



Knowledge grows

Workshop sobre Descarbonização

ASBRAM

Yara Industrial Solutions
Renata Ferrari
Gerente de Descarbonização

Jun/24



Agenda

1. Emissões de Gases de Efeito Estufa
2. Ações de Descarbonização na Yara

A close-up photograph of a person's hand holding a small, vibrant green plant with two leaves. The person is wearing a dark suit jacket and a light-colored shirt. The background is blurred, showing what appears to be a window or a bright light source. The overall tone is professional and focused on environmental themes.

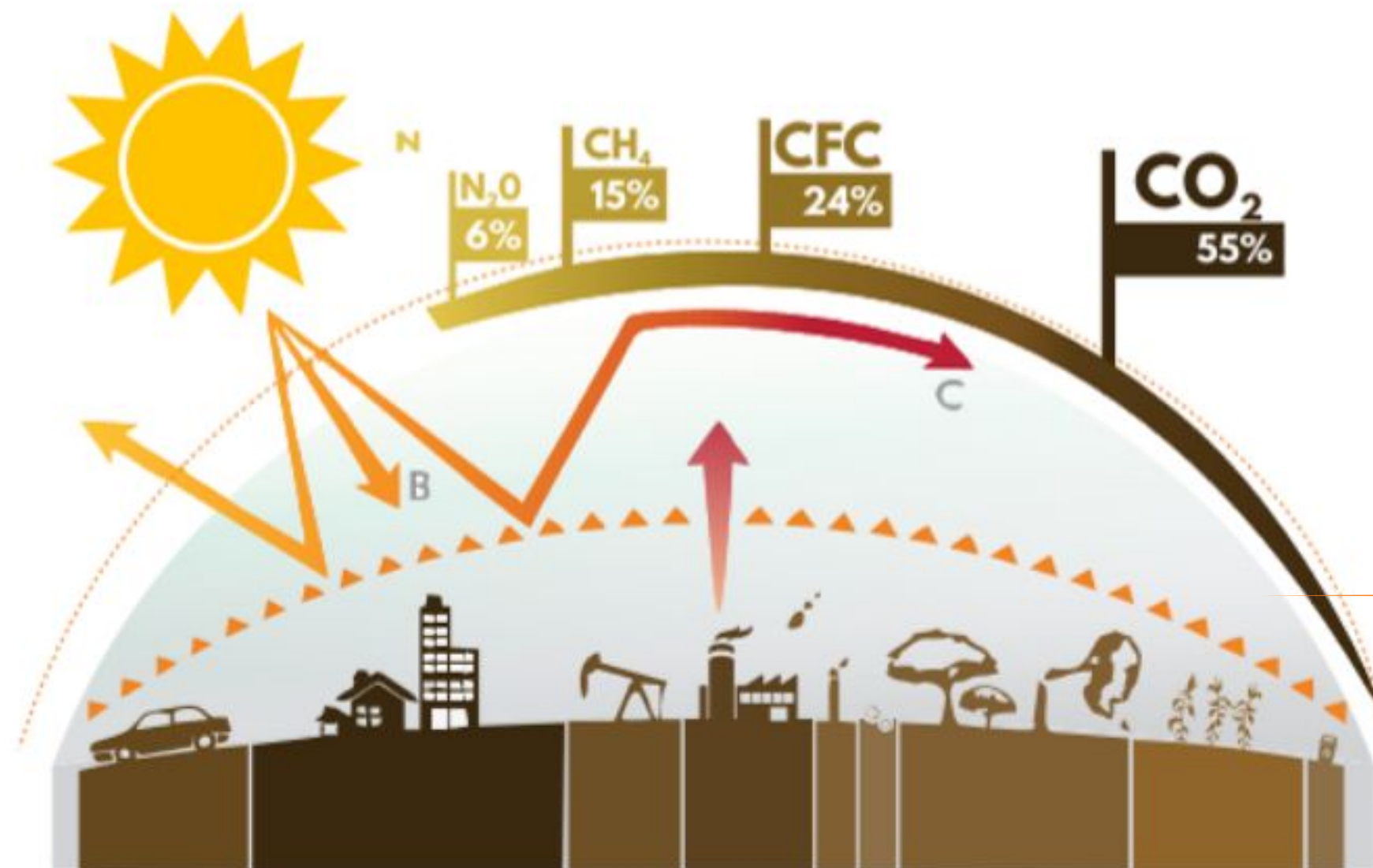
Contextualização

Mudança Climática

Efeito Estufa, aumento da temperatura
e impactos para sociedade

O que é o efeito estufa?

Os gases de efeito estufa são aqueles que retêm o calor na atmosfera - **essenciais** para a vida na terra



EFEITO ESTUFA

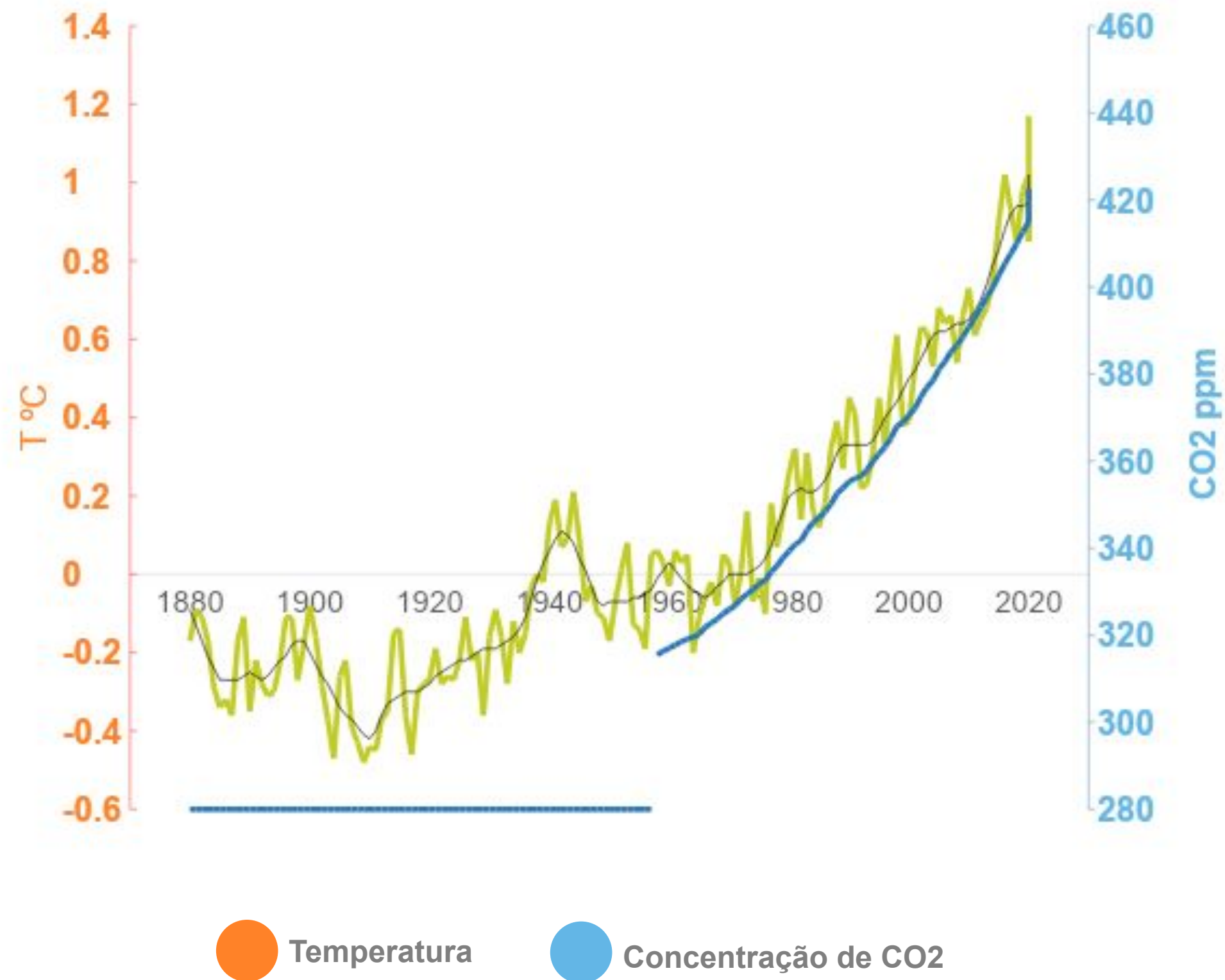
Radiação solar refletida pela Terra de volta ao espaço

Radiação solar absorvida pela superfície da Terra

Radiação infravermelha refletida pela superfície da Terra e absorvida pelos GEE que envolvem o planeta

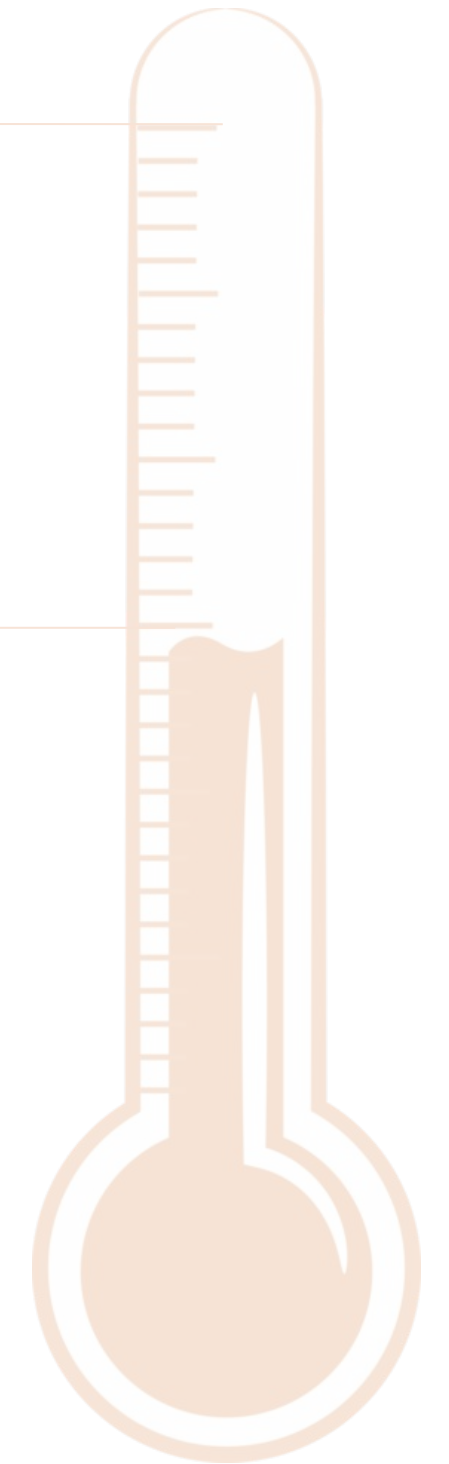
Gás de Efeito Estufa	Potencial de aquecimento global	Permanência na atmosfera	Fontes de emissão
CO₂	1 CO ₂ eq	300-1000 anos	Combustíveis fósseis Desmatamento
N₂O	298 CO ₂ eq	100 anos	Fertilizantes Processos industriais
CH₄	28 CO ₂ eq	10 anos	Agricultura Extração de combustíveis fósseis
CFC	até 11k CO ₂ eq	100-700 anos	Refrigeração Processos industriais

Aquecimento Global e Concentração de CO₂



Desde a Revolução Industrial, as **atividades humanas** alavancaram as emissões de CO₂

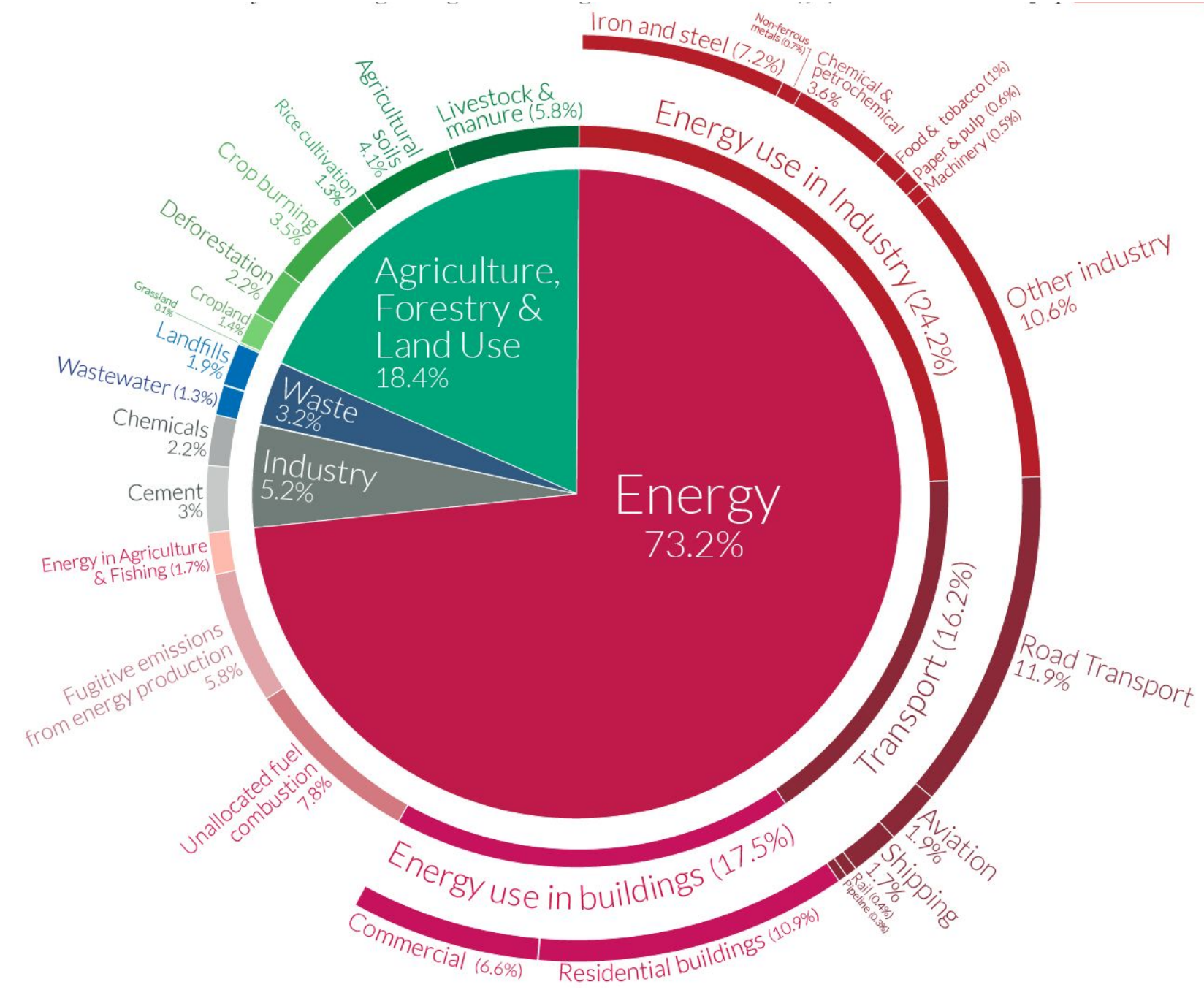
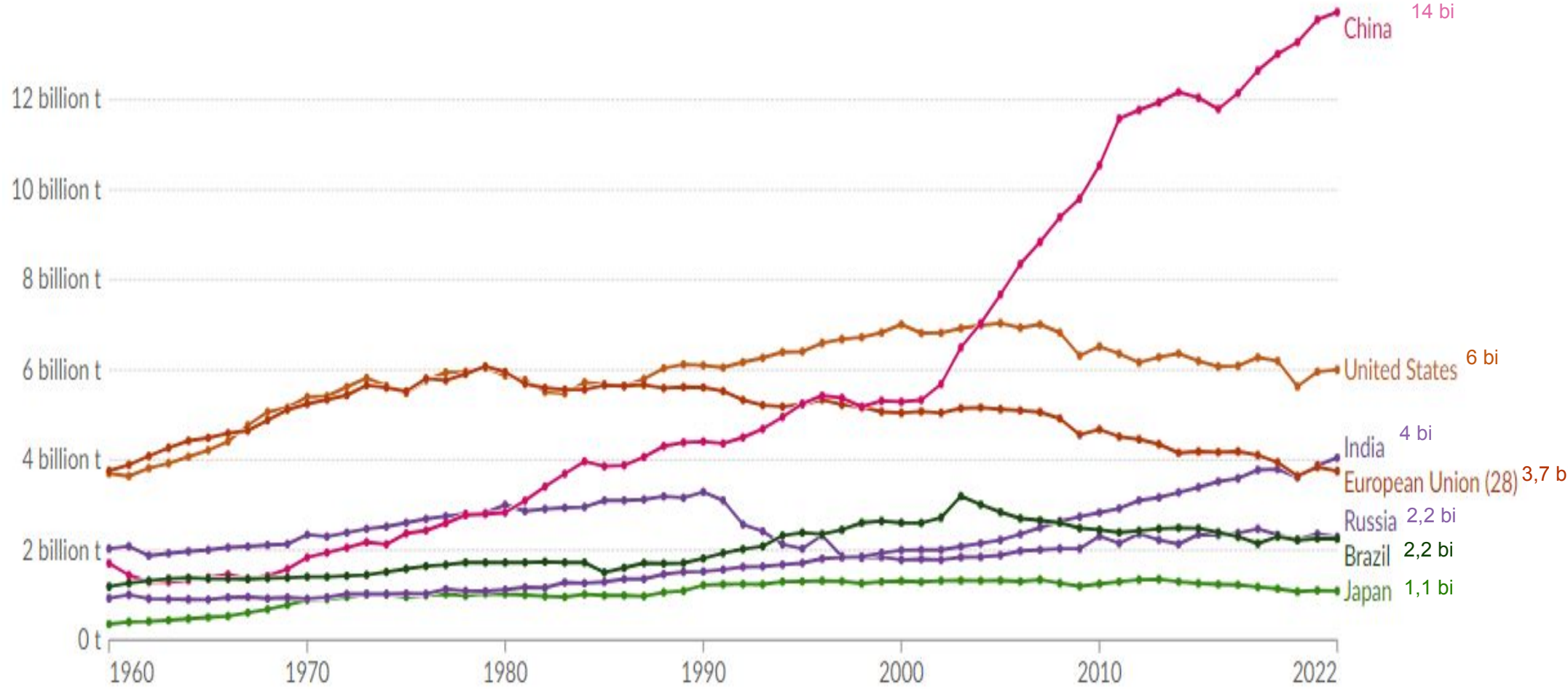
Essa **emissão excessiva** desacelera a perda de calor para o espaço, causando um **aquecimento maior que o necessário**



Principais Emissores de Gases de Efeito Estufa



O mundo emitiu 54 bi t CO_{2eq} - 2022

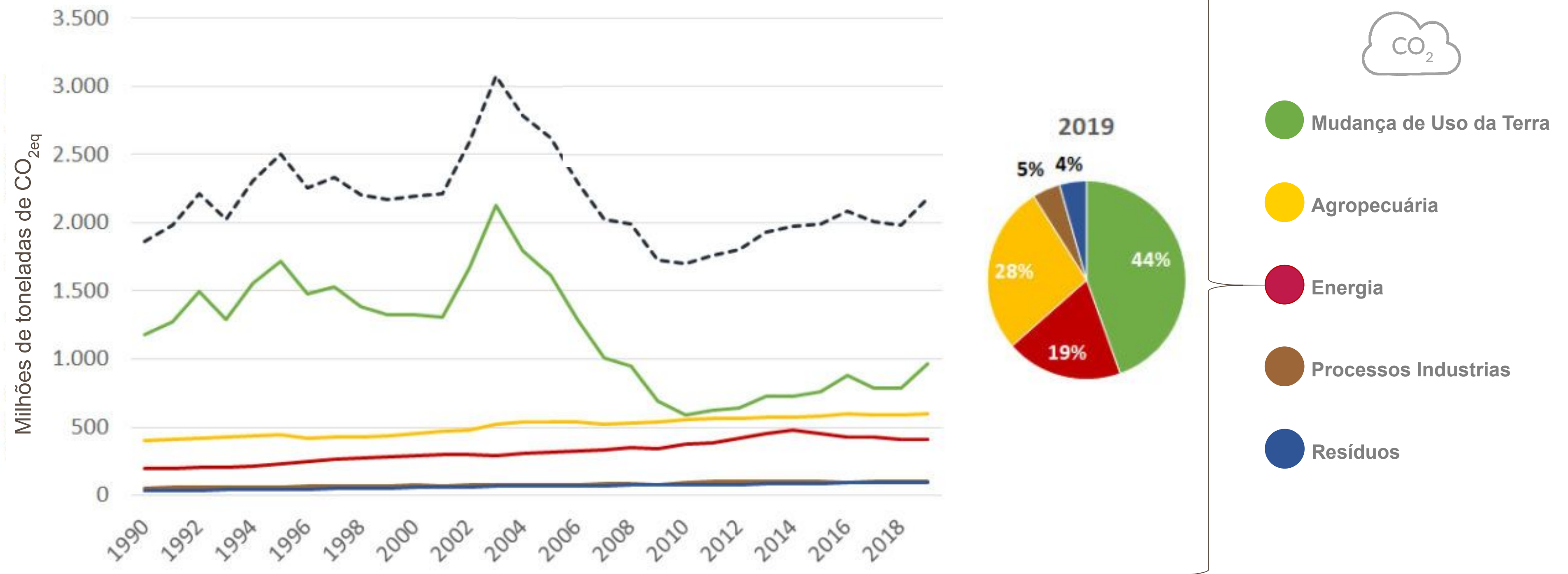


Fonte: IPCC, Our World in Data (2016)



Perfil das Emissões de CO₂eq no Brasil

O mundo emitiu 2,3 bi t CO₂eq - 2022




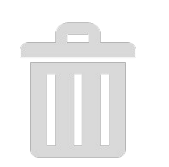
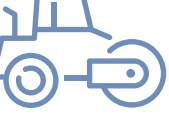



Perfil de Emissões de GEE Brasil e Europa – Mercado Regulado de Carbono

Emissões em milhões de t CO₂e

Brasil

UE

	Energia	166 (7%)	926 (27%)
	Transporte	217 (10%)	803 (24%)
	Industrial	78 (3%)	770 (23%)
	Resíduos	120 (5%)	510 (15%)
	Agropecuária	617 (27%)	336 (11%)
	Uso da terra e floresta	1.120 (48%)	0
	Total:	2,3 bi tCO₂eq	3,4 bi tCO₂eq



EUROPA: Setores Sujeitos Regulação de Carbono:

- Indústria, Transporte, Energia
74% das emissões – 2,5 bilhões tCO₂eq



BRASIL: Setores Sujeitos Regulação de Carbono:

- Indústria, Transporte, Energia e Resíduos
 - Emissões: 600 milhões tCO₂eq => 25%
 - Regulação permitirá utilizar 20% de crédito de carbono para reduzir as emissões (offset)
- ⇒ **Potencial do Mercado de Carbono: 480 milhões ton CO₂eq.** (600 milhões x 80% => 480 milhões).

Isso equivale a ~18% das emissões dos setores que estão sujeitos a regulação na Europa

O Acordo de Paris e compromisso de Redução de Gases de Efeito Estufa



O que é: Acordo internacional sobre alterações climáticas, adotado por 196 países na COP 21 em Paris, (12/12/2015).



Objetivo: Limitar o aquecimento global abaixo de 2° C, preferencialmente a 1,5° C, comparado ao níveis pré-industriais



Como é: Funciona em ciclos de 5 anos. Cada país faz seu plano de forma independente



Em 2020: submissão dos planos –os **NDCs** (National Determined Contributions).



Metas de redução Brasil (base 2005)

2025: Redução de 48,4% e Mitigação de 1,24 Gt CO₂ eq

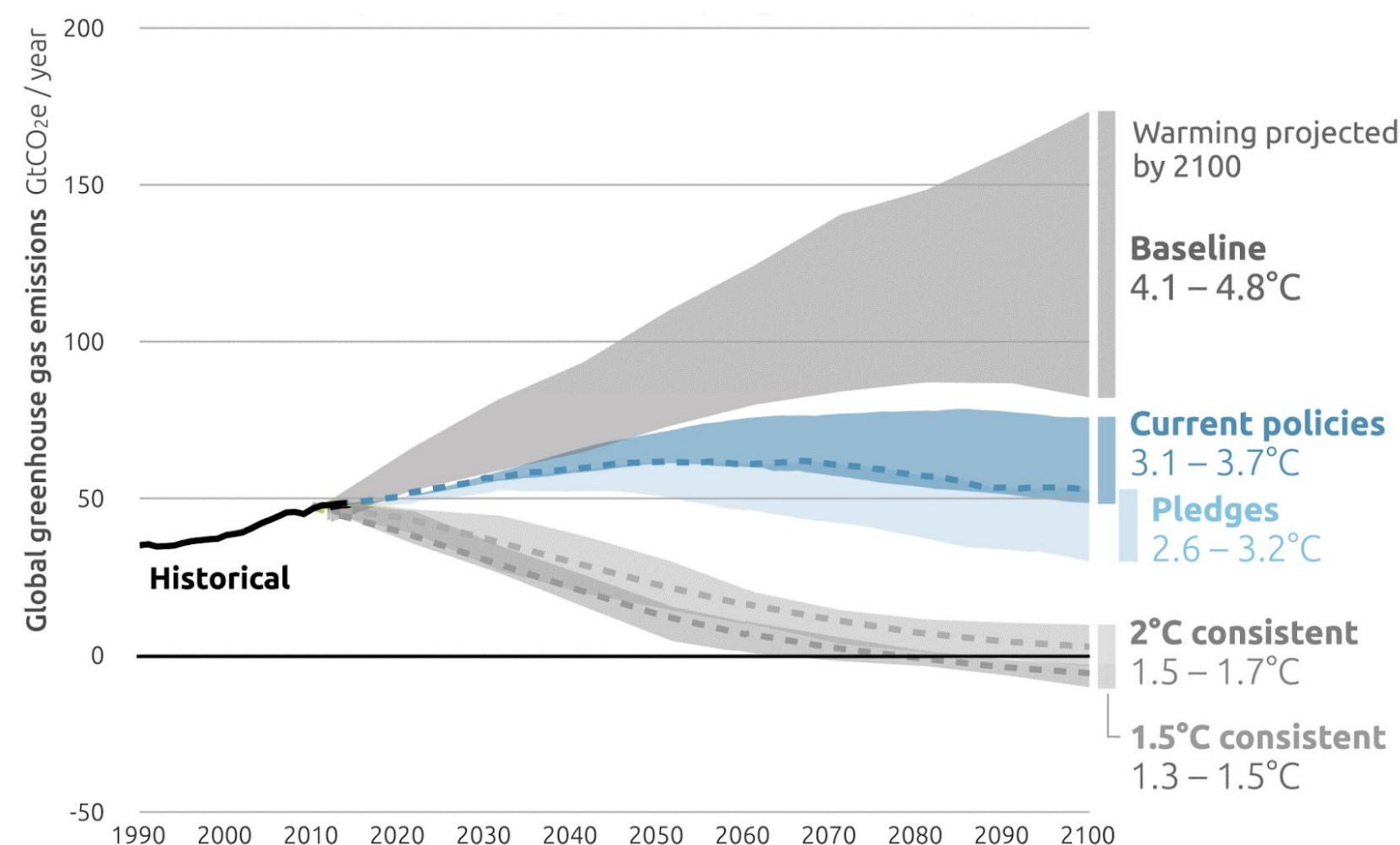
2030: Redução de 53,1% e Mitigação de 1,36 Gt CO₂ eq

2050: Neutralidade Climática

Compromisso de zerar o desmatamento até 2030

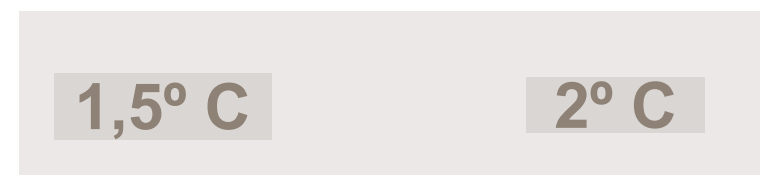


Onde estamos: Tendência com a velocidade de implementação das políticas: **3,5° C de aquecimento global em 2050**



Diferença entre os impactos climáticos de 1,5° C e 2° C

Os estudos do IPCC mostram que o mundo enfrentará severos impactos climáticos: mesmo com 1,5° C de aquecimento, e os efeitos pioram significativamente com 2° C



CALOR EXTREMO

População Global exposta a calor extremo pelo menos 1 vez a cada 5 anos



AUMENTO DO NÍVEL DO MAR

Quantidade de aumento do nível do mar em 2100



ECOSSISTEMAS

Volume de áreas na Terra onde os ecossistemas mudarão para um novo bioma



RENDIMENTO COLHEITAS

Redução na colheita de grãos nos trópicos



PERDA DE ESPÉCIES:

Espécies de plantas, vertebrados e insetos perderão pelo menos 50% da sua população



Desastres climáticos recentes pelo mundo

AMÉRICA DO NORTE

Centenas de pessoas nos Estados Unidos e no Canadá morreram durante uma onda de calor histórica em junho. Incêndios florestais de grandes proporções e seca intensa continuam.

BACIA DE CICLONES TROPICAIS DO ATLÂNTICO

A região do Atlântico tempestades enfrentou 4 tempestades nomeadas desde junho.

AMÉRICA DO SUL

Brasil e Argentina enfrentam falta de chuvas, com crise hídrica e ameaças à produção agrícola.

EUROPA

Centenas de pessoas morreram na Alemanha e na Bélgica após os países enfrentarem enchentes extremas e incomuns em julho.

ÁFRICA

Mais de 1 milhão de pessoas em Madagascar estão enfrentando a fome em função de uma das maiores secas do país em décadas. Uganda e Nigéria também enfrentaram grandes enchentes.

Descarbonização na YARA

Como são contabilizadas as emissões
e qual o engajamento da Yara nas
questões climáticas



Presença Global

A Yara é líder global na produção e comercialização de nitrogenados

- Robusta capacidade de **produção própria** e mais completa **rede de fornecimento de matérias-primas** no mundo
- **Líder global em amônia/nitrogênio** e aplicações sustentáveis para mercados industriais e agrícolas, produzindo mais de 8,5 MM t de amônia/ano
- **Plantas de mistura idealmente localizadas** para atender mercado agrícola



Nossa missão

Alimentar o mundo e proteger o planeta de forma responsável.



Produtos e Soluções YARA

Nossos produtos e soluções apoiam a produção sustentável de alimentos, a descarbonização da indústria e do setor de transporte



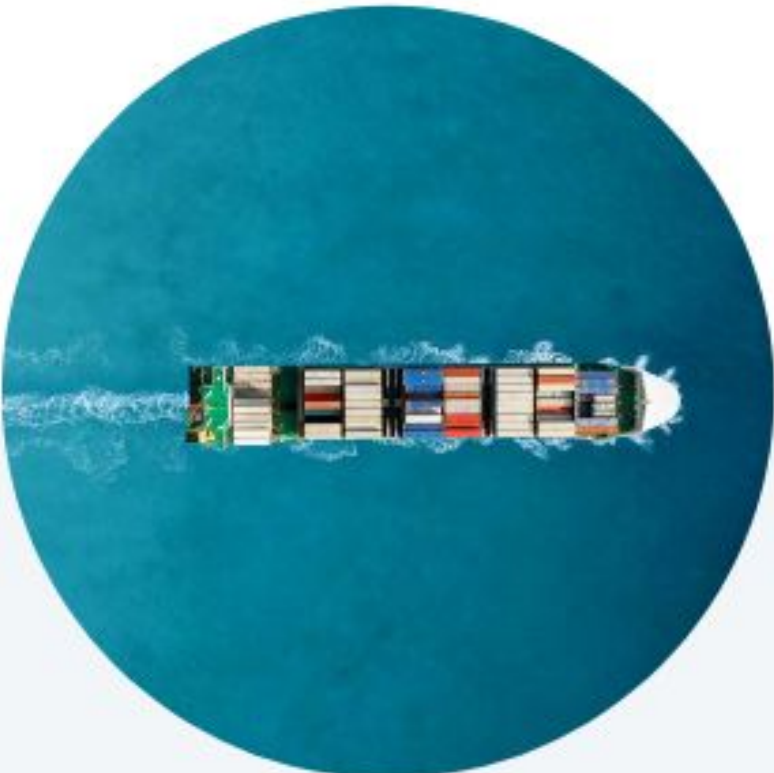
Farming solutions

Portfólio completo de fertilizantes premium, com serviços agronômicos e soluções digitais para criar uma agricultura moderna. Essa combinação ajuda os agricultores à aplicarem práticas agrícolas sustentáveis e produzirem mais alimentos, com menor uso de terras.



Industrial Solutions

Soluções ambientais e produtos essenciais para aplicações industriais nos **setores de energia, cimento, mineração, nutrição animal**. Nosso portfólio contempla soluções de redução de emissões do setor de transporte, produtos para tratamento de água e controle de odor

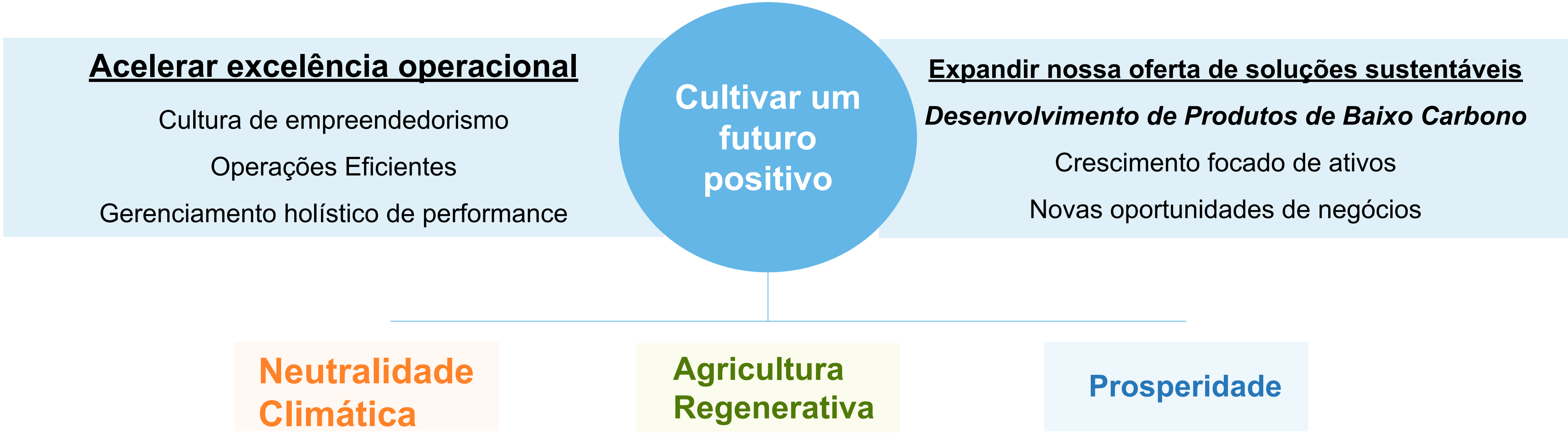


Clean Ammonia

Posicionados para fornecer Amônia de baixa intensidade de carbono, permitindo a redução das emissões na produção de alimentos, indústria química e transporte. Amônia limpa uma solução atraente para descarbonizar indústrias hard to abate

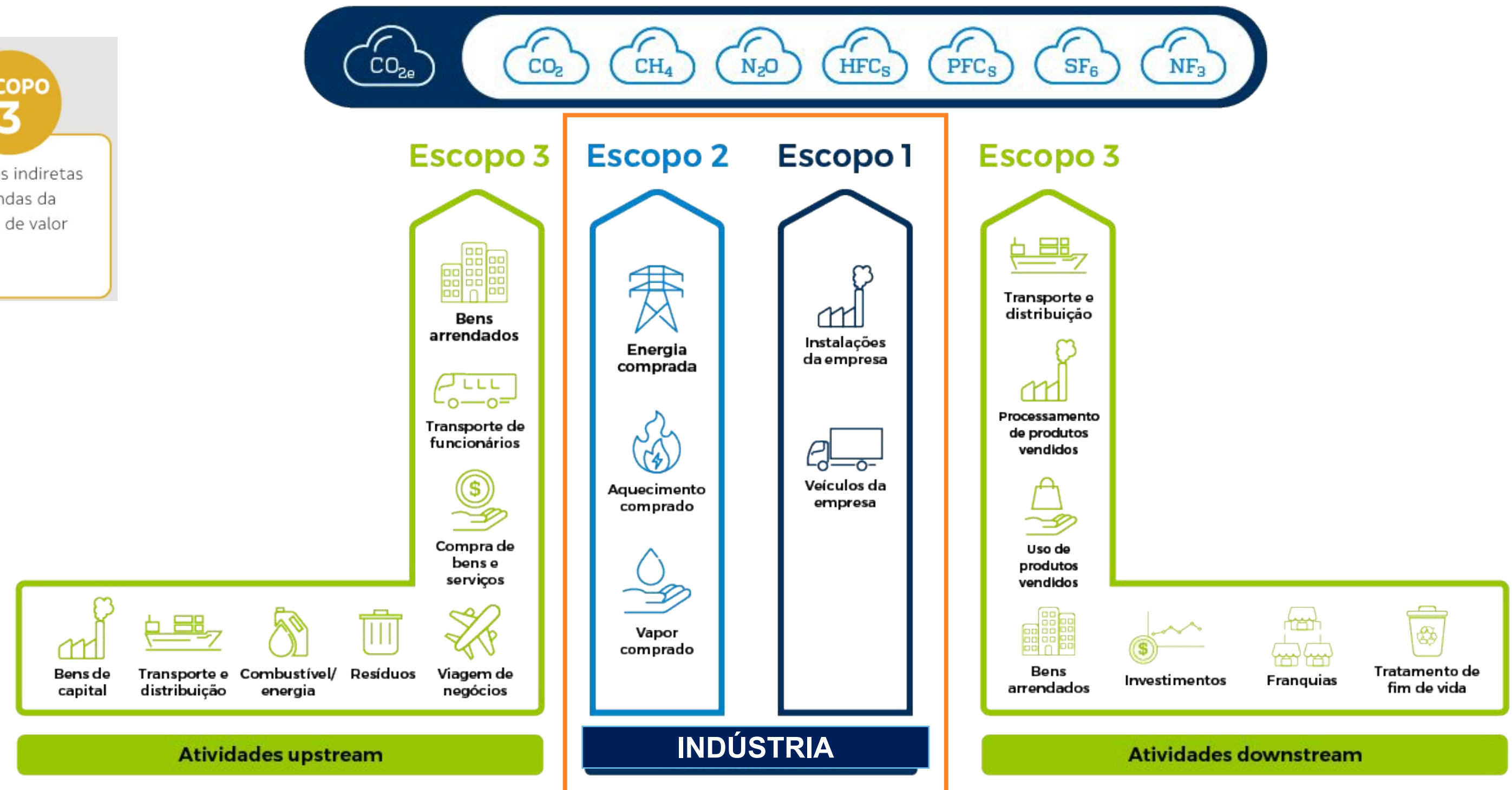
Estratégia de Crescimento Sustentável

Os três pilares da **neutralidade climática, agricultura regenerativa e prosperidade** representam as ações que estamos tomando para operacionalizar nossa ambição



Continuaremos a melhorar nossa produção de forma competitiva, buscando expandir o alcance dos nossos produtos, explorando as oportunidades que surgem em nosso ambiente de negócios

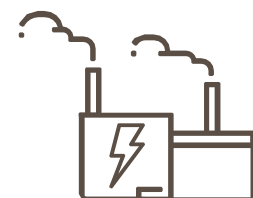
Categorias de Emissão de Gases de Efeito Estufa: Escopos de Emissão



Emissões de Gases de Efeito Estufa na Yara

Escopo 2

Eletricidade



Escopo 3 Upstream

Produção de combustível e gás natural



Amônia importada



Transporte e importação de matéria-prima

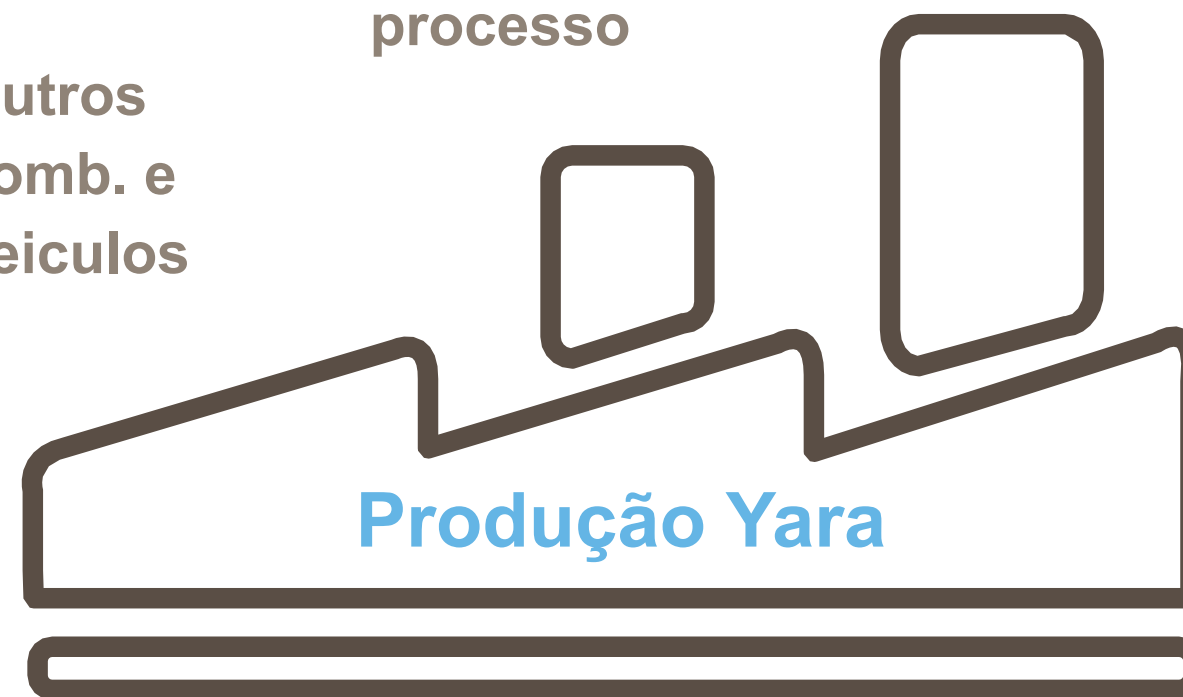


Escopo 1

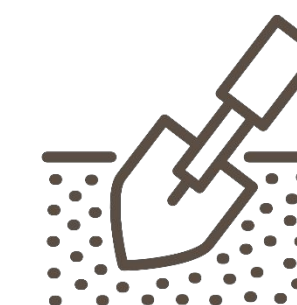
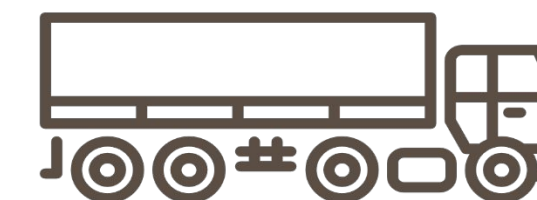
Gás natural para aquecimento e processo

Emissões CO_2 e N_2O

Outros comb. e veículos



Escopo 3 Downstream



Produtos industriais acabados e fertilizantes

Escopo 3 Upstream : Extração e transporte de matéria-prima (produção de gás natural, dinamite usado nas minas, transporte da mina até a fábrica)

Escopo 2 : Importação de energia elétrica da rede: países com maior dependência em energia renovável tem uma pegada menor de Escopo 2

Escopo 1 : Todas as emissões geradas na fábrica (CO_2 da planta de amônia, N_2O da planta de ácido nítrico e produção de NPK)

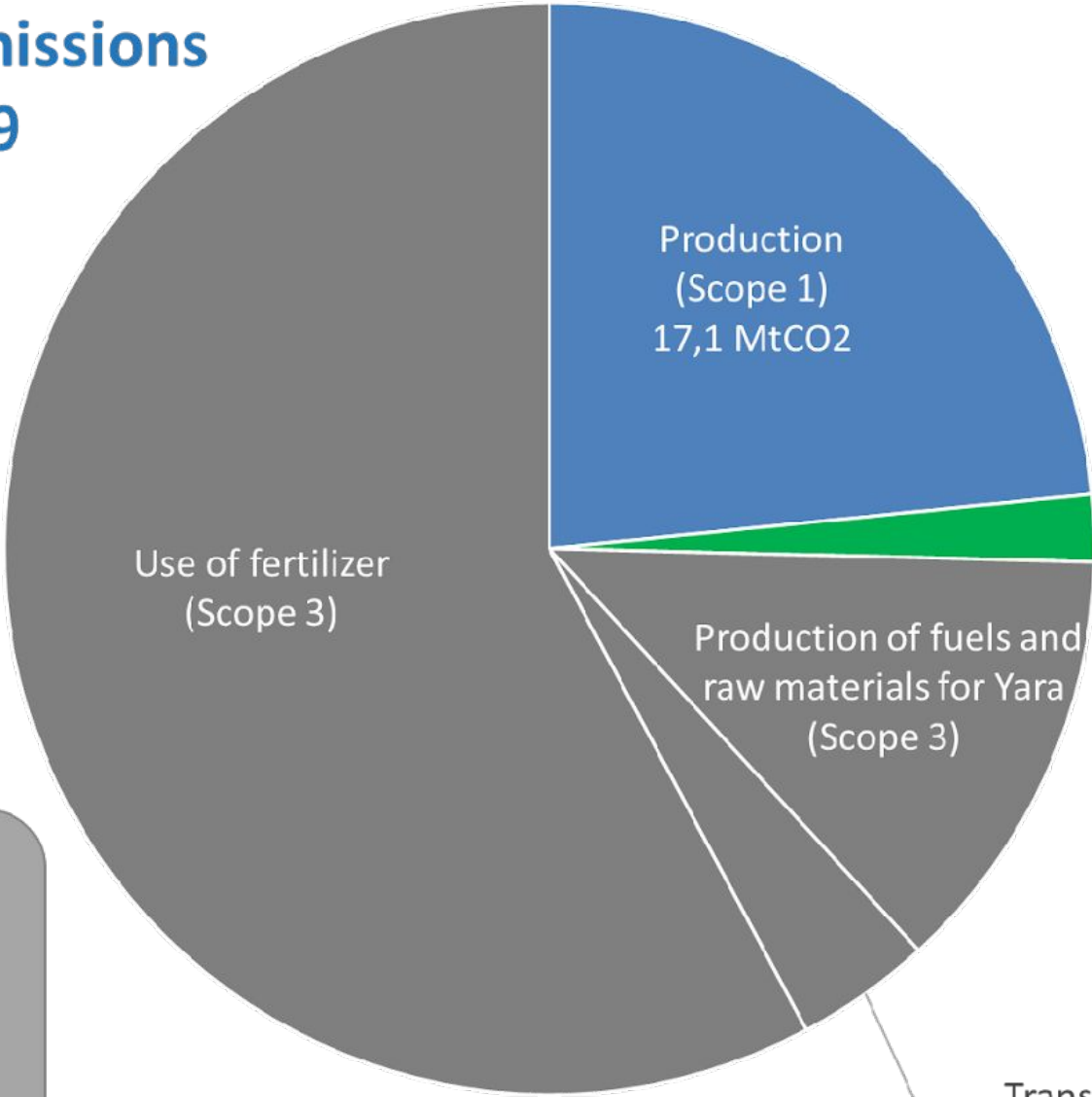
Escopo 3 Downstream (não incluído no portão) : Uso e transporte de produto no campo ou como uso industrial

Emissões de Gases de Efeito Estufa - Yara

Yara's scope 1, 2 and 3 emissions
74 MT CO2e in 2019

Scope 3
We aim at reducing scope 3 emissions, especially for imported ammonia.

Scope 3
For SBT we need to set target for 2/3 of the emissions



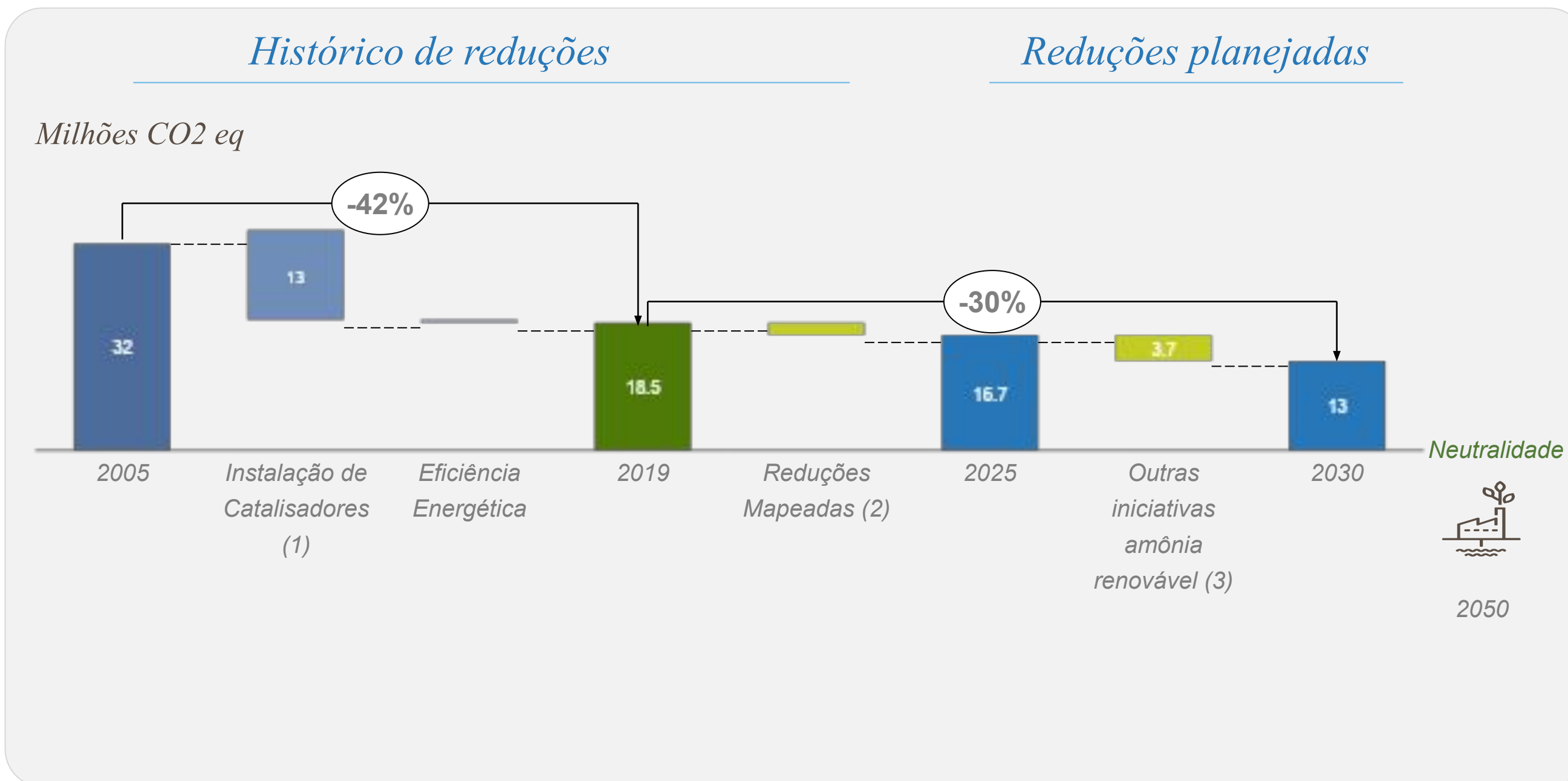
Scope 1
Yara's approach is to reduce as much as possible emissions within our own boundaries in existing technologies. Further, we are planning to invest heavily in step change technologies (e.g. CCS and electrolyzers).

Scope 2
We will use PPA with GOs for reducing scope 2 emissions.

Yara is taking all necessary steps to reduce as much as possible our own emissions.
SBTi commitment scope 3 emissions reduction from the use of sold products: 11,1% by 2030 (vs. 2021).
SBT = Scienced Based Targets. It means that Yara's work to decarbonize is in line with what science tells us we have to do to support a well below 2-degrees (1,5 Paris agreement) global warming.

A Yara já reduziu cerca 45% das emissões e tem meta para atingir a neutralidade climática em 2050

Metas de redução de GEE (SBTi)



2025: reduzir 10% t CO₂eq / t N
baseline 2018

2030: reduzir 30% as emissões absolutas (escopos 1+2)

baseline 2019

reduzir 11% as emissões absolutas (escopo 3)

baseline 2021

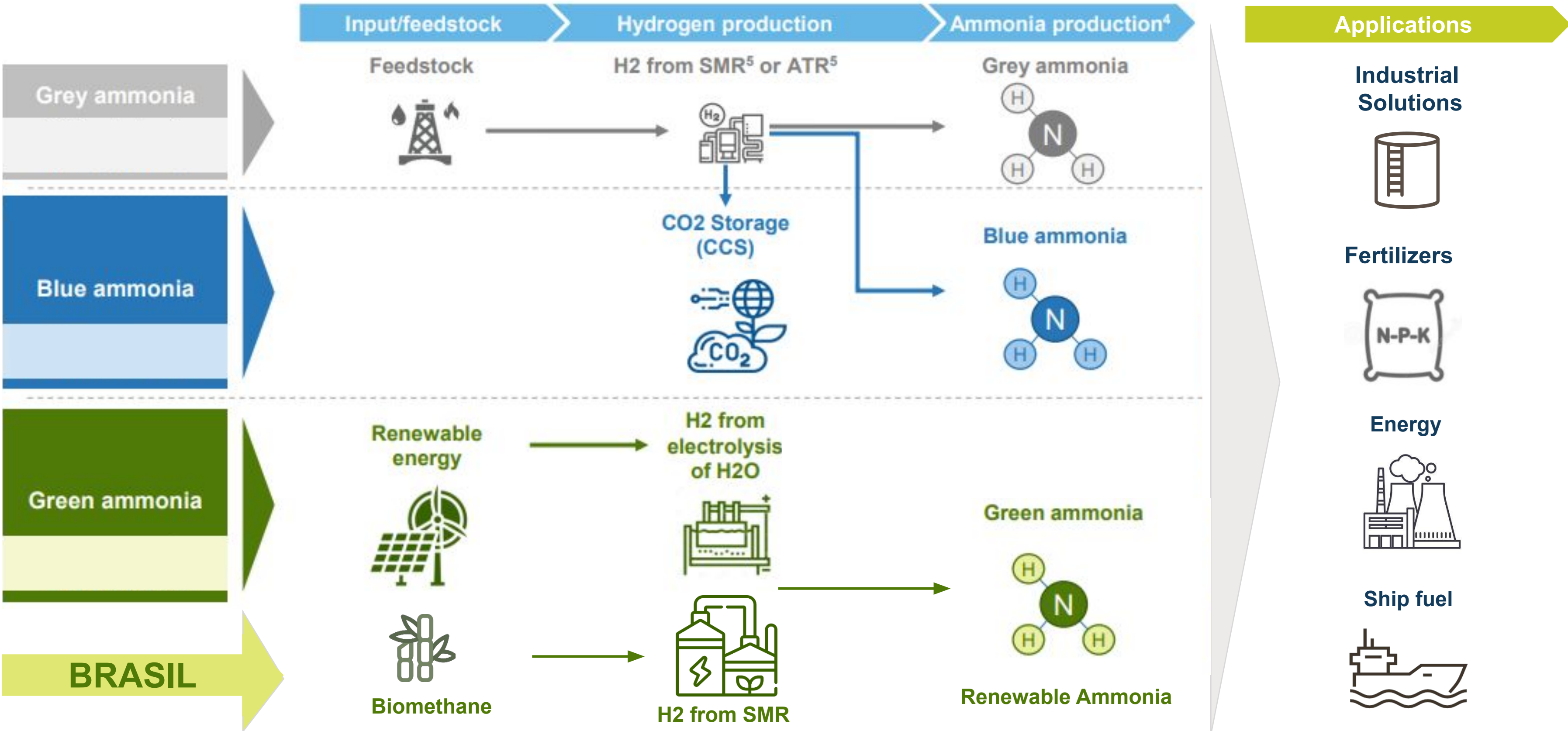
2050: Neutralidade climática



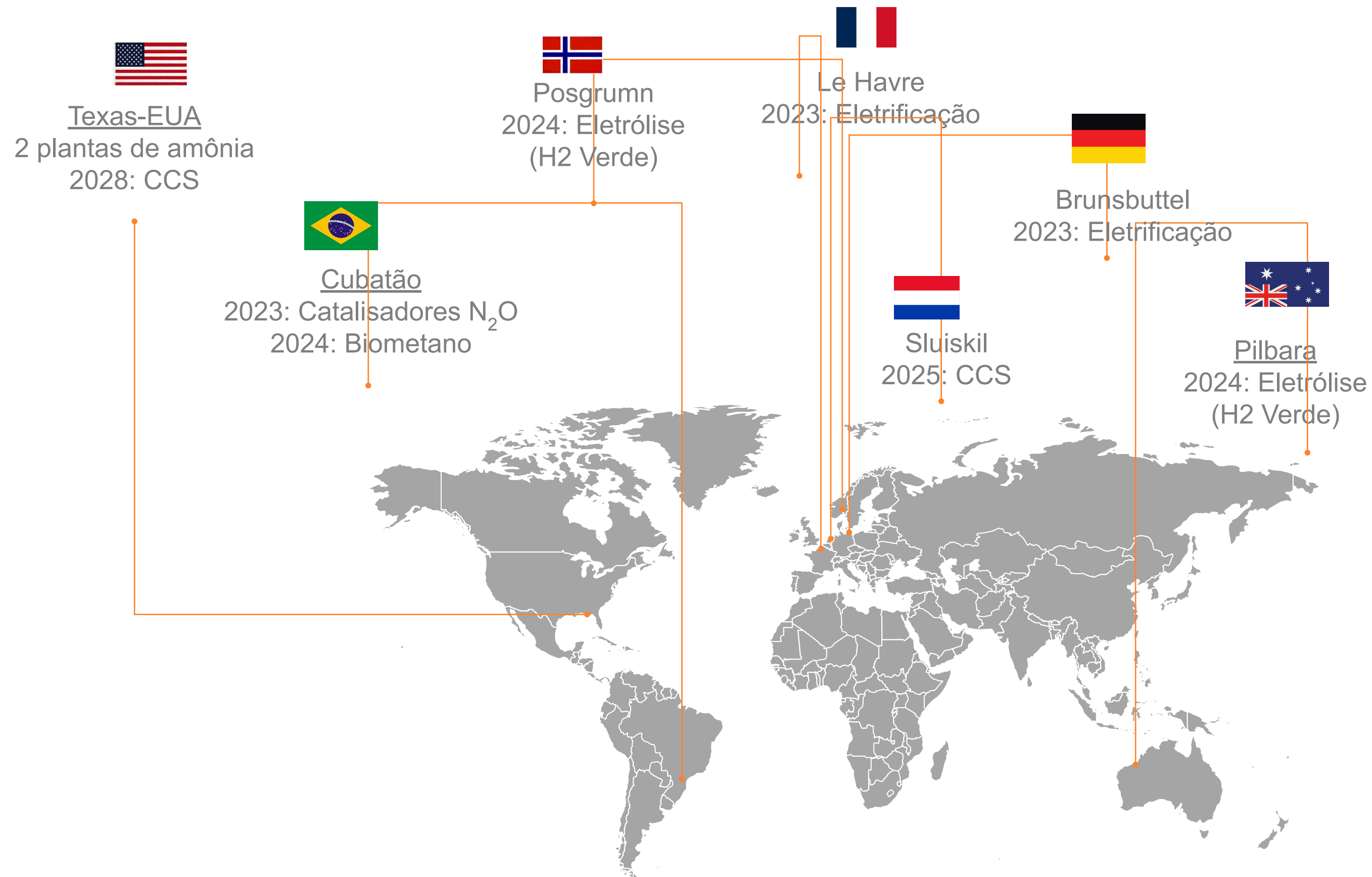
+ 200 MUSD investidos em redução de emissões GEE desde 2019

+ 105 projetos de GEE entre 2019 e 2025

Rotas de Produção de Amônia e Nitrato de Amônio Renováveis (baixa intensidade de Carbono)



Principais Projetos em andamento para Produção de Amônia e Fertilizantes de Baixa Intensidade de Carbono





Yara em Cubatão

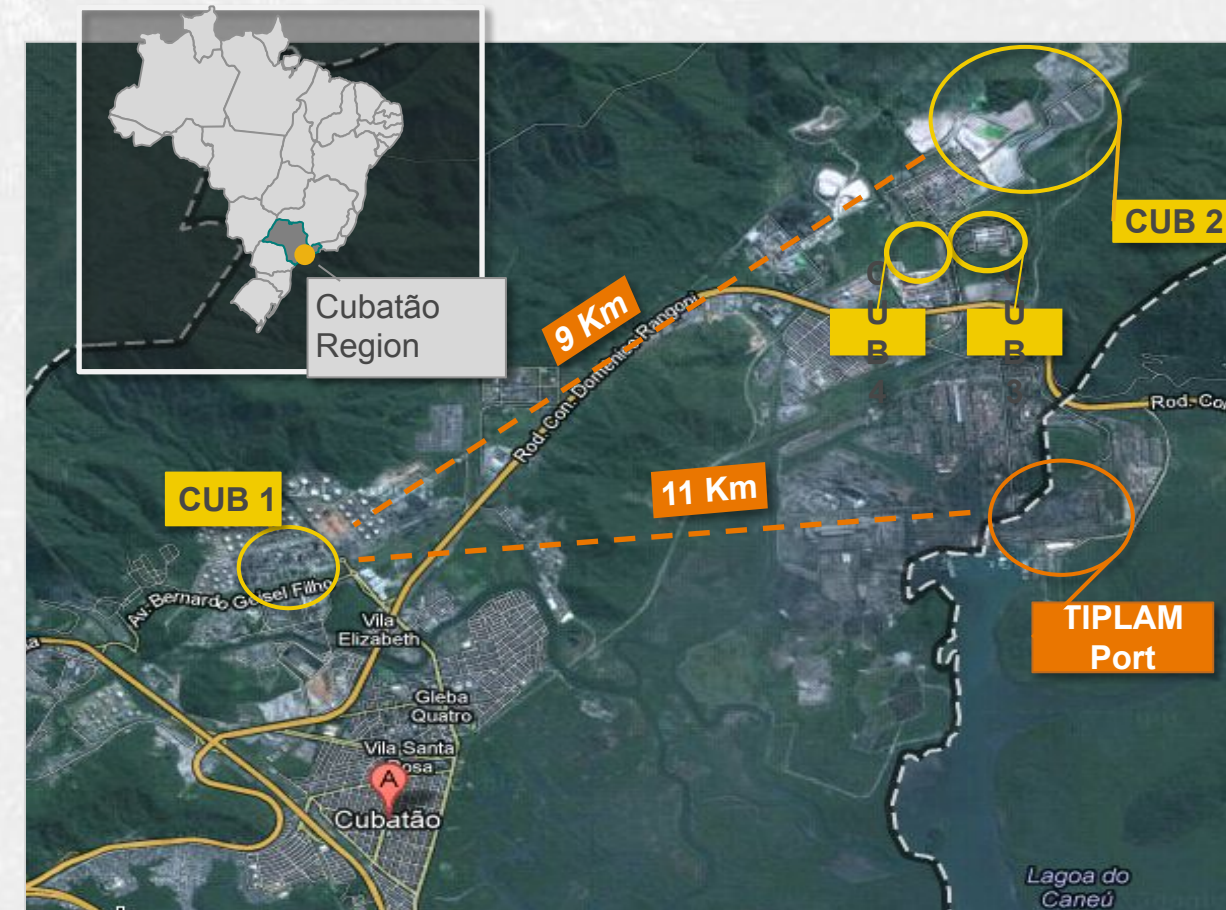
Como estão os esforços para
descarbonizar nossas operações em
Cubatão

Presença e compromisso com o Brasil

Excelência de ponta a ponta, nos principais polos agrícolas e logísticos brasileiros, onde o cliente precisar.

O Brasil representa
1/3 dos negócios
globais da Yara

- Centro de Experiência do Cliente
- Complexos Industriais de Produção
- Unidades de Mistura
- Unidade Portuária
- Unidades de Soluções Industriais
- Centro de Excelência (CoE)
- Escritório Administrativo



Complexo de Cubatão
Yara Industrial Solutions

Complexo de Cubatão – Produtos	
CUB 1	Ácido Nítrico diluído e concentrado Nitrato de Amônio perolado e solução
CUB 2	Amônia Ácido Nítrico Ácido Sulfúrico* Ácido Fosfórico* MAP/Yarabasa* Nitrato de Amônio solução
CUB 3	Ácido Sulfúrico* SSP Produtos Yarabasa
CUB 4	Armazenamento



Começamos nossas
atividades no Brasil em **1977**



R\$ 15 bilhões em
investimentos
nos últimos 10 anos



Idealmente posicionada
para **suportar o futuro da**
cadeia do alimento



Mais de **6.200**
colaboradores

Projetos de Descarbonização em andamento em Cubatão

1- ENERGIA RENOVÁVEL

100% Contratos de energia elétrica renovável
+
Compra de I-REC



2- USO DO BIOMETANO NA PRODUÇÃO DE NITROGENADOS – 2º semestre 2024



Fornecimento de Biometano produzido em Usina pela Raízen



Produção de Amônia, Ácido Nítrico e Nitrato de Amônio com baixa pegada de carbono na Yara



Venda para clientes no Brasil e no mundo (transferência virtual)



Certificação ISCC+ atendendo critérios de sustentabilidade da cadeia produtiva e aderência à boas práticas de gestão

3- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA PLANTA DE AMÔNIA



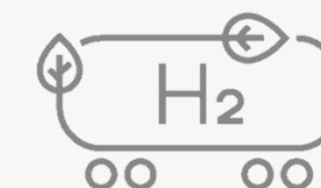
Investimento: + USD 30 milhões últimos 2 anos

4- SISTEMA DE ABATIMENTO DE N₂O COM CATALISADORES



Redução de ~140kt CO₂eq desde 2019 (baseline)

5- OUTRAS ALTERNATIVAS EM ESTUDO



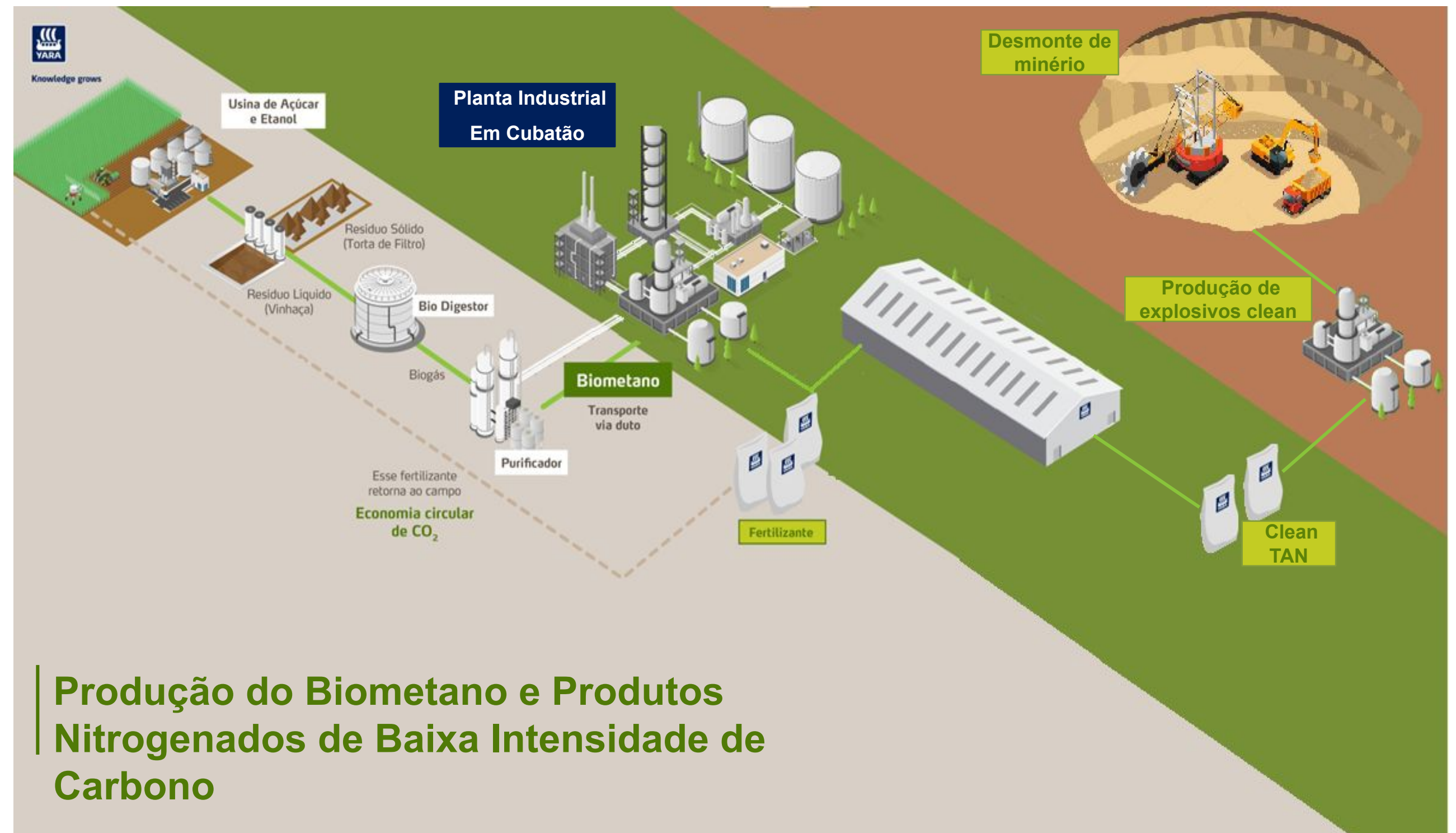
Hidrogênio Verde (Eletrólise)



Captura e armazenamento C (CCS)

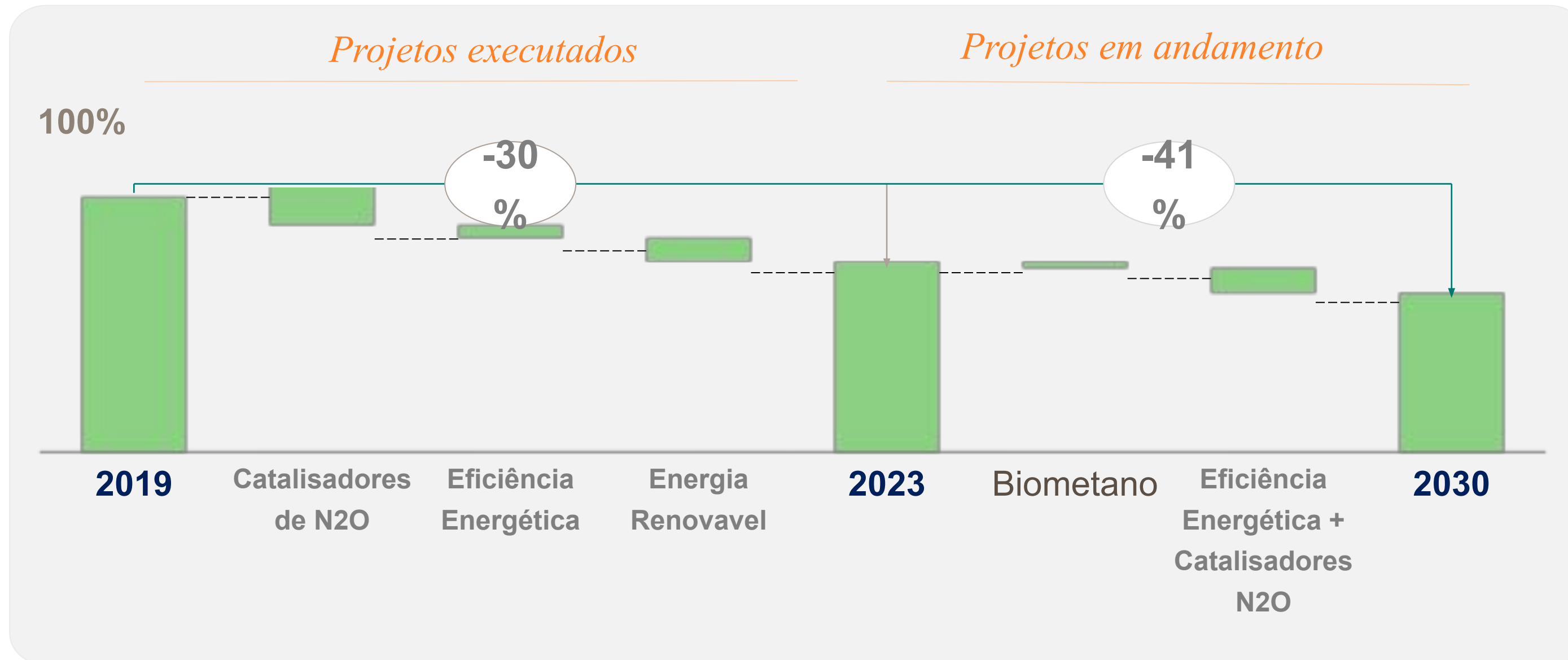
Produção de Amônia e Nitrato de Amônio Renovável com Biometano na Yara em Cubatão (Brasil)

- Yara assinou 1º contrato de fornecimento de biometano com a Raizen em 2021
- Biometano é **intercambiável com o gás natural** e não demanda alterações no processo de produção
- Amônia e Nitratos produzidos com biometano tem intensidade de carbono cerca de 60% menor
- Produção: 5 mil ton de amônia / 10 mil toneladas de Nitrato de Amônio (TAN) renovável/ano
- **Início previsto: Set/2024**



Reduções de Emissões com a implementação do Portfólio de Projetos em Cubatão

Roadmap de Projetos de Redução de Emissões GEE



Projetos executados /andamento

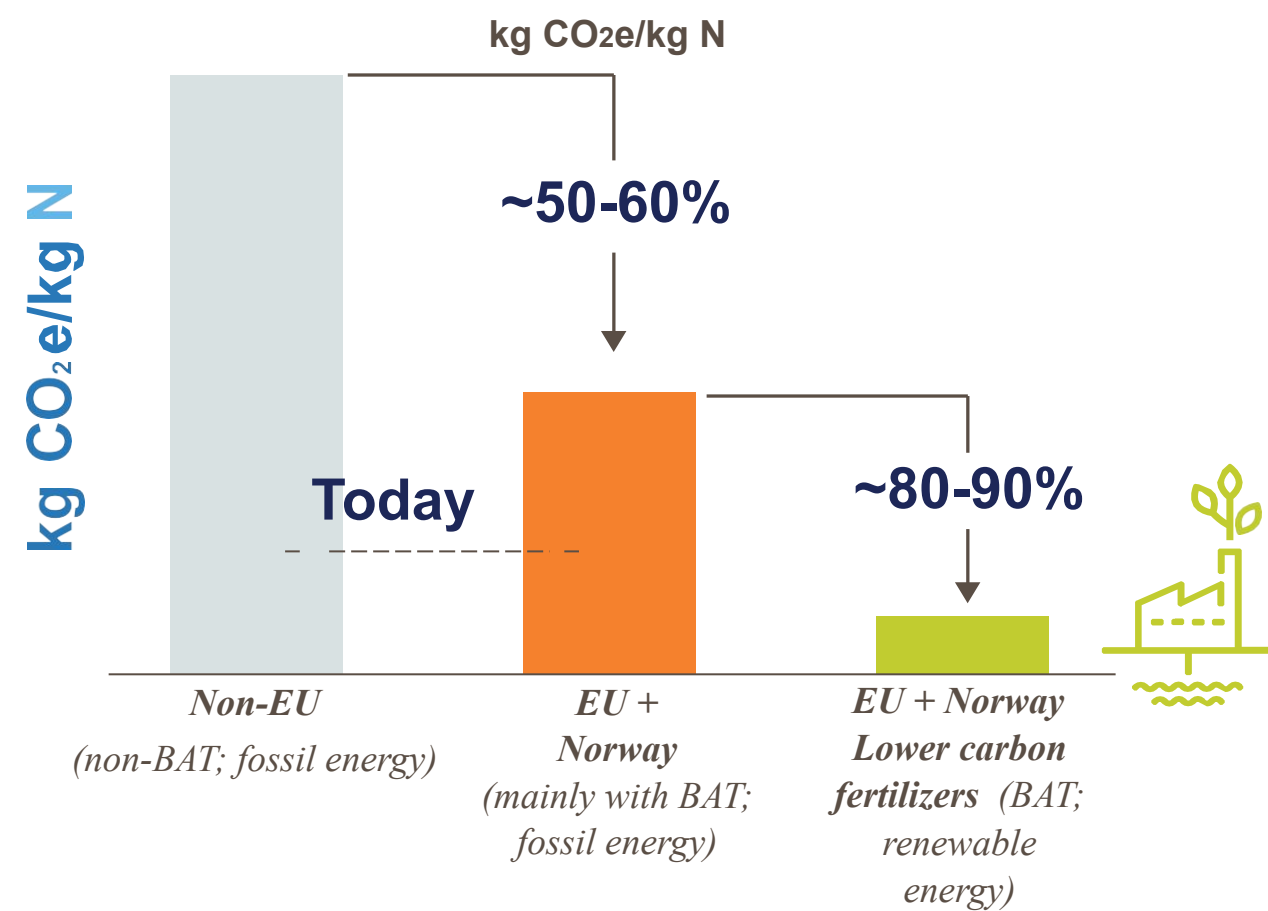
- Energia elétrica renovável + IREC
- **Biometano**
- Catalisadores de N2O
- Projetos de Eficiência Energética

Projetos potenciais para futuro

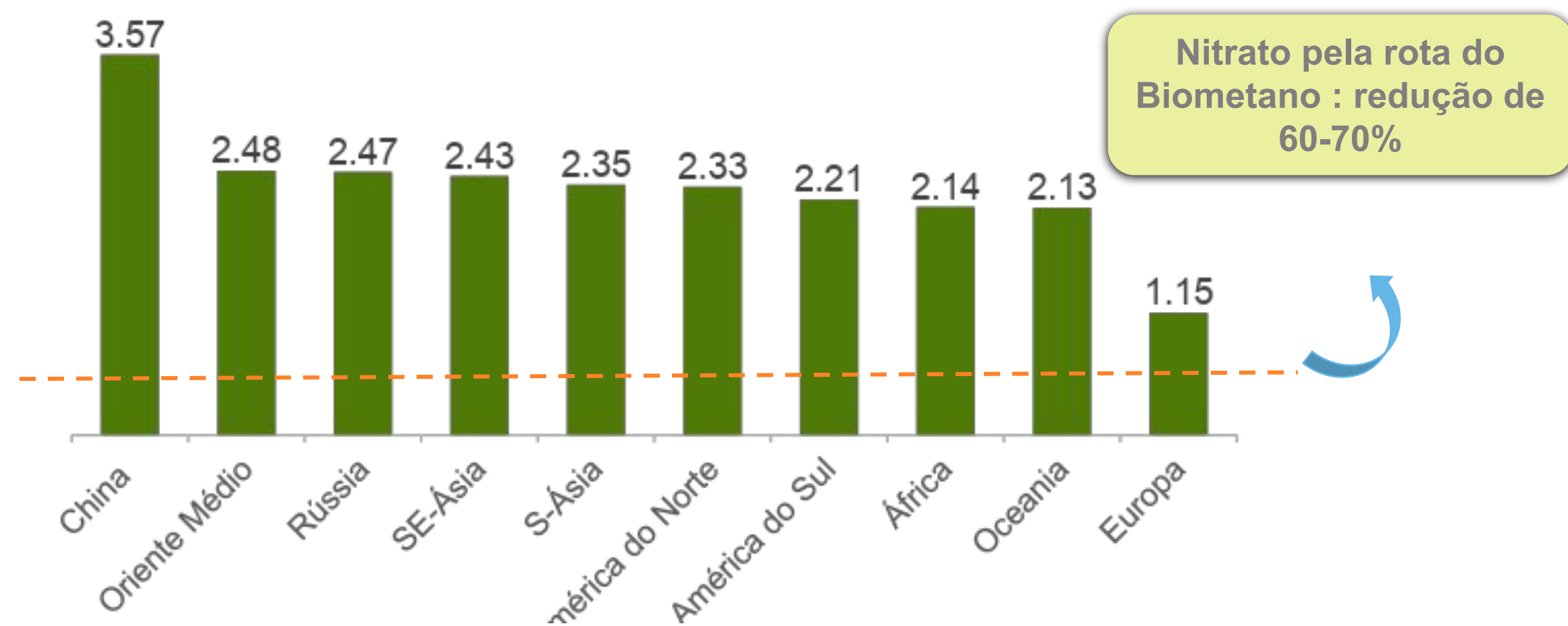
- Produção H2 verde via eletrólise
- CCS (Carbon Capture Storage)
- Eletrificação

Intensidade de Carbono: Nitrato Fertilizante - tCO_{2eq} / ton Produto

*Production Carbon footprint Nitrate-based fertilizer CO₂ e/kg N ***



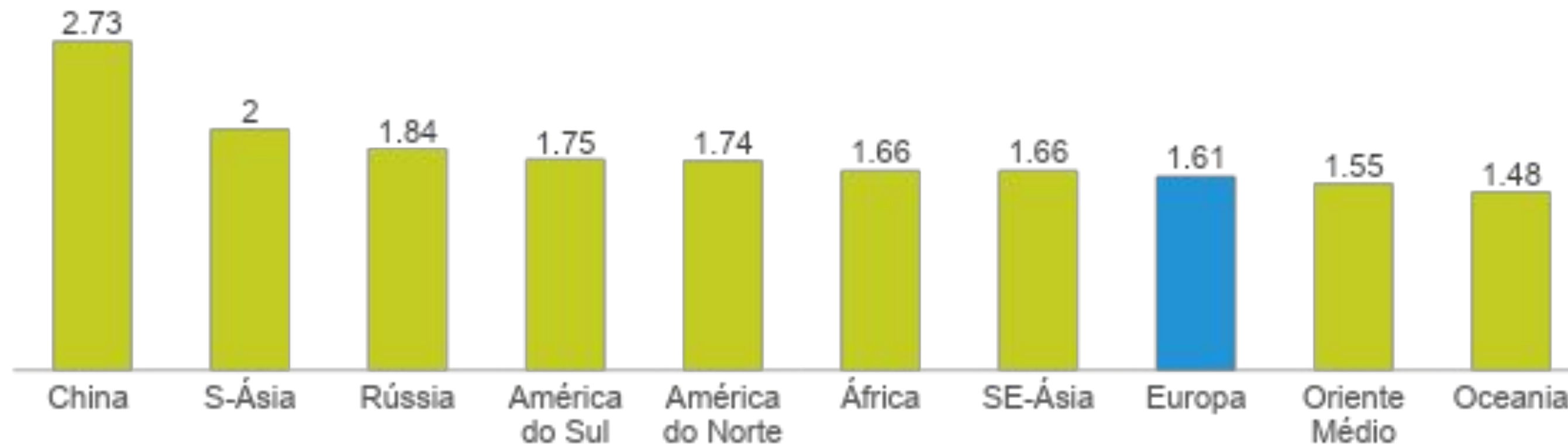
Nitrato de Amônio – Fertilizantes - ton CO₂eq / ton Produto



Source: Hoxha, A. & Christensen, B. (2019). The Carbon Footprint of Fertilizer Production: Regional Reference Values. International Fertilizer Society, 2-20.

Intensidade de Carbono: Uréia - tCO_{2eq} / ton Produto

Uréia – ton CO_{2e} / ton Produto



YARA – Intensidade de Carbono de Produtos

DNV·GL

Annex V – Porsgrunn NPKs

Verified Footprint

Data Vintage: 01 Jan 2019 to 31 December 2019

Boundary: Yara Porsgrunn, Norway

Product Name Product Name/ (NPK grades + additives)	Standard Product Code	NPK Grades**				Tonne CO2e/ tonne product*
		Total-N	NO3-N	P2O5	K2O	
20-10-05+MgO	PH784P000	20.0%	9.2%	10.0%	5.0%	0.710

*) CO2 Emissions are not counted for any additives to the different NPK grades.

**) Exact result of a NPK grade depends on the N-P-K ratio.

Disclaimer: DNV GL takes no responsibility for any changes coming into effect after the vintage year given in this statement. Changes comprises any changes in the production of fertilizers, changes in raw materials used, energy usage or any other changes that may influence the carbon footprint values given in this statement.



Knowledge grows

