

ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA 2050

Resultados Preliminares

Versão para Consulta Pública

**Vol1: Trajetórias para a neutralidade
carbónica da Economia Portuguesa
em 2050 | Opções Tecnológicas
e Custos**



Índice

- Enquadramento .03
- Cenários Socioeconómicos .12
- Trajetórias de Neutralidade Carbónica para a Economia Portuguesa .17
- A Transição:
 - Energética .22
 - No setor electroprodutor .25
 - Na mobilidade e transportes .27
 - Na indústria .31
 - No setor residencial & serviços .36
 - Na agricultura .39
 - Nas florestas .43
 - Nos resíduos e águas residuais .47
- O Papel da Economia Circular na Neutralidade .49
- Volume de Investimento para a Neutralidade da Economia Portuguesa .53
- Resultados .56
- Equipa Técnica .61



PARIS2015 marcou um momento histórico

Após vinte e um anos de intensa atividade diplomática com avanços e recuos, atingiu-se um acordo universal que constrói um quadro estável de política internacional de clima

O Acordo de Paris assume o objetivo de evitar as alterações climáticas mais graves, que permitam limitar o aumento da temperatura global “bem abaixo dos 2° C”

Crucialmente, o acordo traduz essa meta global aspiracional numa meta bastante concreta: a necessidade de limitar as emissões de gases que contribuem para o aquecimento global, eliminando a sua emissão líquida até ao final do século



Fonte: UNFCCC, 2015



Neutralidade carbónica e o Acordo de Paris

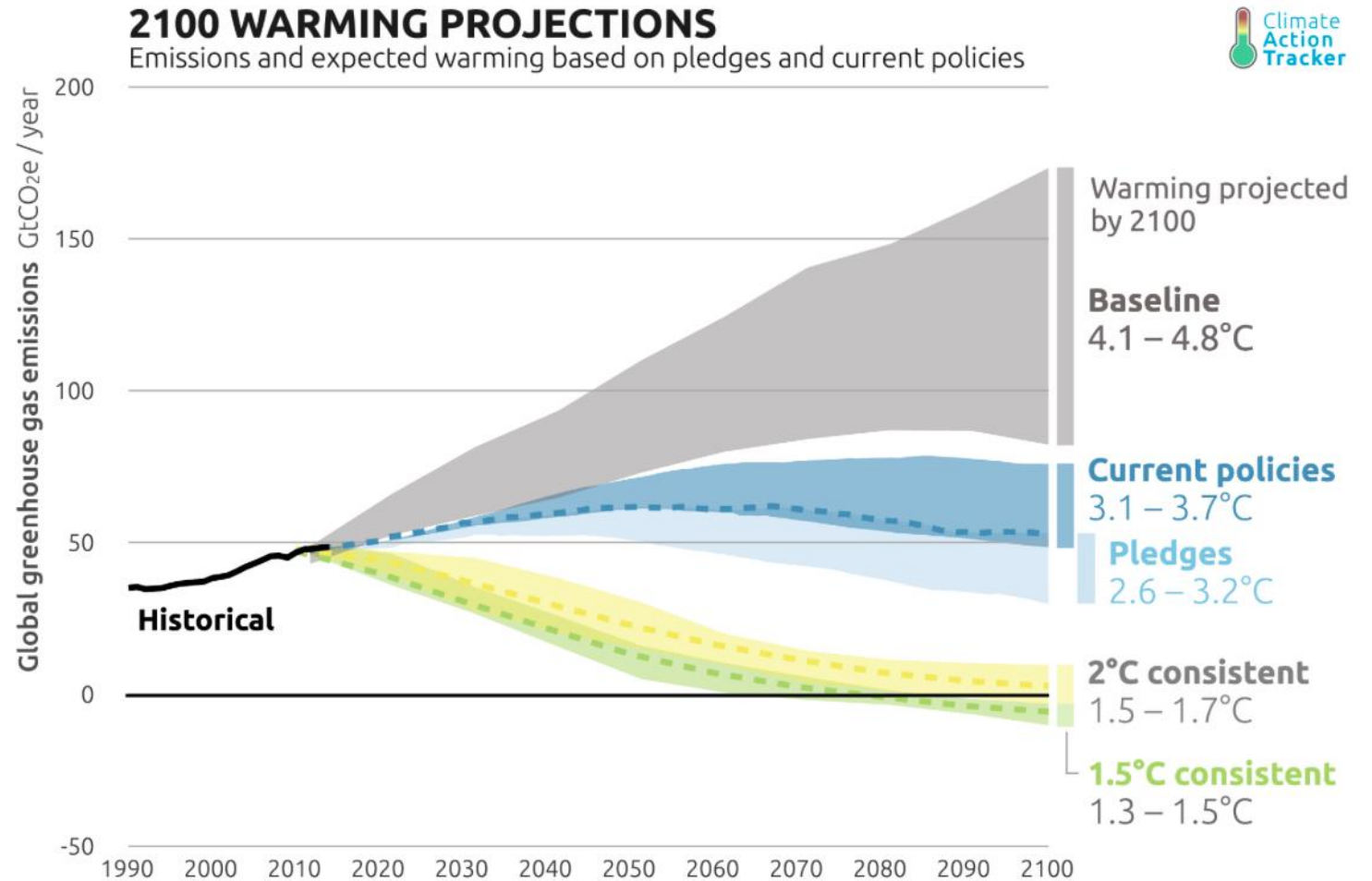
- Artigo 4.1 do Acordo de Paris

(...) para atingir um **equilíbrio entre as emissões antropogénicas** por fontes e **remoção por sumidouros** de gases com efeito estufa na segunda metade deste século...

Fonte: UNFCCC; Before the Flood

Neutralidade carbónica e o mundo

Apenas um balanço zero de emissões na segunda metade do século é consistente com o objetivo de evitar os cenários mais gravosos de alterações climáticas.



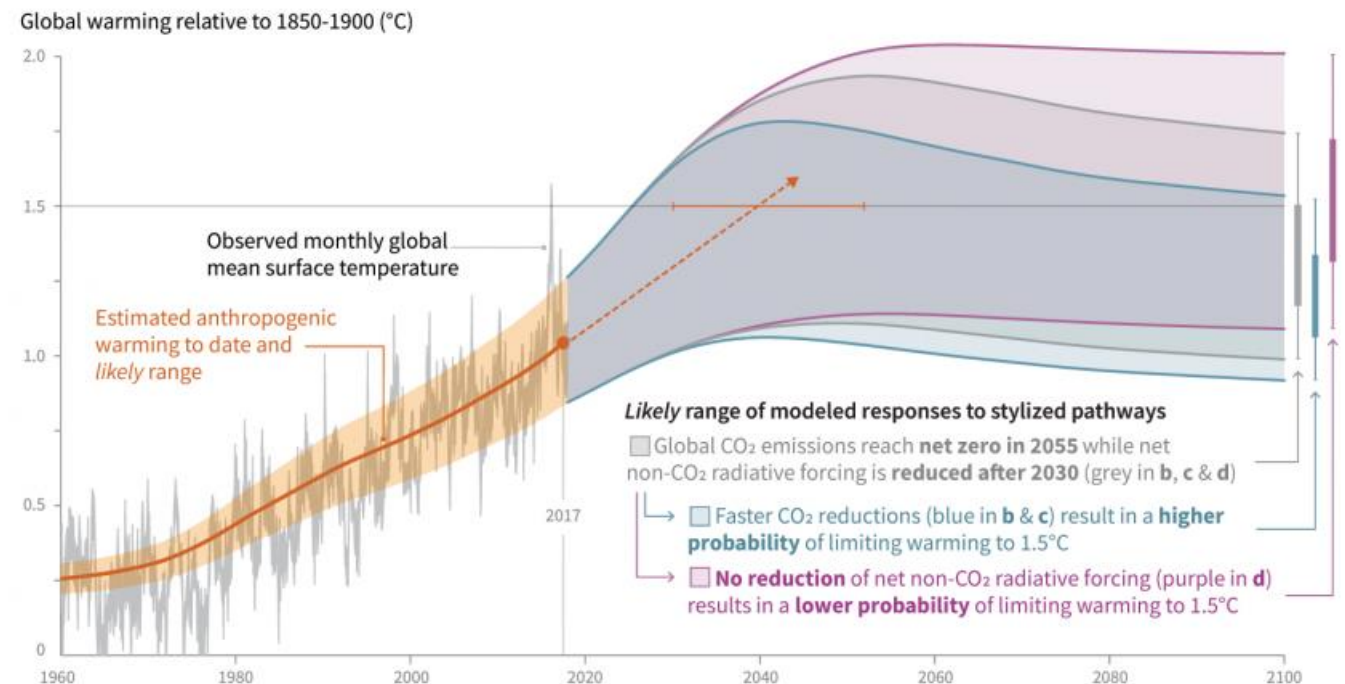
L| 2100 Warming Projections | Climate Action Tracker

Neutralidade carbónica e o mundo

Relatório Especial do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas *Global Warming of 1,5°C*

Limite de 1,5°C em relação ao período pré-industrial pode travar terríveis consequências do aquecimento global

- Limite de 1,5°C ainda é possível, mas requer mudanças sem precedentes e ação climática urgente
- Aquecimento global está neste momento 1°C acima dos níveis pré-industriais, e já afeta todos os países e regiões do mundo, tornando os eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e severos
- Aquecimento global pode atingir 1,5°C até 2052
- Diferença entre o aumento de 1,5°C ou de 2°C é significativa
- Subida acima dos 2°C terá consequências ainda mais devastadoras e impactos irreversíveis para a sociedade, meio ambiente e economia
- O IPCC mostra que os prejuízos futuros dependerão da rápida redução das emissões de GEE e, portanto, do nível de aquecimento global que poderemos evitar – descarbonização tem um papel fundamental



L| Special Report *Global Warming of 1,5°C* | IPCC



O compromisso nacional

*Portugal reafirma o seu firme
**compromisso de sermos
neutros em emissões de GEE
até ao final da primeira
metade do século***

António Costa

Primeiro-Ministro de Portugal

@COP22, dez-2016

A **neutralidade carbónica** foi definida como uma das prioridades do Governo, tendo o Primeiro-Ministro assumido, na Conferência das Nações Unidas para as Alterações Climáticas realizada em Marraquexe (COP22) em 2016, o compromisso político de atingir a neutralidade carbónica da economia Portuguesa até 2050, posicionando o país entre aqueles que assumem a liderança no combate às alterações climáticas e o apoio ao Acordo de Paris



Fonte: Twitter

O desafio global | Objetivos RNC2050

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 pretende, assim, apoiar o compromisso de atingir a **neutralidade carbónica** da economia Portuguesa em 2050 através do:

- Desenho de **cenários macroeconómicos** coerentes, assentes em narrativas comuns para Portugal até 2050
- Desenvolvimento **de Trajetórias** alternativas até 2050, para todos os setores, que permitam a redução total das emissões líquidas
- Análise do impacte das medidas de promoção da **economia circular** com efeito na descarbonização da economia
- **Envolvimento alargado e participado** de todos os atores



Fonte: RNC2050, 2018



Neutralidade Carbónica



energia
indústria

+



mobilidade e
transportes

+



resíduos e
águas residuais

+



agricultura
florestas
uso do solo

+



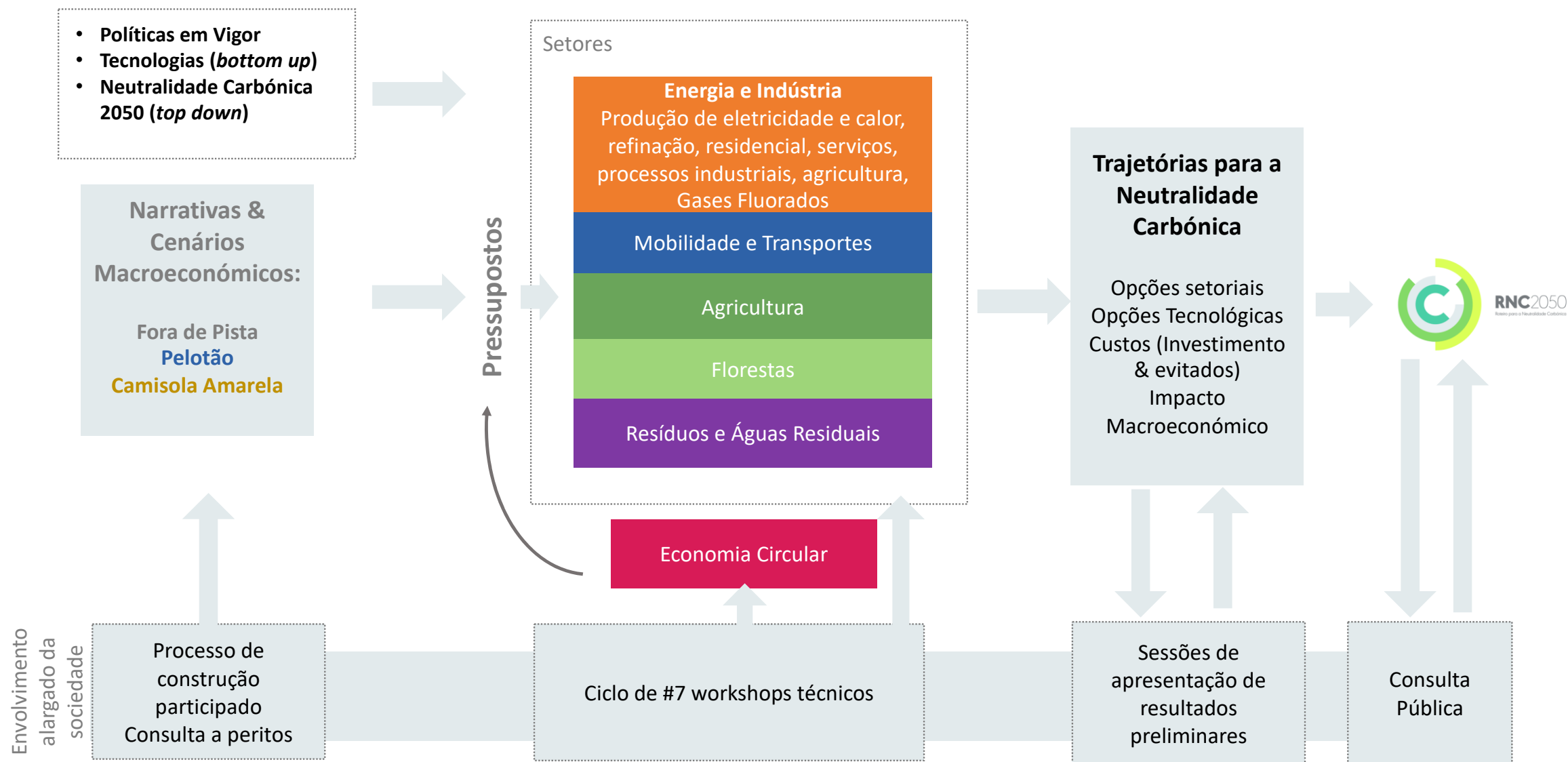
economia
circular

EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA (CO₂, CH₄, N₂O, F-gases) 2050
= 0 tCO₂e

Qual a trajetória mais custo-eficaz até 2050?



Metodologia | Fases já desenvolvidas





RNC2050

Roteiro para a Neutralidade Carbónica

CENÁRIOS SÓCIO-ECONÓMICOS

Três Futuros Possíveis

FORA DE PISTA



- > Portugal pouco competitivo
- > Demografia mantém-se em declínio
- > Concentração populacional nas AMs, despovoamento do interior e cidades médias
- > Manutenção das estruturas de produção atuais
- > Circularidade em níveis baixos
- > Padrões de mobilidade semelhantes aos atuais (baixa adesão a novas formas de mobilidade)
- > Agricultura em regime de produção convencional; pagamentos à produção predominam

PELOTÃO



- > Portugal competitivo
- > Demografia com decréscimo menos acentuado devido ao efeito do saldo migratório
- > Concentração populacional nas Áreas Metropolitanas (AMs)
- > Evolução conservadora das estruturas de produção atuais mas com desenvolvimento tecnológico e aumento de eficiência
- > Circularidade moderada da economia
- > Adesão moderada a novas formas de mobilidade (partilhada e suave)
- > Agricultura em modo de produção biológica e de conservação e agricultura de precisão

CAMISOLA AMARELA

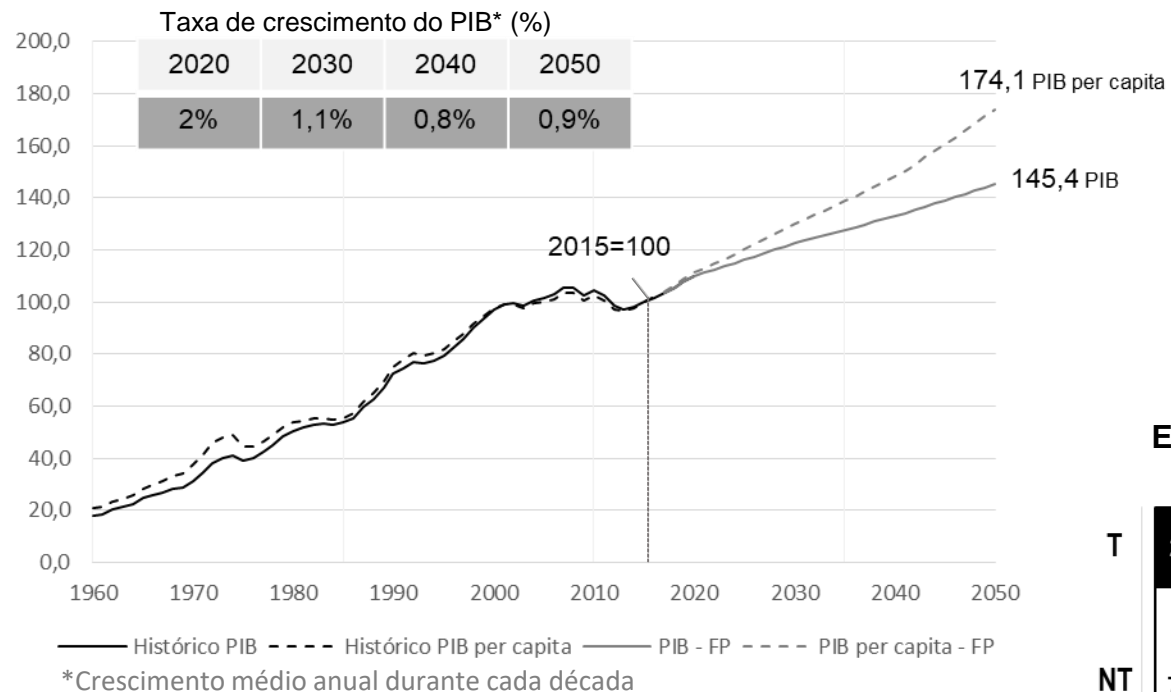


- > Portugal muito competitivo
- > Estabilização do saldo fisiológico e reforço substancial do saldo migratório levando a recuperação da população
- > Crescimento das cidades médias e redução da concentração populacional nas AMs
- > Maior grau de descentralização e digitalização do sistema energético
- > Maior empreendedorismo
- > Maior circularidade da economia
- > Elevada penetração de novas formas de mobilidade (partilhada e suave)
- > Predomínio do regime de agricultura biológica e de conservação e de agricultura de precisão; valorização de externalidades (serviços de ecossistemas)



Cenário Fora de Pista

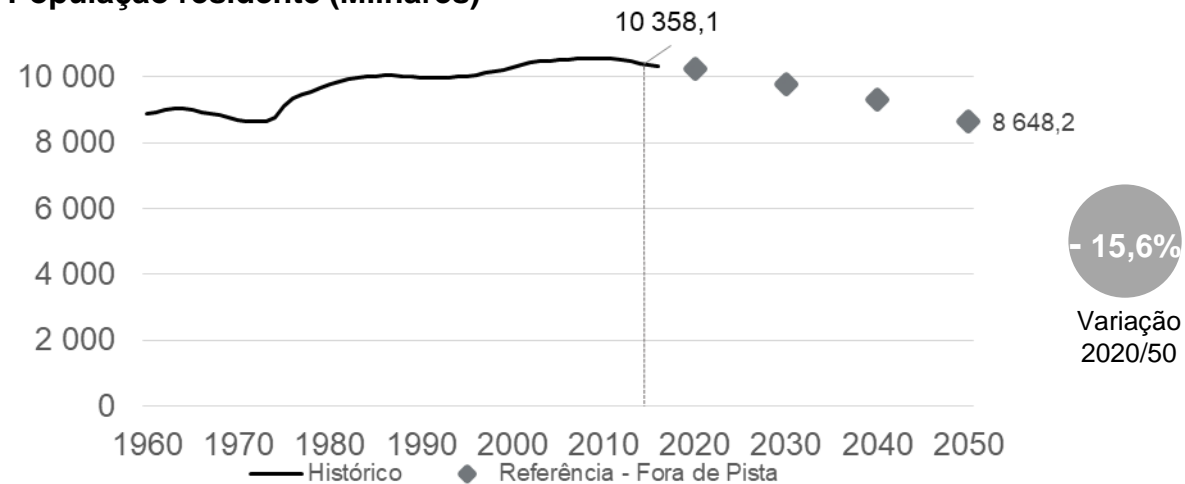
Índices de crescimento do PIB (a preços constantes de 2011) e do PIB per capita



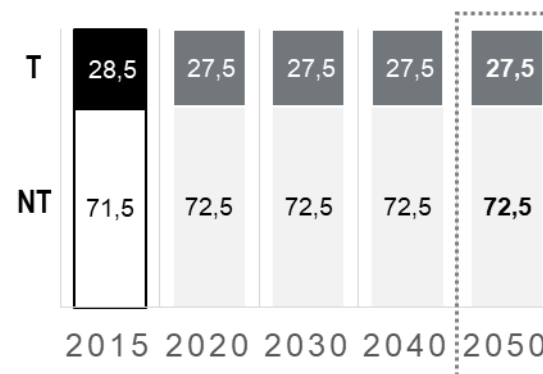
Grau de abertura ao exterior (%)



População residente (Milhares)

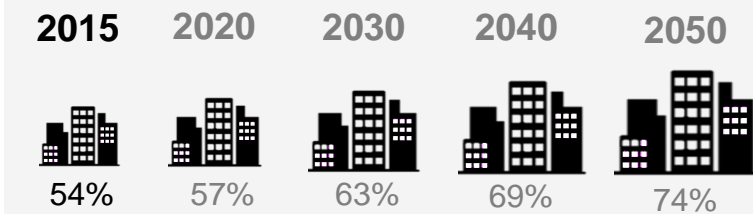


Estrutura do VAB (%)

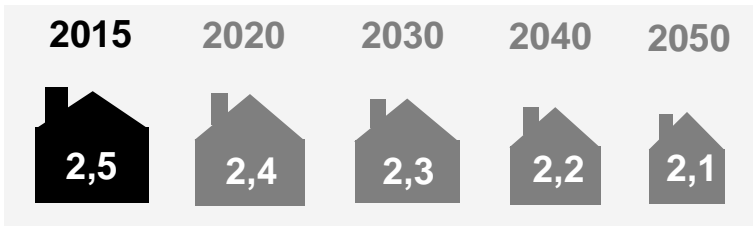


T = Setores transacionáveis
NT = Setores não transacionáveis

Taxa de urbanização

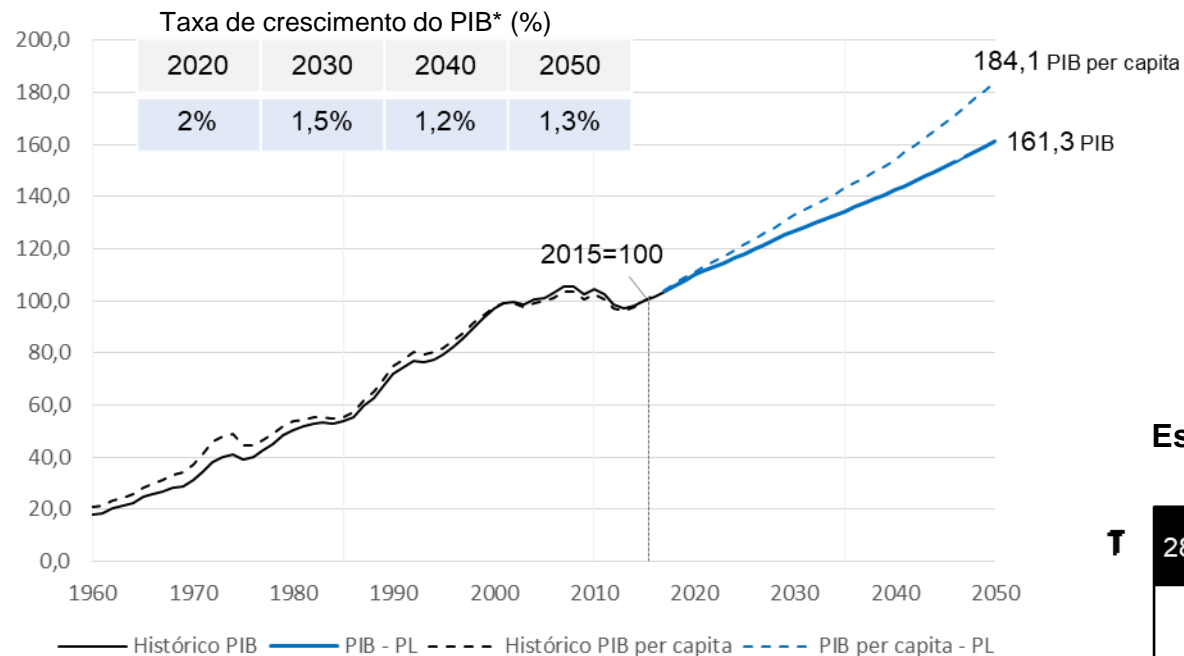


Dimensão agregado



Cenário Pelotão

Índices de crescimento do PIB (a preços constantes de 2011) e do PIB per capita

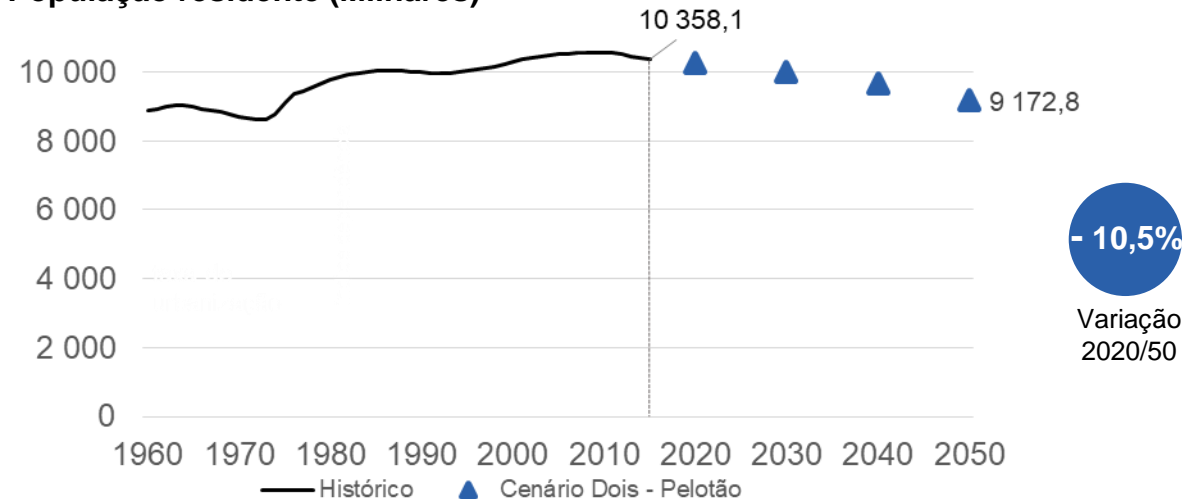


*Crescimento médio anual durante cada década

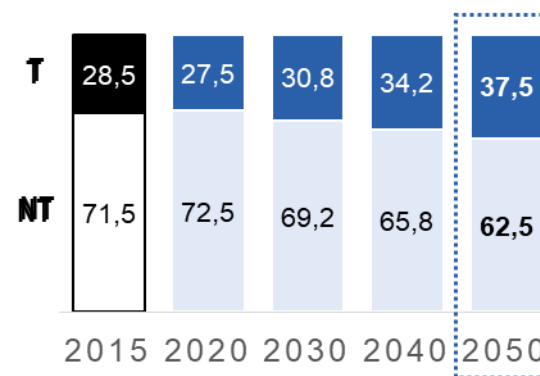
Grau de abertura ao exterior (%)



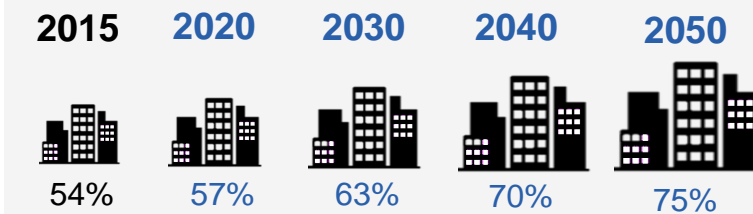
População residente (Milhares)



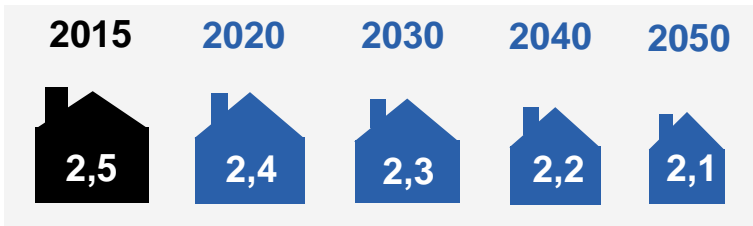
Estrutura do VAB (%)



Taxa de urbanização

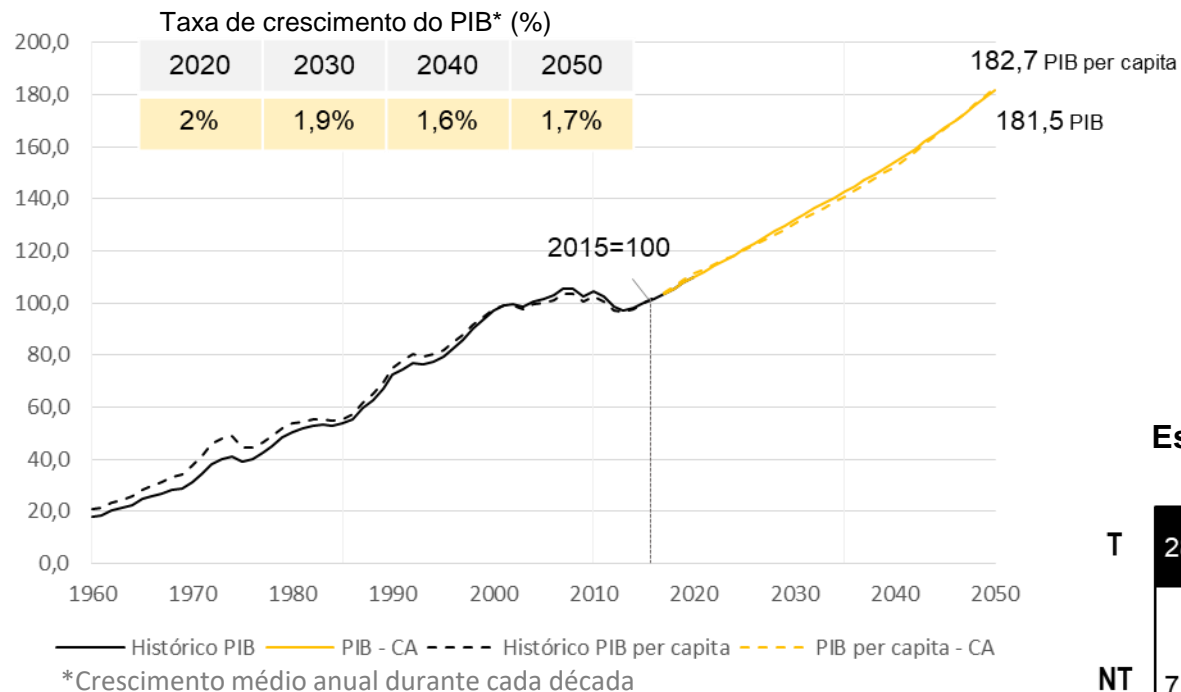


Dimensão agregado



Cenário Camisola Amarela

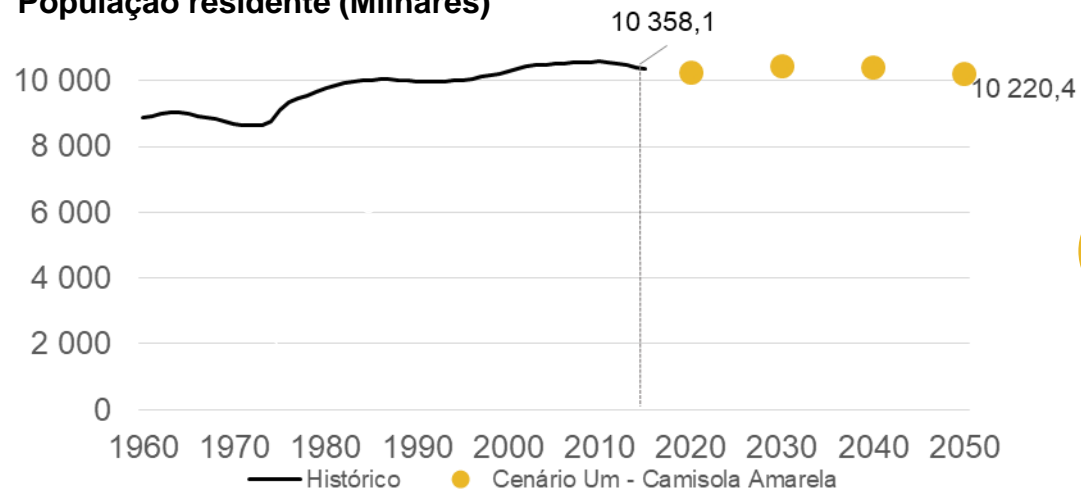
Índices de crescimento do PIB (a preços constantes de 2011) e do PIB per capita



Grau de abertura ao exterior (%)



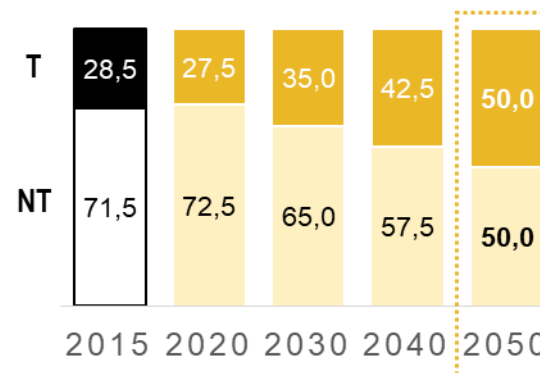
População residente (Milhares)



- 0,3%

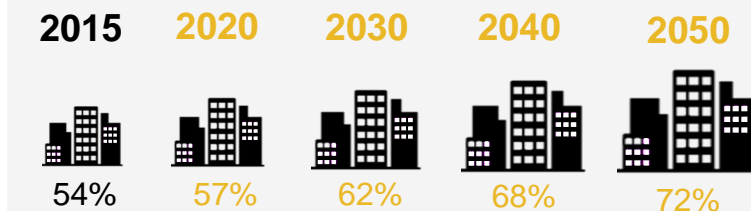
Varição
2020/50

Estrutura do VAB (%)

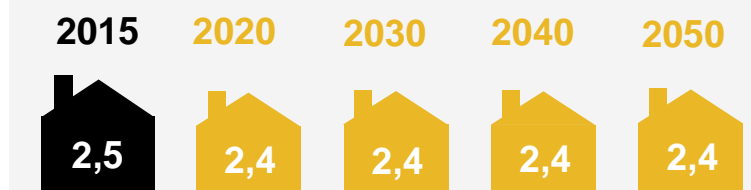


T = Setores transacionáveis
NT = Setores não transacionáveis

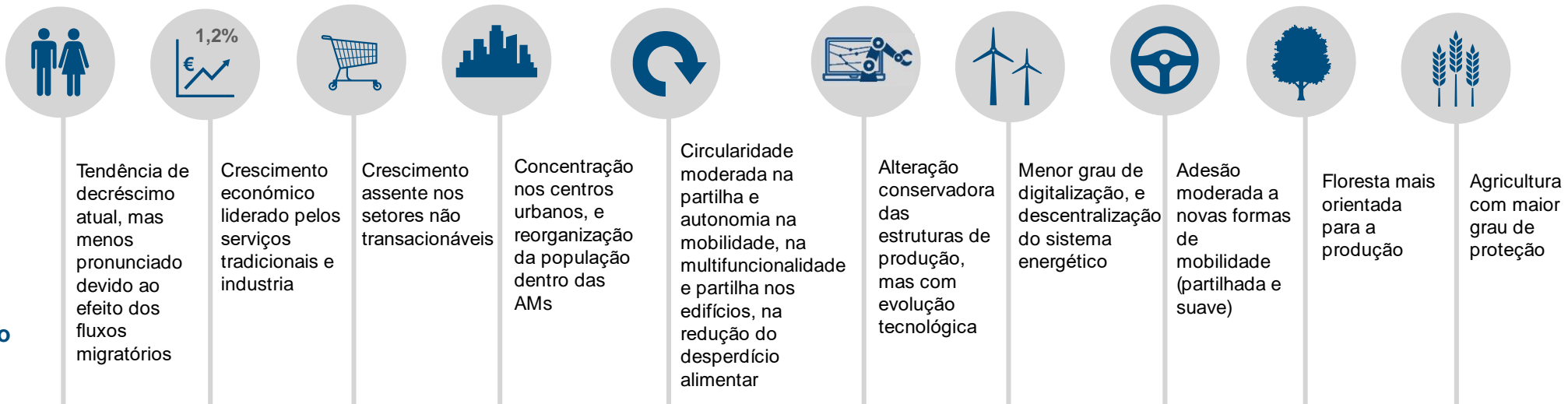
Taxa de urbanização



Dimensão agregado



Comparação entre dois cenários



2050





TRAJETÓRIAS DE NEUTRALIDADE CARBÓNICA

PARA A ECONOMIA PORTUGUESA ATÉ 2050



RNC2050

Roteiro para a Neutralidade Carbónica



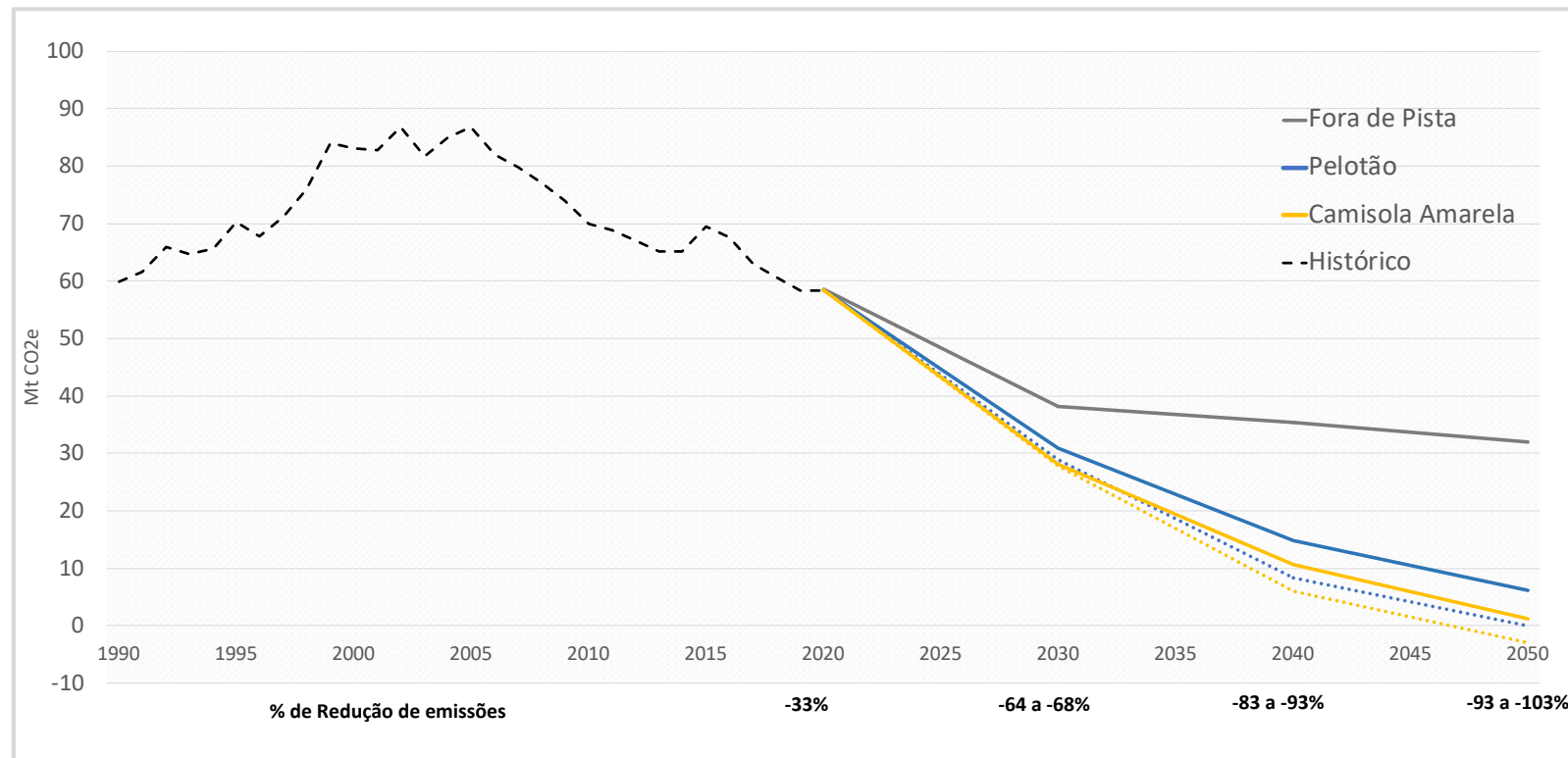
A neutralidade carbónica é possível em Portugal em 2050

Em linha com o relatório especial do IPCC sobre o 1.5°C e com os objetivos do Acordo de Paris, é premente que logo na **década de 2020-2030** ocorra uma **significativa mitigação de emissões de GEE**

> Existe **viabilidade tecnológica** para a neutralidade carbónica

> É possível operar esta descarbonização profunda da economia nacional no horizonte 2050 recorrendo a tecnologias e processos conhecidos hoje (com grau de maturidade variável)

> Todos os sectores da economia contribuem para as trajetórias de neutralidade carbónica ainda que com intensidades diferentes ao longo do período 2020-2050



6 | -0,06 Mt
1 | -3 Mt

Gráfico das trajetórias de emissões para os três cenários do RNC2050



Redução de emissões por setor até 2050



> Trajetórias de neutralidade traduzem-se na descarbonização profunda da produção de eletricidade, da mobilidade e transportes e dos edifícios nas próximas duas décadas (2020-2040)

> Os setores da indústria e da agricultura apresentam um potencial de descarbonização mais reduzido, contribuindo ainda assim com reduções significativas no período 2020-2050, com especial ênfase no período 2040-2050

> A gestão agroflorestal eficaz é fator determinante para o objetivo da neutralidade carbónica em 2050

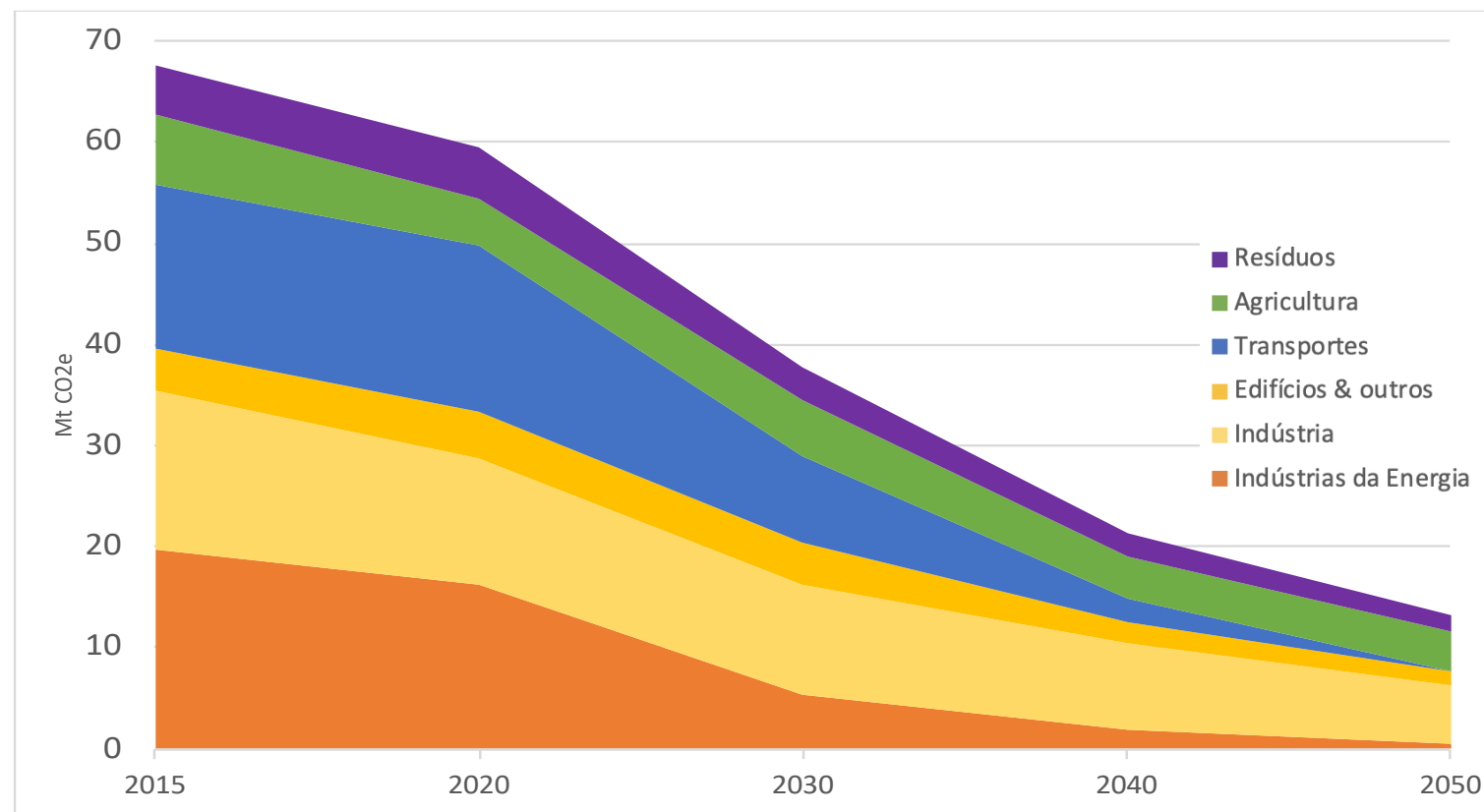


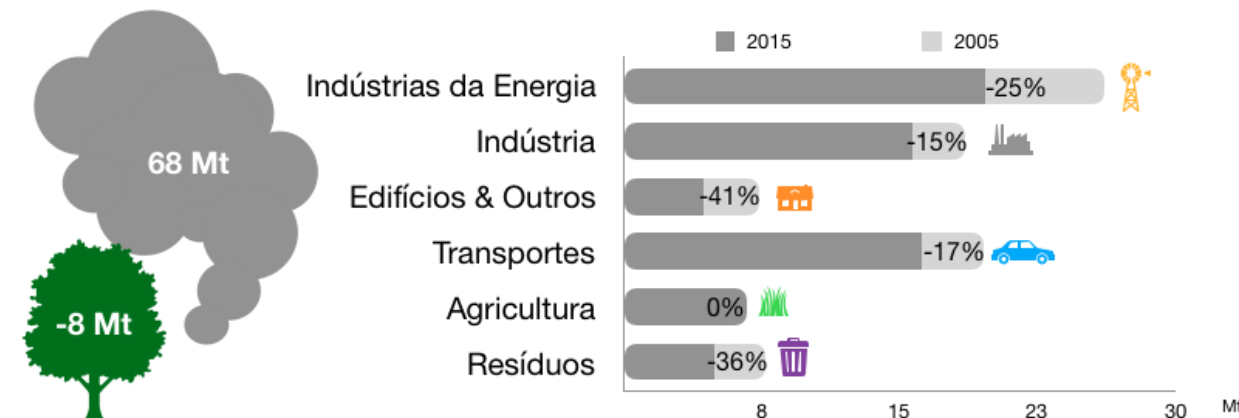
Gráfico da redução de emissões por setor até 2050



Todos os setores contribuem para a neutralidade carbónica

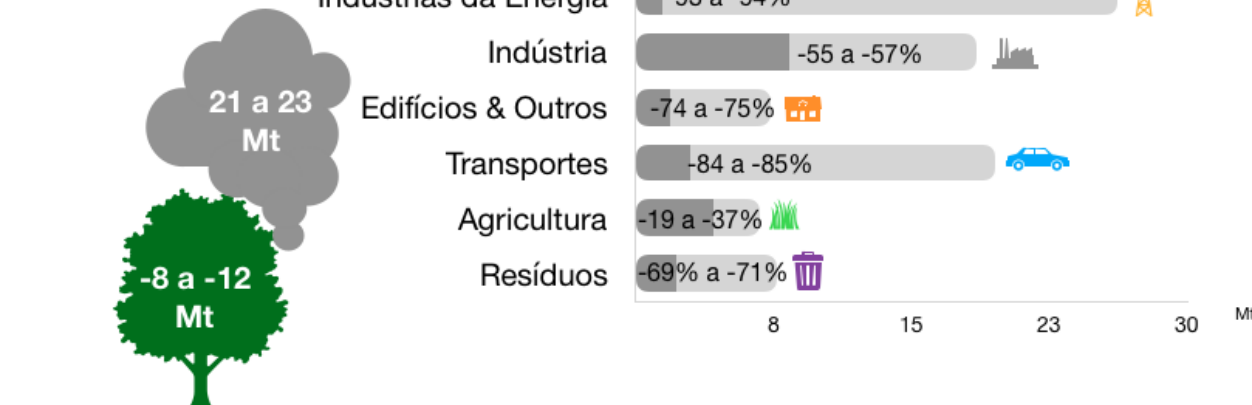
2015

-33% (/2005)



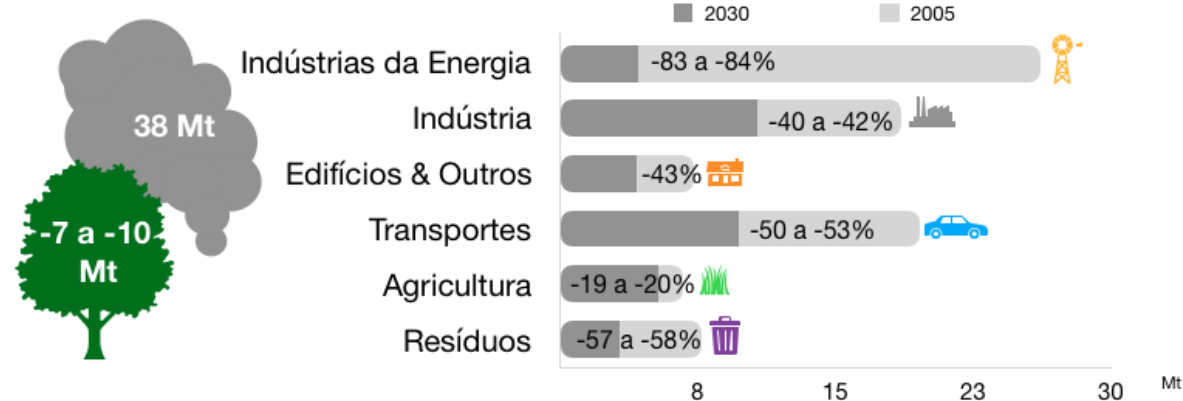
2040

-83% | -88% (/2005)



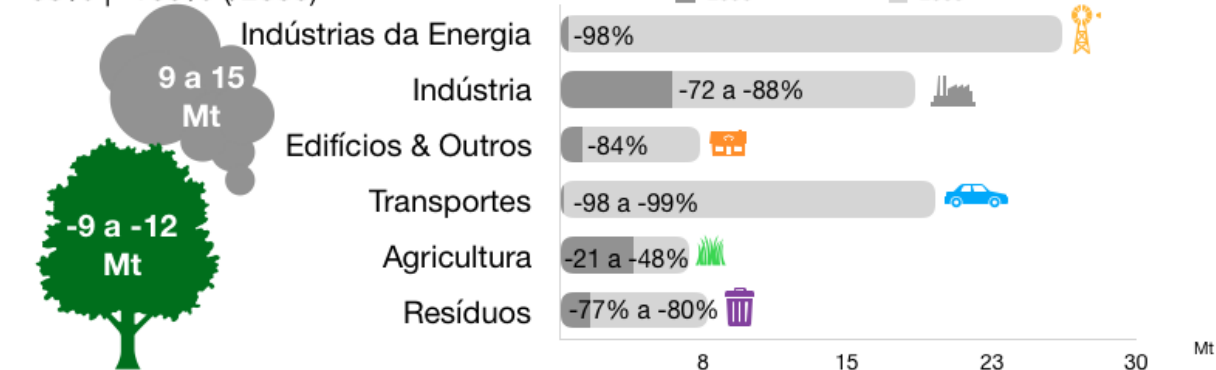
2030

-65% | -68% (/2005)



2050

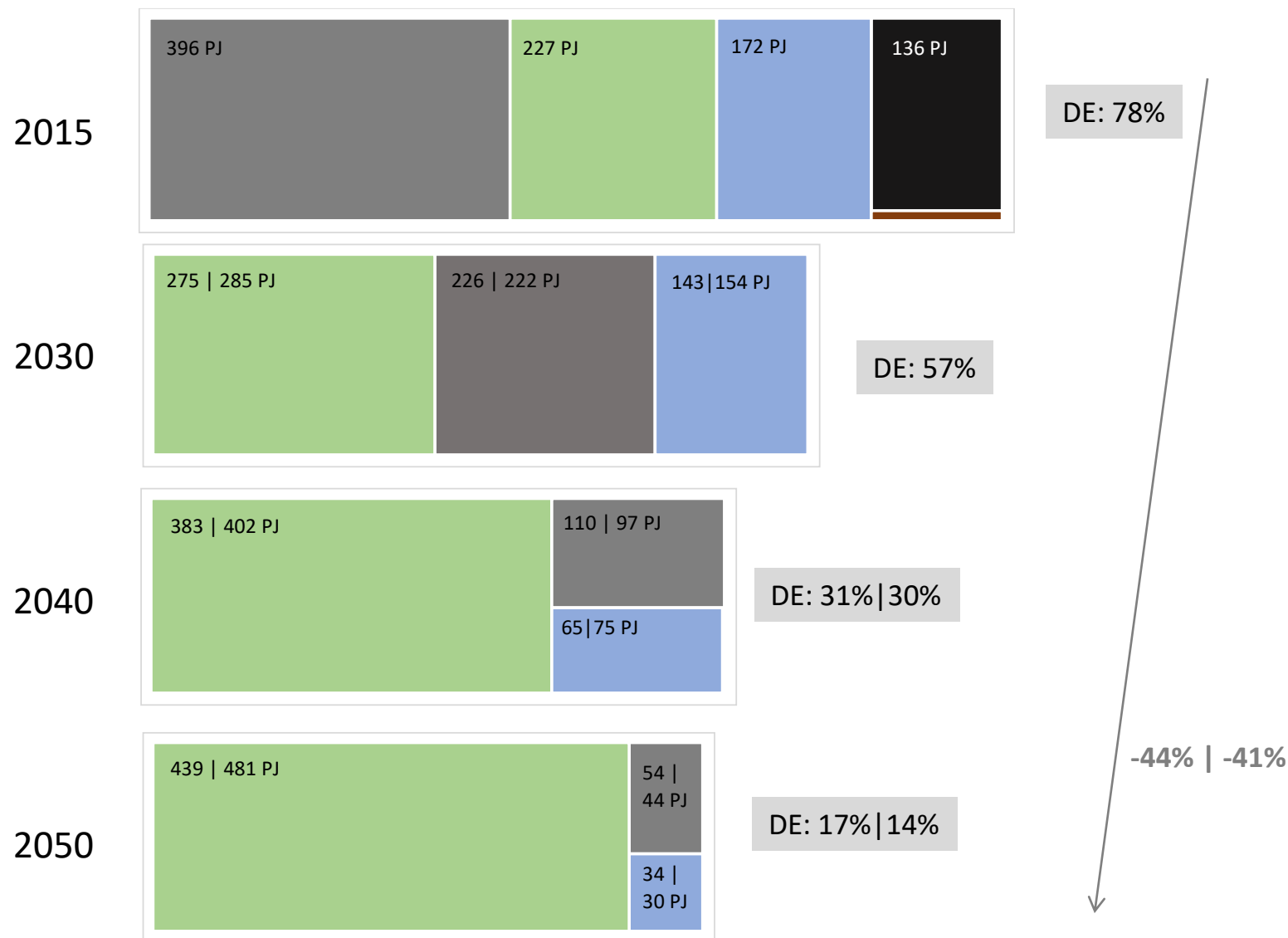
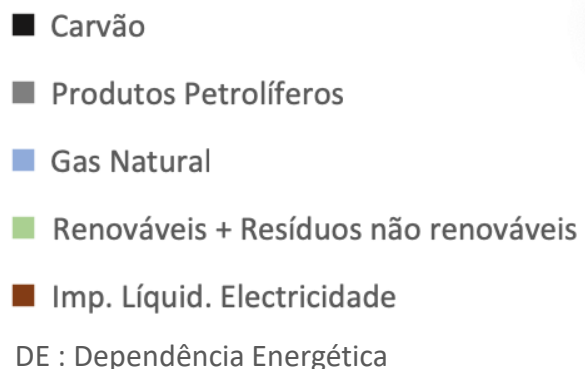
-93% | -100% (/2005)



Recursos energéticos endógenos



- > A neutralidade carbónica conduz a uma **utilização maciça dos recursos energéticos endógenos renováveis** com consequências positivas na fatura energética e redução da dependência energética (DE)
- > **Recursos energéticos endógenos** (dos quais >2/3 são sol e vento) representam em 2050 **mais de 80% do consumo de energia primária** em ambos os cenários



* Não integra a aviação e marítimos internacionais

Transição energética | consumo energia final total



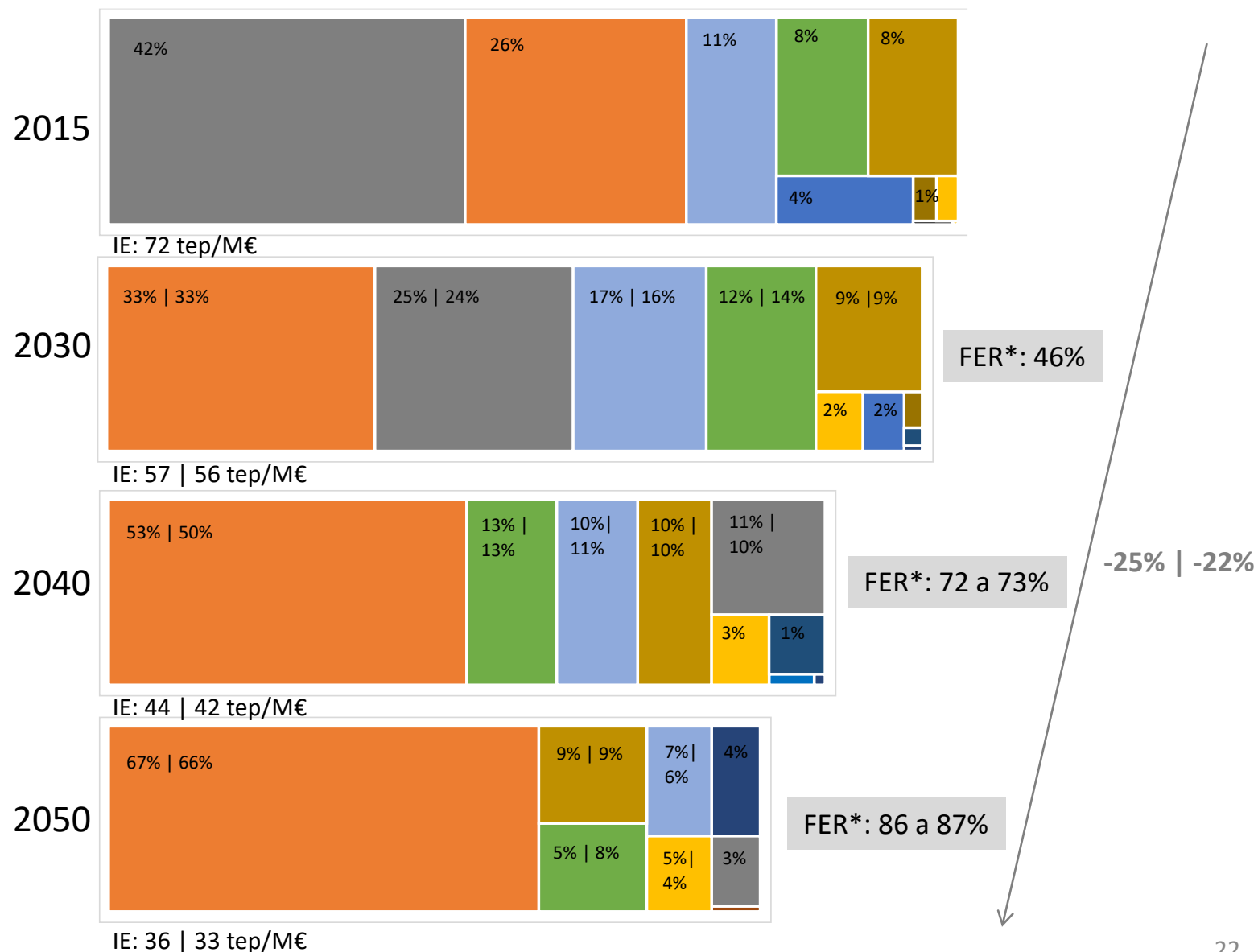
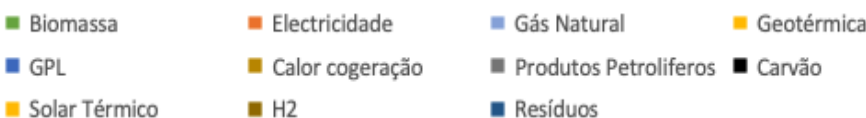
> Redução do consumo de energia final em 2050 entre 22% a 25% face a 2015

> Redução da intensidade energética (IE) em mais de 50%

> Crescente eletrificação da economia, visível já em 2030 / em 2050, mais de 65% do consumo de energia final é eletricidade

> Aumento da integração de fontes de energia renováveis (FER) no consumo de energia final até 2050

> Redução acentuada do consumo de produtos petrolíferos



*Valor de FER assume máximo de 6.18% da aviação total (nacional + internacional)

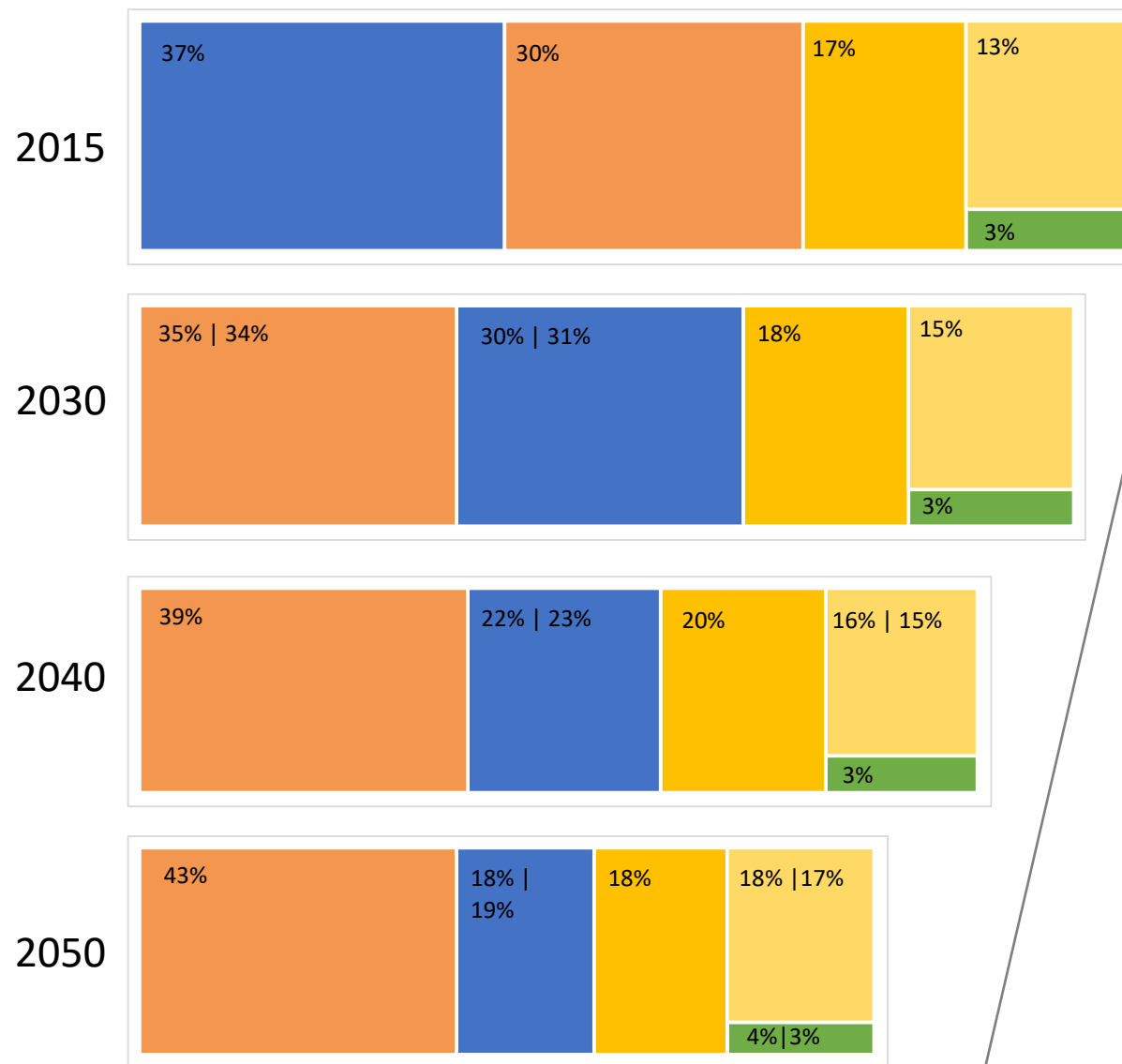


Transição energética | consumo energia final por setor



> Transportes são o setor com maior transformação no perfil energético, passando do setor mais representativo para um dos com menor expressão no consumo final de energia

■ Agricultura
■ Residencial
■ Serviços
■ Transportes
■ Indústria



-25% | -22%

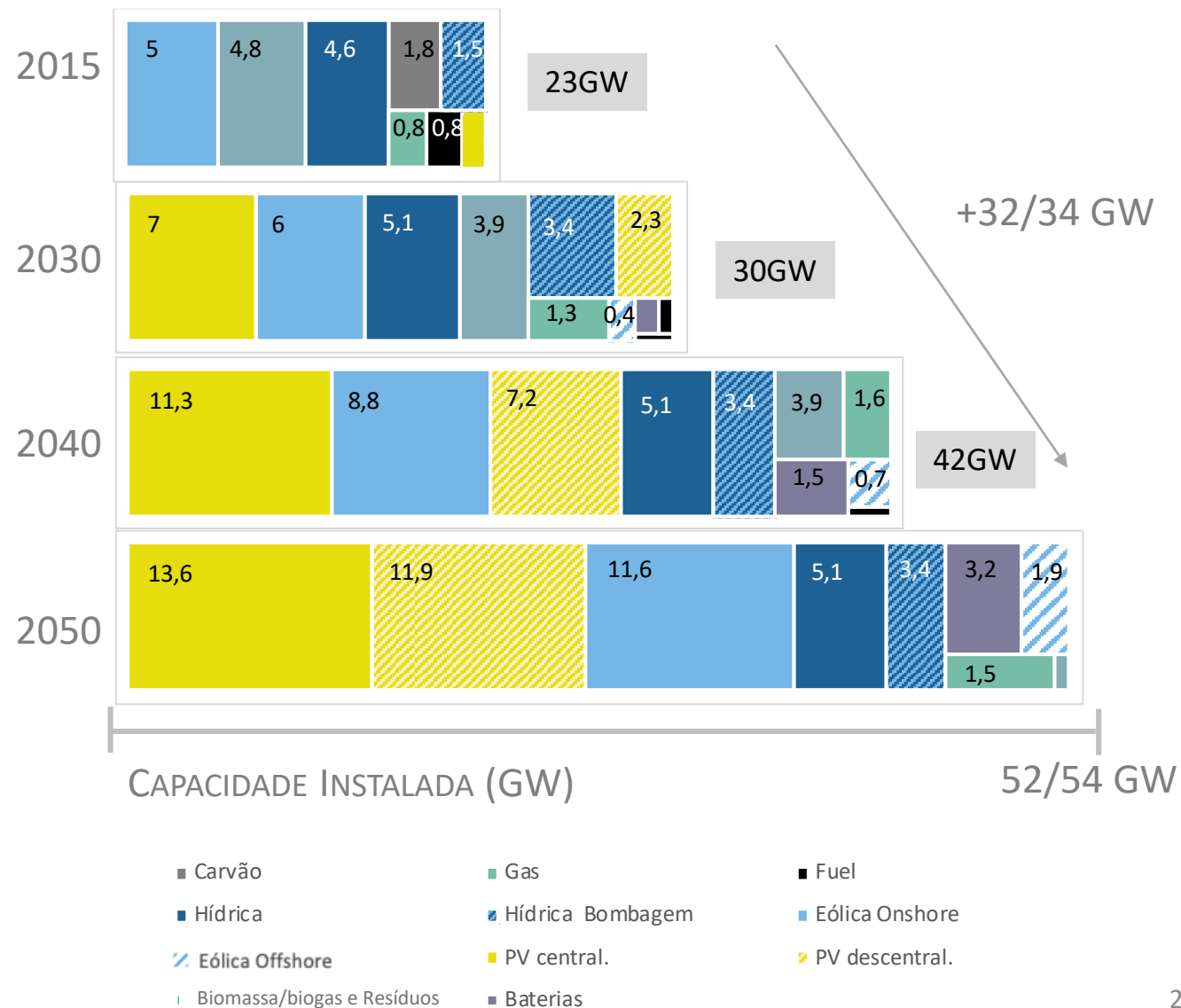


A transição no setor eletroprodutor



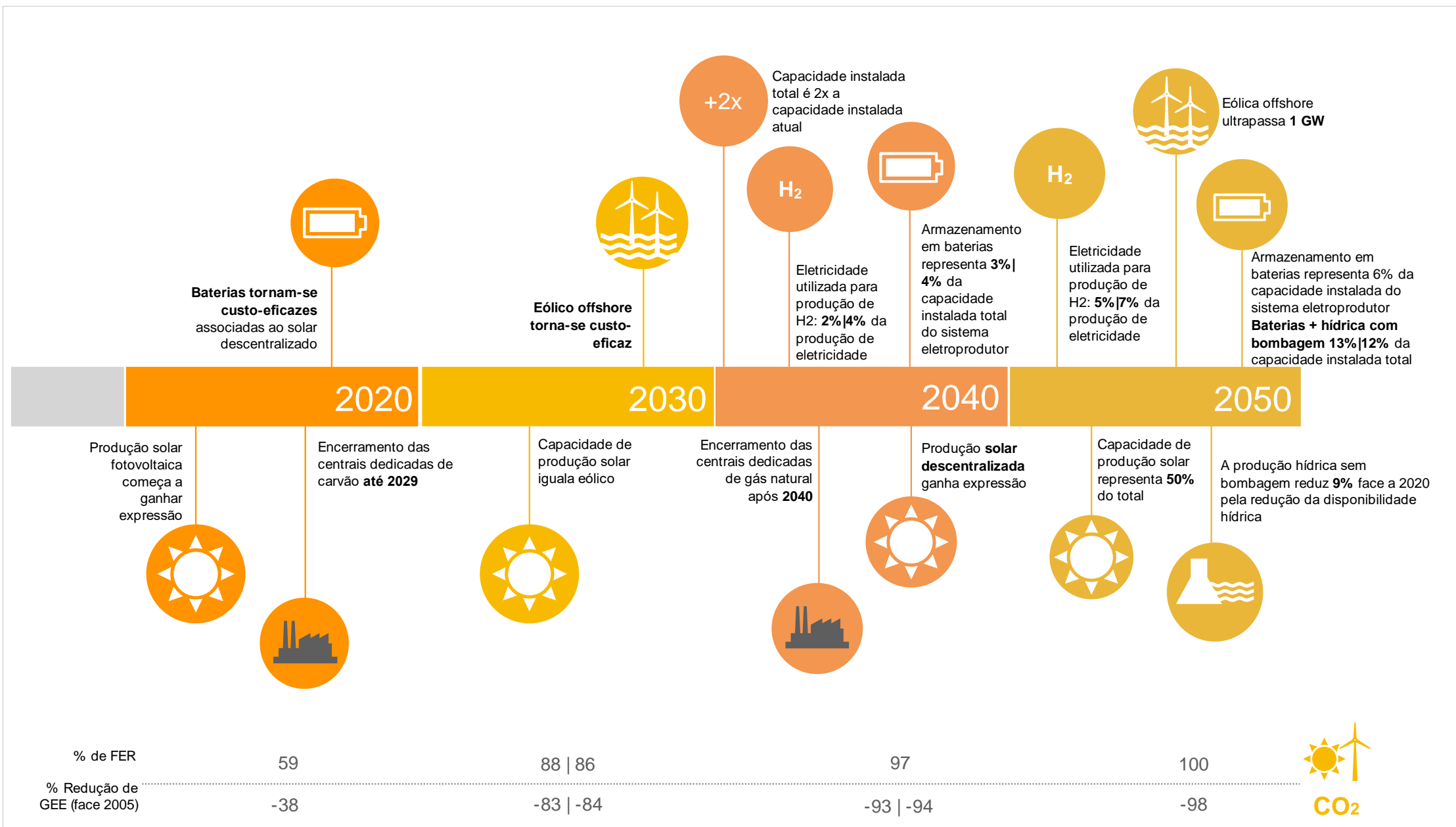
> Segurança no abastecimento é garantida por:

- > **diversificação e complementariedade tecnológica** da capacidade instalada renovável
- > **capacidade térmica:** centrais dedicadas a gás natural até 2040 inclusive (Pego e Lares) | Cogeração a biomassa e gás natural em 2050 (1,7 GW | 3% da capacidade total)
- > **baterias + hídrica com bombagem** (cerca de 6,6 GW em 2050 | cerca de 12% capacidade total)
- > **produção de hidrogénio e veículos elétricos** que podem armazenar e fornecer eletricidade (**V2G**) se necessário
- > 2050 | PL: **solar centralizado** (incluindo fotovoltaico concentrado) representa a principal fonte de geração de eletricidade
- > 2050 | CA: **solar descentralizado** representa a principal fonte de geração de eletricidade





A transição no setor eletroprodutor





A transição no setor eletroprodutor



> A descarbonização assenta na **retirada faseada de combustíveis fósseis e progressiva integração de fontes renováveis endógenas** ainda que no longo prazo o papel da energia descentralizada possa ser diferente entre PL e CA

> As **baterias começam a surgir como solução de armazenamento** com maior expressão na década 2030-2040

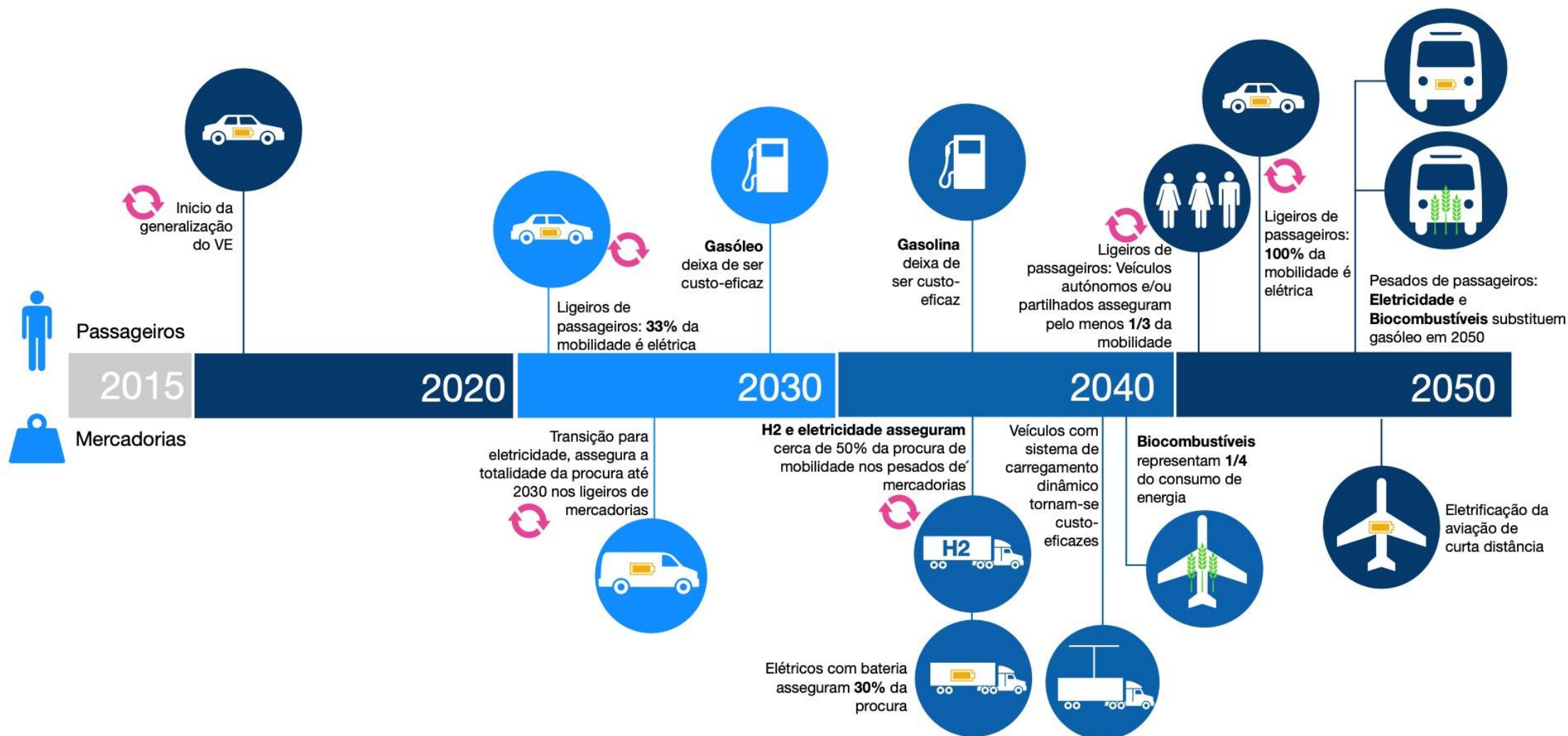
> O **solar afirma-se com maior evidência na década 2020-2030**, aumentando a sua expressão em todo o horizonte temporal considerado

> A **manutenção de alguma capacidade a gás natural no sistema elétrico nacional até 2040**, ainda que marginalmente utilizada, assegura o backup necessário para operar a transição para um sistema elétrico de base renovável, dando tempo para o desenvolvimento de soluções tecnológicas de armazenamento (incluindo baterias e produção de hidrogénio)

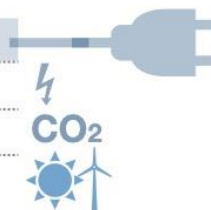
> As **interligações com a rede elétrica da União Europeia, e com outros mercados, terão um papel importante** a desempenhar na gestão do sistema elétrico nacional e na transição para um sistema elétrico de base renovável



A transição na mobilidade e transportes



% de eletrificação	1	12	46	72
Consumo de energia (PJ)	236	179	116	86
% de redução de GEE (face a 2005)	-17	-53	-84	-98
% de FER (exclui navegação e aviação)	-	27	64	100





A transição na mobilidade e transportes



> O sector dos transportes terá **alterações profundas** nas próximas duas décadas, no sentido da sua descarbonização profunda

> **Grande aumento de procura de mobilidade** em todos os modos, que não impede a rápida e intensa descarbonização do setor

> Os combustíveis fósseis tradicionais são progressivamente substituídos por **eletricidade, biocombustíveis e hidrogénio**.

> A **eletrificação** é preponderante na generalidade dos meios de transporte, atingindo valores da ordem de **70% do consumo energético** em 2050

> O aumento de procura de mobilidade de passageiros é assegurado quer com **mais transporte público**, quer com a **generalização do transporte individual elétrico partilhado e/ou autónomo**

> Nos **pesados de passageiros** verifica-se um grande potencial para a **mobilidade elétrica** que assegura cerca de 1/3 da procura na década 2030-2040 e 2/3 da procura na década 2040-2050, sendo o **restante consumo assegurado por biocombustíveis em 2050**

> Nos pesados de mercadorias a introdução de novos combustíveis (H_2) ou tecnologias (catenárias) depende da implementação de **infraestrutura de base**

> Com exceção da navegação, os combustíveis gasosos não têm expressão

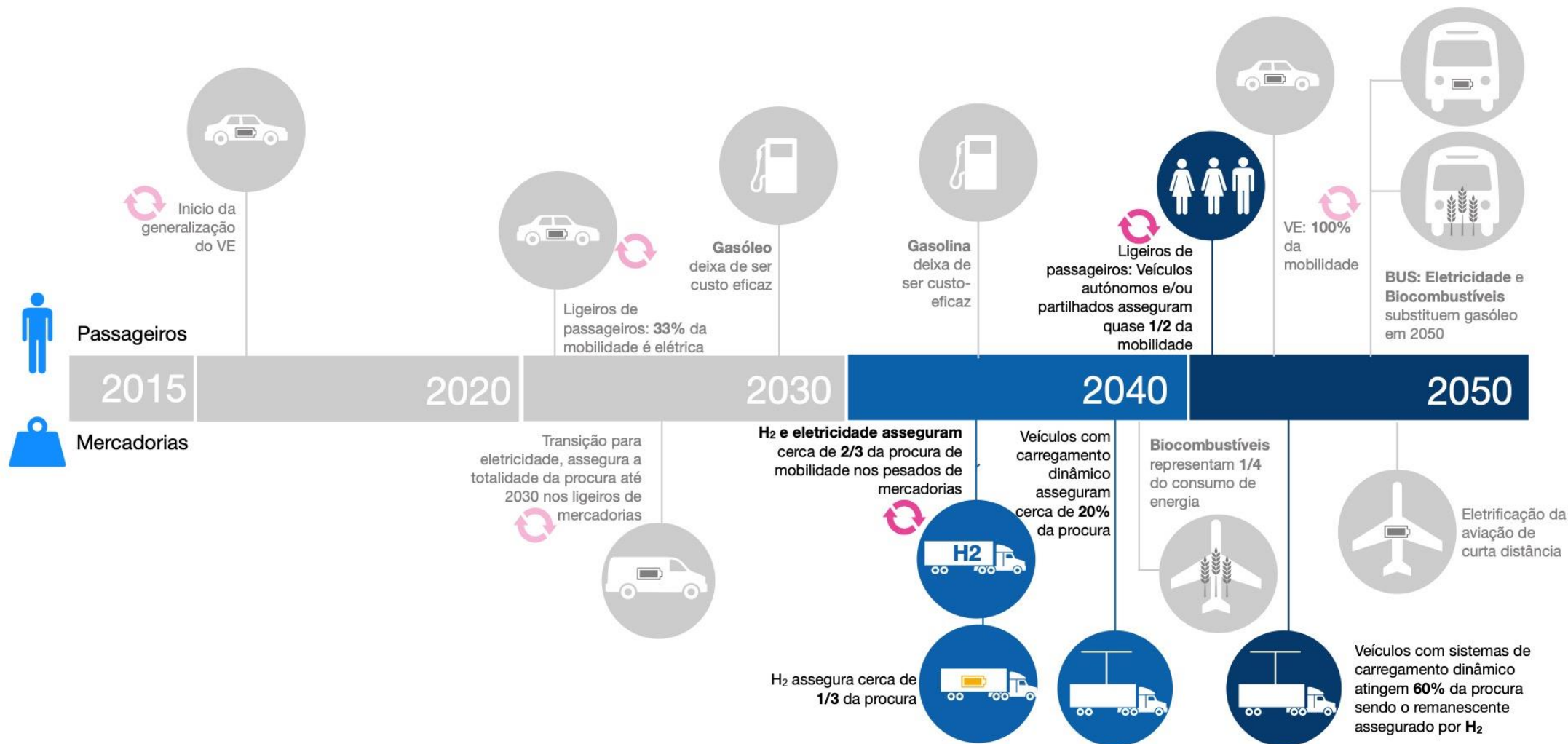
> **Aumento da expressão dos modos suaves** na mobilidade de curta distância

> **Grandes melhorias de eficiência em todos os setores de mobilidade** traduzem-se em reduções da intensidade energética, entre 2005 e 2050, de:

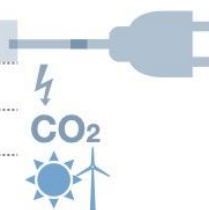
- 74% de energia consumida por pkm
- 83% de energia consumida por tkm



A transição na mobilidade e transportes



% de eletrificação	1	12	43	68
Consumo de energia (PJ)	236	187	121	94
% de redução de GEE (face a 2005)	-17	-50	-85	-99
% de FER (exclui navegação e aviação)	-	30	69	100





A transição na mobilidade e transportes

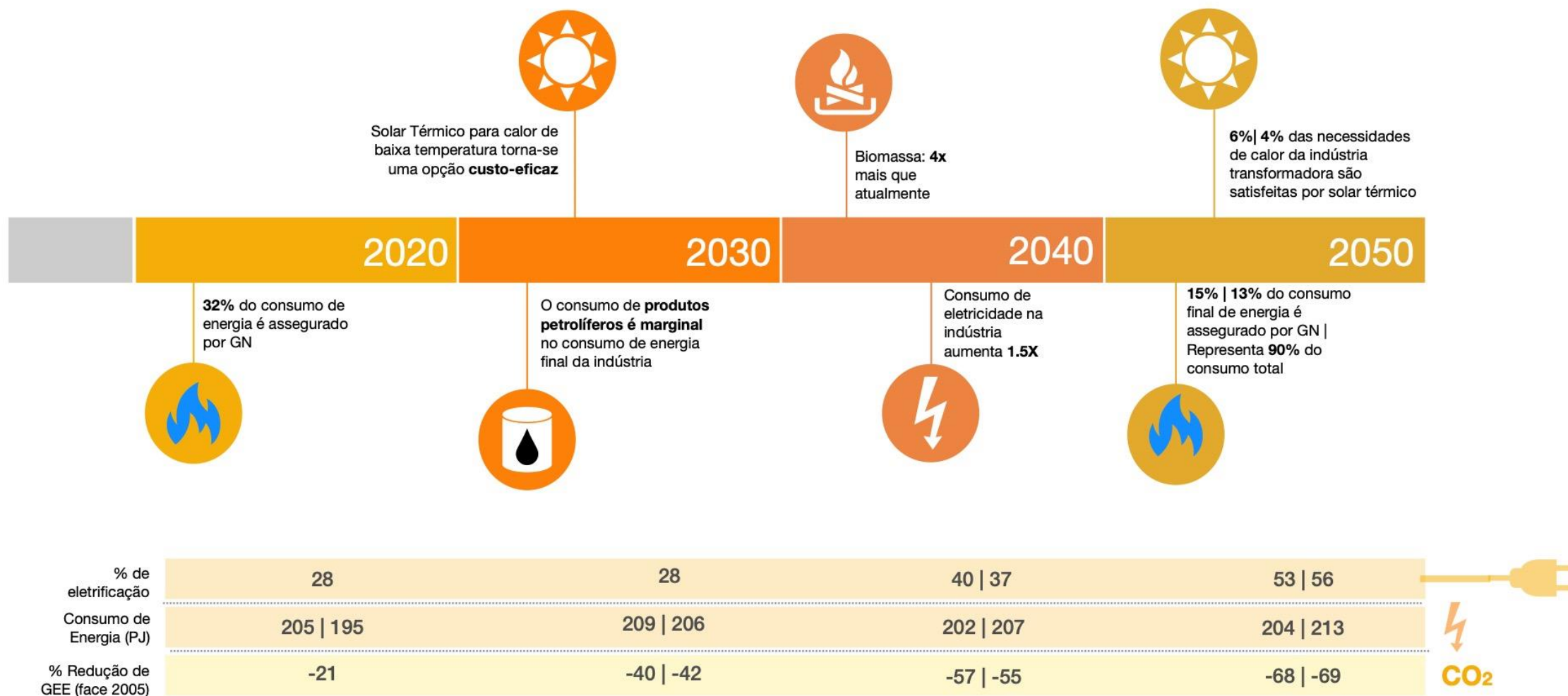


Comportamento do setor é semelhante ao Pelotão, salientando-se como diferenças:

- > **Maior utilização de veículos partilhados e/ou autónomos** é fator determinante para a descarbonização do setor
- > **Níveis de circularidade máximos**, permitindo reduzir a intensidade energética → assegura a satisfação de procura de mobilidade mais elevadas com menor consumo energético
- > Entrada mais rápida e expressiva de **novos combustíveis (H₂) e tecnologias (catenárias)** no transporte pesado de mercadorias
- > A elevada procura de transportes públicos no cenário CA induz uma **maior** necessidade de **introdução de biocombustíveis**
- > **Aumento significativo** da expressão dos **modos suaves na mobilidade** de curta distância



A transição na indústria





A transição na indústria

- > A **eletrificação e o uso de biomassa** contribuem para a descarbonização do setor
- > Em 2050, 90% do consumo de gás natural do país ocorre no setor industrial
- > A descarbonização no sector industrial ocorre a um ritmo menor que noutros setores, contribuindo para um aumento do peso das emissões industriais no total do país (39% das emissões em 2050)
- > **O setor não depende apenas de soluções tecnológicas** mas também de alteração dos modelos de negócio atuais
- > **CA com comportamento semelhante ao cenário PL** destacando-se no entanto um maior aumento do consumo de eletricidade na outra indústria em função de maior robotização e digitalização



A transição nos setores da indústria



VIDRO



- > **Aumento da utilização de vidro em substituição de embalagem de plástico** (designadamente PET) contribui para o aumento de produção do setor ainda que de forma moderada devido à relativamente baixa substituíbilidade plástico/vidro
- > Economia circular associada a processos otimizados de recolha e design de embalagens permitem atingir valores muito elevados de incorporação de casco de vidro no processo de fabrico – entre 65%|75% em 2050 (vs. 50% atuais)
- > Aumento da eficiência energética e o surgimento de fornos elétricos em 2040 em algumas unidades permitem a redução de intensidade energética do setor: entre -24%|-29% em 2050 face a 2015

CERÂMICA



- > Subsetor da cerâmica estrutural (telhas, tijolos, pavimentos) sofre **competição pela maior introdução de outros materiais no setor da construção** (e.g., madeira, cortiça) associados a uma mudança de paradigma no setor da construção, que também passa pela reutilização de produtos cerâmicos
- > Descarbonização do setor é efetuada com recurso a um aumento ligeiro da eletrificação e uso de biomassa

QUÍMICA



- > **Transformação e modernização do setor com fabrico de fibras sintéticas/artificiais e bioplásticos**; maior utilização de matéria-prima secundária
- > Eletrificação muito significativa do sector (89% em 2050 face aos 45% atuais) contribui para uma redução de 14% da intensidade energética até 2050



A transição nos setores da indústria



FERRO
& AÇO



- > **Aumento da produção de ferro/aço** devido à elevada abertura do setor ao exterior e à sua incorporação em indústrias em crescimento, como a das energias renováveis
- > A atual eletrificação do setor leva a que não se prevejam transformações relevantes

CIMENTO



- > **Setor sofre forte competição pela substituição de cimento por materiais de construção alternativos**, associados à mudança de paradigma do setor da construção, que também passa pelo aumento significativo da produtividade no uso dos materiais
- > Descarbonização do setor ocorre sobretudo devido à redução da incorporação de clinker na produção de cimento (redução gradual até a um máximo de -10% em 2050 face aos valores atuais) e à incorporação de combustíveis alternativos tais como CDRs, resíduos vegetais e outros
- > Novas tecnologias tais como o surgimento de fornos Oxyfuel com captura de CO₂ serão necessários para manter os níveis de produção atuais e atingir a neutralidade carbónica em 2050

PASTA & PAPEL



- > **Alteração da estrutura produtiva do setor com redução acentuada da produção de papel de impressão**, em resultado da digitalização, e aumento significativo da produção de *tissue* e papel de embalagem, neste último caso em resultado da substituição das embalagens plásticas e aumento do comércio digital
- > Economia circular contribui para uma otimização do processo de recolha de papel e um aumento da produção de pasta a partir de fibra secundária (entre 50%|70% em 2050)
- > Setor continua a sua descarbonização com consumos de calor proveniente de licores negros, eletrificação de alguns processos. Redução da intensidade energética em -20%|-32% em 2050 face a 2005
- > Setor poderá também diversificar a produção, por ex., por via de bio refinarias



METALOMECANICA,
ALIMENTAÇÃO E BEBIDAS, OUTRAS



> **Aumento da indústria associada à fabricação de equipamentos** informáticos, comunicação, eletrónica e ótica; produtos farmacêuticos; equipamento elétrico e outras indústrias de elevado potencial tecnológico sobretudo no cenário CA

> Grande robotização no cenário CA contribui para 70% da procura por serviços de energia do setor esteja associada a maquinaria face os 32% atuais

REFINAÇÃO



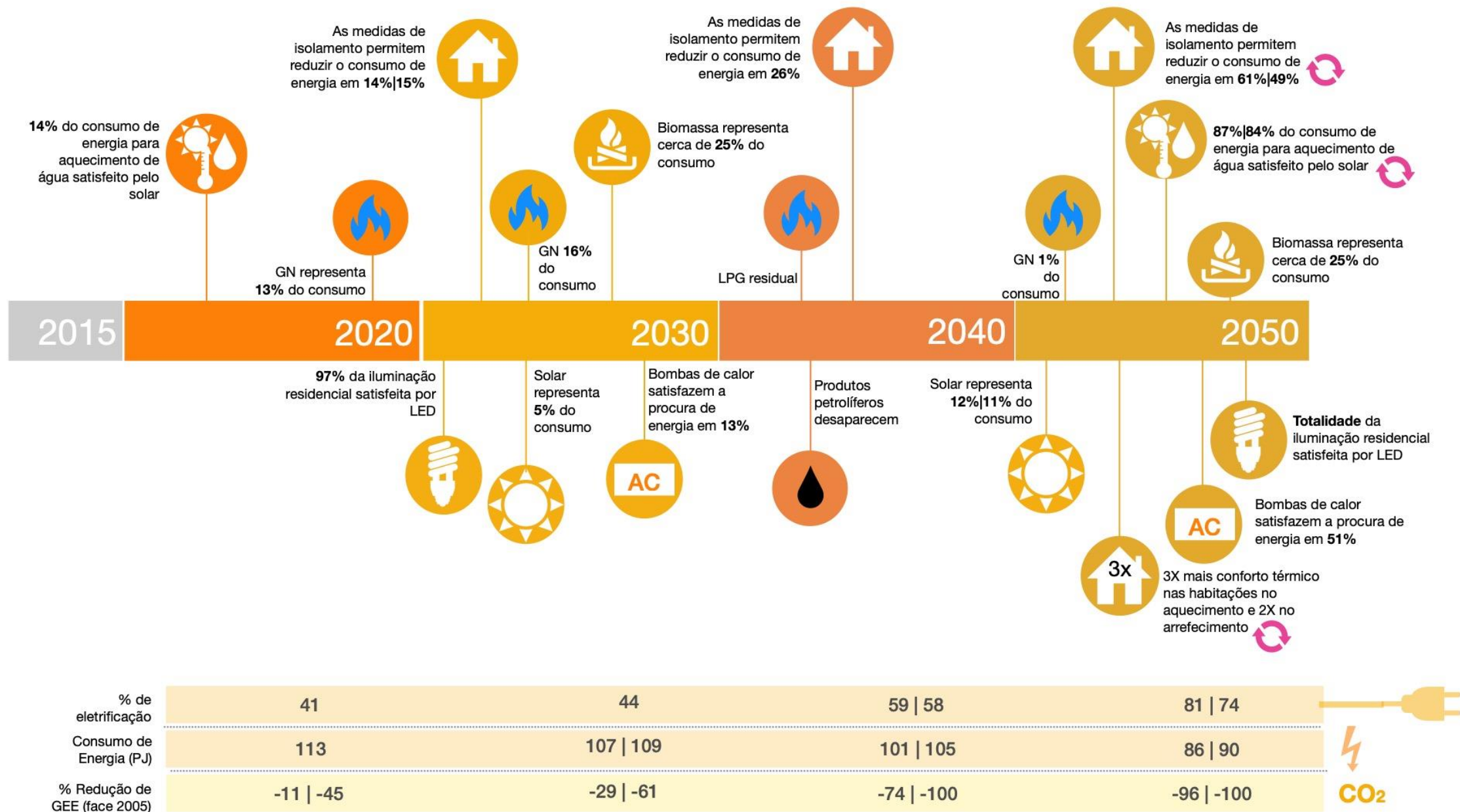
> **Alteração significativa do sistema de produção** com -55%|-66% do crude processado em 2040 e -89%|-87% em 2050 face aos valores atuais

> Como consequência em grande medida da alteração de paradigma na mobilidade o sector da refinação evoluirá para outras formas de produção e diversificação de produtos como sejam bio refinarias e produção de hidrogénio no período pós-2030

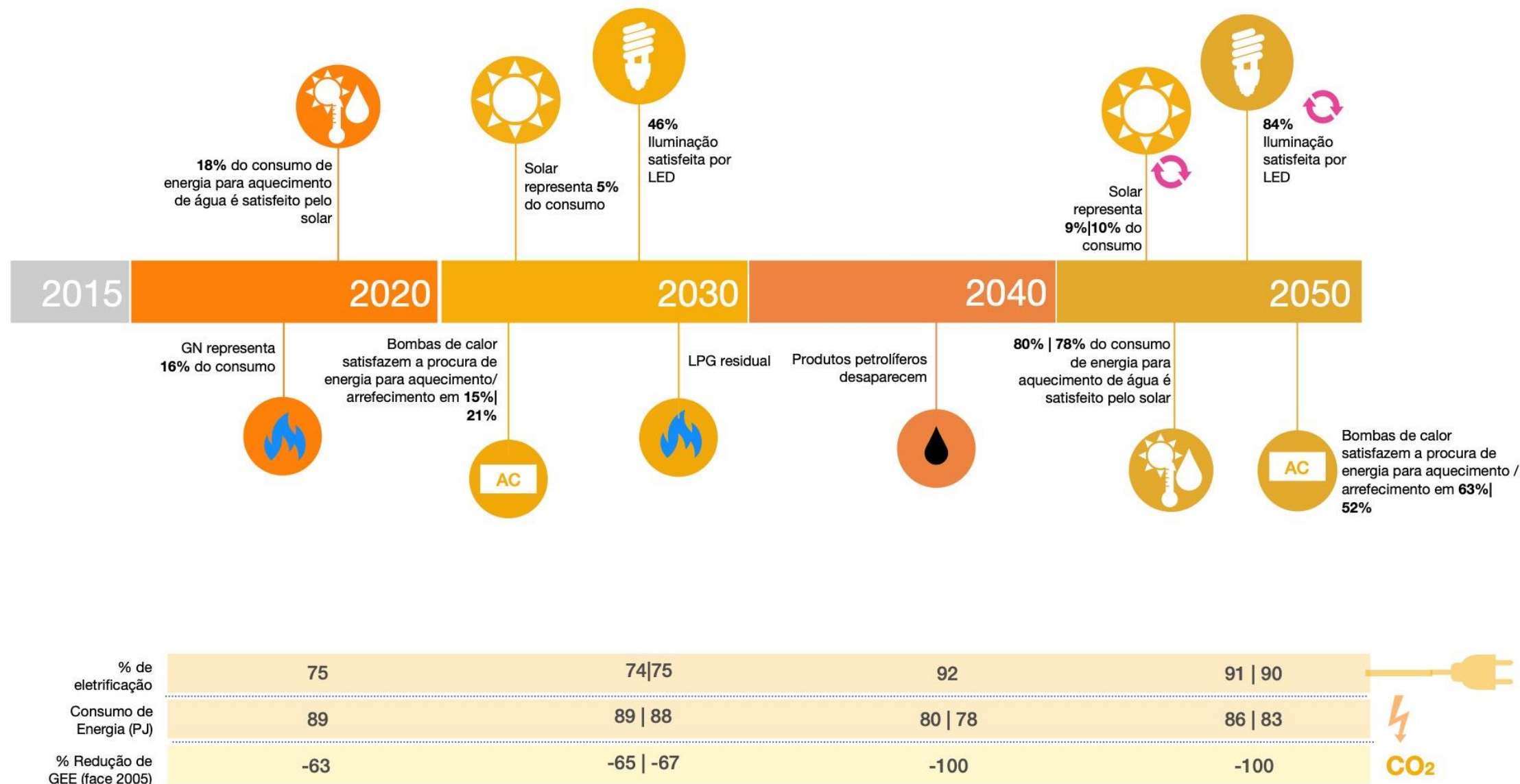




A transição no setor residencial



A transição no setor dos serviços



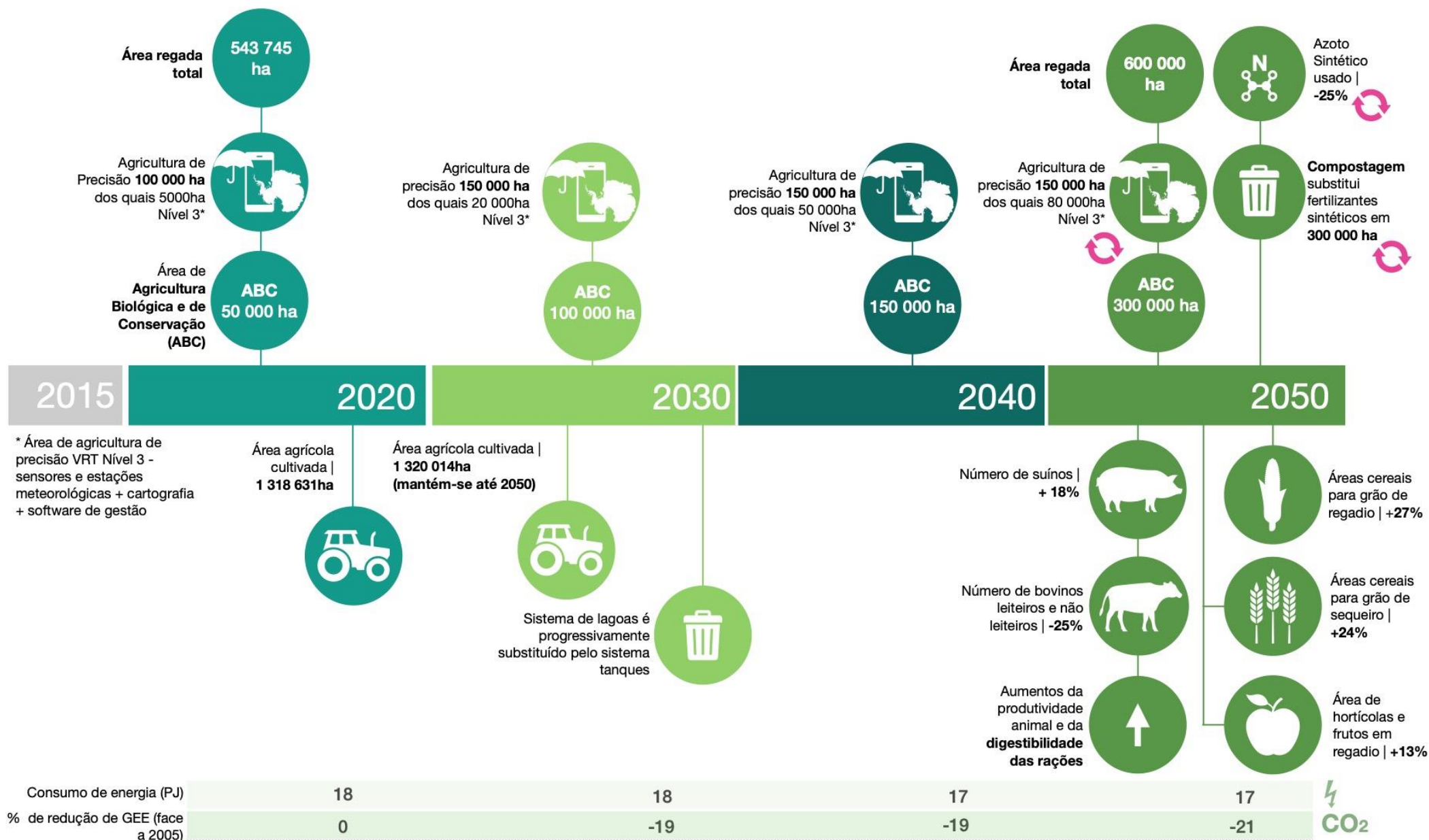


A transição nos edifícios (residencial & serviços)



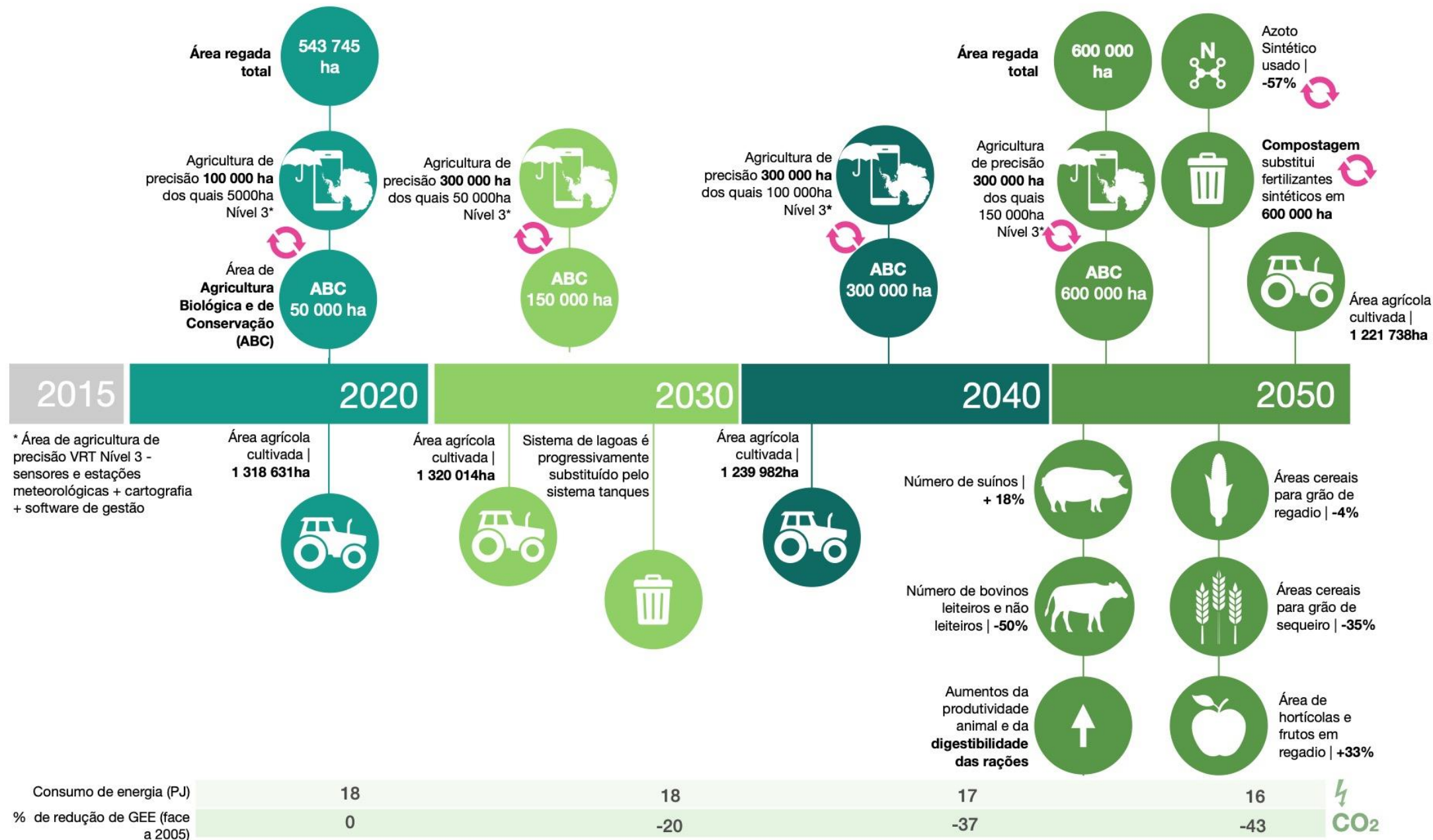
- > Pressuposto: aumento do conforto térmico nas habitações tanto no aquecimento como no arrefecimento (em 2050 conforto térmico triplica no aquecimento e duplica no arrefecimento)
- > Continuação da tendência de eletrificação do setor, sendo a eletricidade já hoje o principal vetor energético
- > Gás natural mantém-se como opção nas habitações no horizonte 2020-2040, desaparecendo praticamente na década 2040-2050
- > Biomassa mantém-se como opção nas habitações no horizonte 2020-2040, desaparecendo praticamente na década 2040-2050 no PL (mais urbano) mas mantendo uma expressão ainda relevante no cenário CA (maior descentralização, mais vivendas rurais)
- > Extensiva eletrificação dos serviços acompanhada por solar térmico para aquecimento de águas e predominância das bombas de calor para aquecimento de espaços

A transição no setor da agricultura



- > **Evolução da PAC** em moldes semelhantes aos atuais, mas com redirecionamento de ajudas para setor dos cereais
- > A estratégia para os **cereais** é implementada e traduz-se num **aumento significativo da área cultivada** com estas culturas
- > A perda de competitividade no **setor bovino** (ditada pela reorientação da PAC) determina uma **redução do efetivo**, parcialmente compensada por aumentos de produtividade. Os bovinos em 2050 serão maioritariamente produzidos em sistema extensivos e com baixos encabeçamentos
- > Na pecuária intensiva, em particular na produção de suínos, a exportação permite aumentos de efetivos. No entanto, observam-se alterações nos sistemas de tratamento de efluentes
- > A **expansão da agricultura biológica, de conservação e da agricultura de precisão** permitirá reduzir emissões associadas aos efluentes animais e uso de fertilizantes e ao sequestro de carbono resultante dos aumentos do teor de matéria orgânica nos solos
- > A **melhoria da eficiência do uso da água** permite ganhos de produção com relativa estabilização da área total de regadio
- > A redução de emissões ocorre a um ritmo menor que noutros setores, e a agricultura aumentará o seu peso nas emissões nacionais, representando 36% das emissões em 2050

A transição no setor da agricultura

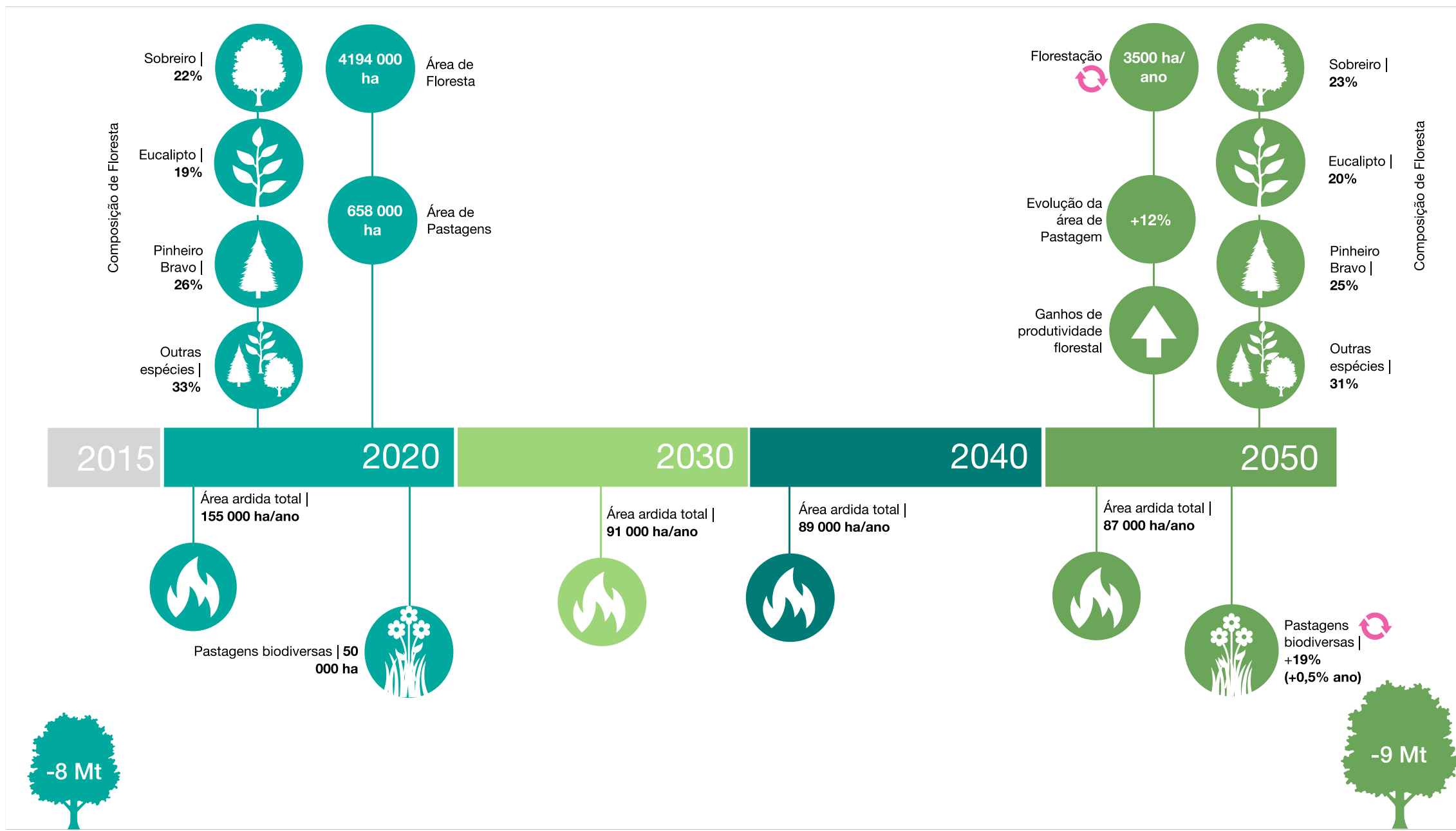


A transição no setor da agricultura

- > A evolução da **PAC** caracterizada por uma profunda alteração após 2030 na composição dos sistemas de pagamentos aos produtores com uma redução dos apoios ao rendimento e à produção e um reforço dos pagamentos tipo agro-ambiental e climático
- > **Ligeira redução, após 2030, na superfície agrícola cultivada**, em relação ao cenário pelotão, caracterizada por uma redução das áreas ocupada pelos cereais de regadio e sequeiro e um aumento das áreas ocupadas por culturas proteaginosas, hortícolas e permanentes de regadio
- > **Uma maior perda de competitividade do sector bovino** justificada por uma maior abertura dos mercados, uma redução dos apoios ao rendimento e à produção e por alterações na procura alimentar das novas gerações, mais orientada para dietas de base vegetal (*plant-based diet*). Os bovinos em 2050 serão maioritariamente produzidos em sistema extensivos de baixos encabeçamentos e baseados nas raças autóctones e no modo de produção biológica
- > **O efetivo de pequenos ruminantes apresentará uma evolução positiva** decorrente de uma aposta na sua função de prevenção dos incêndios rurais
- > **Na pecuária intensiva, em particular na produção de suínos, a abertura de novos mercados externos** irá possibilitar um aumento de efetivos. No caso das aves, é de prever um ligeiro decréscimo do respetivo efetivo, em consequência da redução das proteções aduaneiras à carne de frango. Esta evolução da pecuária intensiva irá ser acompanhada por alterações positivas na eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes
- > **As agriculturas biológica, de conservação e de precisão irão beneficiar da reorientação da PAC e expandindo-se mais rapidamente e mais intensamente**, o que irá permitir um aumento da matéria orgânica no solo com o consequente sequestro de CO₂ e melhoria da sua capacidade de retenção de água, assim como de decréscimos na utilização de fertilizantes sintéticos
- > **A melhoria da eficiência do uso da água** irá permitir ganhos de produção com uma relativa estabilização da área total de regadio



A transição no setor da floresta e usos do solo





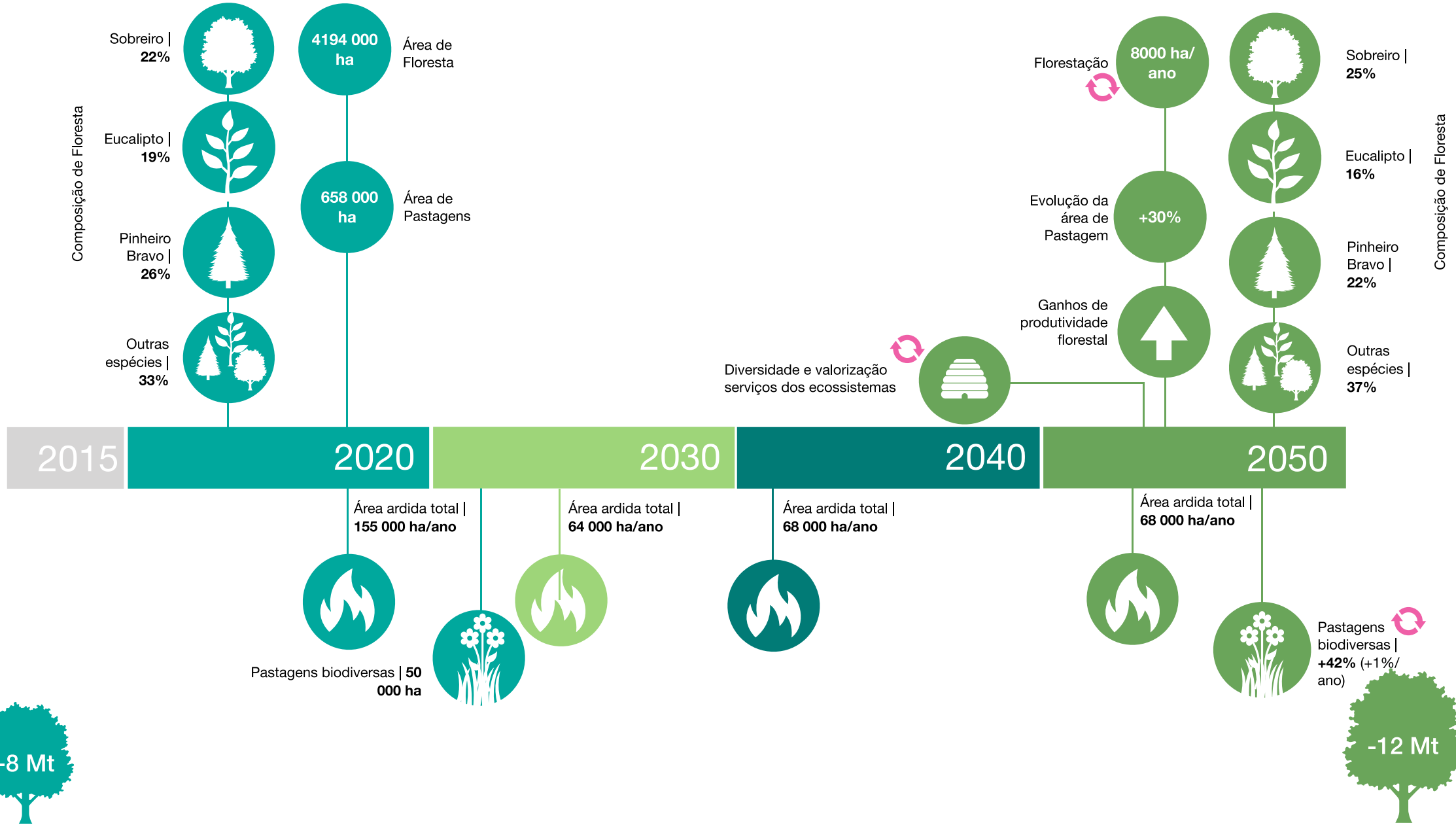
A transição no setor da floresta e usos do solo



- > Forte redução das áreas médias ardidas, que são maioritariamente reflorestadas com espécies de produção (sobreiro, pinheiro e eucalipto)
- > Melhor gestão da floresta e menos perdas por incêndios permitem aumentos de produtividade florestal
- > Expansão da área florestal limitada, mas focada nas espécies de produção
- > Conversão de 19% de pastagens pobres em pastagens bio diversas



A transição no setor da floresta e usos do solo





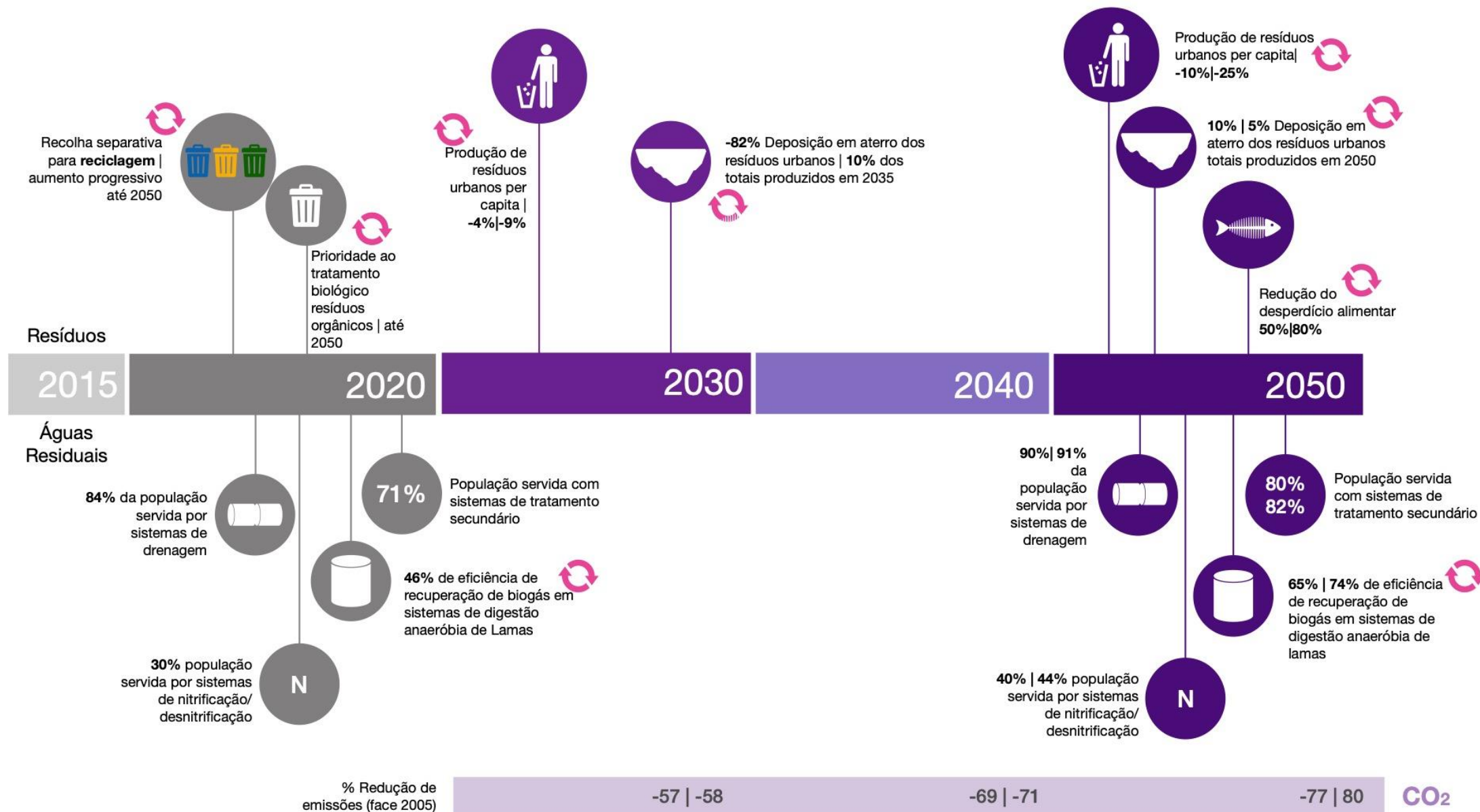
A transição no setor da floresta e usos do solo



- > Maior redução da área média ardida, que são maioritariamente reflorestadas com espécies de proteção (folhosas)
- > Uma melhor gestão da floresta e menos perdas por incêndios permitem aumentos de produtividade florestal
- > Expansão da área florestal mais intensa, mas focada nas espécies de proteção
- > Conversão de 42% de pastagens pobres em pastagens bio diversas



A transição no setor dos resíduos





A transição no setor dos resíduos & águas residuais



- > Setor é fortemente regulamentado a nível comunitário, o que determina a sua evolução
- > Setor evolui para uma redução significativa da produção de resíduos urbanos per capita
- > Deposição em aterro de apenas 10% dos resíduos urbanos produzidos em 2035, decorrente das obrigações comunitárias, significa uma redução de -82% face aos valores atuais
- > Redução da produção de resíduos orgânicos em 2050 na ordem de 60%|85%
- > Setor das águas residuais com evolução pouco expressiva face ao ponto de partida já bastante favorável
- > Progressão semelhante nos 2 cenários, sendo de destacar no CA uma maior redução na produção de resíduos urbanos per capita, maior redução do desperdício alimentar e o aumento das soluções de compostagem de proximidade

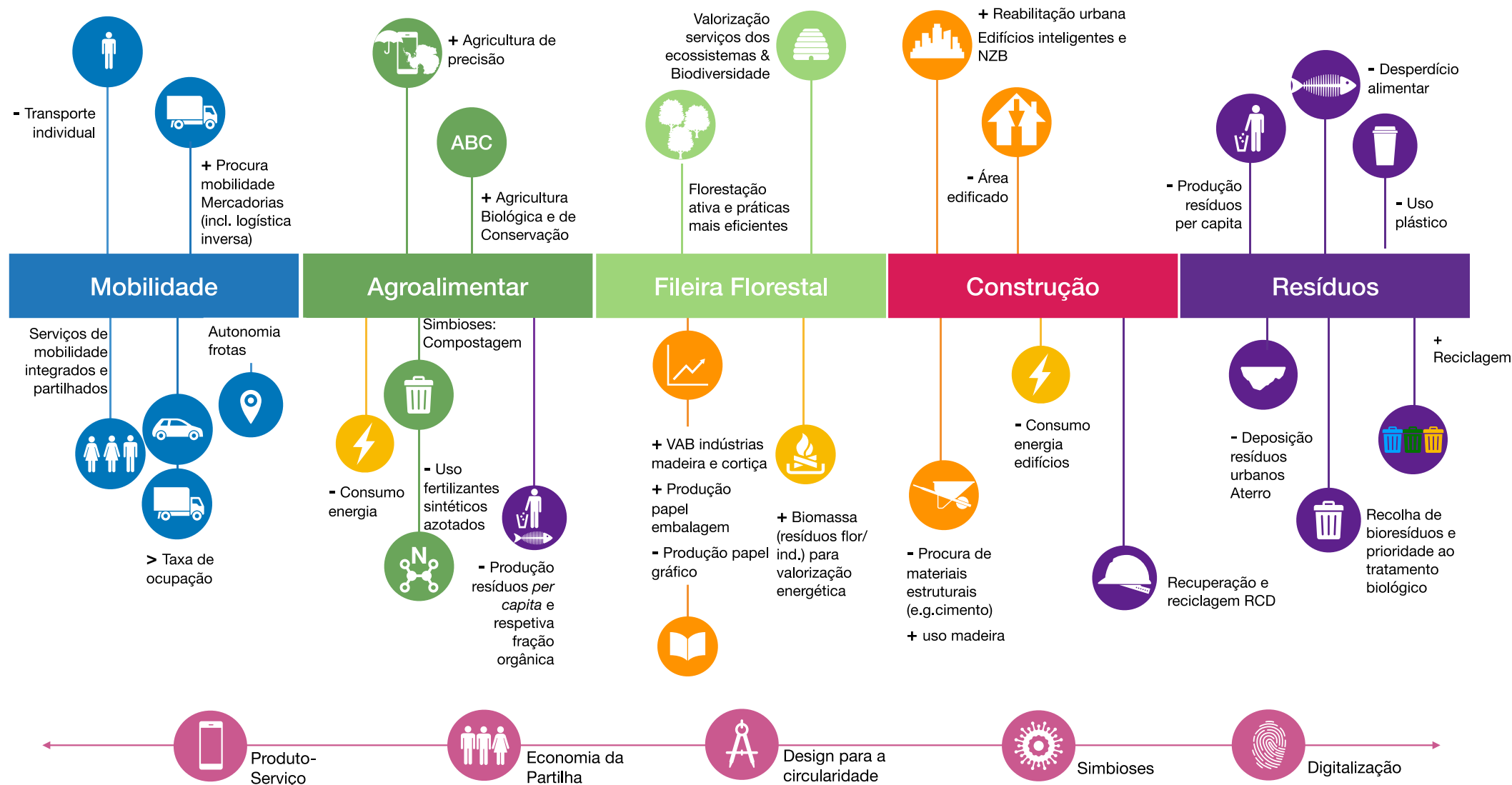


O Papel da Economia Circular na Neutralidade

- > A economia circular é um argumento fundamental e estruturante da *transição* que alicerça as trajetórias de neutralidade carbónica da economia portuguesa
- > A economia circular é parte integrante da narrativa dos cenários socioeconómicos [***Fora de pista: baixa circularidade; Pelotão: circularidade moderada; Camisola Amarela: cenário circular***] e está vertida nos pressupostos setoriais (🔄) que suportam a modelação do balanço líquido das emissões de gases com efeito de estufa (GEE)
- > O papel da economia circular foi objeto de maior escrutínio no âmbito da cadeia de valor dos setores **Mobilidade, Agroalimentar, Fileira Florestal e Construção**, cuja seleção considerou:
 - > (i) o nível de criticidade [do setor] para o balanço líquido de emissões de gases com efeito de estufa e
 - > (ii) o “grau de exposição” à economia circular com materialidade nas emissões GEE e para o objetivo da neutralidade carbónica
- > A estes setores, juntou-se o dos **Resíduos**, por se constituir como parte integrante das cadeias de valor setoriais e, sobretudo, pela capacidade de sintetizar e traduzir um conjunto muito relevante de impactes decorrentes dos diferentes graus de circularidade da economia



O Papel da Economia Circular na Neutralidade





Transições induzidas pela Economia Circular



Mobilidade:

- > Menor utilização do transporte individual e crescimento dos serviços de mobilidade integrados partilhados multimodais | Maior equidade no acesso a serviços de mobilidade e aumento da taxa de ocupação dos veículos ligeiros
- > Digitalização das cadeias de fornecimento e servitização exercem pressão adicional sobre a procura de mobilidade de mercadorias, designadamente a nível da logística inversa e *last mile delivery*
- > A integração e autonomia das frotas, aliada à maior eficiência dos veículos (elétricos), alavancam os novos modelos negócio (*serviços de mobilidade*) e são garantia da sua competitividade, dados os menores custos de operação associados e a possibilidade da prestação de um serviço contínuo e ininterrupto, designadamente em malha urbana (com destaque para os serviços de logística e *last mile delivery*)

Agroalimentar:

- > Práticas agrícolas mais eficientes no uso dos recursos e regenerativas impactam diretamente a retenção de carbono e o consumo de energia (e.g. associado à rega)
- > Promoção e capitalização de simbioses locais, com produção de composto a partir de resíduos vegetais e lamas das suiniculturas | Redução do uso de fertilizantes sintéticos azotados
- > Comércio digital, novos hábitos de consumo alimentar e estilos de vida (e.g. maior adequação nutricional da dieta, compras realizadas numa base quase diária, com preferência por produtos IV gama e refeições prontas), beneficiam a redução da produção de resíduos e da respetiva fração orgânica (via redução do desperdício alimentar), não obstante a pressão sobre a embalagem

Fileira Florestal:

- > Aumento da florestação ativa, promoção de práticas silvícolas mais eficientes, e valorização dos serviços dos ecossistemas (no cenário CA), alavancam e sustentam um papel crescente para a bio economia, com impacto na retenção de carbono e no balanço líquido de emissões
- > Digitalização global justifica quebra na procura de papel gráfico | Procura crescente de embalagem e substituição de plástico gera aumento da produção de papel de embalagem
- > Fileiras industriais da madeira e da cortiça apostam no desenvolvimento e comercialização de produtos com maior valor acrescentado, em resposta à crescente procura de mercado e limitação de disponibilidade de matéria-prima
- > Biomassa (resíduos florestais e das fileiras) para valorização energética, sobretudo no contexto do setor



Transições induzidas pela Economia Circular



Construção:

- > Aumento da reabilitação urbana, com reutilização de componentes de obra, materiais recuperados ou reciclados, e uso de espaço público construído “em vazio”
- > Edifícios passivos e com balanço energético nulo (NZEB: *Net Zero-Energy Buildings*) | Maior eficiência no uso da água | Edifícios perspetivados na sua envolvente (partilha produção/consumo energia, integração com mobilidade elétrica)
- > Edifícios multifuncionais e partilhados | Redução da área de edificado
- > Digitalização, produção industrial *off-site*, impressão 3D e maior produtividade dos materiais (e.g. redução do sobredimensionamento da incorporação de materiais estruturais, como o cimento, ferro e/ou aço; aumento da recirculação de materiais, com a incorporação de Resíduos de Construção e Demolição, RCD, ou reutilização de materiais cerâmicos)
- > Maior procura por madeira

Resíduos:

- > Redução da produção de resíduos *per capita* e da respetiva fração orgânica, sobretudo por via da redução do desperdício alimentar (em linha com a Estratégia e Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar)
- > Recolha de bioresíduos e prioridade ao tratamento biológico, com produção de composto
- > Redução do uso do plástico | Aumento da recolha separativa multimaterial e desenvolvimento das cadeias de reciclagem
- > Valorização de RCD
- > *Phasing-out* da deposição de resíduos urbanos em aterro

VOLUME DE INVESTIMENTO PARA A NEUTRALIDADE DA ECONOMIA PORTUGUESA



RNC2050

Roteiro para a Neutralidade Carbónica



Investimento no sistema energético para a neutralidade carbónica

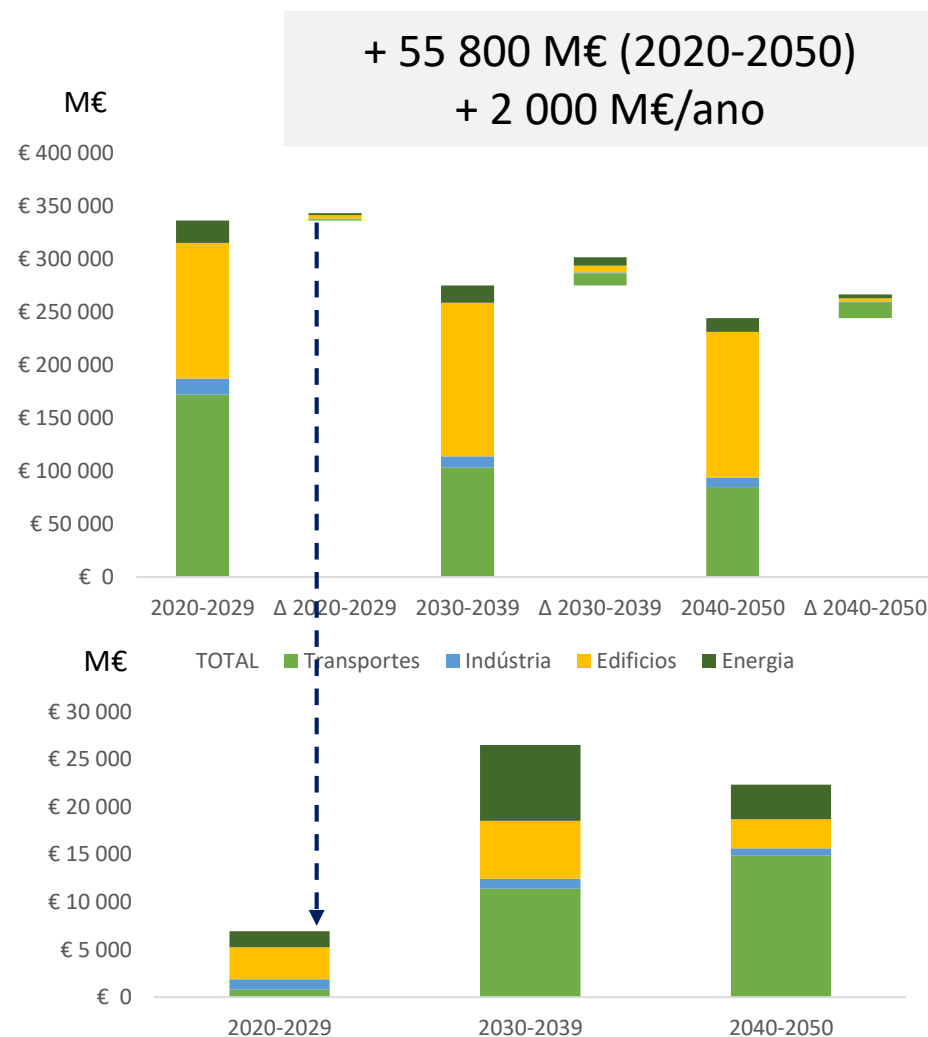
- > **Montante global de investimento até 2050: 911 mil milhões de euros**, sendo que um volume muito significativo dos investimentos serão realizados em qualquer caso para assegurar o funcionamento do sistema energético
- > **30 mil milhões de euros por ano** no período 2020-2050 (15% do PIB nacional)
- > **Valor adicional de investimento para a neutralidade carbónica:**
2 mil milhões €/ano, ou seja, 1% do PIB nacional
- > Volume considerável de investimento nos sectores de transportes e edifícios, por ser custo-eficaz
- > **O valor de investimento na aquisição de veículos (Transportes) compara com um valor na década de 2008-2017** de aproximadamente 48 mil milhões de euros na aquisição de veículos pelas famílias portuguesas*
- > **O valor dos investimentos na categoria edifícios compara com um valor na década de 2008-2017** de despesas das famílias portuguesas em equipamentos e manutenção das habitações de aproximadamente 20 mil milhões de euros*

* dados IDEF, Eurostat COICOP

INVESTIMENTO GLOBAL
(2020-2050)

ADICIONAL DA
NEUTRALIDADE

Valor Total de Investimento 2020-2050:
856 000 – 911 000 M€ (28 000 – 30 000 M€/ano)

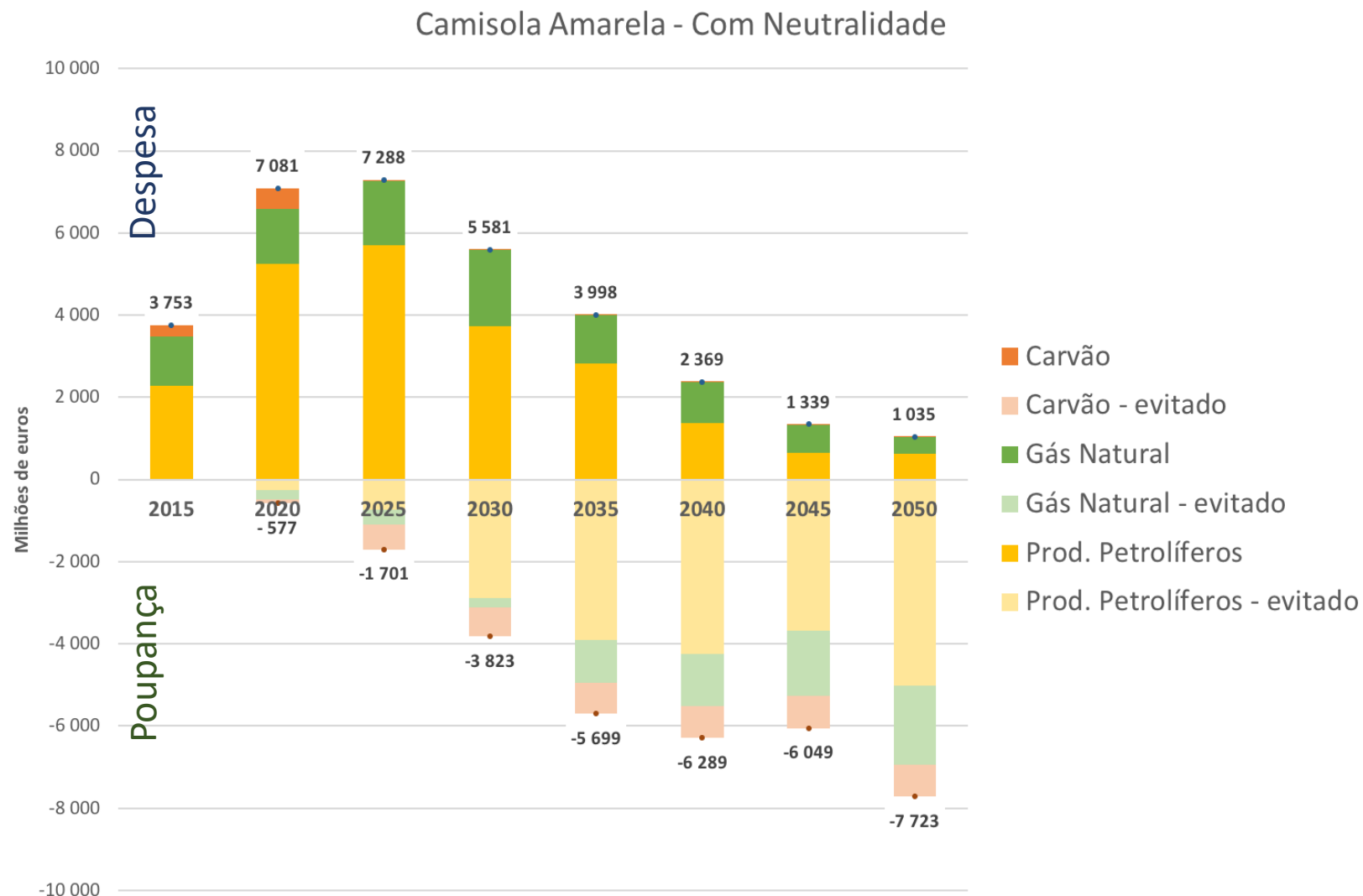


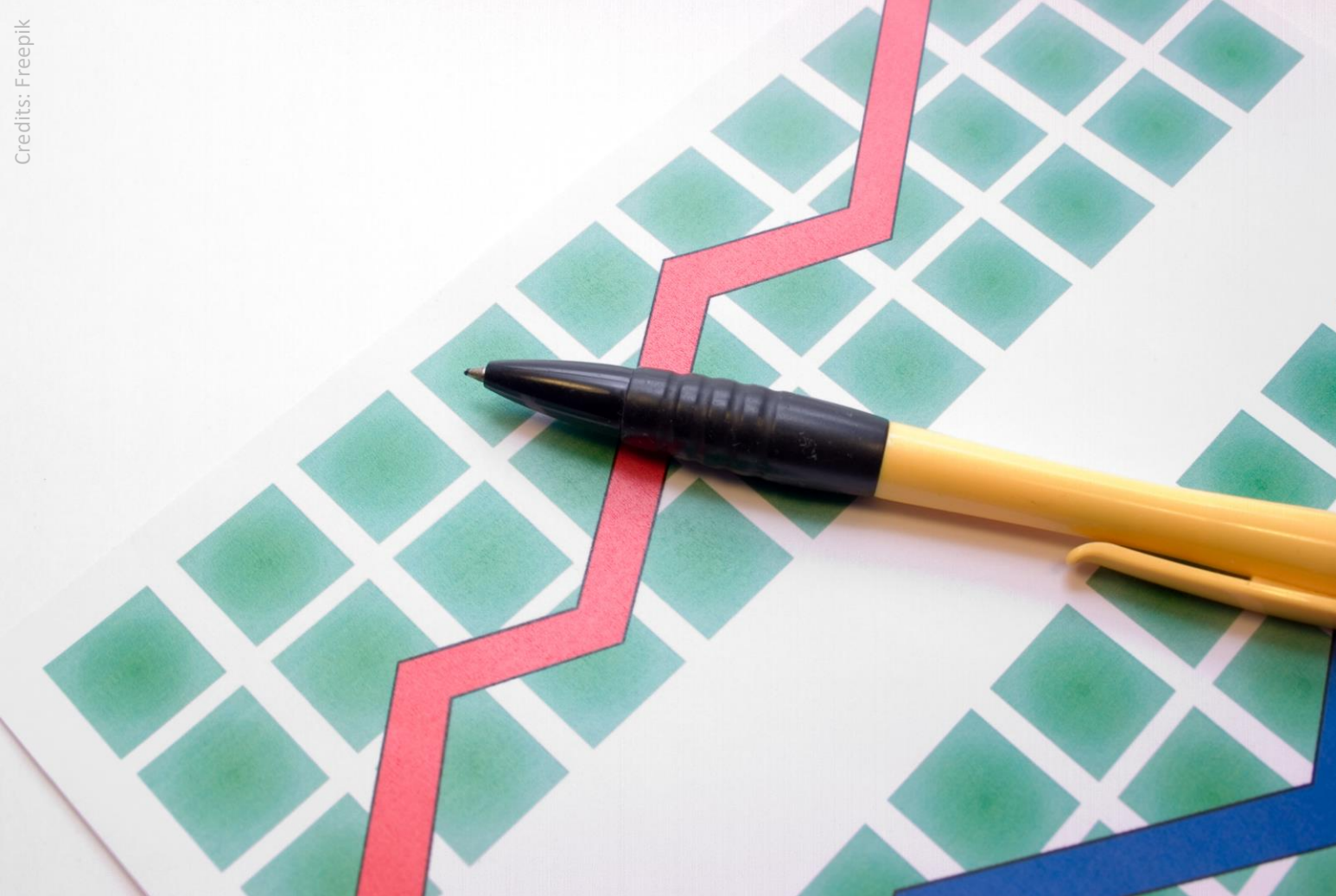
NB: estes valores não incluem o investimento em redes de T&D, carregamento automóvel



Poupança com importação de combustíveis

- > Poupança anual de cerca de 4 mil milhões de euros de combustíveis que deixamos de importar
- > Valor acumulado 2020-2050 de cerca de 128 mil milhões de euros
- > Poupanças face a 2015 ultrapassam custos em 2035
- > Passar de uma fatura de importação de combustíveis de 7 mil milhões €/ano para cerca de mil milhões €/ano em 2050
- > O adicional de poupança com a neutralidade carbónica ascende a cerca de 25 mil milhões de euros (850 milhões €/ano) no período 2020-2050





Resultados



RNC2050

Roteiro para a Neutralidade Carbónica



Resultados RNC-2050

> Uma trajetória de redução de emissões que atinge reduções de -85% a 90% em 2050 comparado com os níveis de 2005

Estes níveis de redução de emissões implicam:

> Níveis de renováveis no consumo de energia final muito expressivos chegando a 85-90% em 2050, em particular na produção de eletricidade e nos transportes que atingem a eletrificação plena em 2050

> Um aumento significativo de eficiência da economia, traduzida numa redução do consumo de energia primária da ordem dos 40% e numa significativa redução da intensidade energética da economia

**Redução de emissões de GEE
(sem sumidouros) (% face a 2005)**

Fontes de energias renováveis (FER)

FER na eletricidade

FER nos transportes (sem aviação e navegação)

FER no aquecimento/arrefecimento

Eficiência energética*

**Redução do consumo de energia primária
(% face a 2015)**

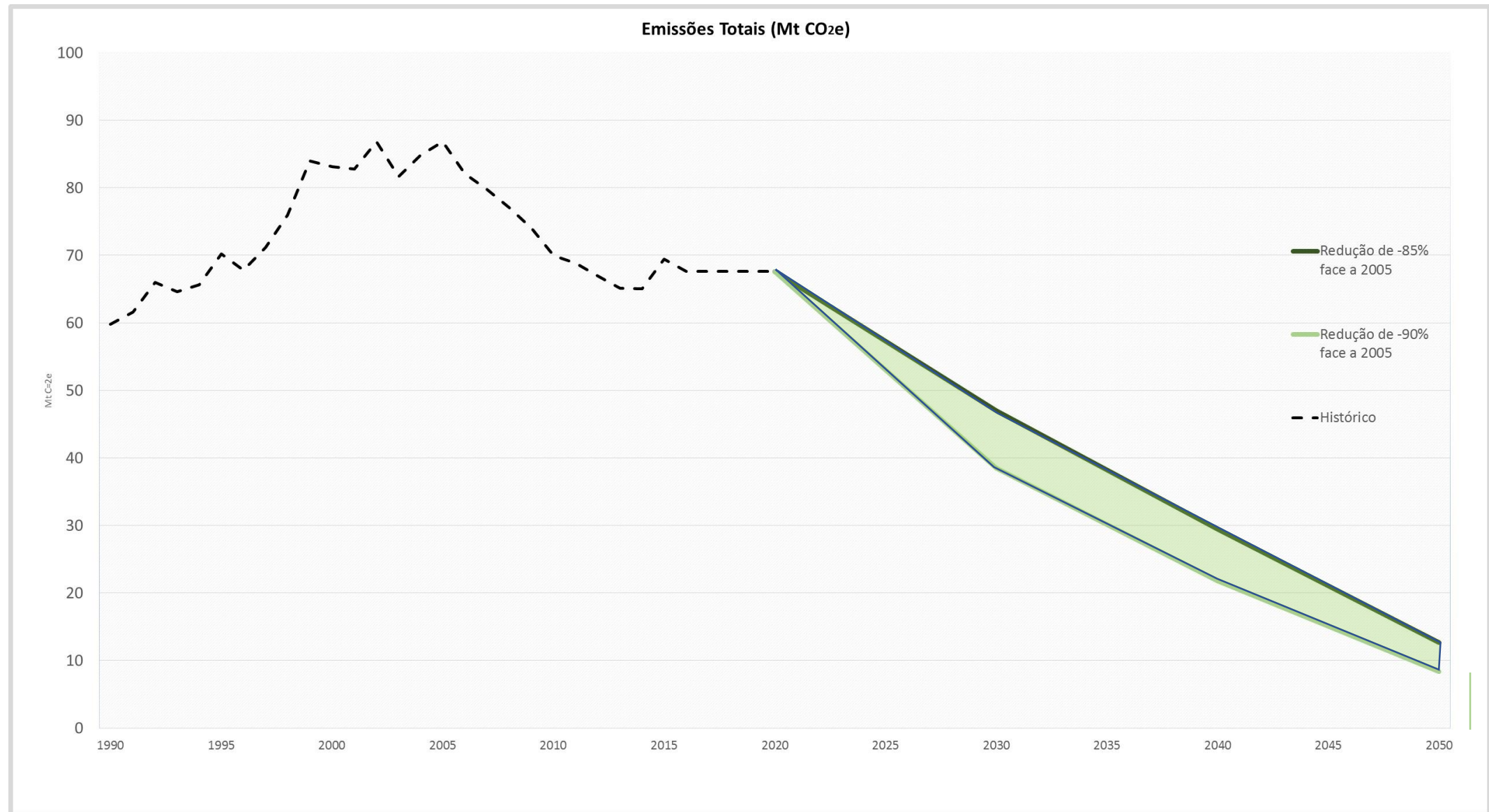
Intensidade energética (tep/M€)

2030	2040	2050
-45% a -55%	-65% a -75%	-85% a -90%
45-47%	70-80%	85-90%
80%	90%	100%
27-30%	64-69%	100%
34-37%	58-61%	69-72%
35%	n.d.	n.d.
-30% a -31%	-39% a -41%	-41% a -44%
56-57	42-44	33-36

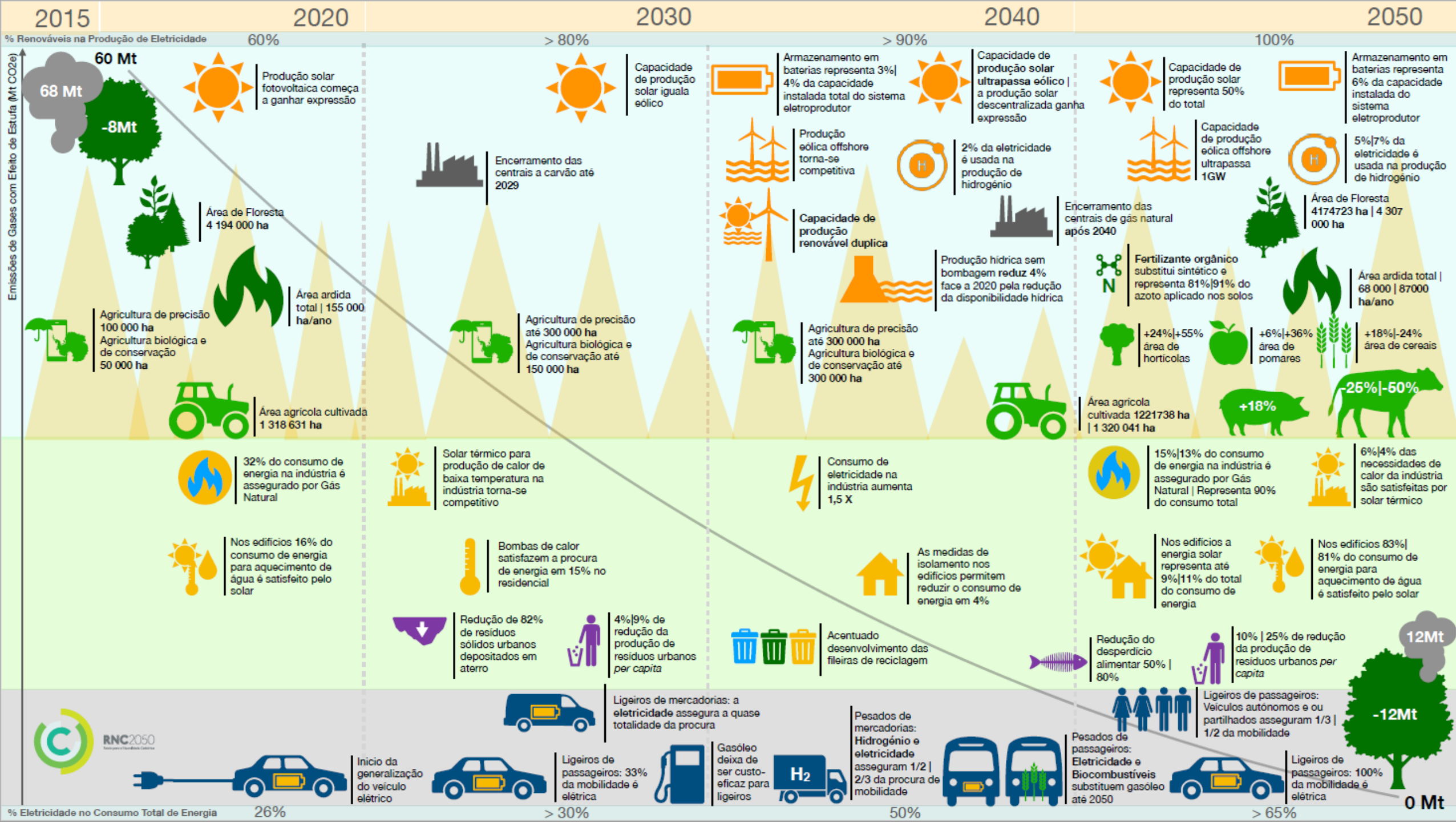
* Comparação com Primes 2007, de acordo com meta UE



Trajetórias de 85-90% de redução de emissões em 2050




Sumidouro
entre
-8 e -12 Mt






Glossário

FP - Cenário Fora de Pista ( FORA DE PISTA)

PL - Cenário Pelotão ( Pelotão)

CA - Cenário Camisola Amarela ( Camisola Amarela)

EC – Economia Circular ()

GEE - Gases com Efeito de Estufa



Pedro Martins Barata

Beatriz Varela Pinto

Maria João Ramos

Ana Paula Madureira

Luís Dominguez da Costa

Sara Pinela

Júlia Seixas

Rita Lopes

Patrícia Fortes

João Pedro Gouveia

Francisco Ferreira

Hugo Tente

Luís Dias

Joana Monjardino

Pedro Palma

Francisco Avillez

Francisco Gomes da Silva

Manuela Nina Jorge

Ana Paiva Bransão

Nélia Aires

Miguel Vieira Lopes

João Maria Carvalho

Gonçalo Vale

Sandra Martinho

José Eduardo Barroso

Diogo Ferraz

Ana Silveira

Susana Carvalho

Elisabete Ferreira

Nuno Silva