



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.

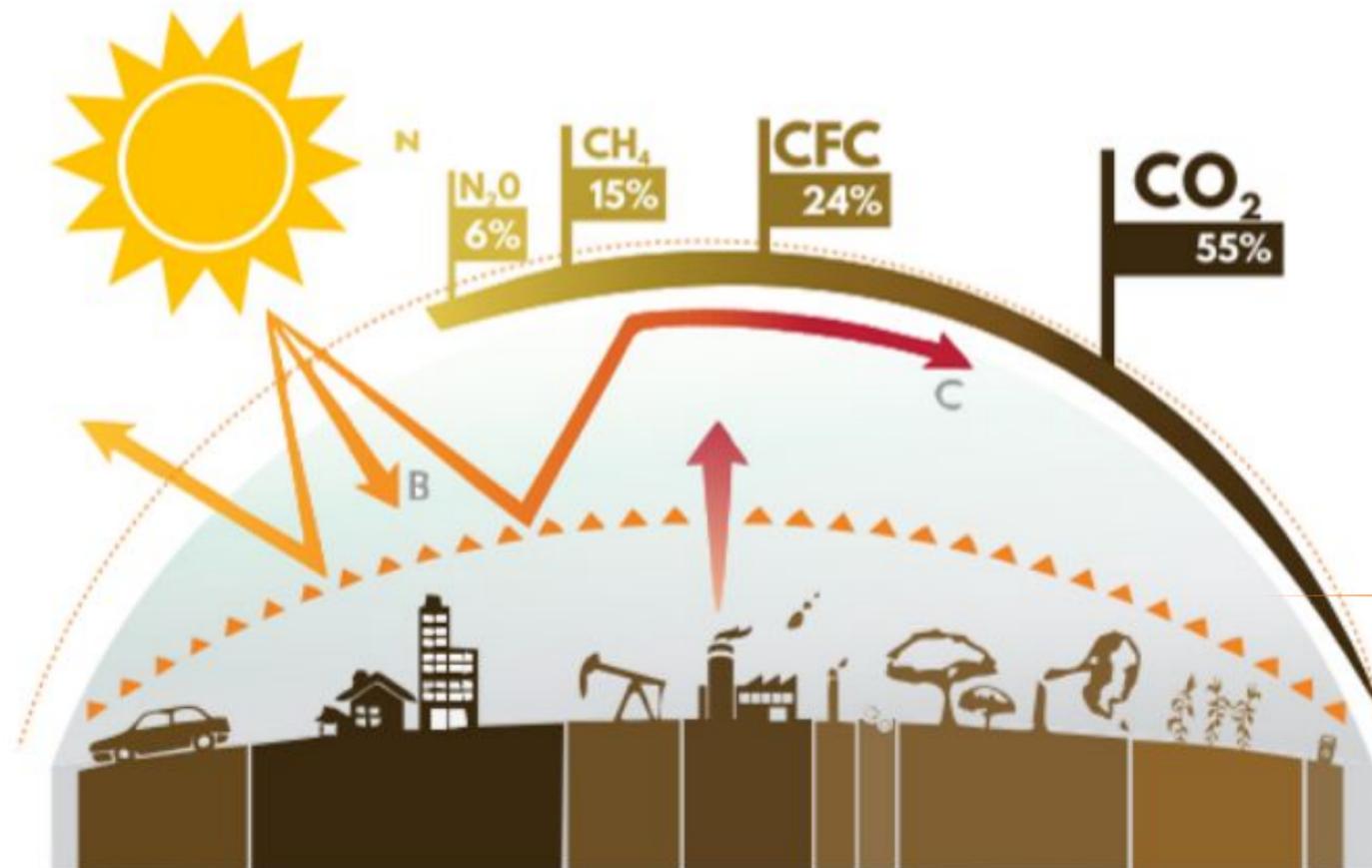
**Contextualização**

**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

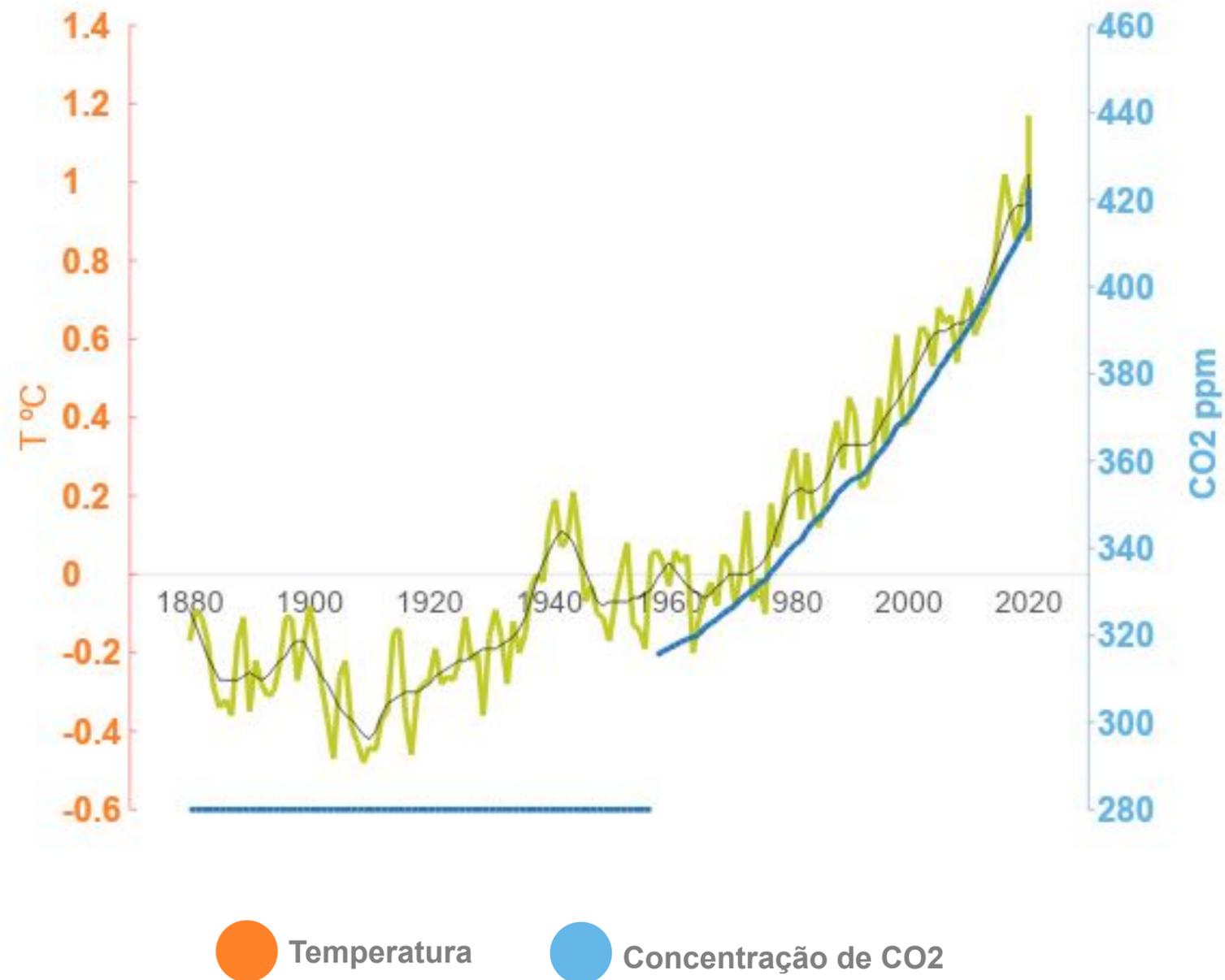
Radiação solar refletida pela Terra de volta ao espaço

Radiação solar absorvida pela superfície da Terra

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

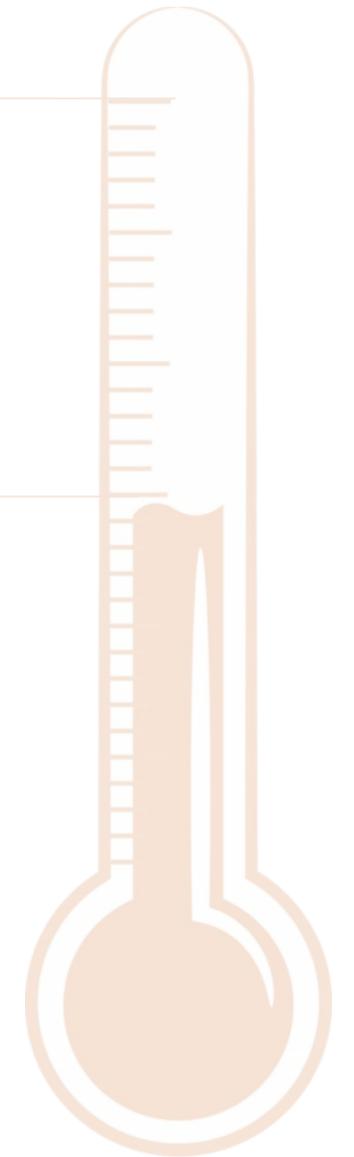
Gás de Efeito Estufa	Potencial de aquecimento global	Permanência na atmosfera	Fontes de emissão
<b>CO<sub>2</sub></b>	1 CO <sub>2</sub> eq	300-1000 anos	Combustíveis fósseis Desmatamento
<b>N<sub>2</sub>O</b>	298 CO <sub>2</sub> eq	100 anos	Fertilizantes Processos industriais
<b>CH<sub>4</sub></b>	28 CO <sub>2</sub> eq	10 anos	Agricultura Extração de combustíveis fósseis
<b>CFC</b>	até 11k CO <sub>2</sub> eq	100-700 anos	Refrigeração Processos industriais

# Aquecimento Global e Concentração de CO<sub>2</sub>



Desde a Revolução Industrial, as **atividades humanas** alavancaram as emissões de CO<sub>2</sub>

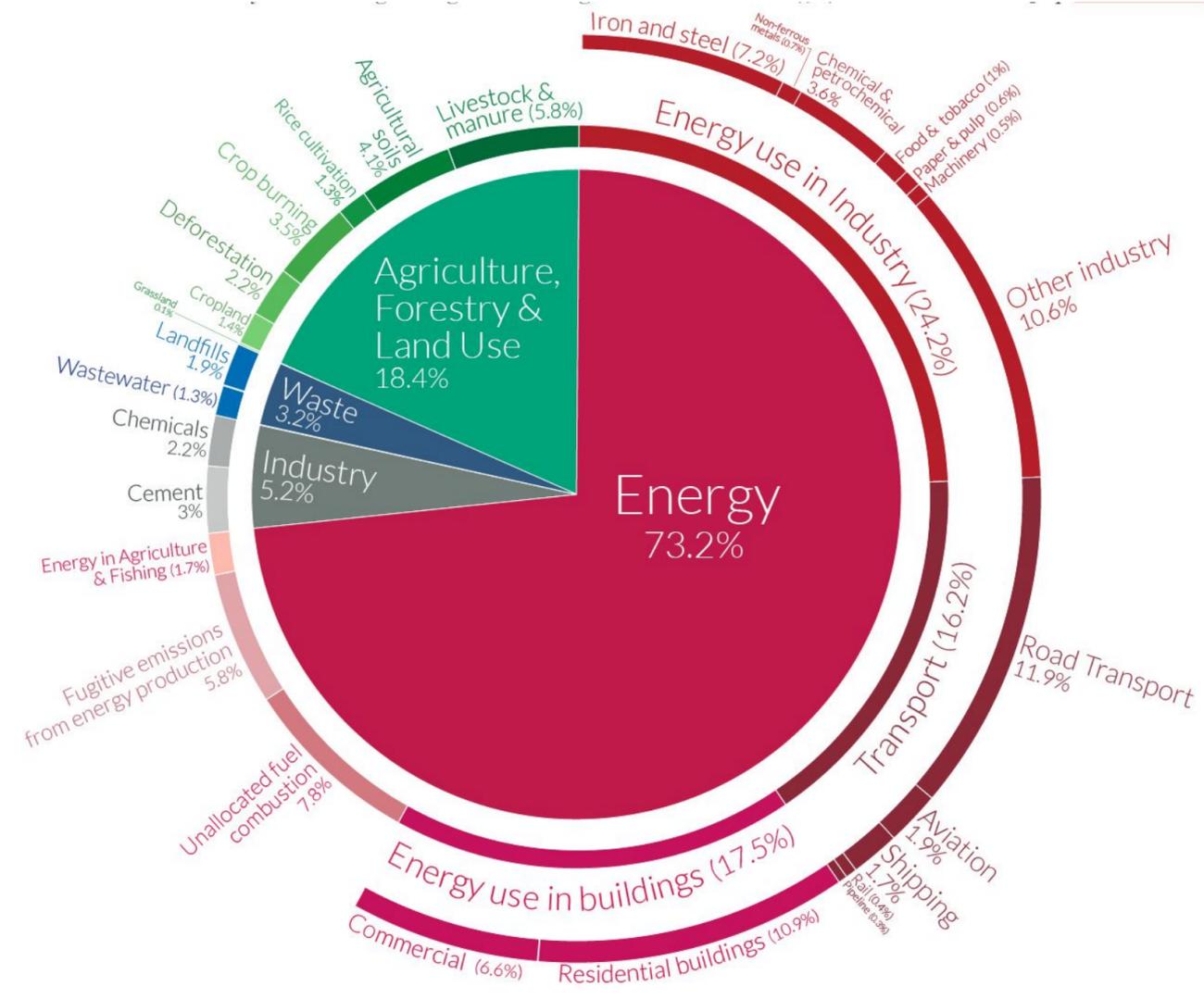
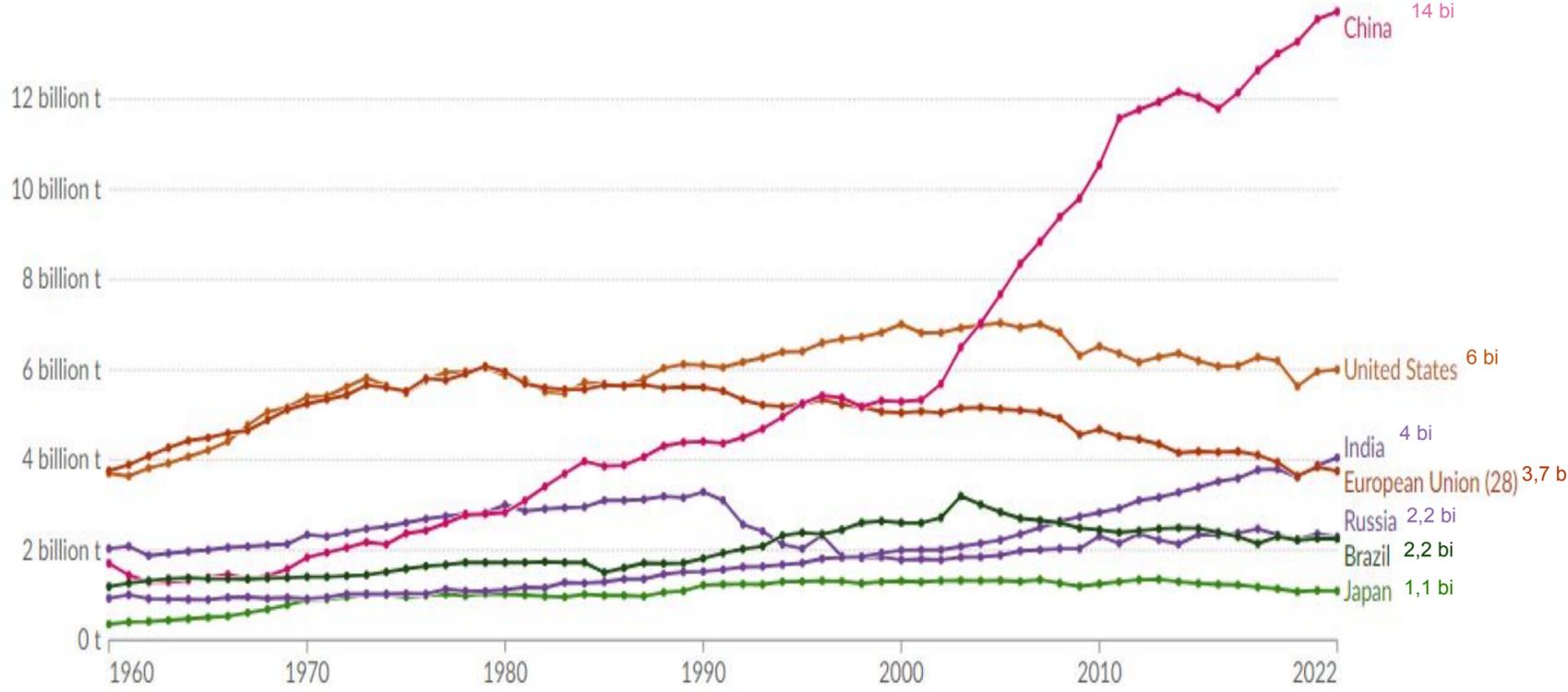
Essa **emissão excessiva** desacelera a perda de calor para o espaço, causando um **aquecimento maior que o necessário**



# Principais Emissores de Gases de Efeito Estufa



O mundo emitiu 54 bi t CO<sub>2eq</sub> - 2022

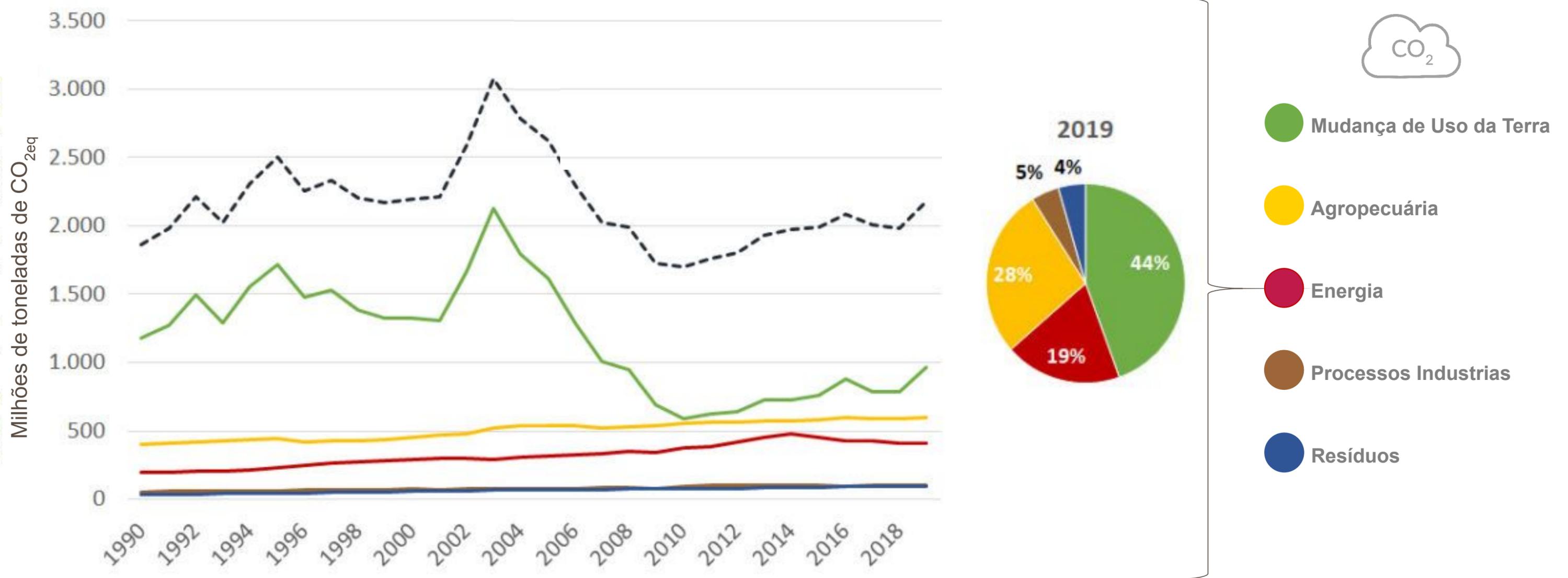


Fonte: IPCC, Our World in Data (2016)



# Perfil das Emissões de CO<sub>2</sub>eq no Brasil

O mundo emitiu 2,3 bi t CO<sub>2</sub>eq - 2022



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

Emissões em milhões de t CO<sub>2</sub>e

**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
	<b>Total:</b>	<b>2,3 bi tCO<sub>2</sub>eq</b>	<b>3,4 bi tCO<sub>2</sub>eq</b>



## EUROPA: Setores Sujeitos Regulação de Carbono:

- Indústria, Transporte, Energia  
74% das emissões – 2,5 bilhões tCO<sub>2</sub>eq



## BRASIL: Setores Sujeitos Regulação de Carbono:

- Indústria, Transporte, Energia e Resíduos
  - Emissões: 600 milhões tCO<sub>2</sub>eq => 25%
  - Regulação permitirá utilizar 20% de crédito de carbono para reduzir as emissões (offset)
- ⇒ **Potencial do Mercado de Carbono: 480 milhões ton CO<sub>2</sub>eq.** (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 aos 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 CO<sub>2</sub> eq

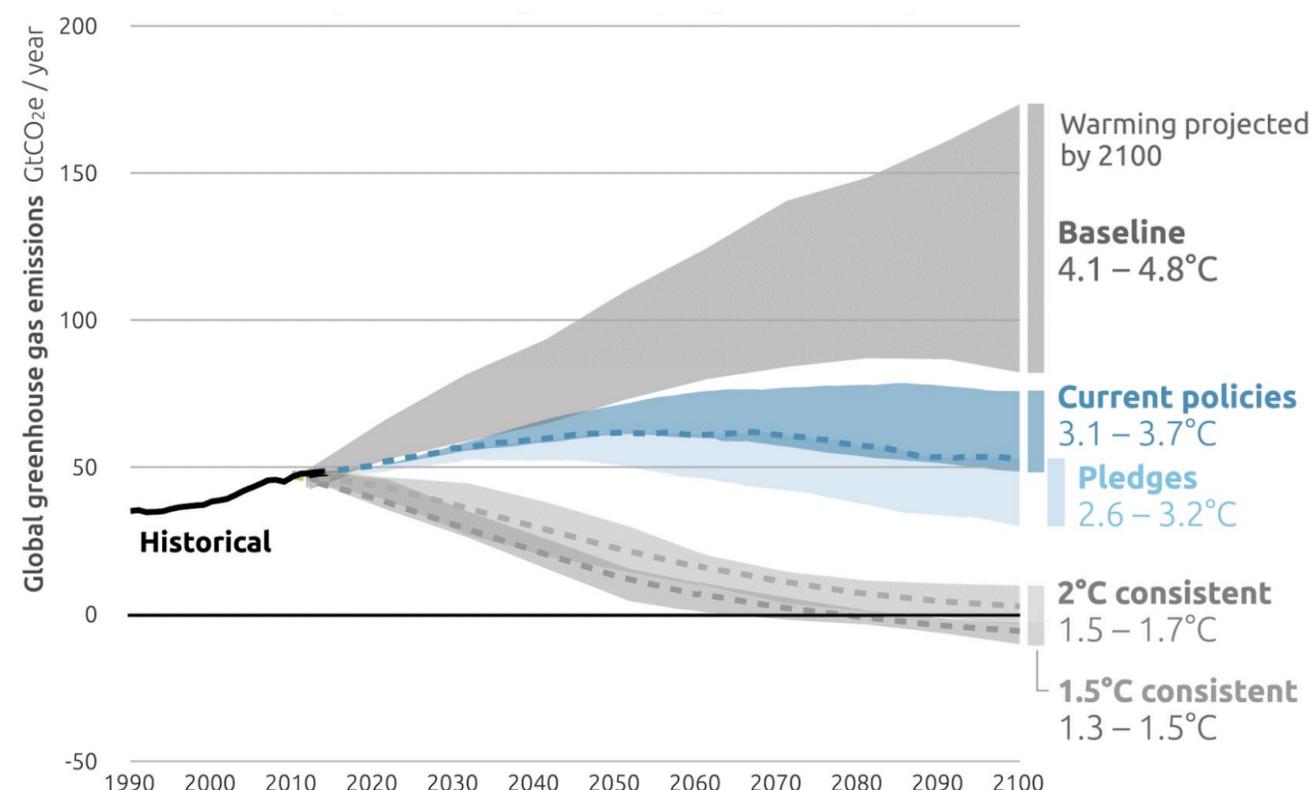
2030: Redução de 53,1% e Mitigação de 1,36 Gt CO<sub>2</sub> eq

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



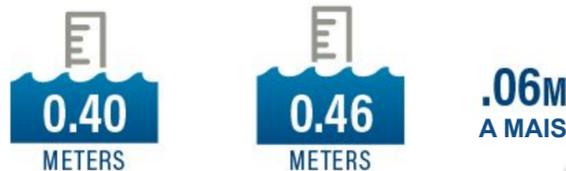
## CALOR EXTREMO

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



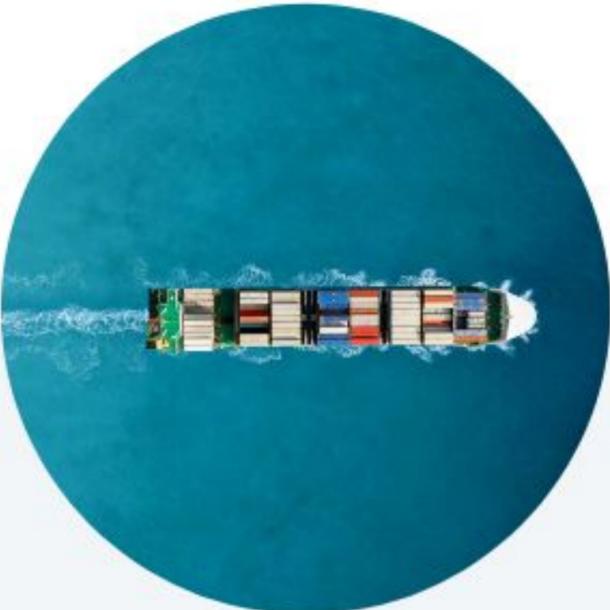
## Farming solutions

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

**ESCOPO 1**

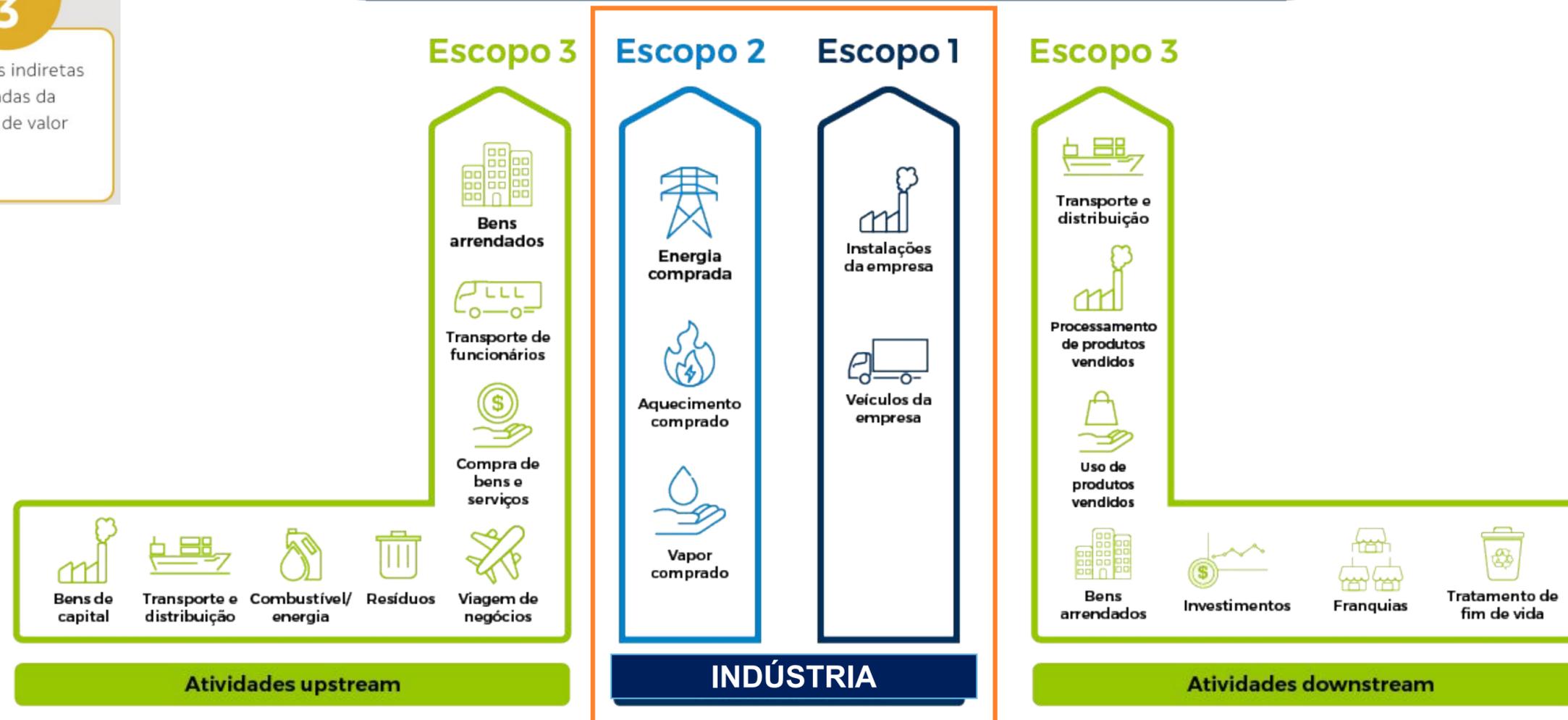
Emissões diretas provenientes de fontes próprias da companhia

**ESCOPO 2**

Emissões indiretas por aquisição de energia proveniente do Sistema Interligado Nacional

**ESCOPO 3**

Emissões indiretas advindas da cadeia de valor



# Emissões de Gases de Efeito Estufa na Yara

## Escopo 2

Eletricidade

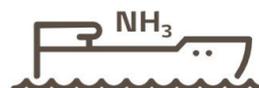


## Escopo 3 Upstream

Produção de combustível e gás natural



Amônia importada



Transporte e importação de matéria-prima



## Escopo 1

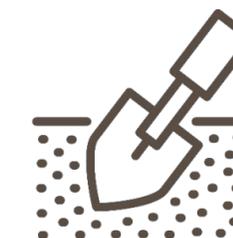
Gás natural para aquecimento e processo

Emissões  $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2\text{O}$

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 ( $\text{CO}_2$  da planta de amônia,  $\text{N}_2\text{O}$  da planta de ácido nítrico e produção de NPK)

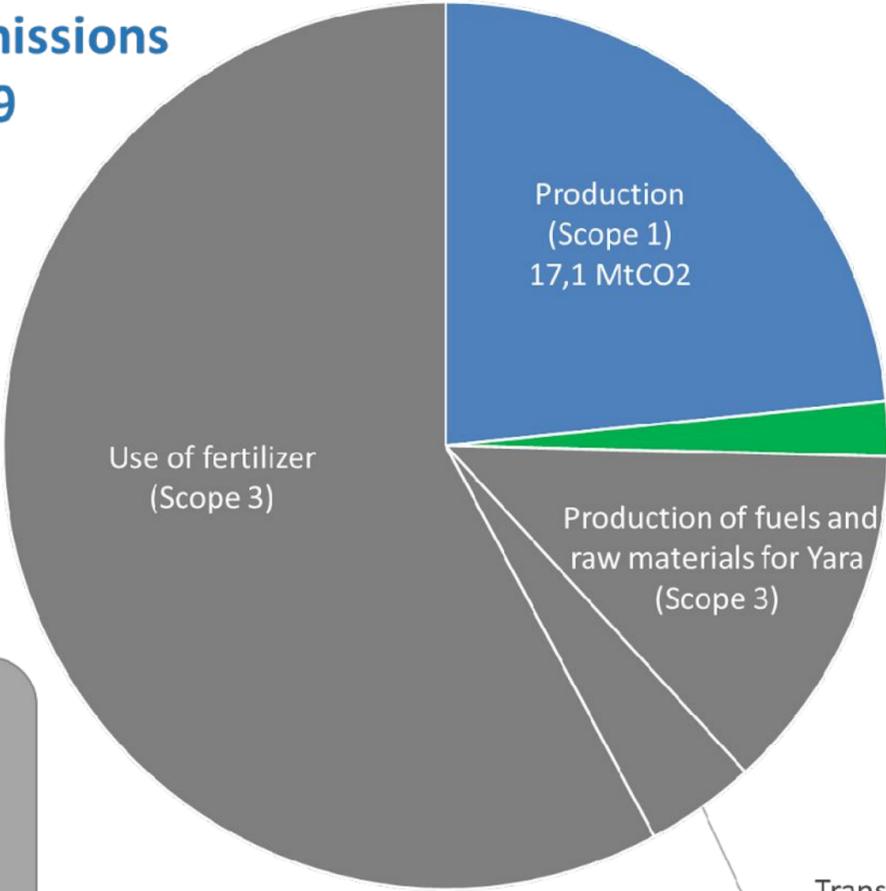
Escopo 3 Downstream (não incluído no portão) : Uso e transporte de produto no campo ou como uso industrial

# 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



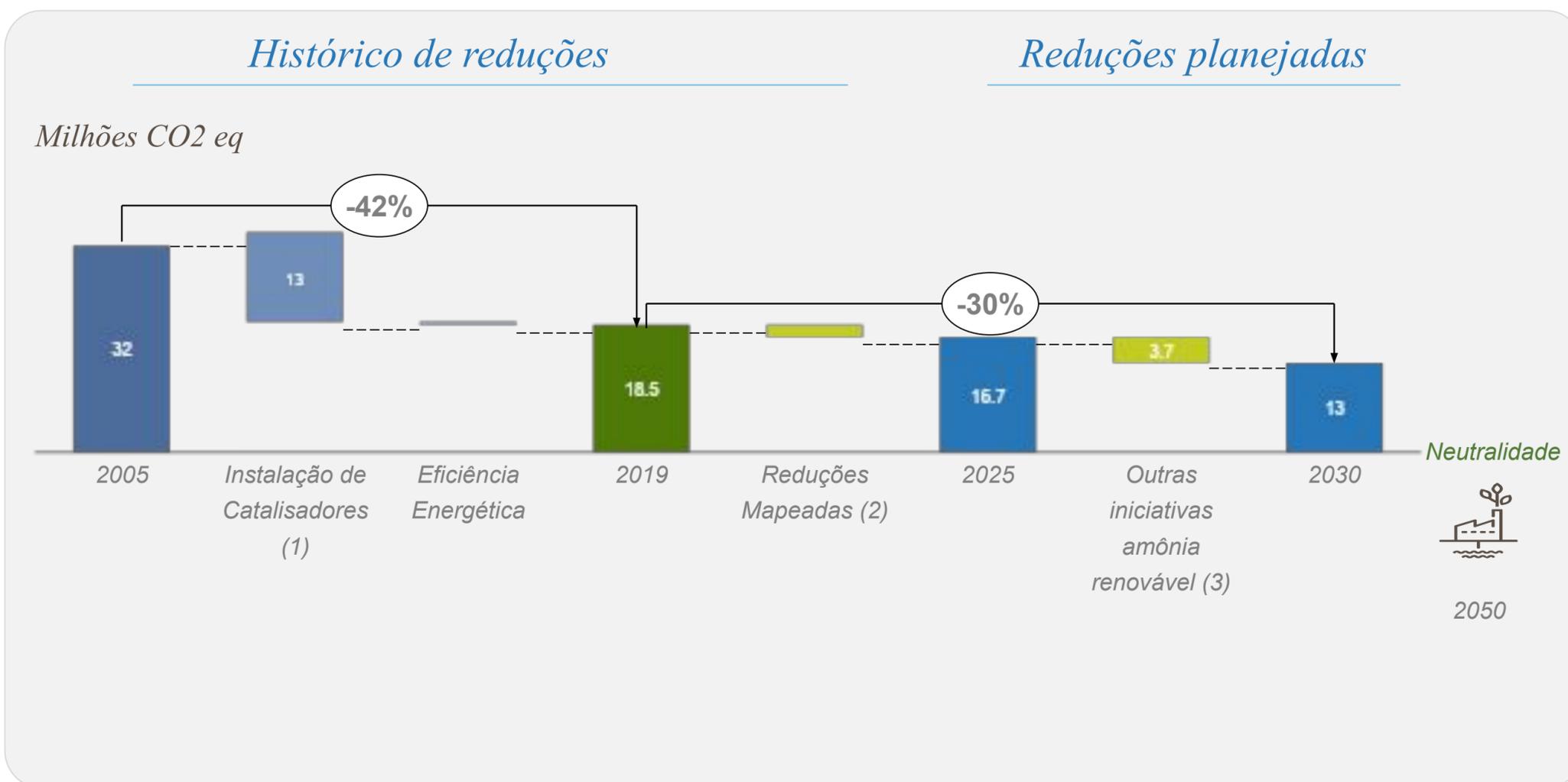
**Scope 1**  
Yara's approach is to reduce as much as possible emissions within our own boundaries in existing technologies. Further, we are planning to invest heavily in step change technologies (e.g. CCS and electrolyzers).

**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 CO<sub>2</sub>eq / t N**  
baseline 2018

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

baseline 2019

**reduzir 11% as emissões absolutas (escopo 3)**

baseline 2021

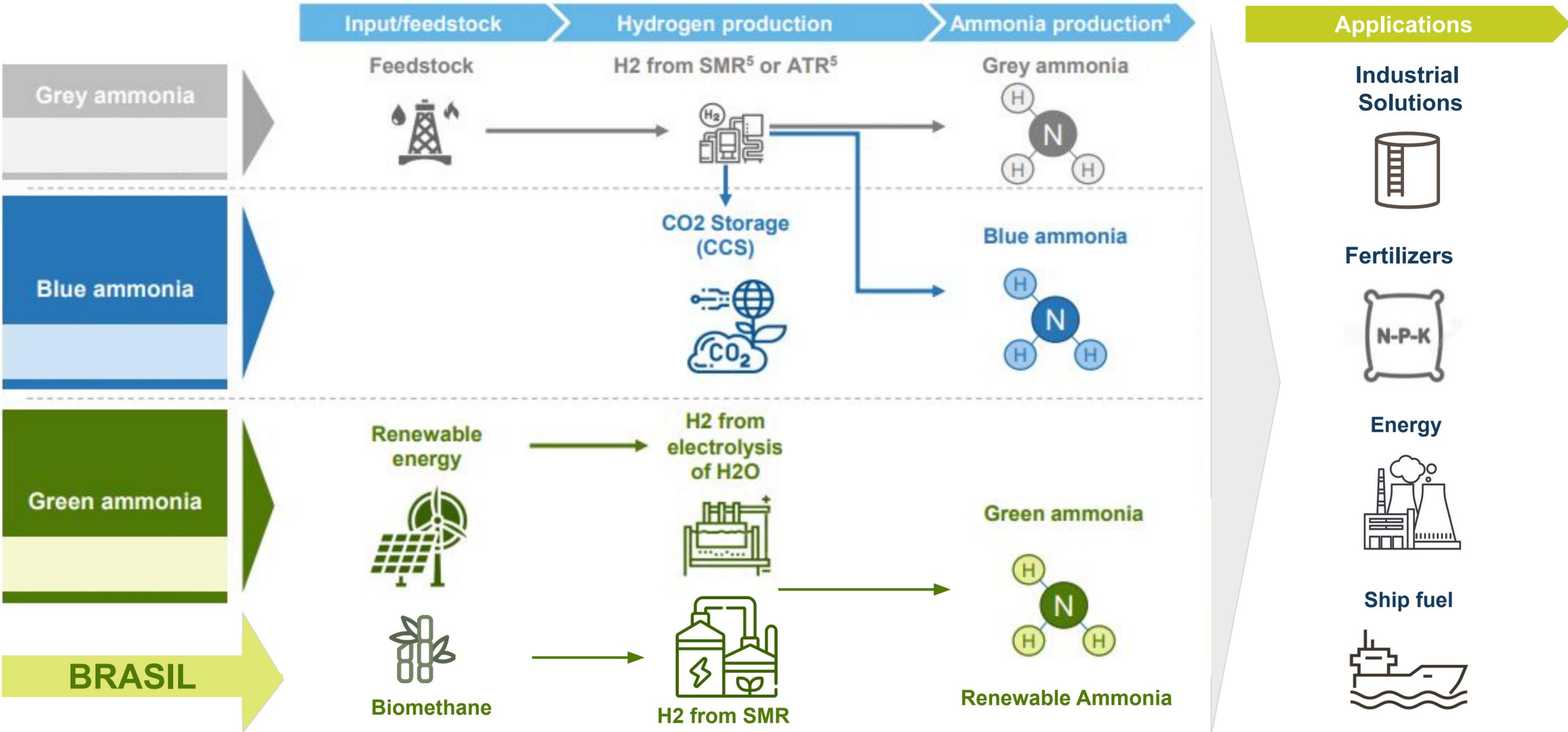
**2050: Neutralidade climática**



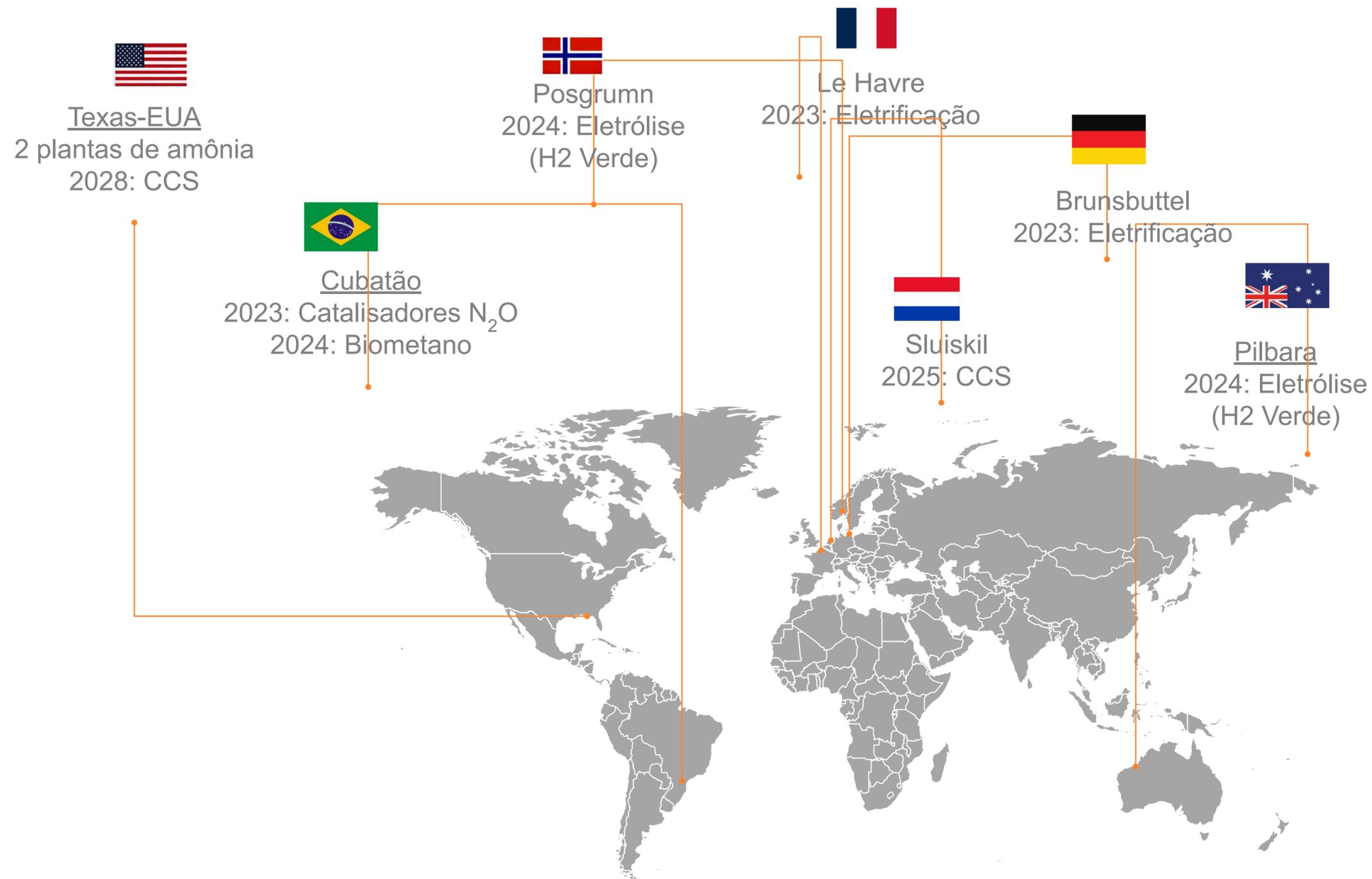
+ 200 MUSD investidos em redução de emissões GEE desde 2019

+ 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

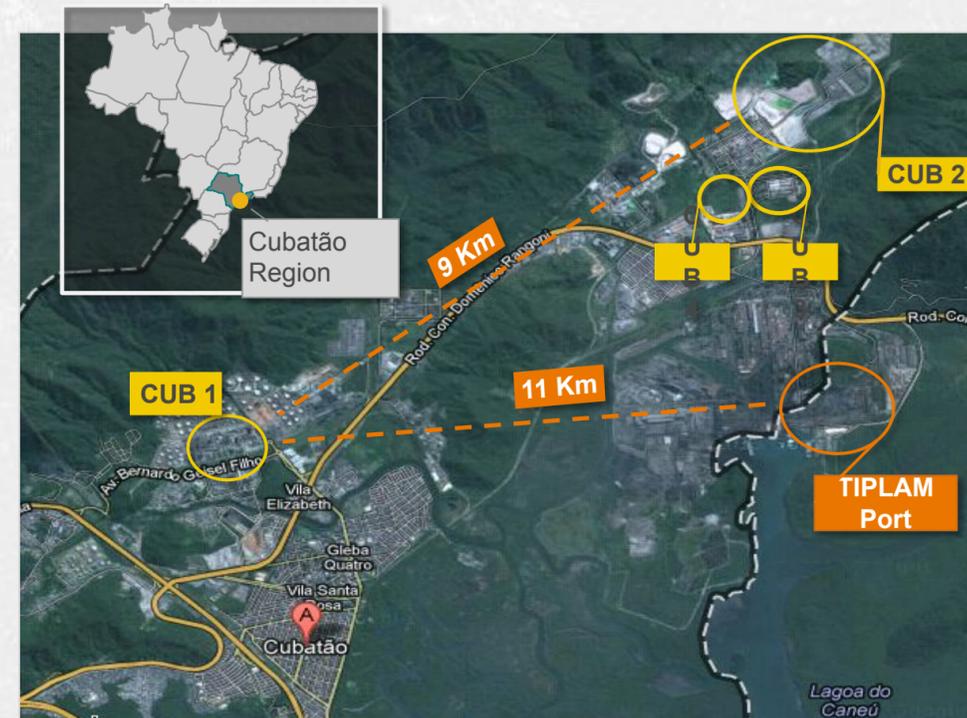
Como estão os esforços para descarbonizar nossas operações em Cubatão

# 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	<b>Amônia</b> 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



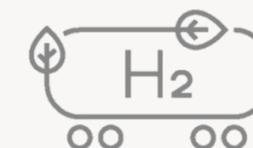
Investimento: + USD 30 milhões últimos 2 anos

## 4- SISTEMA DE ABATIMENTO DE N<sub>2</sub>O COM CATALISADORES

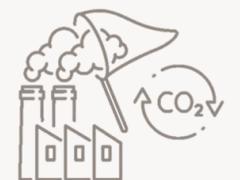


Redução de ~140kt CO<sub>2</sub>eq desde 2019 (baseline)

## 5- OUTRAS ALTERNATIVAS EM ESTUDO



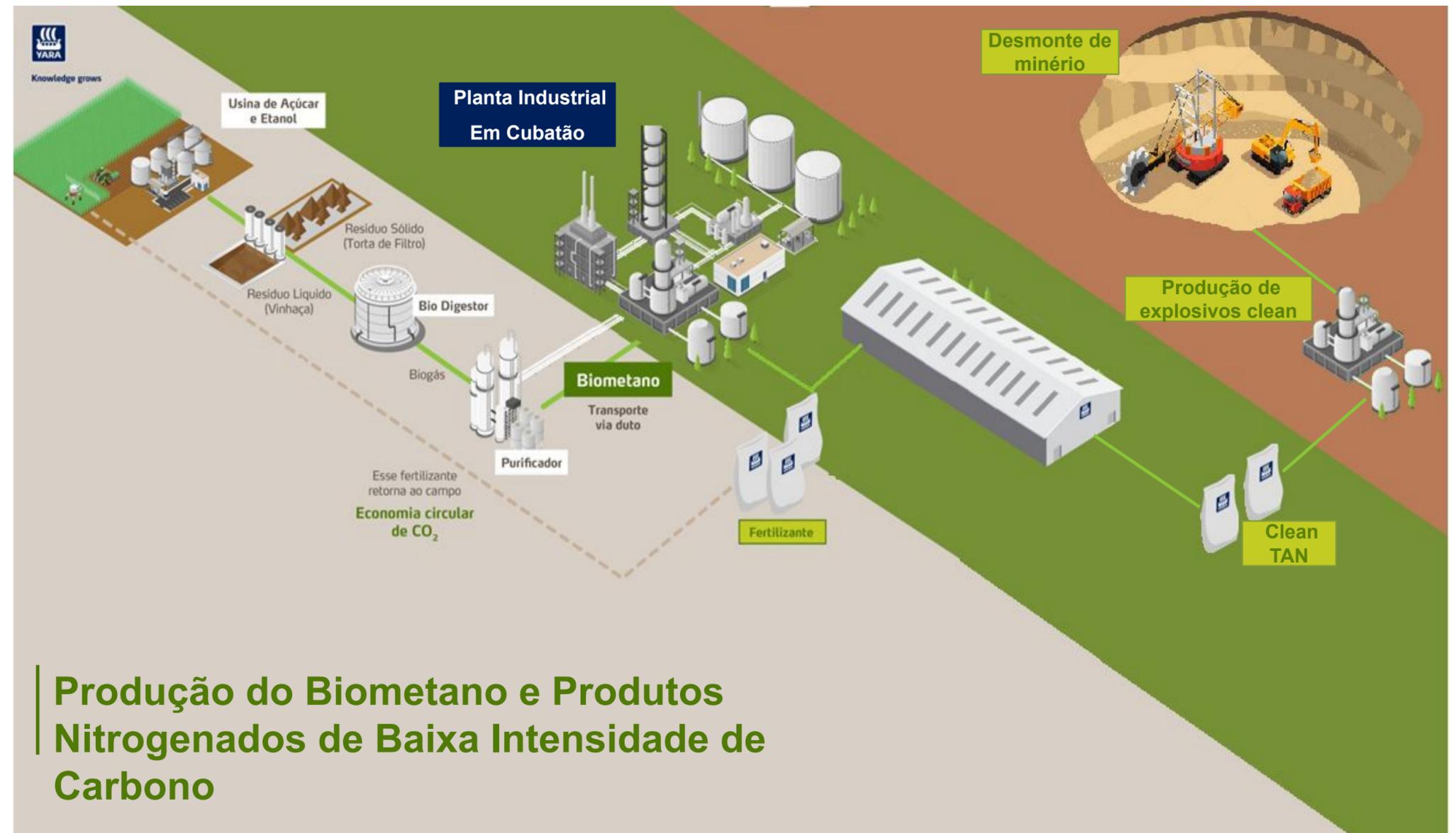
Hidrogênio Verde (Eletrólise)



Captura e armazenamento C (CCS)

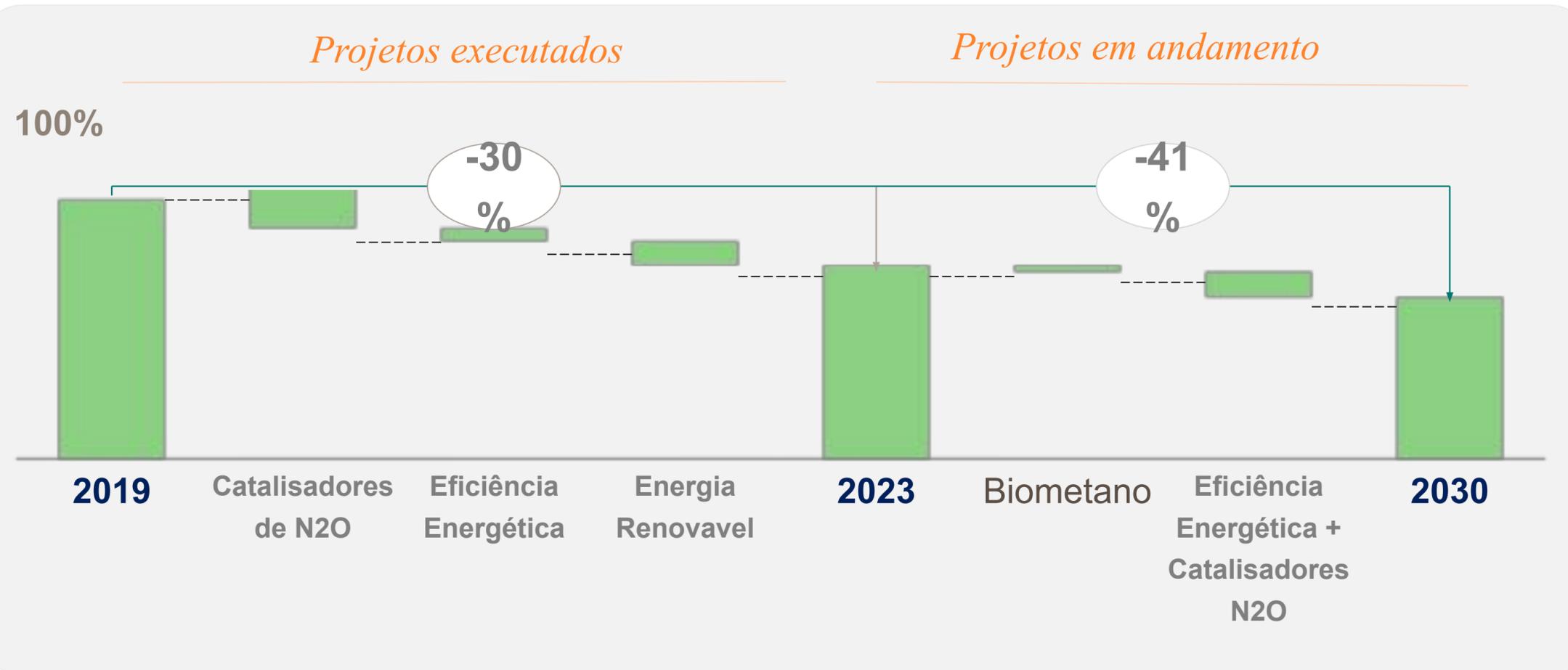
# Produção de Amônia e Nitrato de Amônio Renovável com Biometano na Yara em Cubatão (Brasil)

- 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

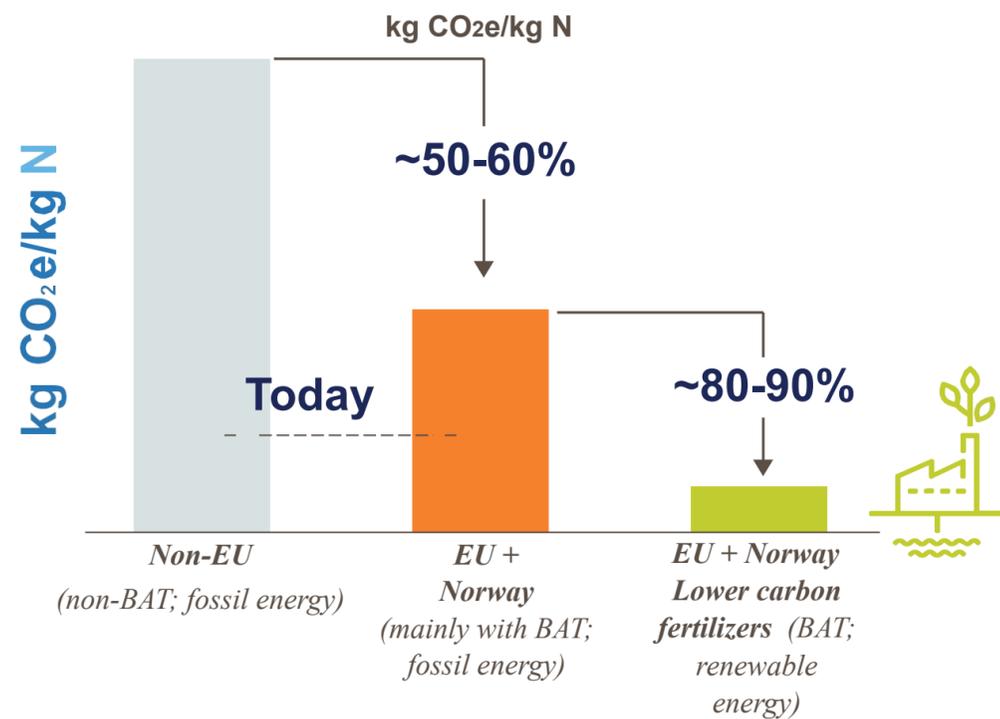
- Energia elétrica renovável + IREC
- **Biometano**
- Catalisadores de N2O
- Projetos de Eficiência Energética

### Projetos potenciais para futuro

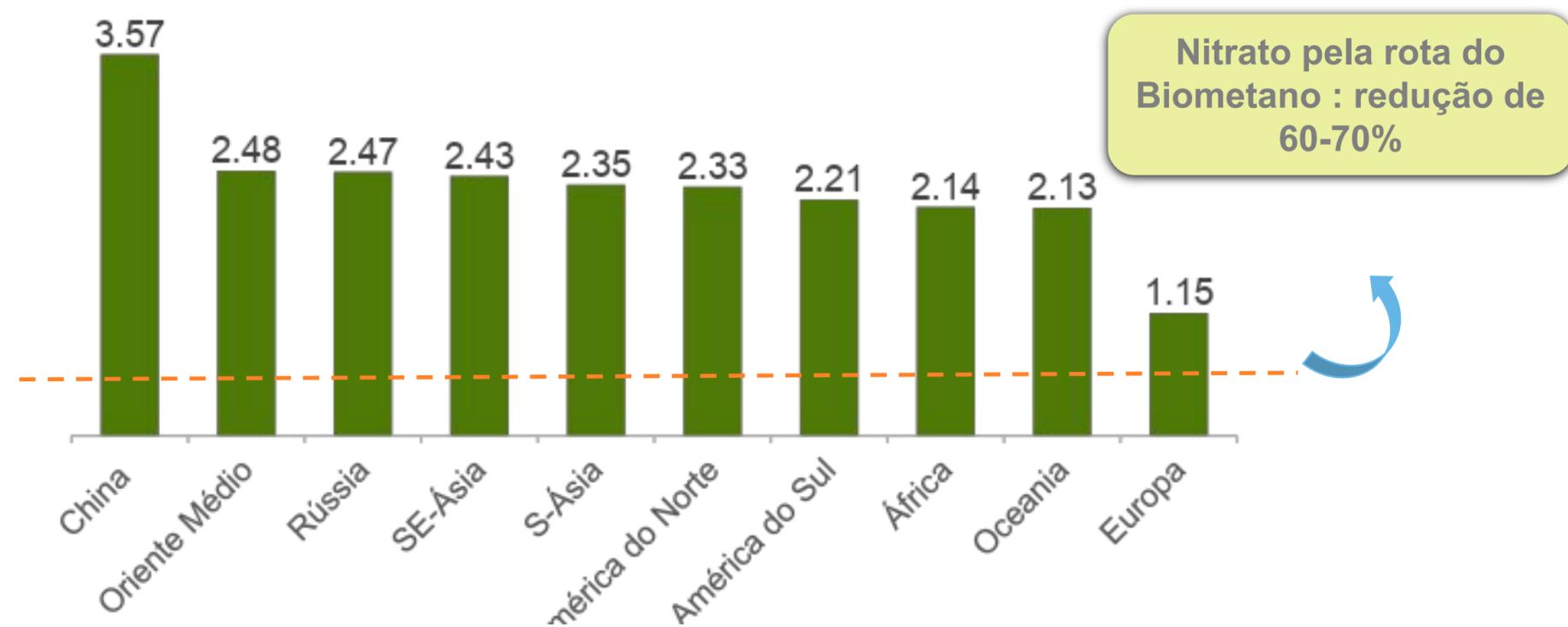
- Produção H2 verde via eletrólise
- CCS (Carbon Capture Storage)
- Eletrificação

# Intensidade de Carbono: Nitrato Fertilizante - tCO<sub>2</sub>eq / ton Produto

*Production Carbon footprint Nitrate-based fertilizer CO<sub>2</sub> e/kg N \*\**



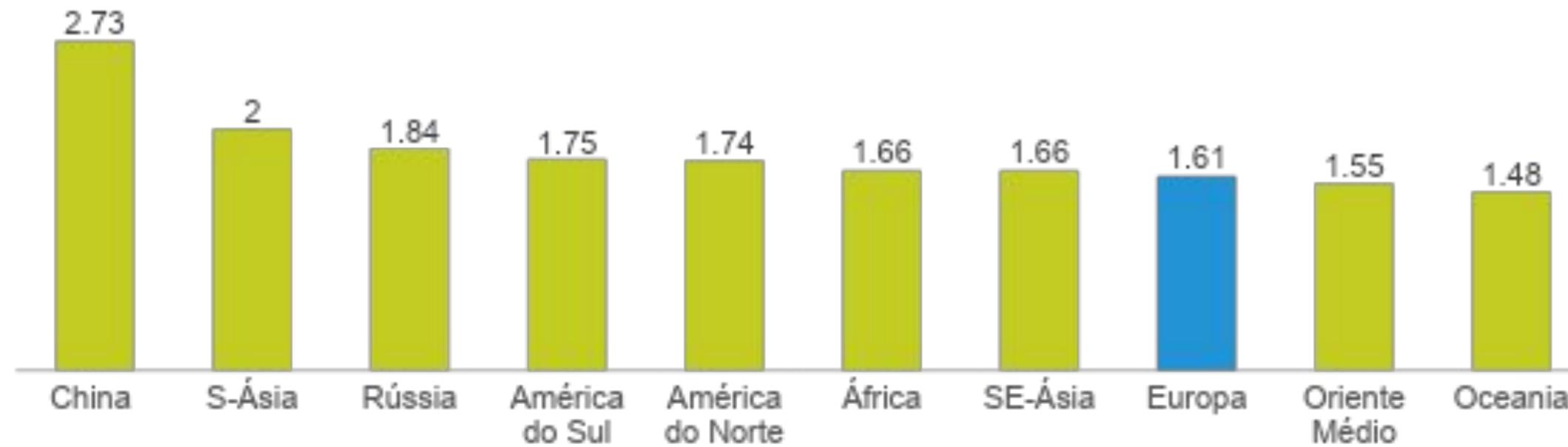
## Nitrato de Amônio – Fertilizantes - ton CO<sub>2</sub>eq / ton Produto



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<sub>2eq</sub> / ton Produto

Uréia – ton CO<sub>2e</sub> / 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

