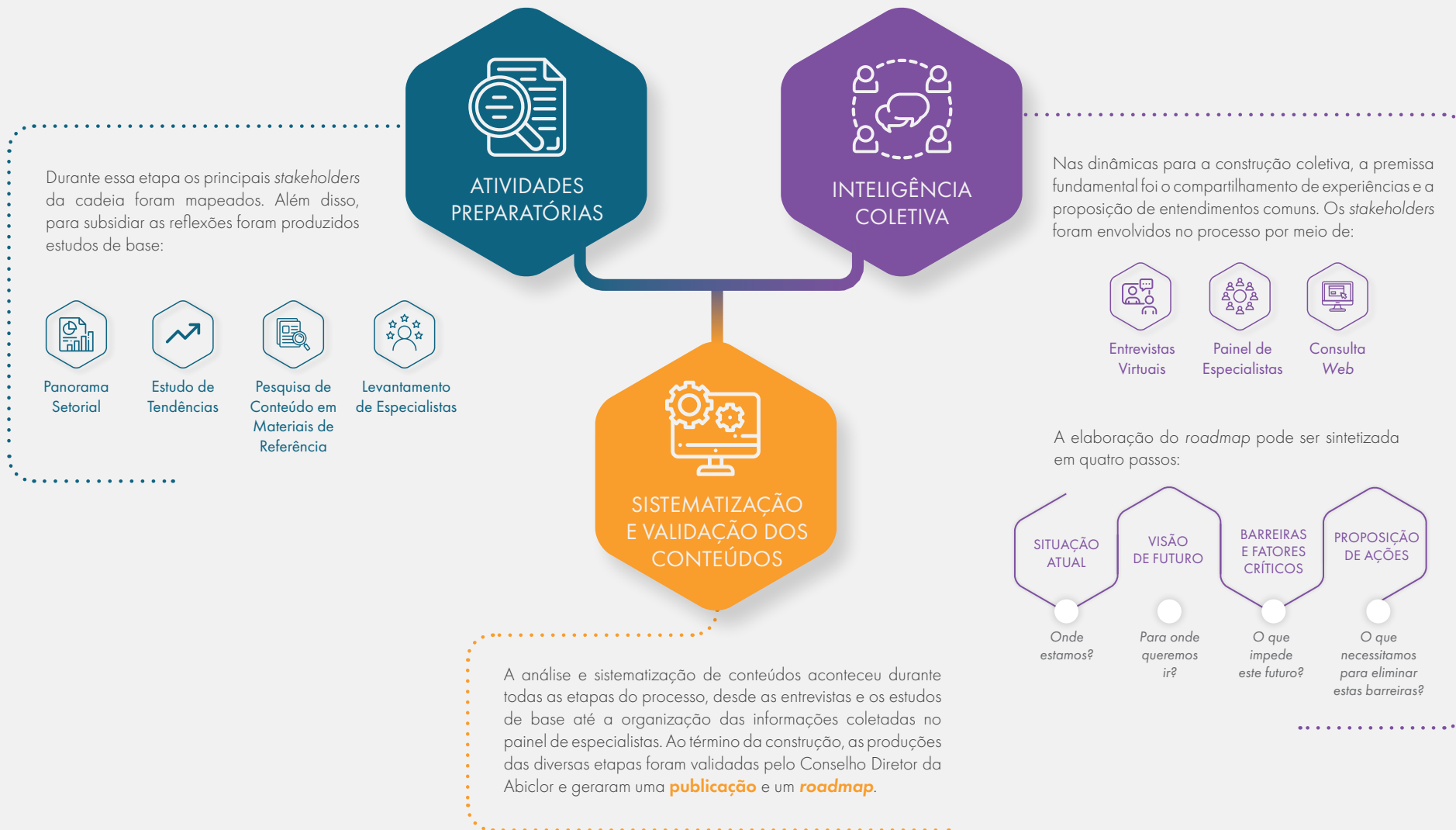




METODOLOGIA

05

A Rota Estratégica da Indústria de Cloro-Álcali foi construída a partir dos pressupostos da prospectiva estratégica e do método roadmapping. O projeto foi conduzido em três etapas simultâneas:





MATERIAIS DE
REFERÊNCIA

06

ABCON SINDCON - ASSOCIAÇÃO E SINDICATO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **Impactos econômicos da universalização do saneamento básico no Brasil.** São Paulo: Abcon Sindcon, [2021]. Disponível em: <https://abconsindcon.com.br/estudos-e-notas/impactos-economicos-da-universalizacao>. Acesso em: 01 nov. 2022.

ABCON SINDCON - ASSOCIAÇÃO E SINDICATO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **Cartilha - Nova portaria sobre Potabilidade da Água.** São Paulo: Abcon Sindcon, [2022]. Disponível em: <https://abconsindcon.com.br/estudos-e-notas/nova-portaria-sobre-potabilidade-da-agua>. Acesso em: 08 nov. 2022.

ABCON SINDCON - ASSOCIAÇÃO E SINDICATO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **O início da década de saneamento: uma agenda para a universalização.** São Paulo: Abcon Sindcon, 2022. Disponível em: <https://abconsindcon.com.br/wp-content/uploads/2022/08/Completo-Eleicoes-2022.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2022.

ABCON SINDCON - ASSOCIAÇÃO E SINDICATO NACIONAL DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **Agenda Legislativa dos Operadores Privados de Saneamento 2023.** São Paulo: Abcon Sindcon, 2023. Disponível em: <https://abconsindcon.com.br/agenda-legislativa>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS; EXANTE - ASSESSORIA ECONÔMICA. **Balanco Socioeconômico Indústria de Cloro-Álcalis 2014.** São Paulo: Abiclor, 2015.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Cloro-álcalis: origem, evolução da indústria e valor para a sociedade.** São Paulo: Abiclor, 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/yck9936n>. Acesso em: 25 set. 2022.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Custos Energia Elétrica.** São Paulo: Abiclor, 2019a.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Relatório compromissos com os ODS.** São Paulo: Abiclor, 2019b.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Resultados da 7.ª Pesquisa de Motorista.** São Paulo: Abiclor, 2019c.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Balanco socioeconômico da indústria de cloro-álcalis no Brasil 2020.** São Paulo: Abiclor, nov. 2020a. Disponível em: http://www.abiclor.com.br/wp-content/uploads/2021/04/Abiclor_Balanco_socioeconomico_2020.pdf. Acesso em: 14 fev. 2023.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS; EXANTE - ASSESSORIA ECONÔMICA. **Efeitos do custo da energia na produção e investimento da indústria de Cloro-Álcalis - Novembro de 2020.** São Paulo: Abiclor, 2020b.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Cenários de conversão da tecnologia de células a mercúrio para membrana em 2025.** São Paulo: Abiclor, 2020c.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Site Institucional Abiclor.** Disponível em: <https://www.abiclor.com.br/>. Acesso em: 15 set. 2022.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Apresentação do Setor Brasileiro de Cloro-Álcalis.** São Paulo: Abiclor, 2022a.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Apresentação Institucional.** São Paulo: Abiclor, 2022b.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Apresentação sobre os compromissos com os ODS.** São Paulo: Abiclor, 2022c.



ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Networking de associações e parcerias da Abiclor.** São Paulo: Abiclor, 2022d.

ABICLOR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS. **Relatório de ações Abiclor/Clorosur 2022.** São Paulo: Abiclor, 2022e.

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Missões para a Indústria Química no Brasil - Environmental, Social and Governance (ESG) Made in Brazil.** São Paulo: Abiquim, [2022]. Disponível em: <https://www.enaiq.org.br/missoes-para-a-industria-quimica-no-brasil/>. Acesso em: 22 fev. 2023.

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **O Desempenho da Indústria Química Brasileira 2022.** São Paulo: Abiquim, 2022a. Disponível em: <https://www.enaiq.org.br/desempenho-da-industria-quimica/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Relatório de Acompanhamento Conjuntural.** São Paulo: Abiquim, 2022b.

AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL. **Drinking Water Chlorination and Global Sustainable Development:** A Review of Disinfection Practices, Issues, and Public Health Benefits. American Chemistry Council, 2019. Disponível em: <https://www.chlorine.org/wp-content/uploads/2019/05/Drinking-Water-Chlorination-and-Global-Sustainable-Development-%E2%80%93-2019.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL. **Driving Innovation.** American Chemistry Council, 2022. Disponível em: <https://www.americanchemistry.com/better-policy-regulation/climate-change>. Acesso em: 10 out. 2022.

ANDRADE, José Eduardo Pessoa de; ZAPORSKI, Janusz. A Indústria de Cloro-Soda. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 183-226, dez. 1994. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/864>. Acesso em: 24 fev. 2023.

ARGUS. **Chlor-Alkali Conference.** Inglaterra, 2020. Disponível em: <https://www.argusmedia.com/en/conferences-events-listing/chlor-alkali/agenda>. Acesso em: 18 out. 2022.

ASSOCIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS. **Site Institucional Associquim.** Disponível em: <https://www.associquim.org.br/>. Acesso em: 11 out. 2022.

ASSOCIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS; SINCOQUIM - SINDICATO DO COMÉRCIO ATACADISTA, IMPORTADOR E EXPORTADOR DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Atividades 2021.** São Paulo: Associquim/Sincoquim, 2021.

ASSOCIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS; SINCOQUIM - SINDICATO DO COMÉRCIO ATACADISTA, IMPORTADOR E EXPORTADOR DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Folder Associquim Prodir - 20 Anos.** São Paulo: Associquim/Sincoquim, 2022a.

ASSOCIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS; SINCOQUIM - SINDICATO DO COMÉRCIO ATACADISTA, IMPORTADOR E EXPORTADOR DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Folder Institucional - Sincoquim 50 Anos.** São Paulo: Associquim/Sincoquim, 2022b.

ASSOCIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS; SINCOQUIM - SINDICATO DO COMÉRCIO ATACADISTA, IMPORTADOR E EXPORTADOR DE PRODUTOS QUÍMICOS E PETROQUÍMICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Perfil do Setor de Distribuição de Produtos Químicos e Petroquímicos.** São Paulo: Associquim/Sincoquim, 2022c. Disponível em: <https://www.associquim.org.br/perfil-do-setor/>. Acesso em: 26 out. 2022.

BNAMERICAS. **Vivemos o paradoxo de ter um mercado livre com preços baixos, mas uma conta alta para os consumidores.** BNamericas. Perguntas e respostas. Santiago, 19 jan., 2023. Disponível em: <https://www.bnamericas.com/pt/entrevistas/vivemos-o-paradoxo-de-ter-um-mercado-livre-com-precos-baixos-mas-uma-conta-alta-para-os-consumidores>. Acesso em: 27 jan. 2023.

BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Site Institucional BNDES**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BONDALTI INVOLVING CHEMISTRY. Produção, distribuição e armazenamento de hidrogênio verde em Portugal. In: CONFERÊNCIA Luso-Alemã de Energia. Portugal, 2022. Disponível em: <https://www.ccila-portugal.com/pt/eventos/eventos-detalhes/conferencia-luso-alema-de-energia-producao-distribuicao-e-armazenamento-de-hidrogenio-verde-em-portugal>. Acesso em: 23 nov. 2022.

BRAGA, José Mauro Fernandes; SEIDL, Peter; LONGO, Waldimir Pirró e. Análise da viabilidade econômica da integração de sistemas de célula a combustível, nas plantas de cloro-soda, para utilização do hidrogênio gerado no processo. **ENGEVISTA**, v. 11, n. 1. p. 8-23, julho 2009. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/engevista/article/view/8835>. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 135, p. 1-8, 16 jul. 2020.

BRASIL. **Discurso do vice-presidente Geraldo Alckmin**. Serviços e Informações do Brasil, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/comunicacao/2023/01/discurso-do-vice-presidente-geraldo-alkmin>. Acesso em: 04 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Comex Stat**. Sistema para consultas e extração de dados do comércio exterior brasileiro. 2023b. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 14 fev. 2023.

BRASKEM. **Apresentação para investidores 2022**. Braskem, 2022. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/540b55c5-af99-45f7-a772-92665eb948e9/8db578d2-87cd-4779-9d35-393888f2c383?origin=1>. Acesso em: 22 ago. 2022.

CASTRO, Nivalde; SANTOS, Vitor. A taxa de carbono, uma oportunidade para o Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo: Grupo Globo, 27 jan. 2023. Opinião. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/a-taxa-de-carbono-uma-oportunidade-para-o-brasil.ght->

ml. Acesso em: 27 jan. 2023.

CEFIC - EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL. **Circular Economy 2.0**. CEFIC, 2020. Disponível em: <https://cefic.org/policy-matters/innovation/circular-economy-package/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

CEFIC - EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL. **Safe and sustainable-by-design: boosting innovation and growth within the European chemical industry**. CEFIC, 2021. Disponível em: <https://cefic.org/a-solution-provider-for-sustainability/safe-and-sustainable-by-design/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

CEFIC - EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL. **Cefic Chemicals Trends Report: August and November 2022**. CEFIC, 2022a. Disponível em: <https://cefic.org/cefic-chemicals-trends-report/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

CEFIC - EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL. **Chemical recycling: greenhouse gas emission reduction potential of an emerging waste management route**. CEFIC, 2022b. Disponível em: https://cefic.org/app/uploads/2020/12/CEFIC_Quantis_report_final.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

CHATENET, Marian *et al.* Water electrolysis: from textbook knowledge to the latest scientific strategies and industrial developments. **Chemical Society Reviews**, 2022, 51, 4583-4762.

CLOROSUR - ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DA INDÚSTRIA DE CLORO, ÁLCALIS E DERIVADOS. **Site Institucional Clorosur**. Disponível em: <http://www.clorosur.org>. Acesso em: 25 nov. 2022.

CLOROSUR - ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DA INDÚSTRIA DE CLORO, ÁLCALIS E DERIVADOS. **XII CLOROSUR International Technical Seminar and WCC Safety Workshop & Sustainability**. Costa do Sauípe-BA, 2022. Disponível em: <http://www.clorosur.org/technical-seminar-2022/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Especificação do gás natural: oportunidades e experiência internacional**. Brasília: CNI, 2019. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/ee/78/ee78f794-84fc-4b8b-8aec-5ce5be3c74f0/estudo_especificacao_do_gas_natural_new.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.



CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **B20 2022 Indonésia:** destaques das recomendações do B20 2022. Brasília: CNI, 2022.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Propostas Prioritárias para os 100 primeiros dias de governo - Janeiro de 2023.** Brasília: CNI, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2023/1/propostas-prioritarias-para-os-100-primeiros-dias-de-governo-destinadas-ao-mdic-janeiro-de-2023/#brazils-industrial-plan-cn-is-priority-proposals-for-the-first-100-days-of-government%20>. Acesso em: 06 jan. 2023.

DALTON, Matthew; MACKRAEL, Kim. UE publica normas sobre hidrogênio renovável. **Valor Econômico**, São Paulo: Grupo Globo, 14 fev. 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/impresso/noticia/2023/02/14/ue-publica-normas-sobre-hidrogenio-renovavel.ghml>. Acesso em: 20 jun. 2023.

DELOITTE. **Chemistry 4.0:** Growth through innovation in a transforming world. Deloitte, 2017a. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/consumer-industrial-products/gx-chemistry%204.0-full-report.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

DELOITTE. **The chemical multiverse 4.0.** Deloitte, 2017b. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/en/pages/energy-and-resources/articles/multiverso-quimico-4-0.html>. Acesso em: 30 set. 2022.

DELOITTE. **Digital opportunities for chemical enterprises:** Creating lasting value. Deloitte, 2018. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-2022-outlook-chemicals.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

DELOITTE. **Innovation in Chemicals:** choosing to create long-term value. Deloitte, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/oil-and-gas/chemical-innovation.html>. Acesso em: 22 set. 2022.

DELOITTE. **2022 Chemical industry outlook.** Deloitte, 2021a. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-2022-outlook-chemicals.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

DELOITTE. **Chemicals 5.0 on the Rise:** Europe as a strategic blueprint for the world. Deloitte, 2021b. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-chemicals-five-point-o-on-the-rise.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

DHL. **The Logistics Trend Radar 6.0.** DHL, 2022. Disponível em: <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/cybersecurity-supply-chain.html>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ELSER, Bernd; WALCZYK, Karin; BJACEK, Paul. **Growth and innovation in chemicals.** Accenture, 2021. Disponível em: <https://www.accenture.com/us-en/insights/chemicals/chemical-growth-and-innovation>. Acesso em: 20 out. 2022.

EMBRAPII - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. **Site Institucional Embrapii.** Disponível em: <https://embrapii.org.br/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; PROJETO META - PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DOS SETORES DE ENERGIA E MINERAL; GRUPO BANCO MUNDIAL. **Análise da eficiência energética em segmentos industriais selecionados. Segmento Químico.** Brasília, set. 2018. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-314/topico-407/Produto%208%20-%20Relatorio%20de%20qu%C3%ADmica.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

ERMAKIFF, Eduardo Delmonte *et al.* Novo Marco Legal do saneamento: mapeamento da demanda industrial. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 55, p. 113-178, mar. 2022a. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22467/3/PR_BS_v28_n55_Saneamento_parte%201_.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

ERMAKOFF, Eduardo Delmonte *et al.* Novo marco legal do saneamento: impactos na cadeia de fornecedores. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 55, p. 179-239, mar. 2022b. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22426/3/PR_BS_v28_n55_Saneamento_parte%202_.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

EURO CHLOR. **Site Institucional Euro Chlor.** Disponível em: <https://www.eurochlor.org>. Acesso em: 27 jan. 2023.

EURO CHLOR. **European Mid Century Strategy for a Sustainable Chlor-Alkali Industry: Safe, Competitive and Green.** Bruxelas: Euro Chlor, 2020. Disponível em: https://www.eurochlor.org/wp-content/uploads/2020/08/MCS-brochure_FINAL-incl-hyperlinks.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

EURO CHLOR. **Could hydrogen from chlor-alkali energise Europe's future?** Focus on Chlorine Science - FOCS. Bruxelas, n. 13, p. 01-04, 2021. Disponível em: <https://www.eurochlor.org/wp-content/uploads/2021/12/FOCS-13-H2.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2023.

EURO CHLOR. **The Euro Chlor Sustainability Programme. Results of the second 2011-2020 Programme and introduction to the third 2021-2030 Programme.** Bruxelas: Euro Chlor, [2022]. Disponível em: <https://www.eurochlor.org/wp-content/uploads/2021/11/Euro-Chlor-Sustainability-Brochure-2021.pdf>. Acesso em: 09 set. 2022.

EURO CHLOR. **11th International Chlorine Technology Conference and Exhibition.** Polônia: Euro Chlor, 2022a. Disponível em: <https://eurochlor2022.org/programme/>. Acesso em: 17 out. 2022.

EURO CHLOR. **Chlor-alkali Industry Review 2021-2022.** Bruxelas: Euro Chlor, 2022b. Disponível em: <https://www.chlorineindustryreview.com/wp-content/uploads/2022/08/Industry-Review-2021-2022.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2023.

FEIQUE - FEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ESPAÑOLA. **Smart Chemistry Smart Future: Química para un futuro sostenible.** Feique, 2017. Disponível em: <https://www.feique.org/smart-chemistry-smart-future-quimica-para-un-futuro-sostenible/>. Acesso em: 14 out. 2022.

FEIQUE FEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ESPAÑOLA. **Tecnologías químicas para un futuro sostenible.** Feique, 2020. Disponível em: <https://www.feique.org/welcome-2030/>. Acesso em: 14 out. 2022.

FERNANDES, Eduardo; GUIMARÃES, Bruna de Almeida; GLÓRIA, Ana Maria da Silva. O setor de soda-cloro no Brasil e no mundo. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 279-320, mar. 2009. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2682/1/BS%2029_O%20setor%20de%20soda-cloro%20no%20Brasil_P.pdf. Acesso em: 09 set. 2022.

FURTADO, Marcelo. Cloro-soda de olho na demanda futura por hidrogênio verde. **Energia Hoje**, 2022. Disponível em: <https://energiahoje.editorabrasilenergia.com.br/cloro-soda-de-olho-na-demanda-futura-por-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 28 set. 2022.

GREEN CHEMISTRY INSTITUTE. 27th Annual green chemistry & engineering conference. **Green Chemistry Institute**, 2023. Disponível em: <https://www.gcande.org/program/technical-program-symposia/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

INEOS ELECTROCHEMICAL SOLUTIONS. **Eletrolisador Bichlor™: O estado da arte para produção de cloro e soda.** Ineos, 2021. Disponível em: <https://www.ineos.com/globalassets/ineos-group/businesses/ineos-electrochemical-solutions/products/electrolysers/ineos-bichlor-brochure-pt.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Chega de subsídios na conta de luz.** São Paulo, 2022. Disponível em: <https://escolhas.org/wp-content/uploads/2022/12/Propostas-para-a-Transicao-Conta-de-luz.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Universalização do saneamento básico pode gerar mais de R\$ 1,4 tri em benefícios socioeconômicos para o Brasil em menos de 20 anos.** Trata Brasil, 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Press-Release-_ITB-Beneficios-Economicos-com-a-Expansao-do-Saneamento.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL; KPMG BRASIL. **ESG e tendências no setor de saneamento do Brasil.** Trata Brasil; KPMG Brasil, 2023a. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/02/ESG-e-Tendencias-no-Setor-de-Saneamento-do-Brasil-ITB.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL; KPMG BRASIL. **Setor de saneamento deve assumir papel na agenda de adaptação às mudanças climáticas.** Trata Brasil; KPMG, 2023b. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/02/Press-Release-ESG-e-Tendencias-no-Setor-de-Saneamento-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2023.

KHASAWNEH, Hussam; SAIDAN, Motasem N.; AL-ADDOUS, Mohammad. Utilization of hydrogen as clean energy resource in chlor-alkali process. **Energy Exploration & Exploitation**, v. 37, n. 3, p. 1053-1072, 2019.



LORENZON, Adrianno. O Paraná e a oportunidade perdida de baixar a tarifa de distribuição de gás. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 09 fev. 2023. Opinião, Artigos. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/artigos/parana-oportunidade-perdida-baixar-tarifa-distribuicao-gas/?#success=true>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MENESES, Lady Virginia Traldi. **As convenções internacionais sobre produtos químicos e resíduos**. 18 ago. 2020. Apresentação. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/5567072/mod_resource/content/1/FSP_18_08_2020_Final.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Metodologia para Cálculo da Oferta de Gás Natural Seco e Derivado**. Rio de Janeiro: EPE, 12 dez. 2016. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-250/topico-298/EPE,%202016%20-%20Nota%20T%C3%A9cnica%20Metodologia%20G%C3%A1s%20Natural%20Seco%20e%20Derivados.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

NASSIF, André. Em defesa da política industrial. **Valor Econômico**, São Paulo. Edição de 13 de janeiro de 2023, ano 23, número 5668. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/em-defesa-da-politica-industrial.ghtml>. Acesso em: 1 mar. 2023.

NEUWIRTH, M. *et al.* The future potential hydrogen demand in energy-intensive industries-a site-specific approach applied to Germany. **Energy Conversion and Management**, v. 252, p. 115052, 2022.

OIL PRICE INFORMATION SERVICE. **Chemical Market Analytics**. Inform chemical industry transactions and planning with confidence, 2023. Disponível em: <https://chemicalmarketanalytics.com/>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PUGA, Fernanda; CASTRO, Lavinia Barros. **Panoramas Setoriais 2030 - Química: Desafios e oportunidades para o Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 2017. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/48dedb93-fb01-4b58-92de-4a5735669c86/BNDES_PANORAMA+SETORIAIS+2030_completo.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3.069v. Acesso em: 14 dez. 2022.

REGO, Milton. 50 tons de verde. **Poder 360**. 20 set. 2022a. Opinião. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/opiniao/50-tons-de-verde/>. Acesso em: 22 set. 2022.

REGO, Milton. **Eu não disse?**. São Paulo, 18 jul. 2022b. LinkedIn: Milton Rego. Disponível em: https://www.linkedin.com/pulse/eu-n%C3%A3o-disse-milton-rego/?trk=public_profile_article_view. Acesso em: 13 abr. 2023.

REGO, Milton. Hidrogênio verde: da produção à estratégia. **Estadão**, São Paulo, 2022c. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/opiniao/espaco-aberto/hidrogenio-verde-da-producao-a-estrategia/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

REGO, Milton. **Por uma (boa) política industrial**. São Paulo, 9 jun. 2022d. LinkedIn: Milton Rego. Disponível em: https://www.linkedin.com/pulse/por-uma-boa-pol%C3%ADtica-industrial-milton-rego/?trk=public_profile_article_view. Acesso em: 13 abr. 2023.

SCHERPIER, E. L. J.; EERENS, H. C. **Decarbonisation options for the Dutch chlor-alkali industry**. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency; TNO, 2021. Disponível em: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-decarbonisation-options-for-the-dutch-chlor-alkali-industry_3478.pdf. Acesso em: 14 out. 2022.

SENAI. Departamento Regional do Paraná. **O futuro do governo digital**. Curitiba: Senai/PR, 2021. Disponível em: <https://obshub.com.br/pub/gov/o-futuro-do-governo-digital.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SILVA, Martim Francisco de Oliveira; PEREIRA, Felipe dos Santos; DORES, Priscila Branquinho das. **Panoramas setoriais 2030: Química**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2017. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14215/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Qu%C3%ADmica_P_BD.pdf. Acesso em: 27 out. 2022.

TECNON ORBICHEM. **26th ICIS & Tecnon OrbiChem World Chlor-alkali Conference**. Cingapura, 2023. Disponível em: <https://events.icis.com/website/8580/agenda/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

THYSSENKRUPP NUCERA. **Chlor-Alkali Electrolysis - Three best-in-class technologies.** [2022]. Disponível em: <https://thyssenkrupp-nucera.com/wp-content/uploads/2022/11/thyssenkrupp-nucera-chlor-alkali-solutions-brochure.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2023.

THYSSENKRUPP. Tk UCE Chlor-Alkali Technologies. In: CLOROSUR Technical Seminar & WCC Safety Workshop. Monterrey – Mexico, 2018. Disponível em: <https://www.clorosur.org/seminar2018/presentations/15-08.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

TRATA BRASIL SANEAMENTO É SAÚDE. **Trata Brasil A Revista do Saneamento.** São Paulo: Instituto Trata Brasil, 6. ed., out. 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/10/Revista_final_6.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

ULBRICH, Michael et al. **The chemical industry's road to net zero.** Accenture, 2022. Disponível em: <https://www.accenture.com/fi-en/insights/chemicals/eu-green-deal>. Acesso em: 20 out. 2022.

UNIPAR CARBOCLORO. **Divulgação de resultados 3T21.** Cubatão: Unipar, 2021. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/3c0b3516-7dff-44a5-946f-20e7ec87dfa0/a103e8ef-7db8-f7e7-51ab-920ce5dde8df?origin=1>. Acesso em: 29 nov. 2022.

VINYLPUS. **PVC Recycling Technologies.** Bruxelas, 2017. Disponível em: <https://www.vinylplus.eu/resources/pvc-recycling-technologies/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

VINYLPUS. **The next 10-year commitment of the European pvc industry to sustainable development.** Bruxelas, 2021a. Disponível em: https://www.vinylplus.eu/wp-content/uploads/2022/01/VP2030-Commitment_signed.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

VINYLPUS. **Versatile vinyl for a resilient Europe.** Bruxelas, 2021b. Disponível em: <https://www.vinylplus.eu/sustainability/versatile-vinyl/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

VINYLPUS. **VinylPlus Sustainability Forum 2022.** Bruxelas, 2022. Disponível em: <https://events.vinylplus.eu/the-vinylplus-sustainability-forum-2022/pages/programme>. Acesso em: 18 out. 2022.

WCC - WORLD CHLORINE COUNCIL. **Site Institucional WCC.** Disponível em: <https://world-chlorine.org>. Acesso em: 22 nov. 2022.

WCC - WORLD CHLORINE COUNCIL. **Sustainability Progress Report.** 2020. Disponível em: <https://worldchlorine.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-WCC-Sustainability-Report.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

WCC - WORLD CHLORINE COUNCIL. **2022 World Chlorine Council Annual Meeting.** Louisiana, EUA, 2022.



abictor