

Agora
Energiewende



A Transição Energética: Tendências e soluções para um novo paradigma de desenvolvimento econômico

*Experiências Alemãs para a discussão
global*

Philipp Hauser

RIO DE JANEIRO, 04 JULHO 2019

BRAZILIAN-GERMAN ENERGY DAY 2019



Agenda

1. **Agora Energiewende – Quem somos?**
2. **"Energiewende" - um fenômeno alemão com impacto global**
3. **O futuro da transição energética na Europa**
4. **Tendências globais da transição**

Agora Energiewende – Quem somos?



Agora é um Think Tank independente com mais de 30 especialistas diversos e multidisciplinares

Agora é financiada pela Fundação Mercator e pelo ECF com orçamento de 2012 até 2021

Missão: Assegurar uma transição energética bem sucedida na Europa e apoiar nossos parceiros internacionais

Método: Engajar partes interessadas na definição de problemas e prover soluções tecnicamente embasadas e politicamente viáveis

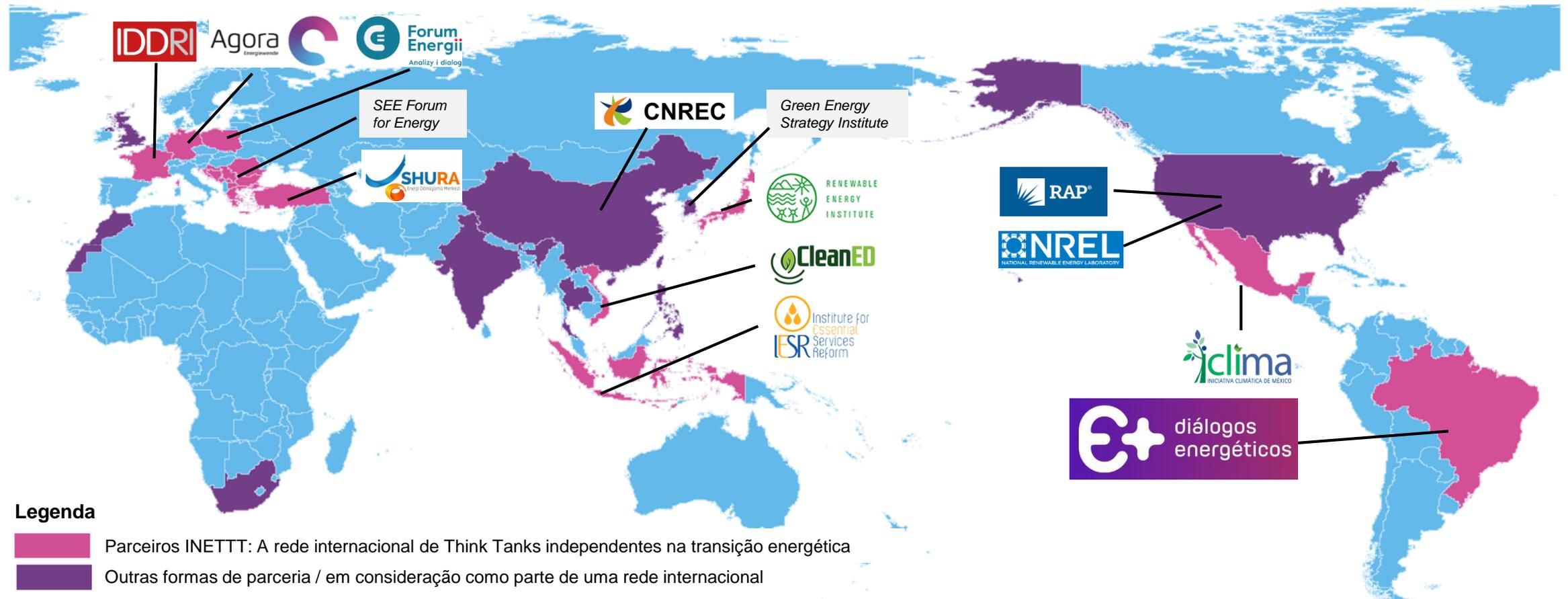
Agora Energiewende – Como trabalhamos





INETTT
International
Network of
Energy Transition
Think Tanks

Agora Energiewende – A nossa rede internacional



**"Energiewende" - um
fenômeno alemão
com impacto global**



Razões para a Energiewende: A rejeição da população à energia nuclear e a necessidade de reduzir as emissões de GEE para combater a mudança do clima

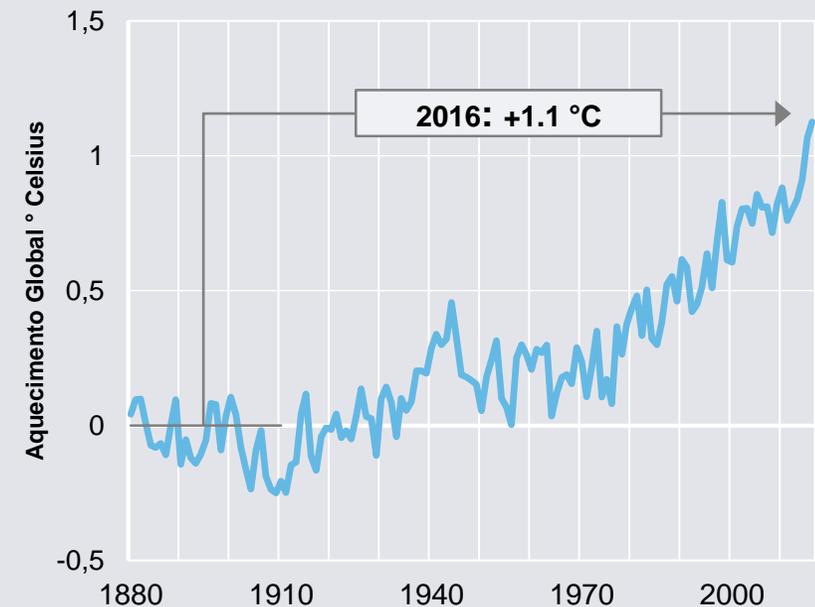
O movimento antinuclear desenvolveu-se nos anos 70. Mobilizou recursos e esforços para P&D de tecnologias de energia renovável modernas e econômicas viáveis.

Manifestação contra a energia nuclear no Bonner Hofgarten, 14 de outubro de 1979



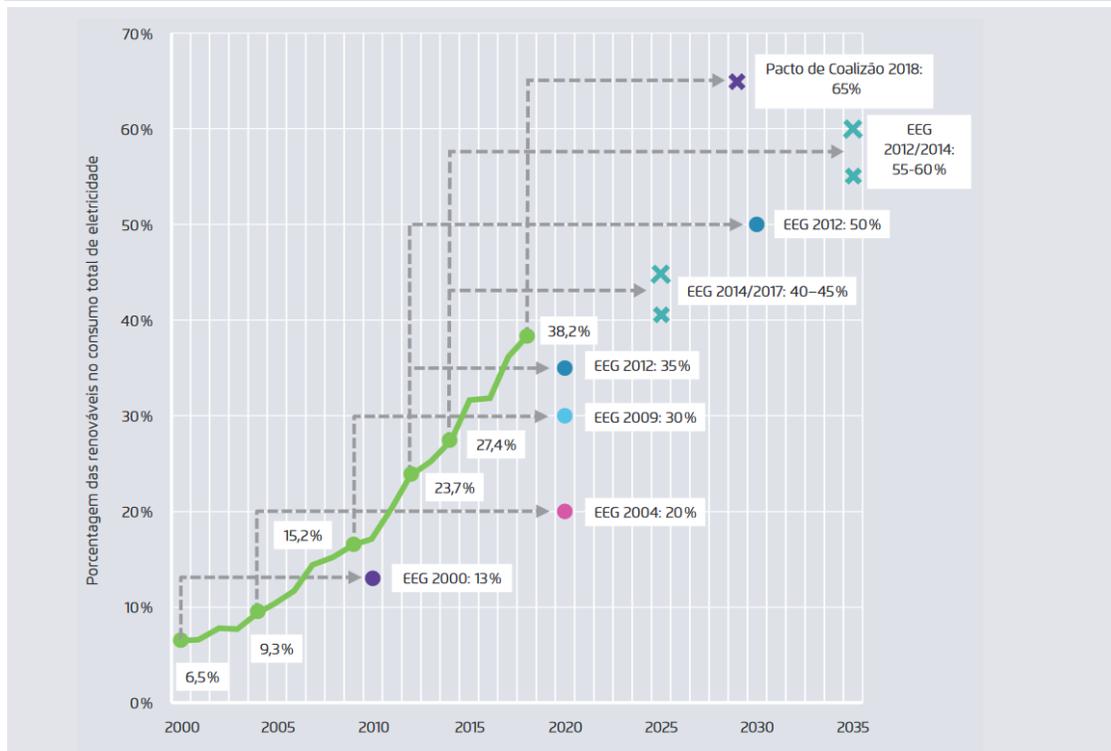
No Acordo de Paris (2015), a comunidade internacional concordou em limitar o aquecimento global para bem abaixo de 2°C.

Aumento da temperatura global desde a industrialização até 2016



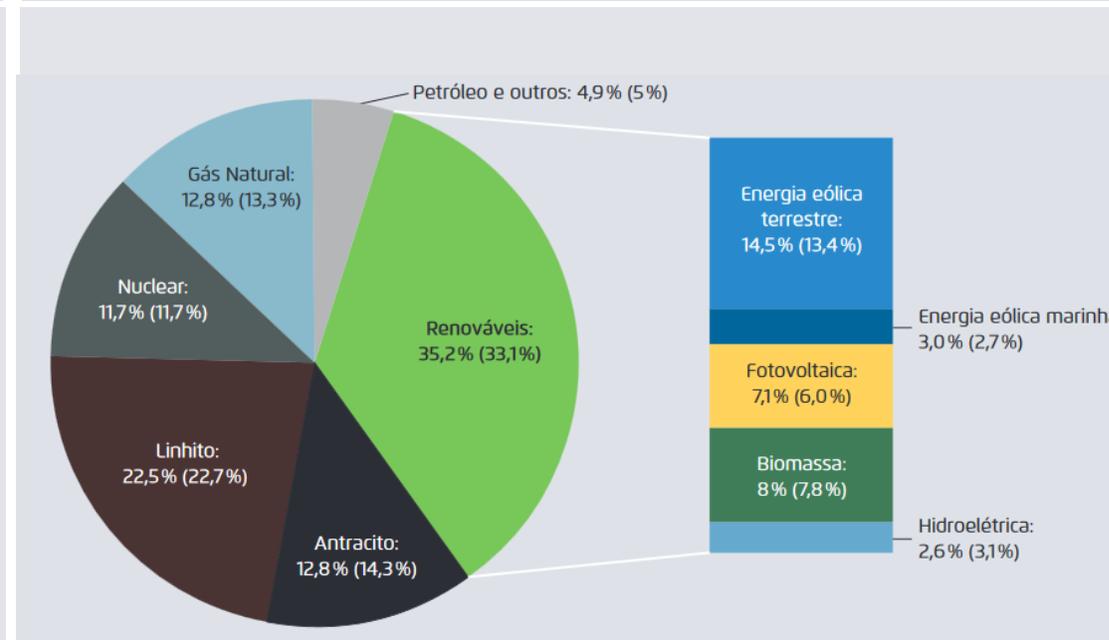
Uma política de Estado consensual e evolutiva é a base para um progresso constante da transição energética

A evolução da geração renovável antecipa as metas



Agora Energiewende: A *Energiewende* em resumo (2019)

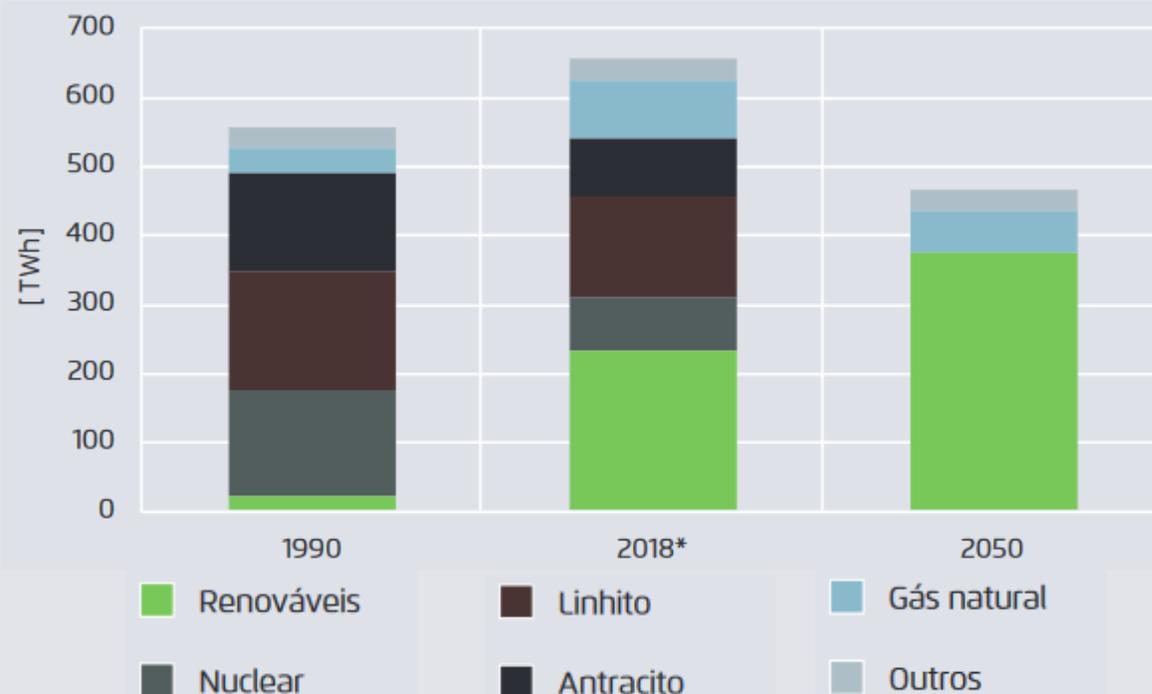
Matriz de geração 2018 (dados de 2017 entre parênteses)



Agora Energiewende: A *Energiewende* em resumo (2019)

A Energiewende é uma estratégia energética a longo prazo, que visa a eliminação progressiva da energia nuclear e a redução significativa das emissões de gases de efeito estufa.

Consumo de energia primária 1990, 2018 e objetivo para 2050



Agora Energiewende: *A Energiewende em resumo (2019)*

Objetivos gerais para a economia alemã

- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa de 80 a 95% entre 1990 e 2050
- Reduzir o consumo de energia primária em 50% entre 2008 e 2050
- Aumentar a quota das energias renováveis no consumo de energia primária para 60% até 2050.

Objetivos para o sector elétrico:

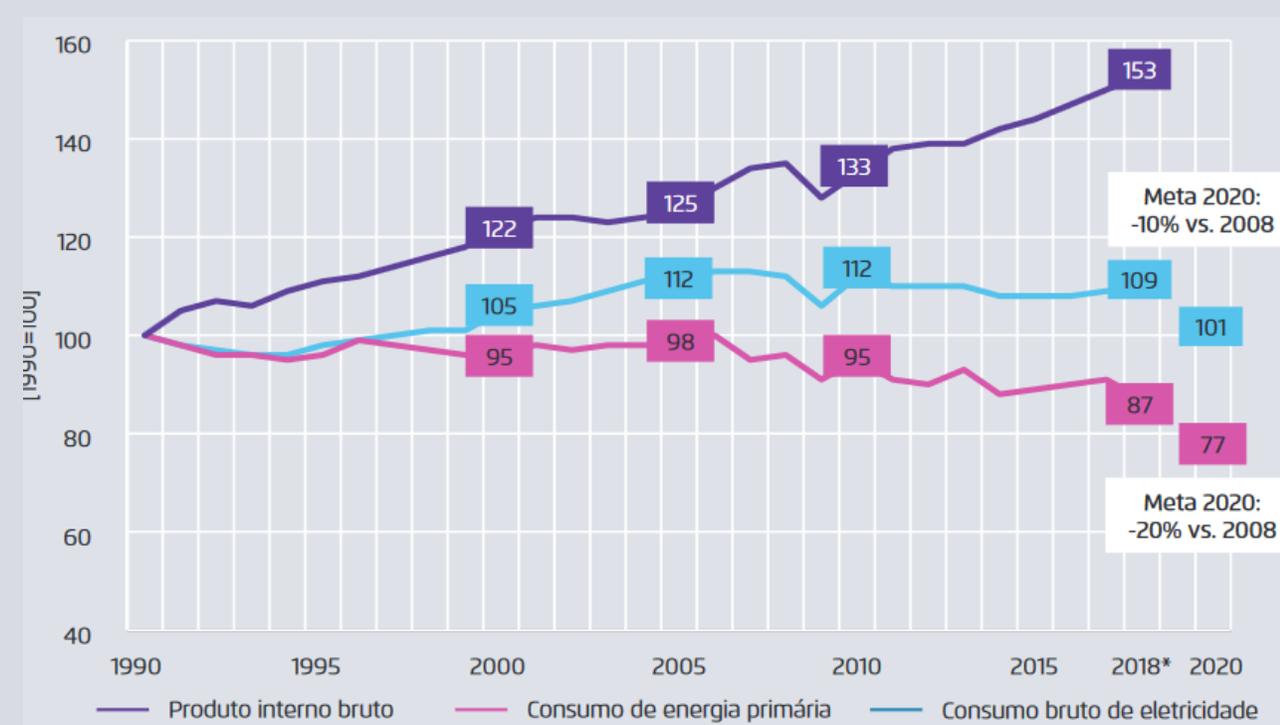
- Encerramento gradual das centrais nucleares até 2022

Propostas legislativas:

- Expandir a geração de eletricidade renovável para 65% até 2030
- Encerramento gradual das centrais a carvão até 2038

Os resultados mostram que é possível expandir a atividade econômica sem aumentar o consumo de energia e em cumprimento com o objetivo de mitigação

Produto interno bruto, energia primária, consumo e produção de eletricidade, 1990-2018 (indexado, 1990=100)



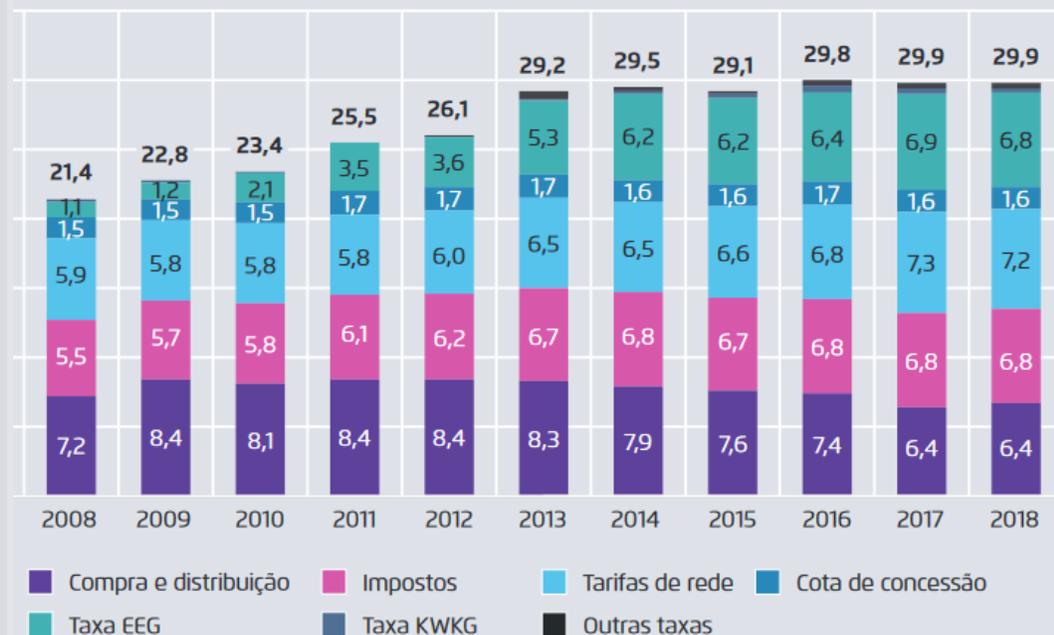
Em comparação com 1990, a Alemanha conseguiu uma transformação profunda da sua economia:

- Crescimento econômico: **+ 53%**
- Extensão da geração renovável: **+ 980%**
- Redução das emissões de GEE: **- 32%**
- Redução do consumo de energia primária: **- 13%**

Agora Energiewende: *A Energiewende em resumo (2019)*

A eficiência energética foi essencial para gerenciar o custo dos investimentos pioneiras em energias renováveis

Evolução das tarifas de eletricidade para os lares



Agora Energiewende: A *Energiewende* em resumo (2019)

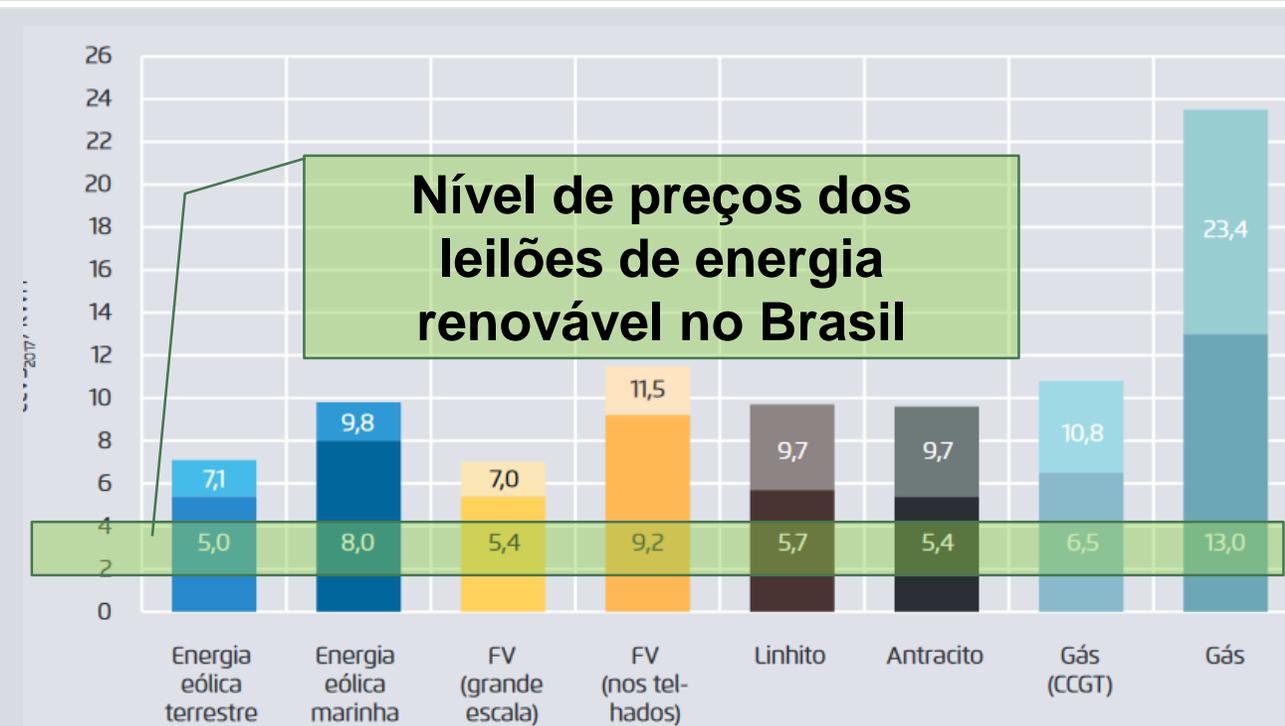
Despesa com eletricidade dos lares em diferentes países (2014)

	Consumo domiciliar anual médio em kWh	Preço da eletricidade em cvs. €/kWh	Fatura anual média de eletricidade em €
Dinamarca	3.820	29,4	1.121
EUA	12.294	9,0	1.110
Alemanha	3.362	29,1	978
Japão	5.373	18,1	971
Espanha	4.038	22,6	912
Canadá	11.303	7,5	851
França	5.830	14,3	834
Reino Unido	4.143	17,3	717
Itália	2.485	23,3	580
Polónia	1.935	15,1	291

Agora Energiewende: A *Energiewende* em resumo (2019)

O elevado custo das energias renováveis é coisa do passado e sua expansão agora reduz os custos energéticos dos países

Gama de custos médios de produção de eletricidade (LCOE) 2018



Agora Energiewende: A *Energiewende* em síntese (2019)

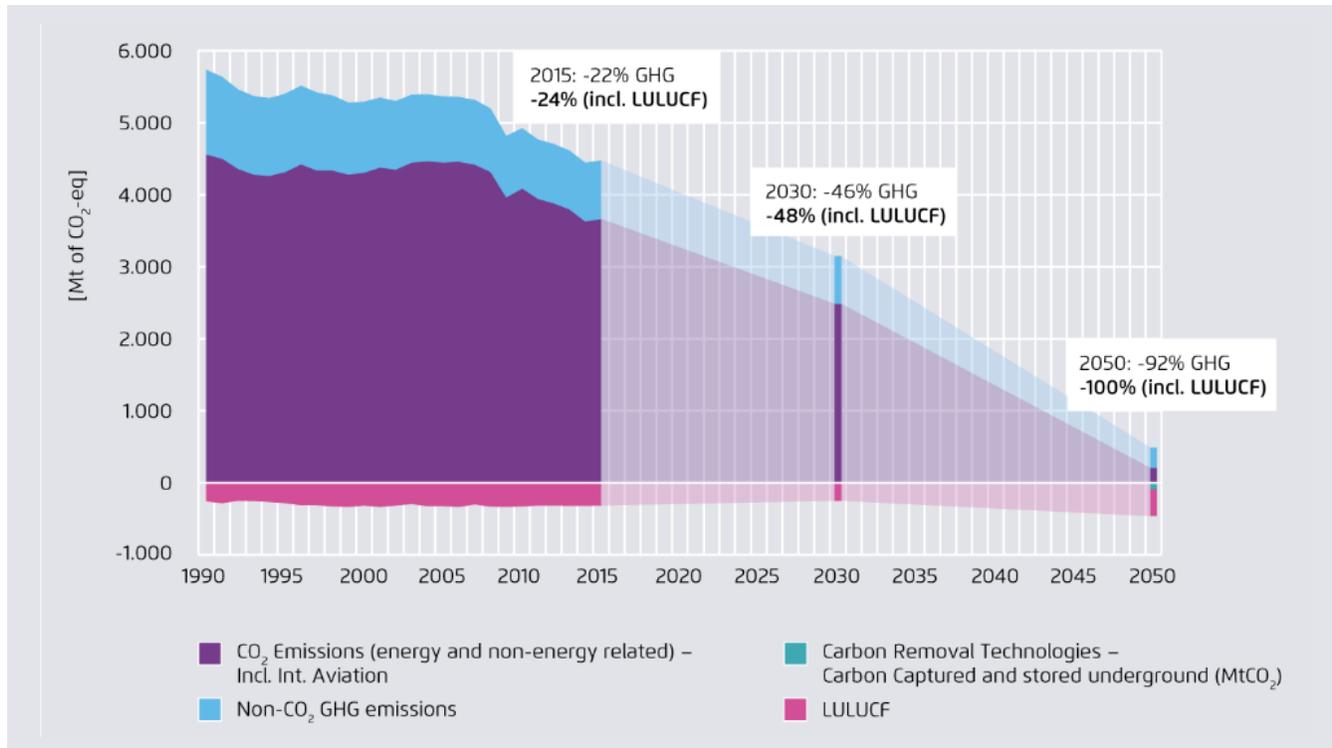
- Alemanha investe anualmente 16 bilhões de euros para fazer avançar a transição energética
- Ao mesmo tempo, estima-se que a importação de combustíveis fósseis economiza 24 bilhões de euros
- O setor elétrico representa cerca de 2,5% do PIB alemão e a transição energética gerou muitos empregos e inovações tecnológicas
- A amortização de investimentos pioneiros terminará na próxima década e a Alemanha se beneficiará de energia limpa a baixo custo

O futuro da transição energética na Europa



A comunidade Europeia se prepara para atender seus objetivos energéticos de 2030 e discute a definição de uma meta de emissões líquidas zero para 2050

Emissões históricas de 1990 a 2015, a meta legal de 2030 e o cenário objetivo para 2050

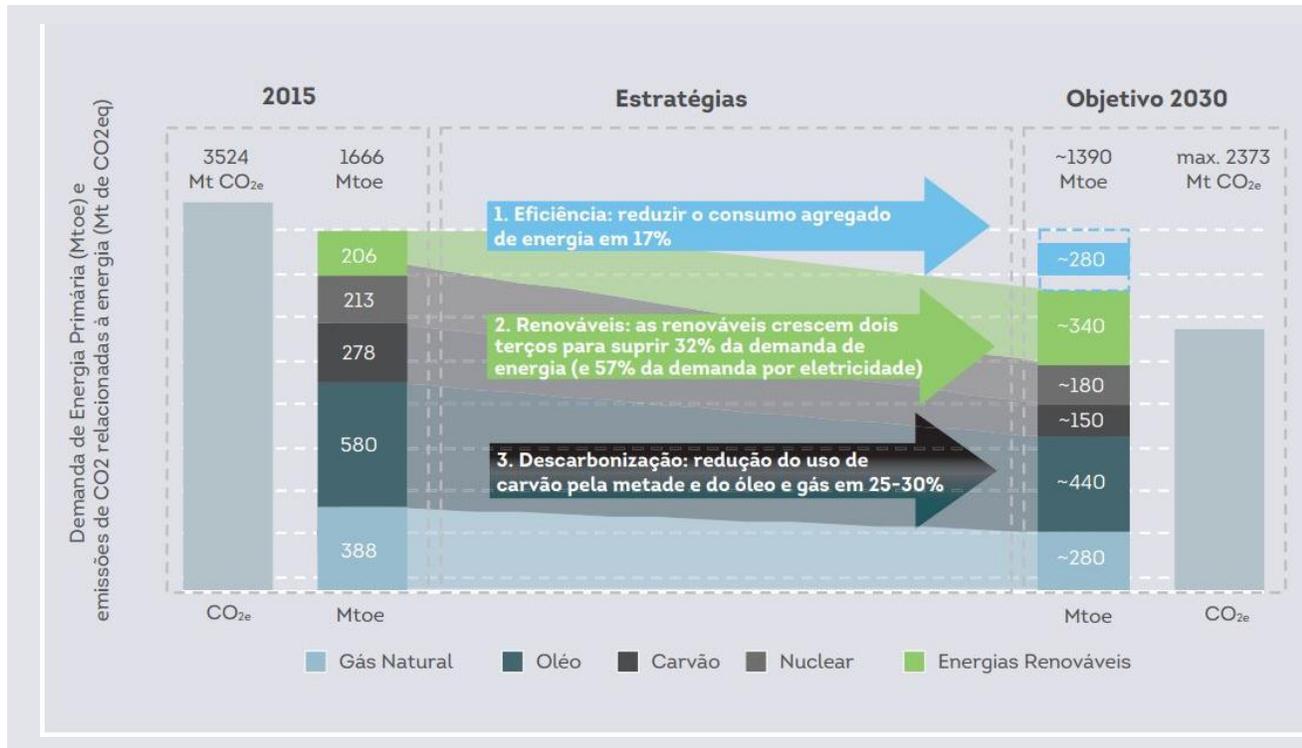


- A política energética europeia permite a redução de 46% das emissões de gases de efeito estufa, assim ultrapassando o objetivo legal de 40%.
- As atuais medidas de mitigação em outros setores ainda são insuficientes e se projeta uma redução de 30 a 32% até 2030.
- Esforços adicionais nos setores de transporte, indústria e habitação são necessárias
- A discussão sobre o objetivo de alcançar uma economia com emissões líquidas zero gases de efeito estufa até 2050 permite a definição de estratégias mais contundentes e eficazes.

Agora *EU Big Picture 2030* – análise com dados da EEA (2018) EU Long Term Strategy

A realização dos objetivos energéticos e climáticos da comunidade Europeia demanda a cooperação no contexto de um conjunto eficaz de políticas

Estratégias para a transformação custo-eficiente dos setores energéticos

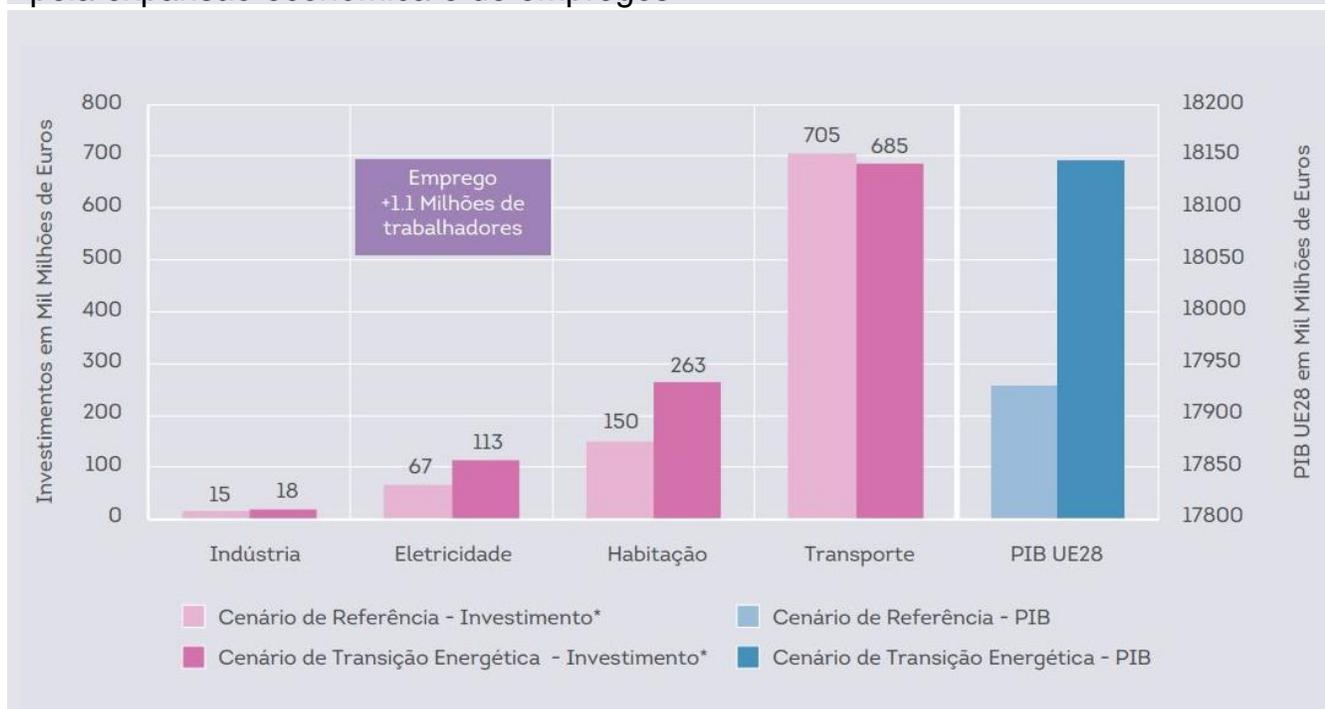


- A aplicação efetiva do quadro climático e energético mudará a forma como a energia é produzida e consumida em todos os setores da economia Europeia
- A consecução das metas para 2030 exige que os países prossigam as suas ações nacionais no âmbito de um conjunto de objetivos que assegurem sinergias e cooperação
- O sucesso e o custo mínimo dependem do planejamento, da coordenação e integração eficientes da ação regional e das políticas setoriais

Tradução do gráfico da Agora *EU Big Picture 2030*, elaborado com os modelos do Pacote de Energia Limpa e da Estratégia de Longo Prazo da Comissão Europeia

A realização dos objetivos climáticos da UE para 2030 exige investimentos significativos, mas gera benefícios econômicos equivalentes

O aumento nos investimentos num Cenário de Transição Energética é compensado pela expansão econômica e de empregos



Tradução do gráfico da Agora (2019b) baseados no Cenário de Referência da UE para 2016 e nos modelos do Pacote de Energia Limpa e da Estratégia de Longo Prazo da Comissão Europeia

- Os investimentos em infraestruturas aumentam de 5 para 6% do PIB por ano, elevando-se a 1 trilhão de euros até 2030
- O crescimento do PIB aumenta num montante equivalente a 1% do PIB em 2030
- A transição energética gera empregos adicionais
- A expansão da geração renovável e a eficiência energética reduz a importações de combustíveis em 28 bilhões de euros por ano
- Custos de saúde evitados de mais de 130 bilhões de euros por ano, mais do que os investimentos incrementais da transição

Tendências globais da transição energética

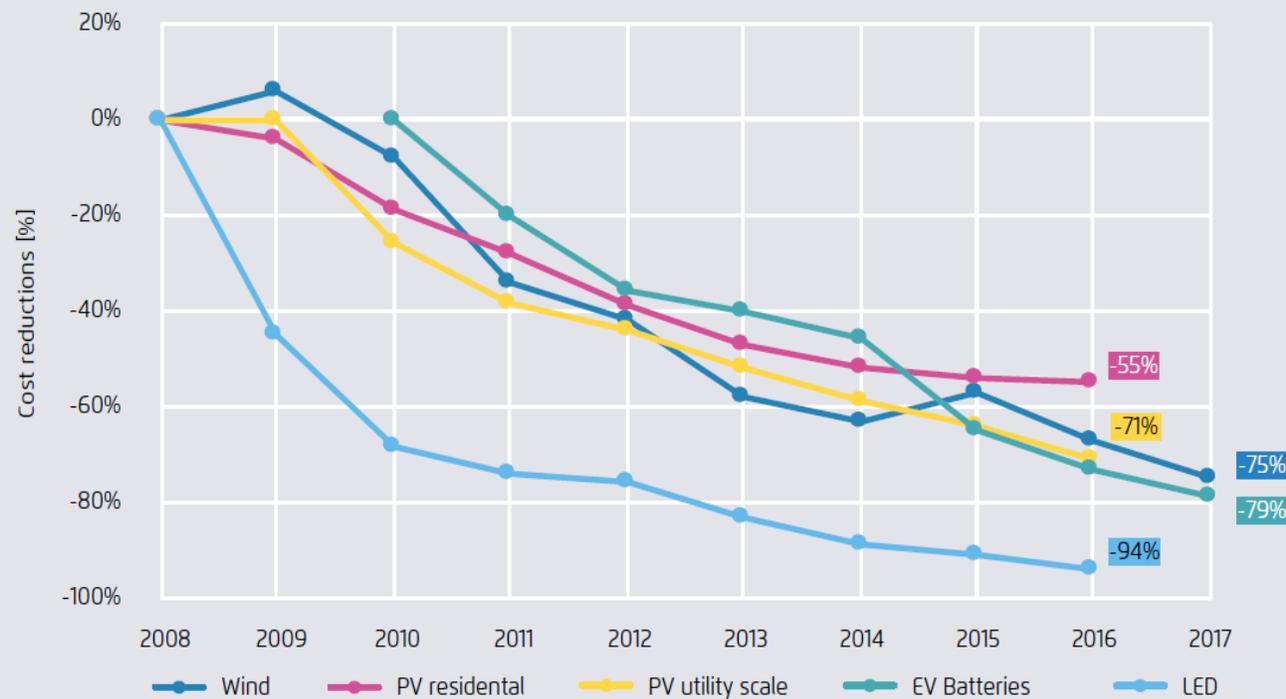


Megatrend #1: Redução de custos das tecnologias sustentáveis

As tecnologias eólica, solar, de baterias e de eficiência são agora mais baratas do que as tecnologias convencionais e fósseis

Cost reductions in major clean-energy technologies from 2008–2017

Figure 3



NRDC (2018) Revolution now

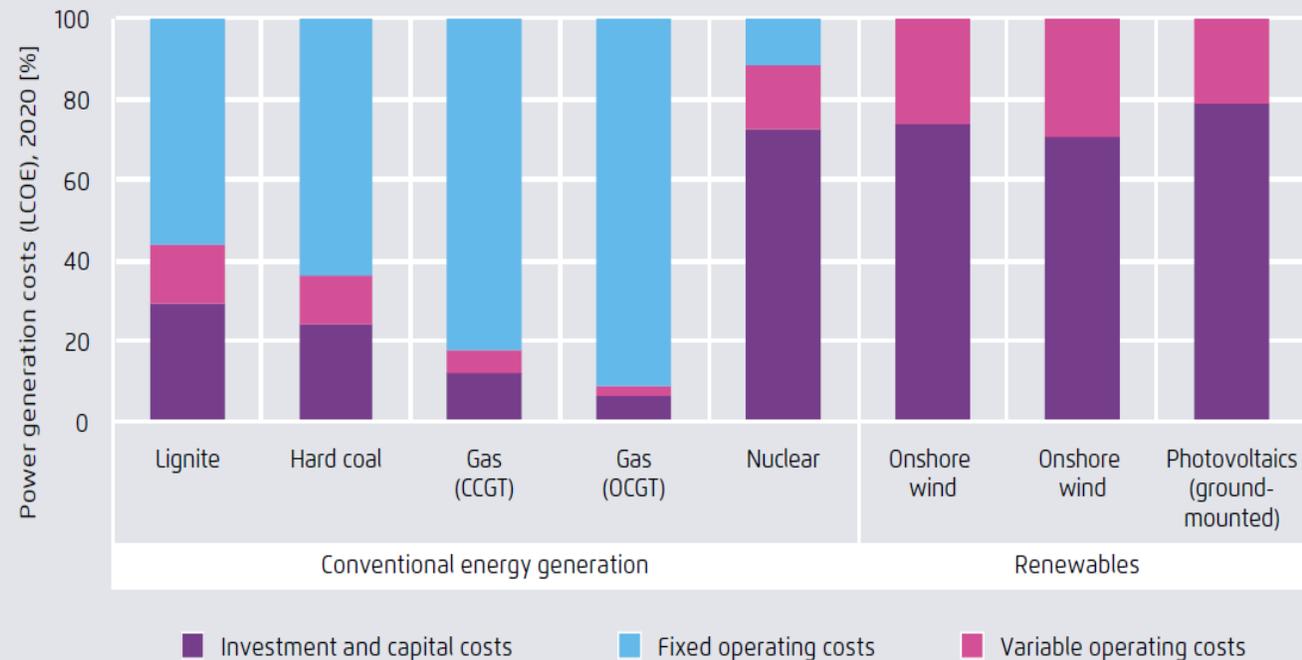
- O custo da energia eólica e solar baixou drasticamente na última década: as novas centrais eólicas e solares geram a energia a preços inferiores às novas termoelétricas
- Ao longo da próxima década, as novas centrais eólicas e solares serão mais baratas do que a operação das centrais de carvão e gás existentes
- Uma queda semelhante nos custos está em curso para as baterias e, conseqüentemente, também para os veículos elétricos.

Megatrend #2: Dominância dos custos fixos

Os futuros sistemas energéticos serão dominados pelos custos de investimento

As energias renováveis apresentam custos fixos elevados em comparação com as tecnologias convencionais, com exceção da energia nuclear.

Figure 6



- As tecnologias renováveis têm uma elevada percentagem de investimento, mas custos operacionais muito baixos
- Esta nova estrutura de financiamento desafia os modelos de negócio e os acordos de mercado existentes
- Mobilizar grandes volumes de capital a baixos custos é fundamental, mas resulta em fontes perpetuas de energia a baixo custo
- É necessária uma regulamentação sólida e estável e objetivos a longo prazo para atrair os investidores.

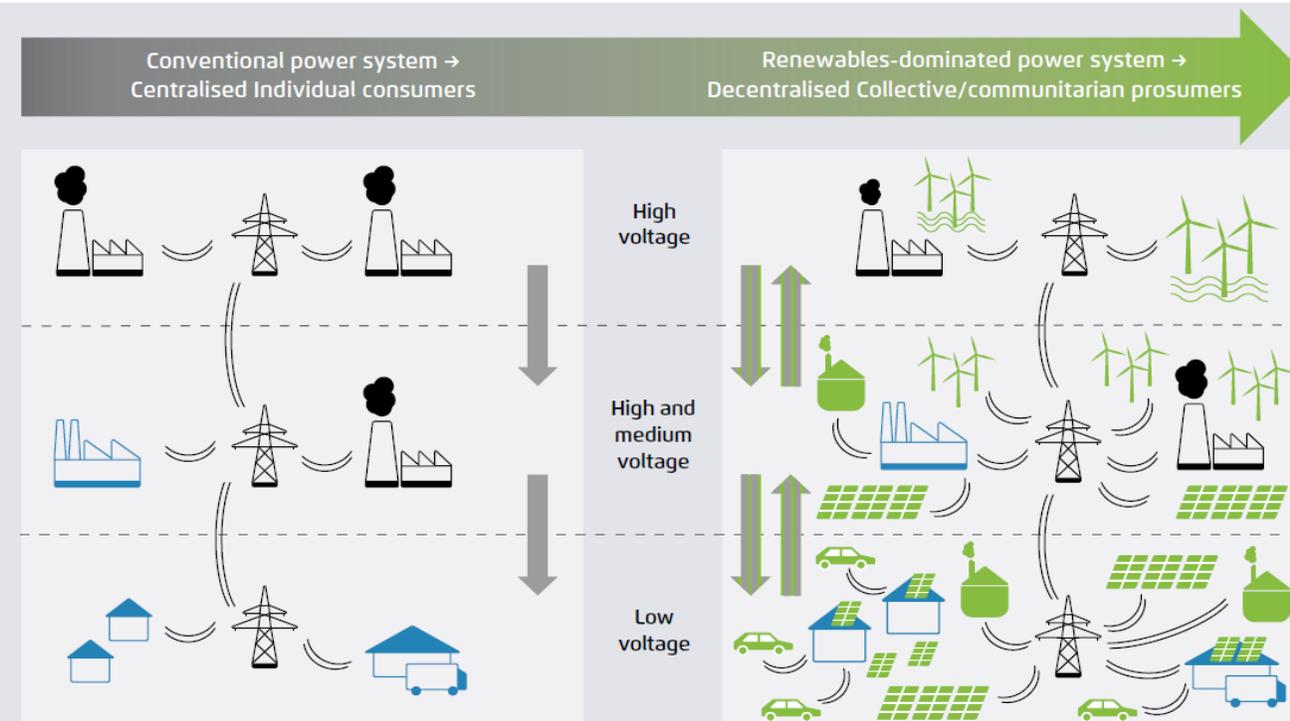
Calculations by Agora, based on IEA/NEA (2015)

Megatrend #3: Descentralização

As natureza distribuída das energias renováveis é oportunidade e desafio que demanda uma mudança sistêmica

A "via de sentido único" do sistema eléctrico é substituída por uma estrutura descentralizada em rede

Figure 9



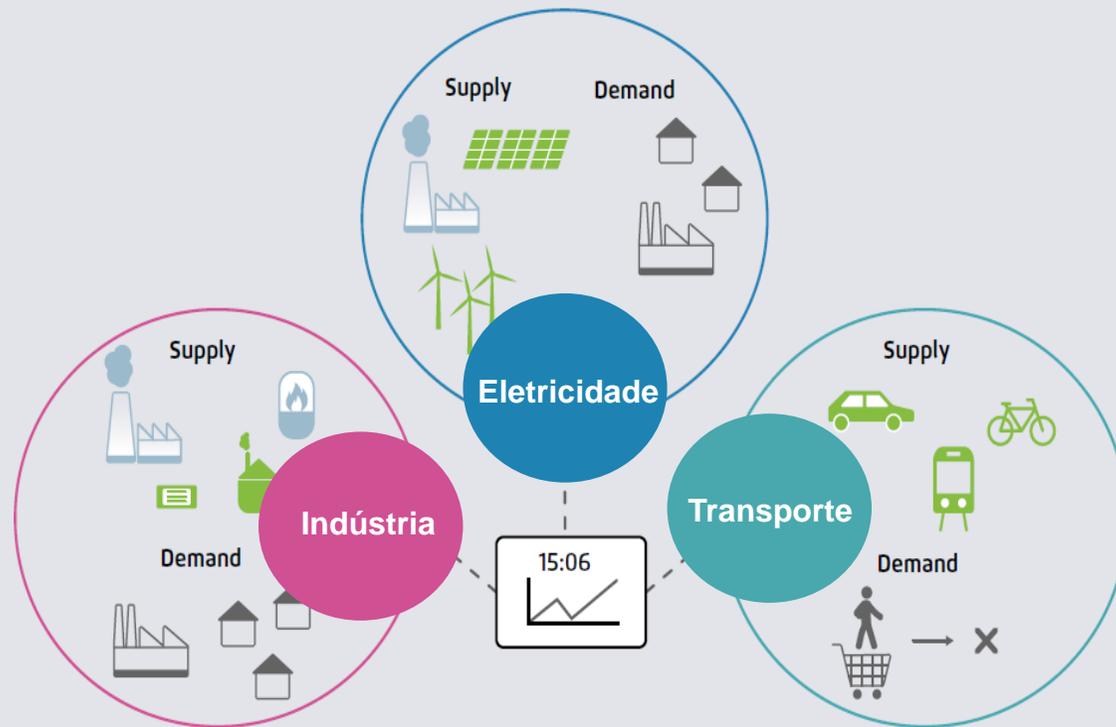
- As energias renováveis são mais descentralizadas do que as centrais elétricas convencionais
- As eficiências de escala estão relacionadas com a capacidade agregada e não individual
- Consumidores, cooperativas e empresas evoluem para "prosumidores"
- Oportunidade de democratização e de sinergias com atividades produtivas
- A transição energética pode ser vetor do desenvolvimento regional

Megatrend #4: Eletrificação

Os setores de energia, transporte, indústria e gestão de quente e frio se integram e a energia elétrica substitui outros energéticos

A eletrificação é o principal motor de um acoplamento mais forte de sistemas de energia, calor e transporte

Figure 5



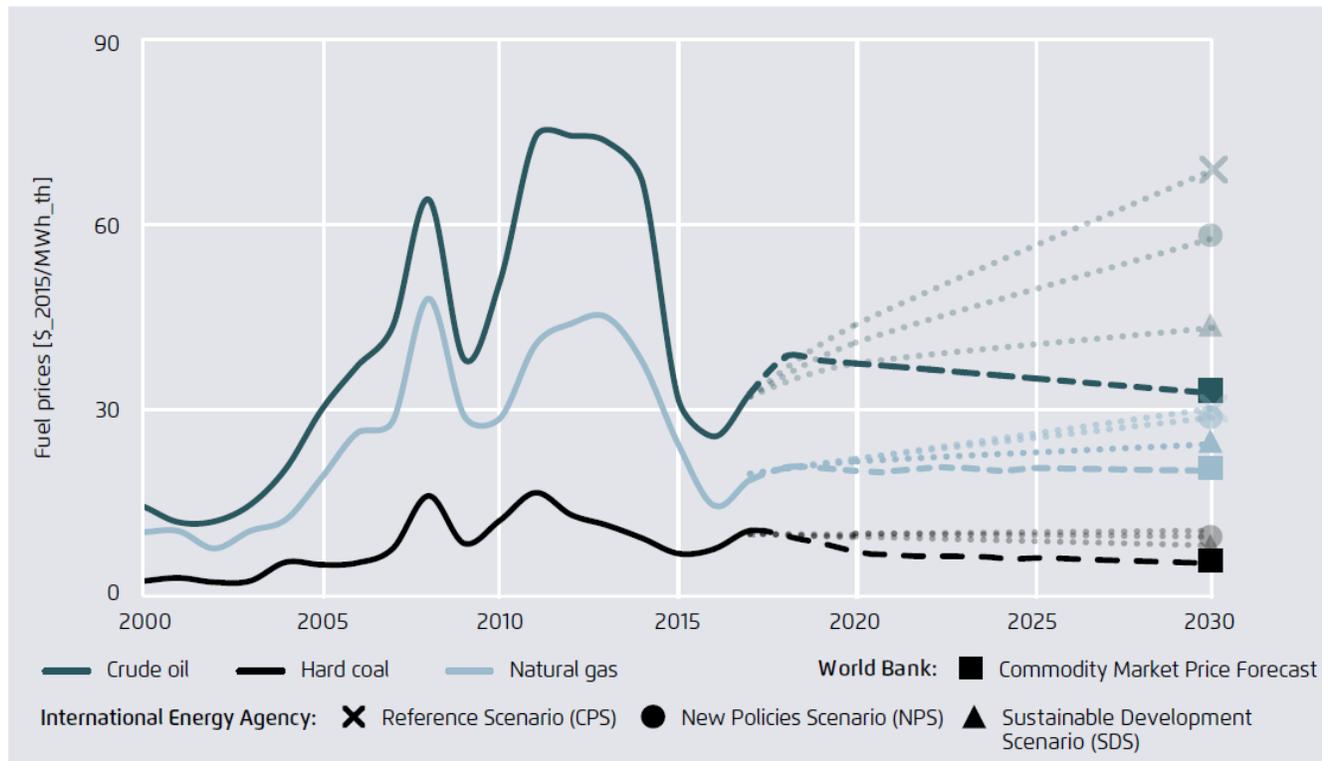
- A eletricidade renovável de baixo custo permite substituir combustíveis fósseis mais caros e poluentes em outros setores
- Veículos elétricos e eletrificação industrial oferecem oportunidades de inovação, eficiência e aumento de produtividade
- Os combustíveis sintéticos (PtG/PtL) representam uma oportunidade crucial para países com abundante potencial de energia renovável de baixo custo.
- A participação da eletricidade no consumo total de energia é projetada de dobrar de 20 para 40%

Megatrend #5: Deflação dos preços dos combustíveis fósseis

Os preços do carvão, do petróleo e do gás continuarão baixos

As projeções relativas aos preços dos combustíveis fósseis prevêem níveis de preços baixos a moderados até 2030

Figure 2



IEA (2016), World Bank (2017a) and World Bank (2017b)

Os preços dos fósseis estão estagnados:

- Tecnologia reduz custos de exploração de petróleo, gás e carvão
- As energias renováveis de baixo custo definem o preço máximo
- O preço do carbono aumenta o custo para o consumidor, mas limita o preço pago aos produtores
- O cenário de limitação da mudança do clima para bem abaixo de 2°C implica que grande parte das reservas de combustíveis fósseis não é explorada.

Conclusões

A *Energiewende* em resumo

10 perguntas e respostas sobre a transição energética alemã

RELATÓRIO

Agora
Energiewende 



Supported by
Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

E+ diálogos
energéticos

on the basis of a donation
by the German Bundestag

1

O diálogo construtivo e inclusivo é fundamental para gerar uma política de Estado de longo prazo que oriente os investimentos.

2

A reforma dos mercados energéticos e um ambiente jurídico e regulatório claro e transparente reduzem o custo da expansão e integração das energias renováveis.

3

A natureza distribuída das energias renováveis oferece o potencial de múltiplos benefícios e desafios para o desenvolvimento socioeconômico regional.

4

A transição energética tem o potencial de gerar benefícios para outros setores econômicos e pode contribuir para a economia Brasileira.

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Str.2
10178 Berlin

T +49 (0)30 700 1435 - 000
F +49 (0)30 700 1435 - 129
www.agora-energiewende.de

✉ Please subscribe to our newsletter via
www.agora-energiewende.de
🐦 www.twitter.com/AgoraEW



Obrigado
pela atenção!

philipp.hauser@agora-energiewende.de

🐦 www.twitter.com/PhilDHausen

Agora Energiewende is a joint initiative of the Mercator Foundation and the European Climate Foundation.

