

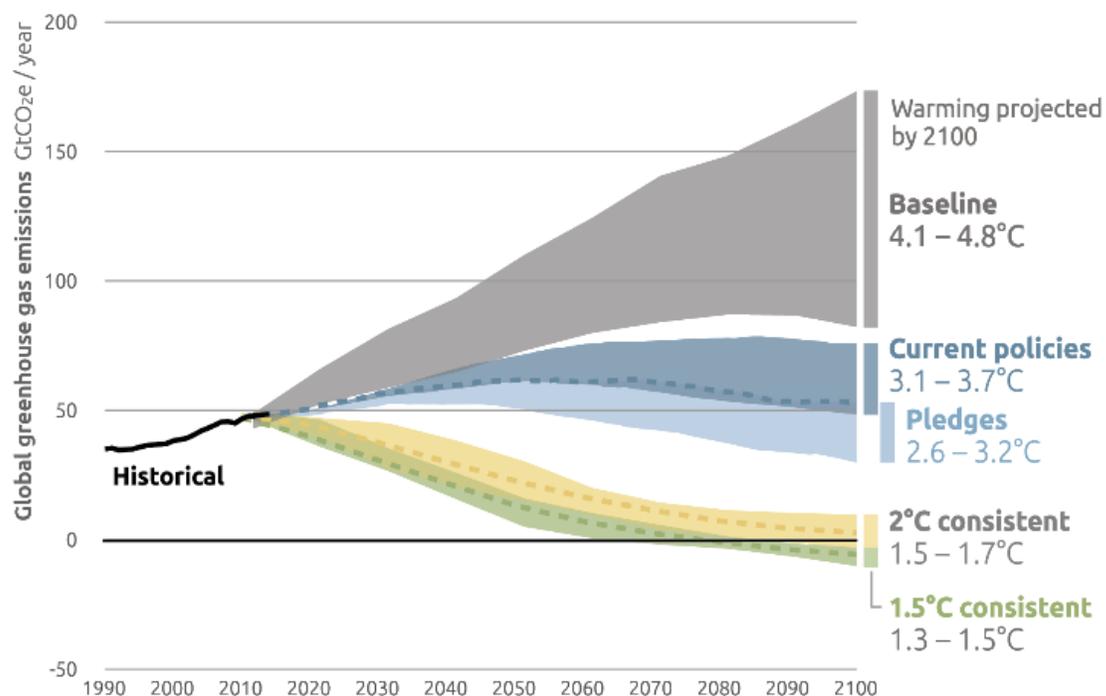
O poder do Hidrogênio: *Caminhos para um mundo sem emissões de carbono*



A eliminação de gases de efeito estufa (GEE) é crítica para limitar o aquecimento global

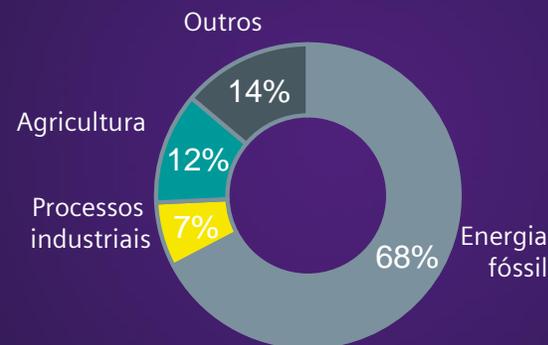
Conduzindo a tendência global de descarbonização

As emissões e o aquecimento esperado baseado nos compromissos e políticas atuais



As cotas de GEE por fonte...

- Uso da energia fóssil é a principal causa das emissões (**68% das emissões globais**)
- As menores Fontes correspondem a agricultura (principalmente CH₄ e N₂O) e processos industriais não relacionados à energia (por exemplo, gases fluorados e N₂O)



... que precisam diminuir para o objetivo de 1.5 - 2°C

Mudança nas fontes de geração de energia

- Do carbono ao gás natural
- Crescimento agressivo de renováveis
- Gás natural a hidrogênio verde (a longo prazo)

Gestão eficiente da energia

- Armazenamento de eletricidade para renováveis intermitentes
- Tecnologia de rede inteligente para resposta à demanda

Maior Eficiência Energética

- Uso eficiente da energia
- Acoplamento de setor: *Power-to-X* para descarbonizar outros setores (por exemplo, transporte, indústria, etc.)

Acoplamento de Setores

Definição

- O acoplamento entre o setor elétrico e outros setores consumidores de energia
- Disponibilidade de energia sustentável para todos os setores que não podem se descarbonizar por conta própria. Necessário para alcançar os altos índices de descarbonização e redução de emissões GEE no uso de energia (-80 ... 95%)

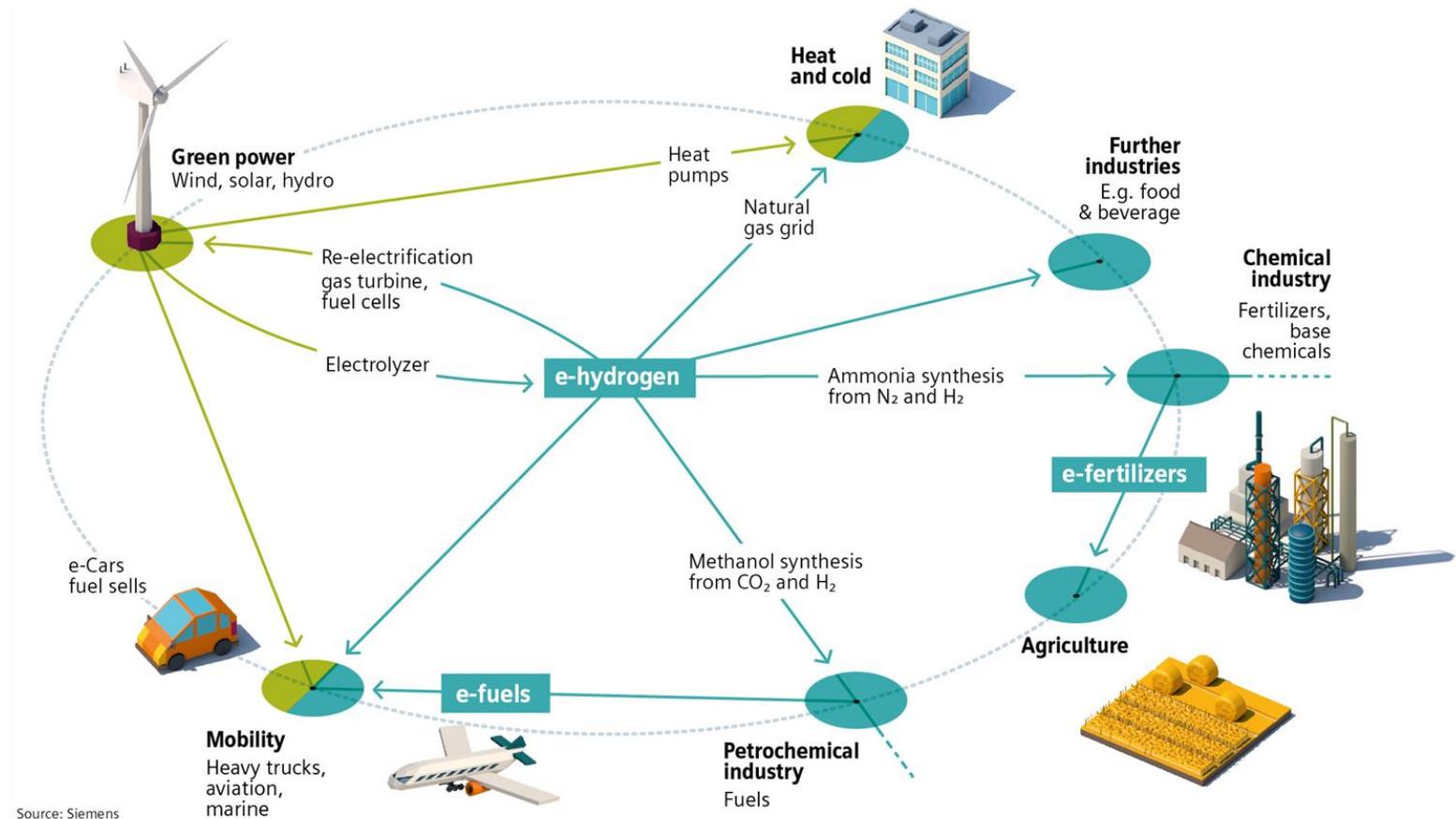
Proposta de valor

- Aumento de eficiência energética
- Auxílio na compensação da oferta/demanda em casos de dependência de energia renovável intermitente.
- Diversificação e maior interdependência energética.

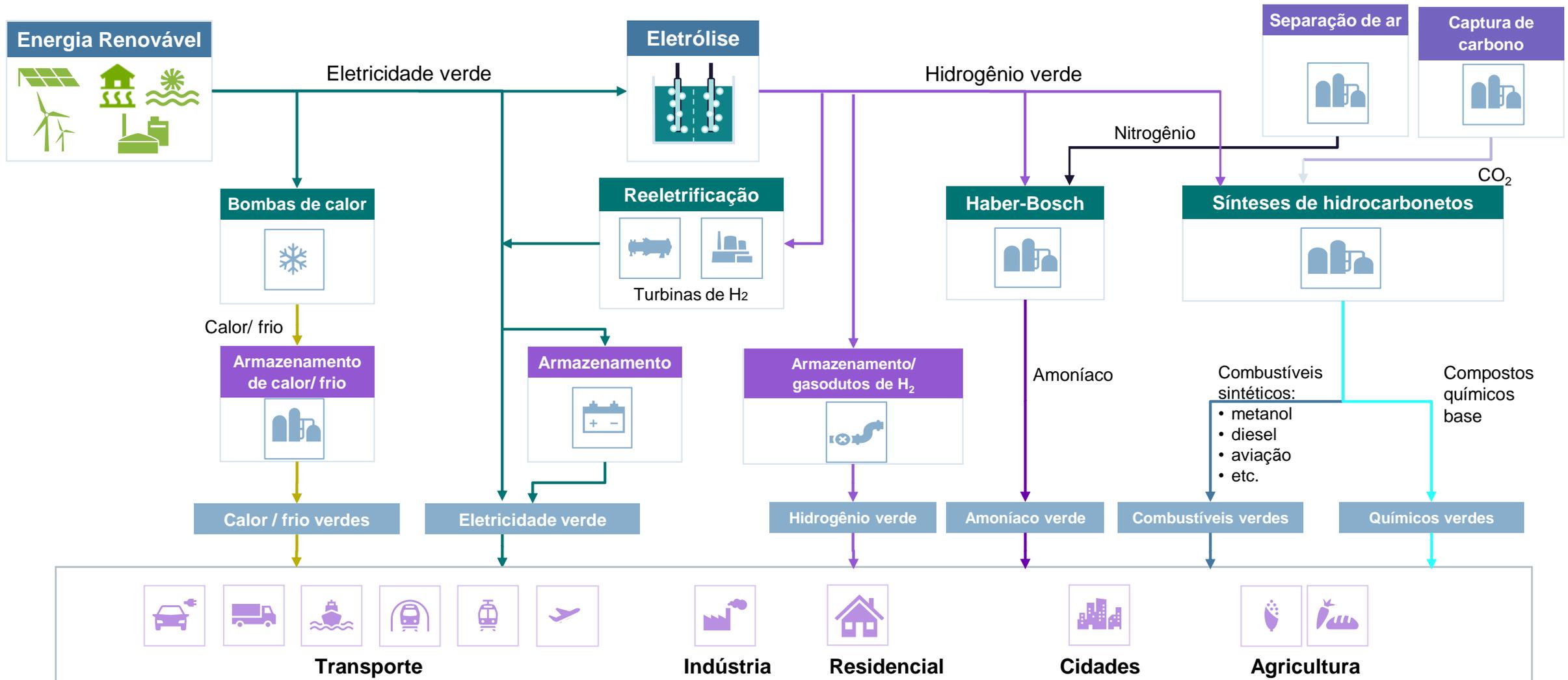
Impulsionadores

- Redução de emissões de GEE
- Melhora na eficiência energética
- Redução da dependência de importações energéticas
- Integração de energias renováveis
- Desenvolvimento de novas tecnologias (por exemplo, mobilidade elétrica, baterias, eletrolisadores, combustíveis sintéticos)

O acoplamento de setores é o principal palco para reduzir as emissões de GEE em todos os setores



A eletrólise é a tecnologia fundamental para o acoplamento de setores em uma economia descarbonizada



O portfólio de eletrolisadores Silyzer aumenta em um fator de 10 a cada 4~5 anos, impulsionado pela demanda de mercado

SIEMENS
ENERGY

Representação esquemática do portfólio Silyzer

0,1 MW

1 MW

10 MW

100 MW

1000 MW

2011

Silyzer 100

Demonstração em
escala de laboratório
~4.500 OH¹,
~150k Nm³ de H₂

2015

Silyzer 200

~86.500 op.h
~7.3 mi Nm³ de H₂



Maiores plantas do mundo com
eletrolisadores PEM em 2015 e
2017 foram construídos pela
Siemens

2018

Silyzer 300



A maior célula PEM do
mundo foi construída pela
Siemens em 2018

2023+

Próxima geração
Em desenvolvimento



2030+

Primeiras investigações
com a indústria química

¹ Horas de funcionamento; dados OH & Nm³ - julho de 2019

A conversão de energias renováveis em combustíveis sintéticos permitem que sejam utilizadas a infraestrutura existente dos combustíveis líquidos

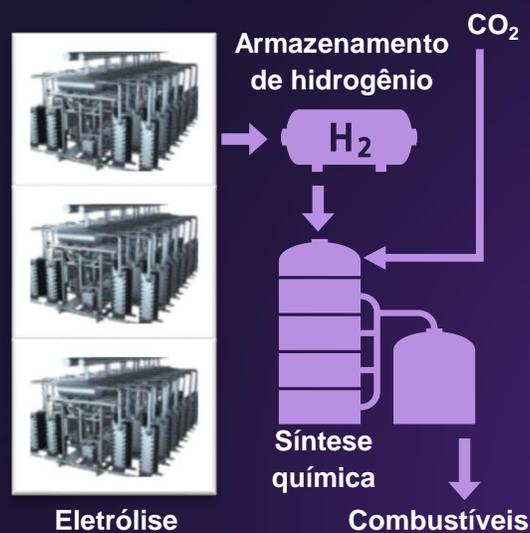
Energias renováveis (com/sem conexão de rede)



200 MW parque eólico
560 GWh

Eletricidade a combustíveis

Planta integrada



380 GWh de hidrogênio verde
280 GWh de combustíveis sintéticos

Infraestrutura e distribuição de combustíveis líquidos



GWh de combustível sintético

Tráfego aéreo



8.7 mil km anuais com
6 aviões

OU

Transporte de carga



85 mil km anuais com
2.000 caminhões

OU

Transporte privado



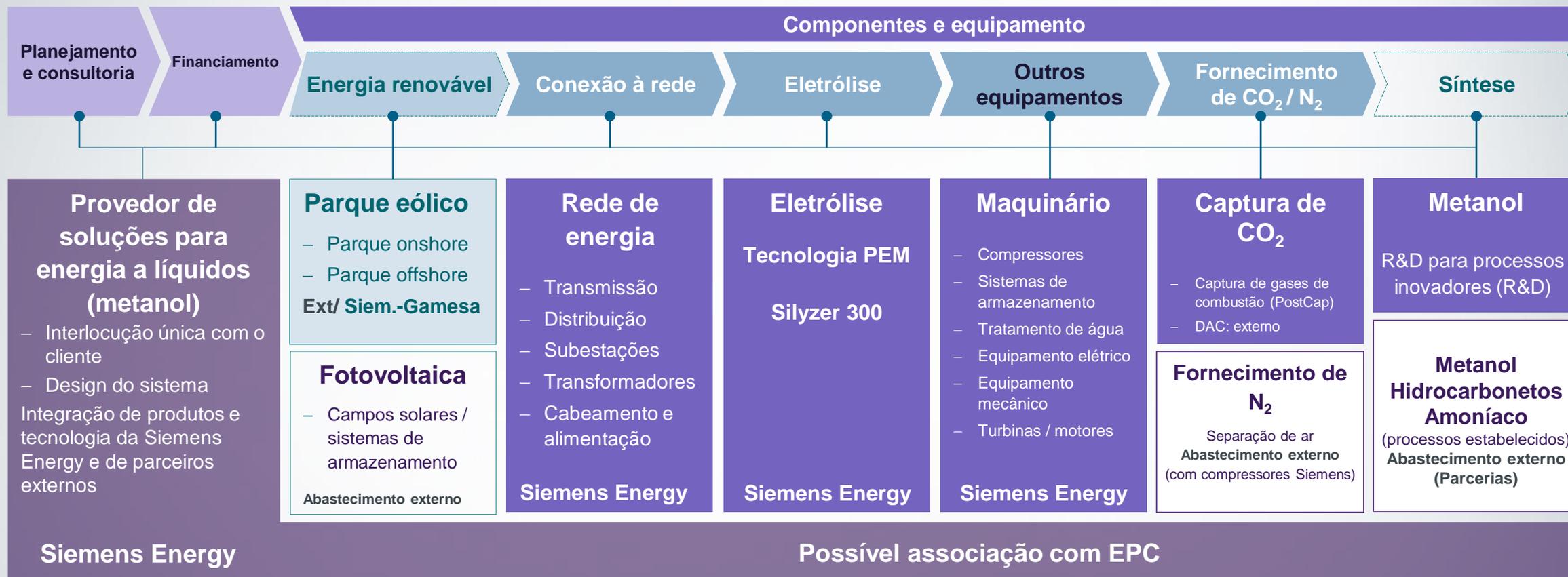
520 mil km anuais com
50.000 automóveis

Da Siemens para clientes PtX

Competências e portfólio da Siemens Energy para a cadeia de valor



Siemens Energy cobre as principais áreas para projetar e executar projetos *turn-key* Power-to-X



DAC: captura direta do ar: em desenvolvimento; não há atividades da Siemens

PostCap: processo de captura de CO₂ posterior a combustão de Siemens

O futuro do setor energético está no acoplamento de setores para a descarbonização e novos modelos de negócio

Principais aspectos do sistema energético do futuro



Descarbonização da energia: a transformação dos sistemas energéticos convencionais por ativos de baixa emissão de carbono.



Acoplamento de setores: proporcionar energia renovável a outros setores da economia para descarbonizar a indústria, transporte, edifícios, etc...



Power-to-X e a economia de hidrogênio: tecnologia chave para o acoplamento de setores e a produção de combustíveis sustentáveis.



Turbinas a gás: investimento econômico sustentável para garantir atendimento à demanda, geração a gás natural e combustíveis renováveis (como hidrogênio ou sintéticos) para um futuro descarbonizado.



Marco regulatório: Implementação das metas de descarbonização, o diagnóstico das tecnologias, a transformação dos mercados.