

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**





TRAJETÓRIAS DE NEUTRALIDADE CARBÓNICA

PARA A ECONOMIA PORTUGUESA ATÉ 2050

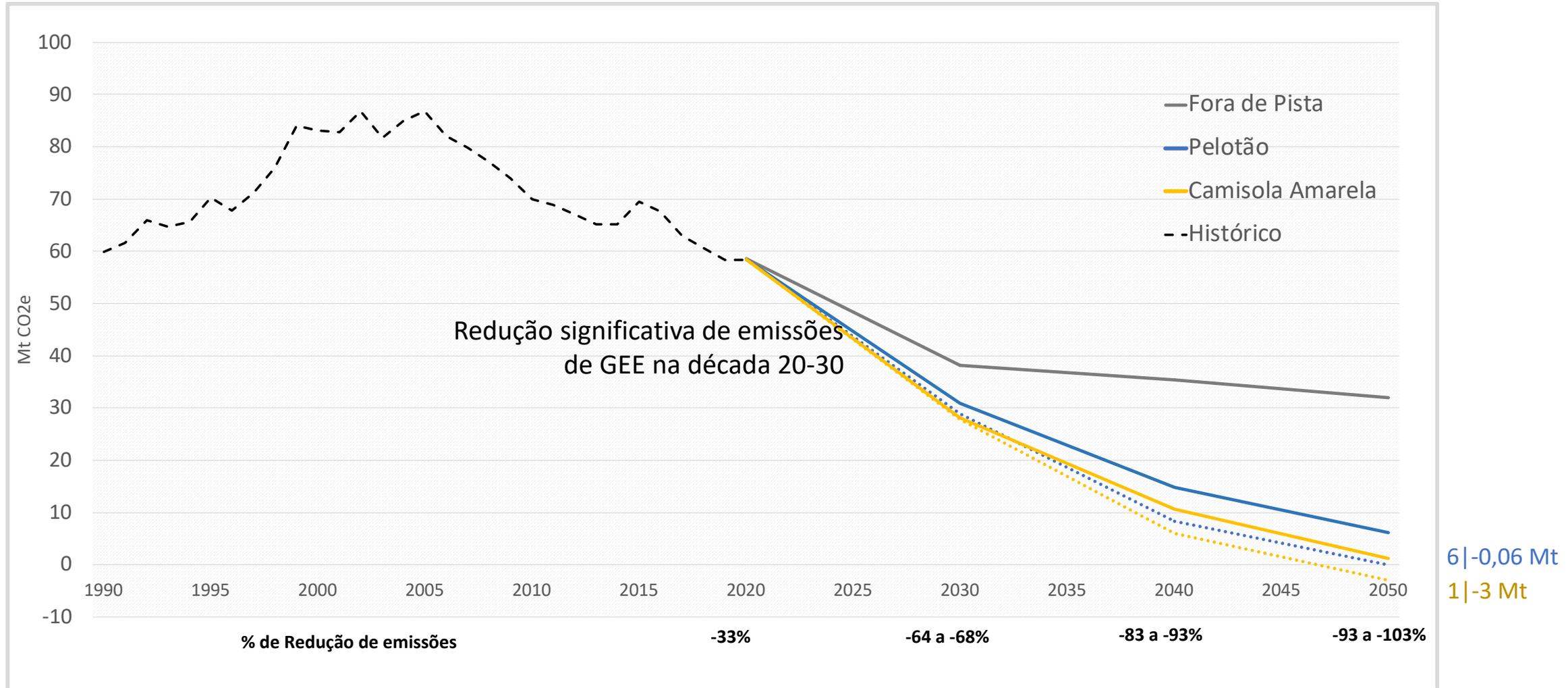


RNC2050

Roteiro para a Neutralidade Carbónica



A neutralidade carbónica é possível em Portugal em 2050



Há **viabilidade tecnológica** para a neutralidade carbónica, recorrendo a **tecnologias e processos conhecidos hoje** (com grau de maturidade variável)

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 energia, 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

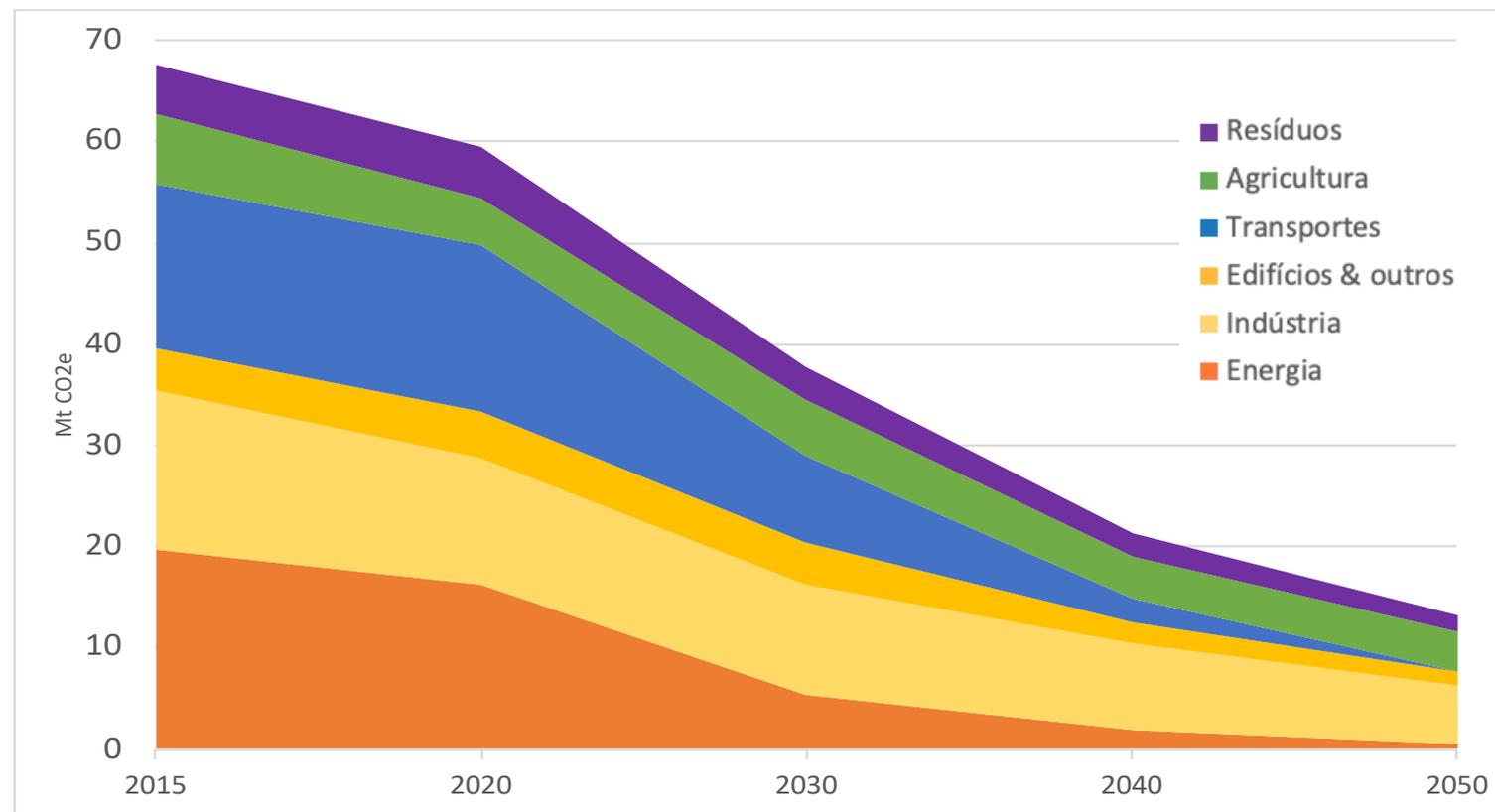
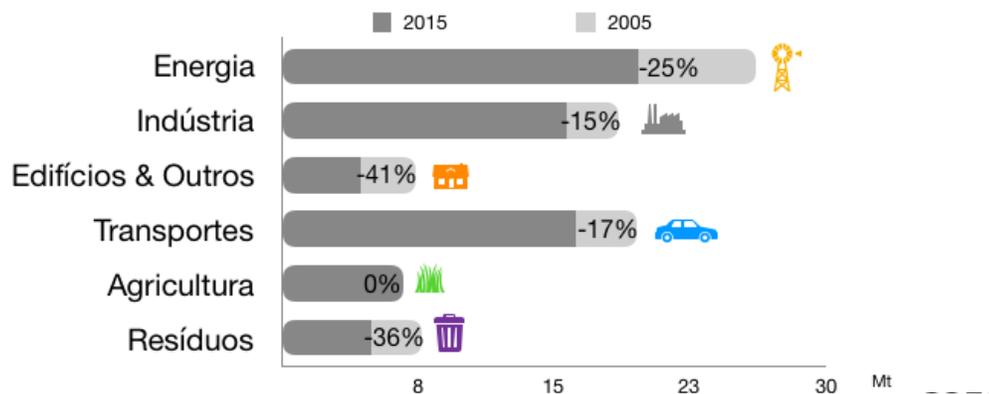
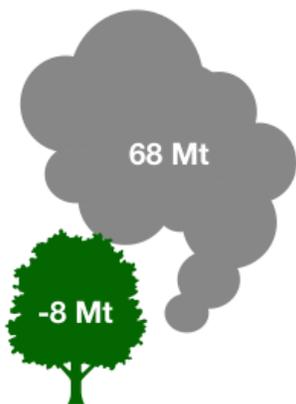


Gráfico da redução de emissões por setor até 2050

Todos os setores contribuem para a neutralidade carbónica



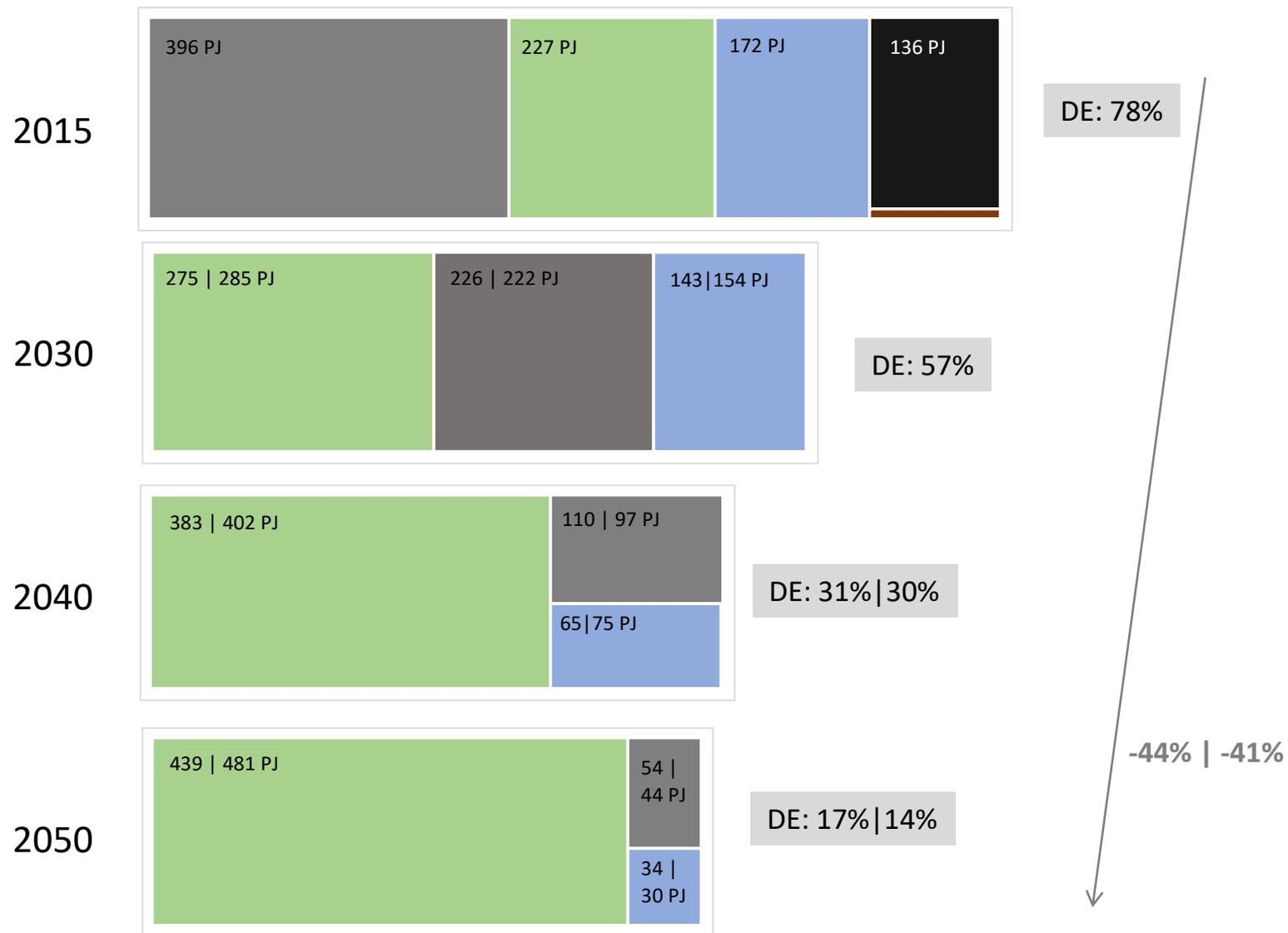
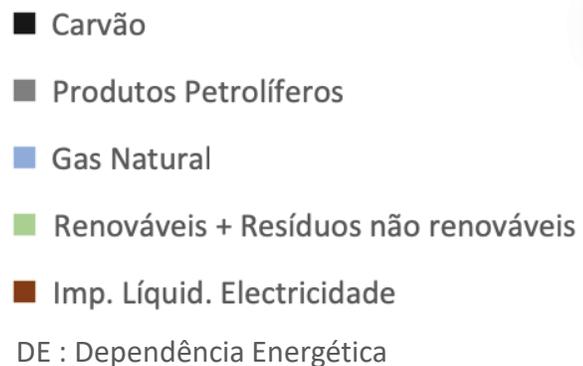
2015
-33% (/2005)



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



Transição energética | consumo energia final total



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

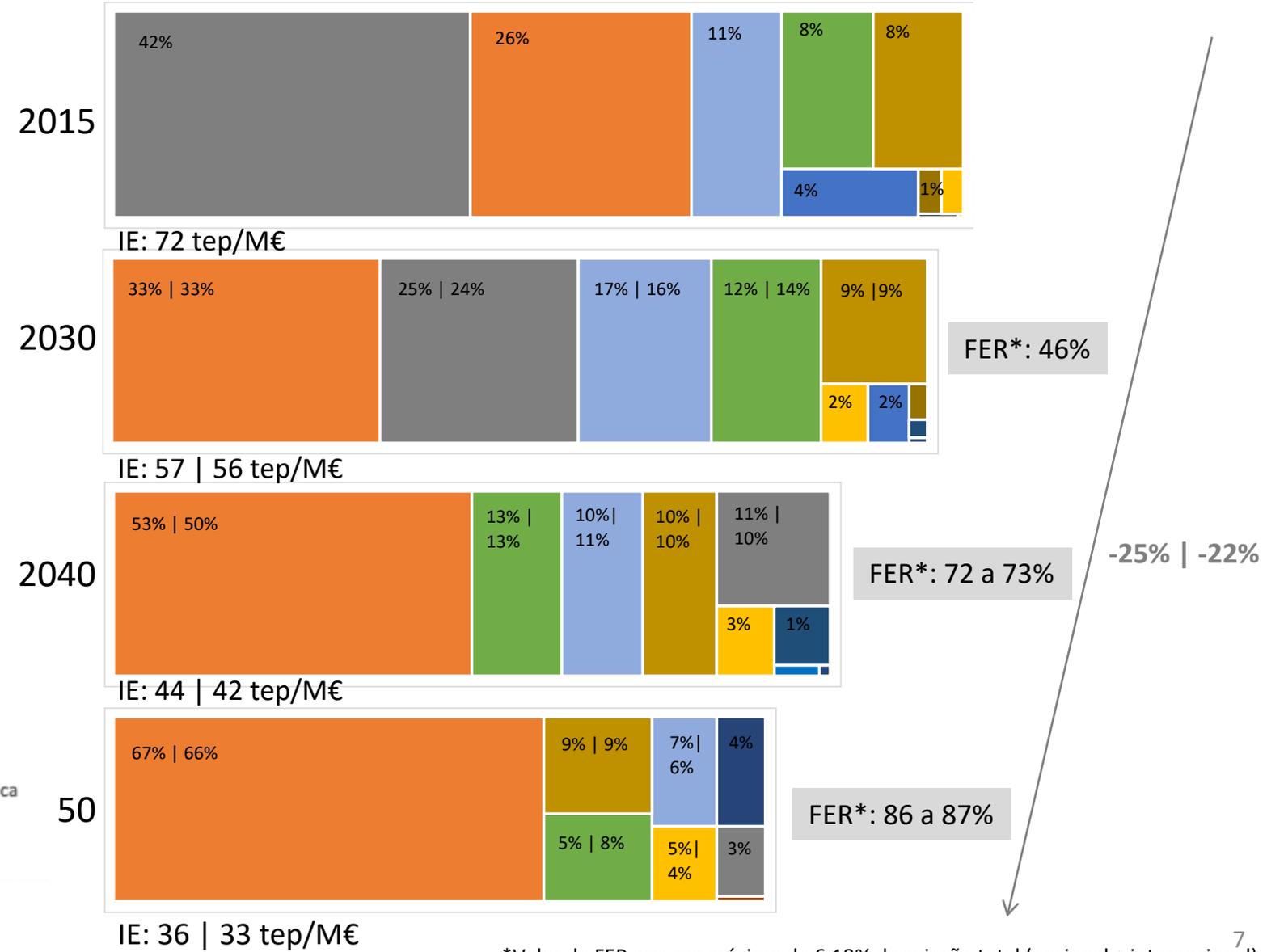
> Redução da intensidade energética (IE) em mais de 50%

> Crescente eletrificação da economia, visível já em 2030, com um aumento da integração de fontes de energia renováveis (FER) no consumo de energia final até 2050

> Em 2050, mais de 65% do consumo de energia final é eletricidade

> Redução acentuada do consumo de produtos petrolíferos

- Biomassa
- Electricidade
- Gás Natural
- Geotérmica
- GPL
- Calor cogeração
- Produtos Petrolíferos
- Carvão
- Solar Térmico
- H2
- Resíduos



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

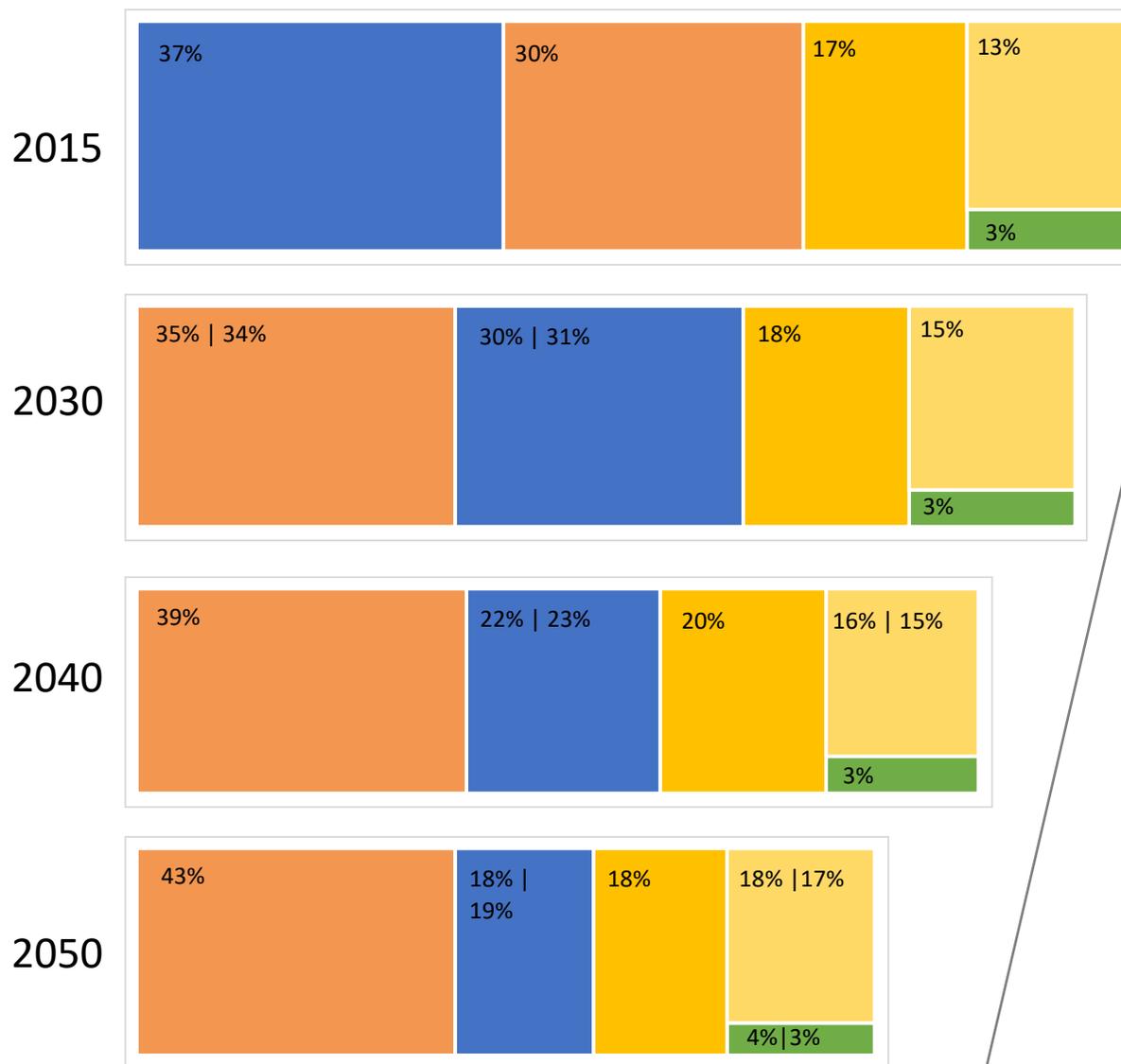


Transição energética | consumo energia final por setor



> 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

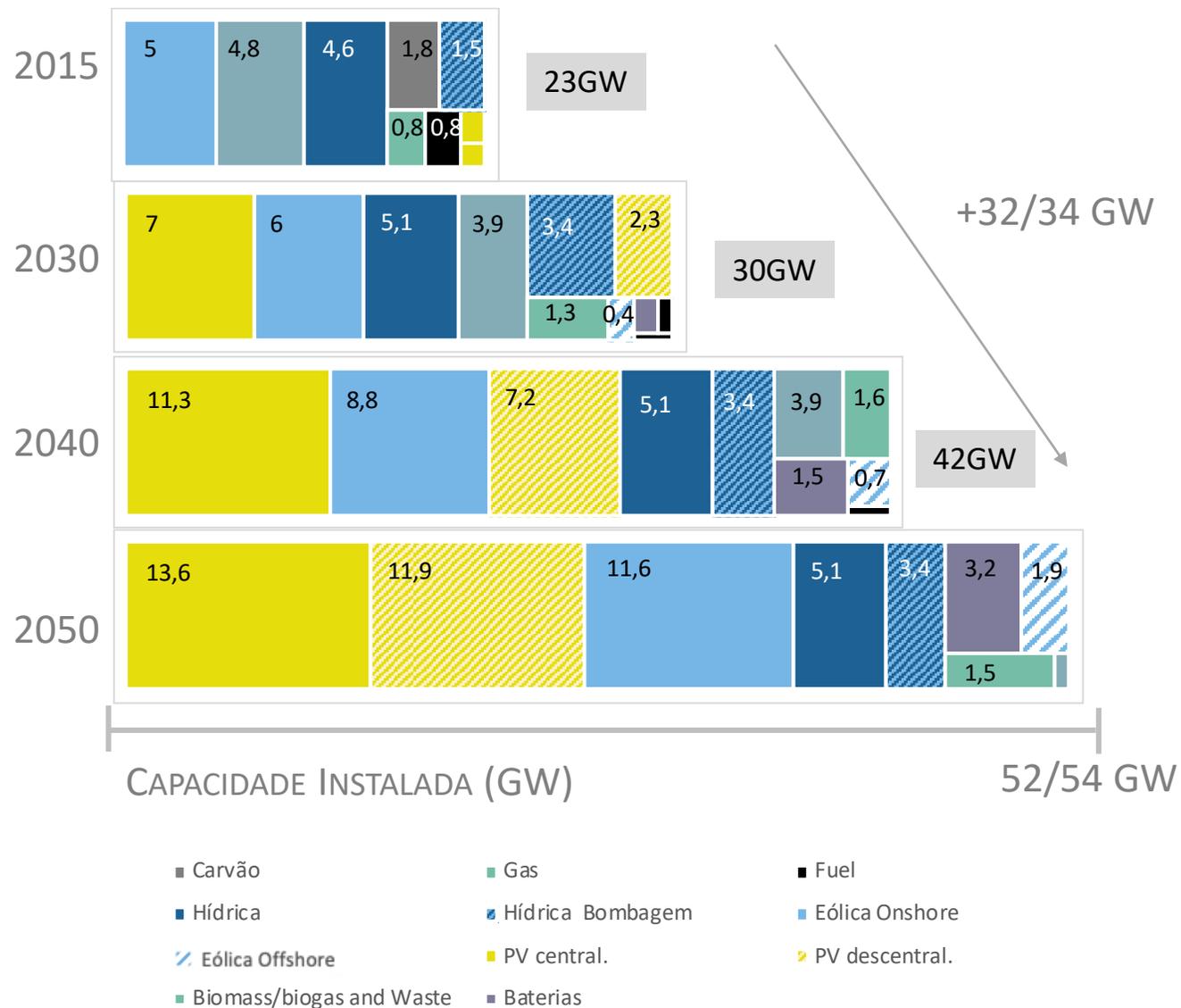


-25% | -22%

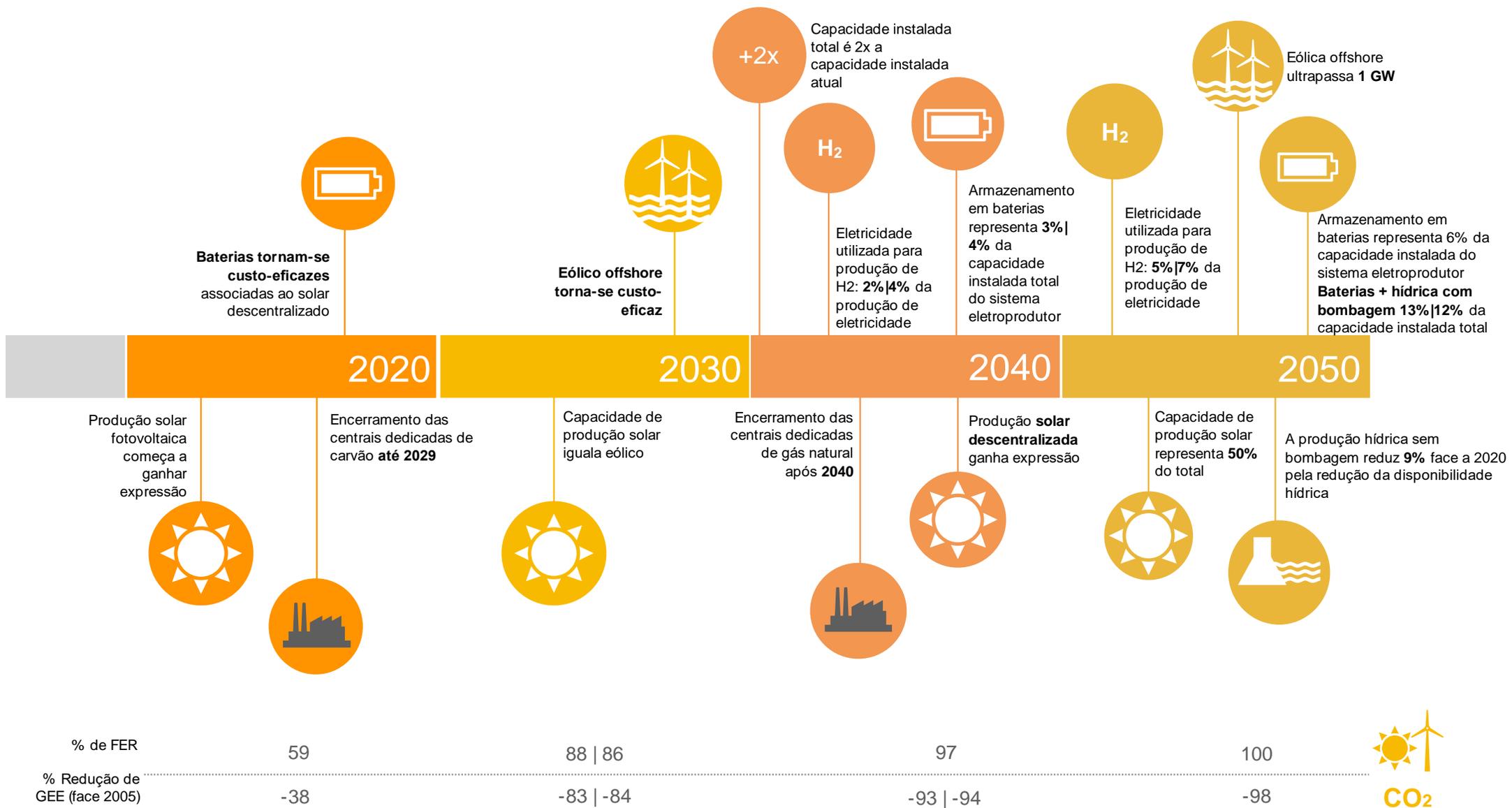
A transição no setor eletroprodutor



- > **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) | CHP 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 H₂ e VE** que podem armazenar e fornecer eletricidade (**V2G**) se necessário
- > 2050 | PL: **solar centralizado** (incluindo PV concentrado) representa a principal fonte de geração de eletricidade
- > 2050 | CA: **solar descentralizado** representa a principal fonte de geração de eletricidade

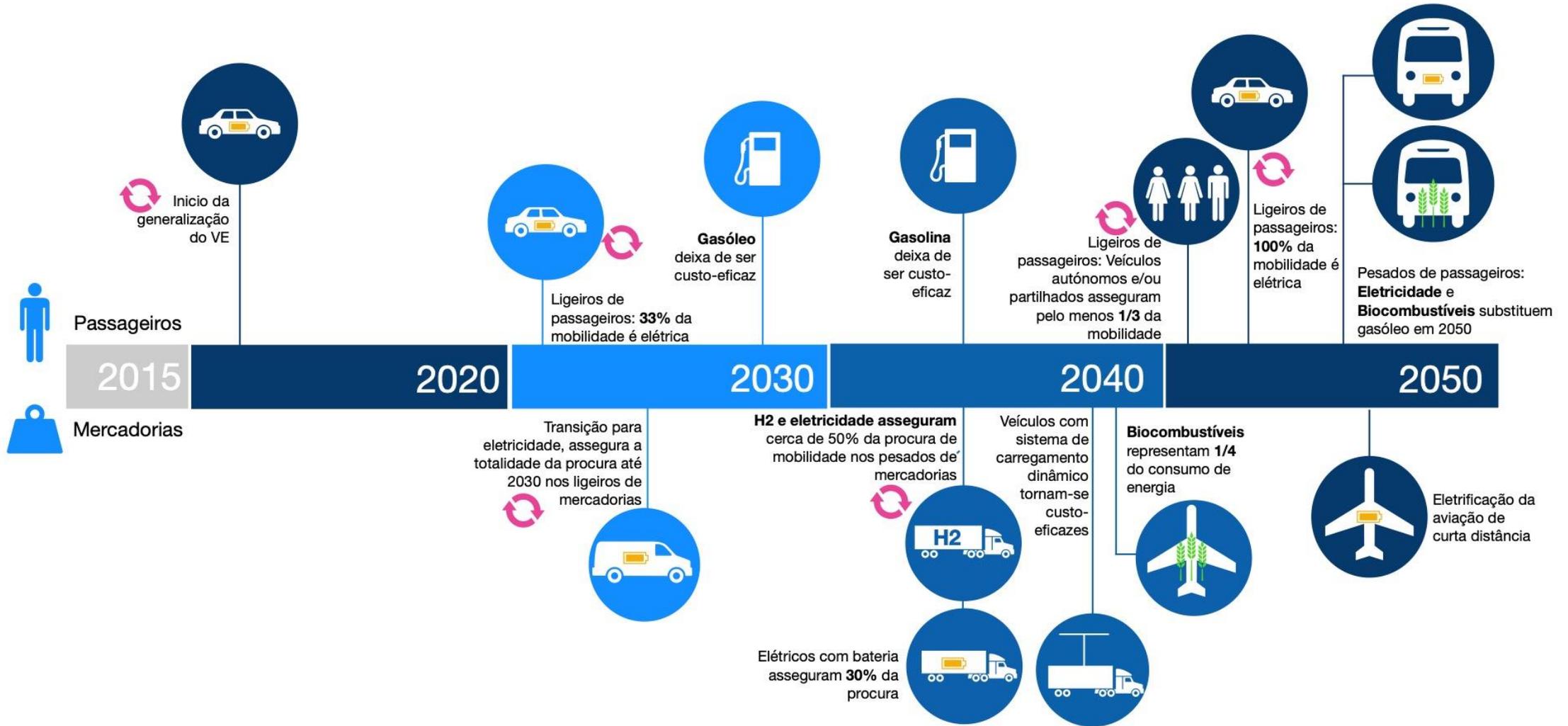


A transição no setor eletroprodutor

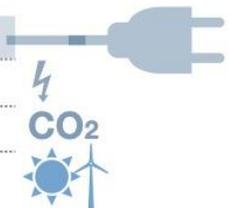




A transição na mobilidade e transportes

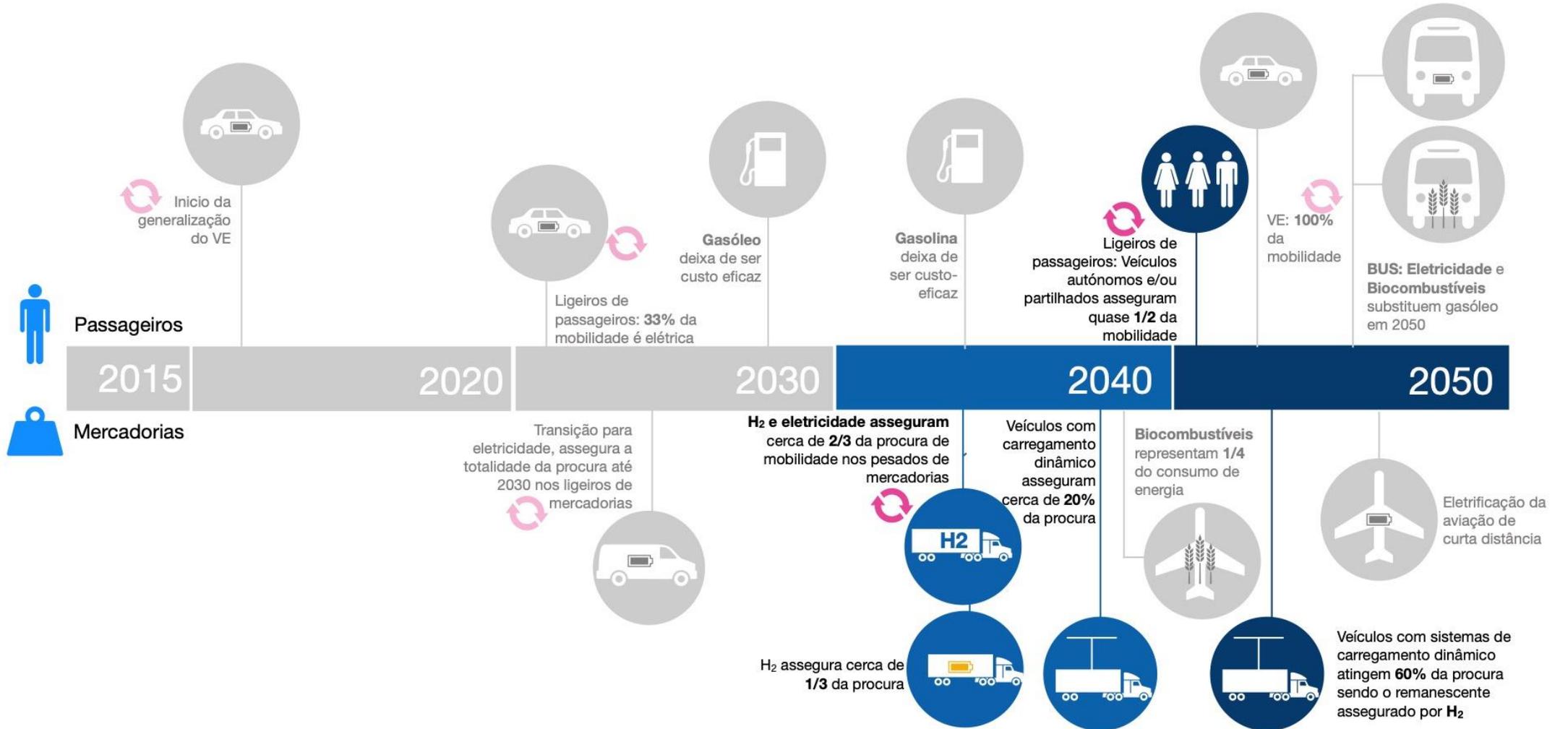


% de eletrificação	1	12	46	72
Consumo de energia (PJ)	236	179	116	86
% de redução de GEE (face a 2005)	-17	-53	-84	-98
% de FER (exclui navegação e aviação)	-	27	64	100





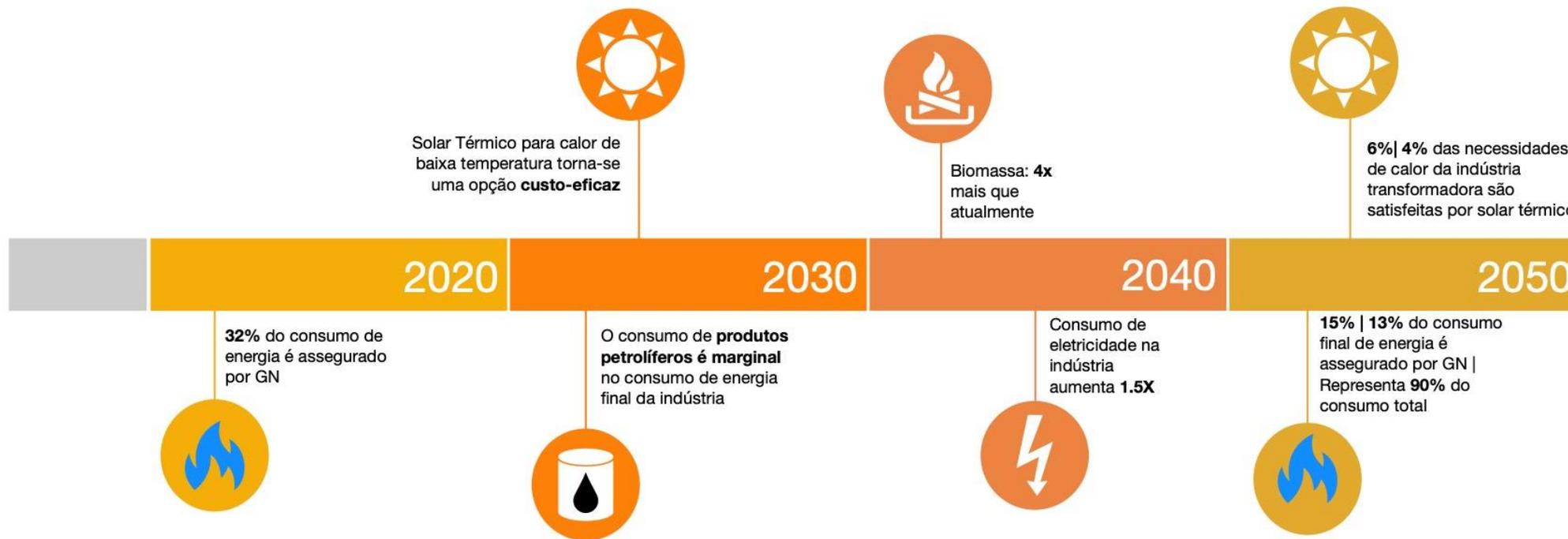
A transição na mobilidade e transportes



% 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 indústria



% de eletrificação	28	28	40 37	53 56
Consumo de Energia (PJ)	205 195	209 206	202 207	204 213
% Redução de GEE (face 2005)	-21	-40 -42	-57 -55	-68 -69

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 substituibilidade 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 versus 45% actuais) 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
- > 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 biorefinarias



A transição nos setores da indústria



METALOMÉCANICA,
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

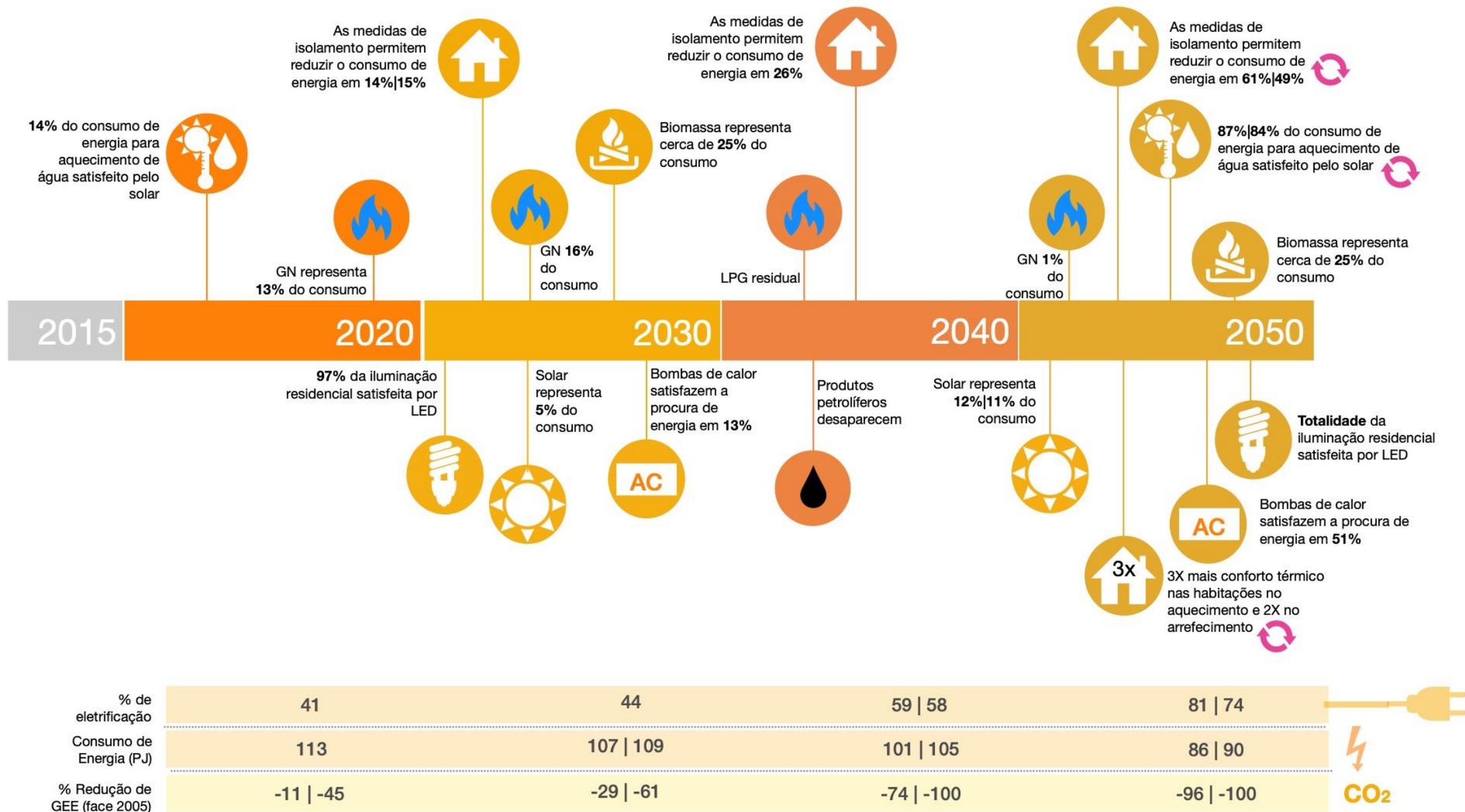
REFINAÇÃO



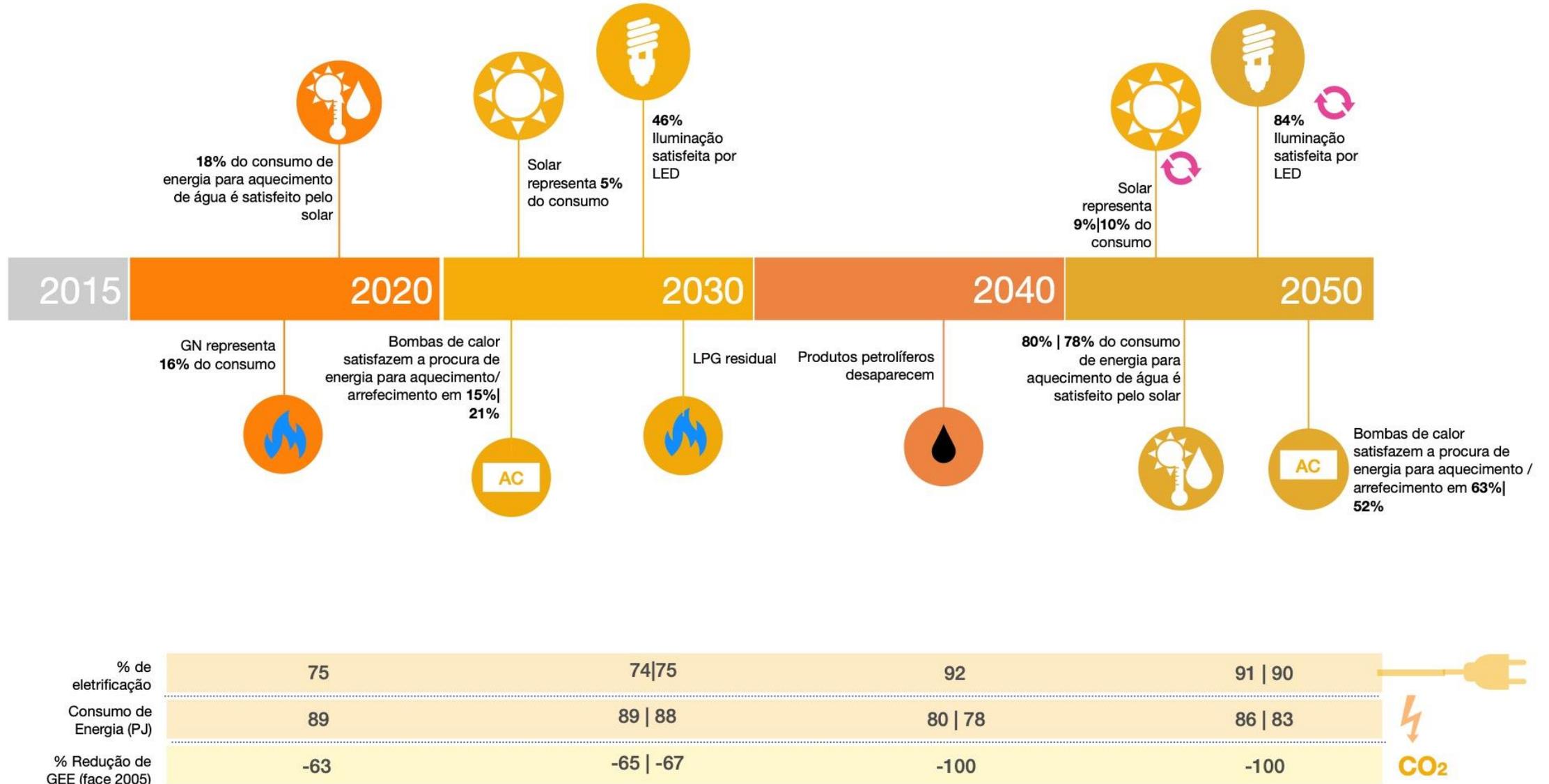
- > **Alteração significativa do sistema de produção** com -55%|-66% do crude processado em 2040 e -89%|-87% em 2050 face aos valores actuais
- > Como consequência em grande medida da alteração de paradigma na mobilidade o sector da refinação evoluirá para outras formas de produção e diversificação de produtos como sejam biorefinarias e produção de hidrogénio no período pós-2030



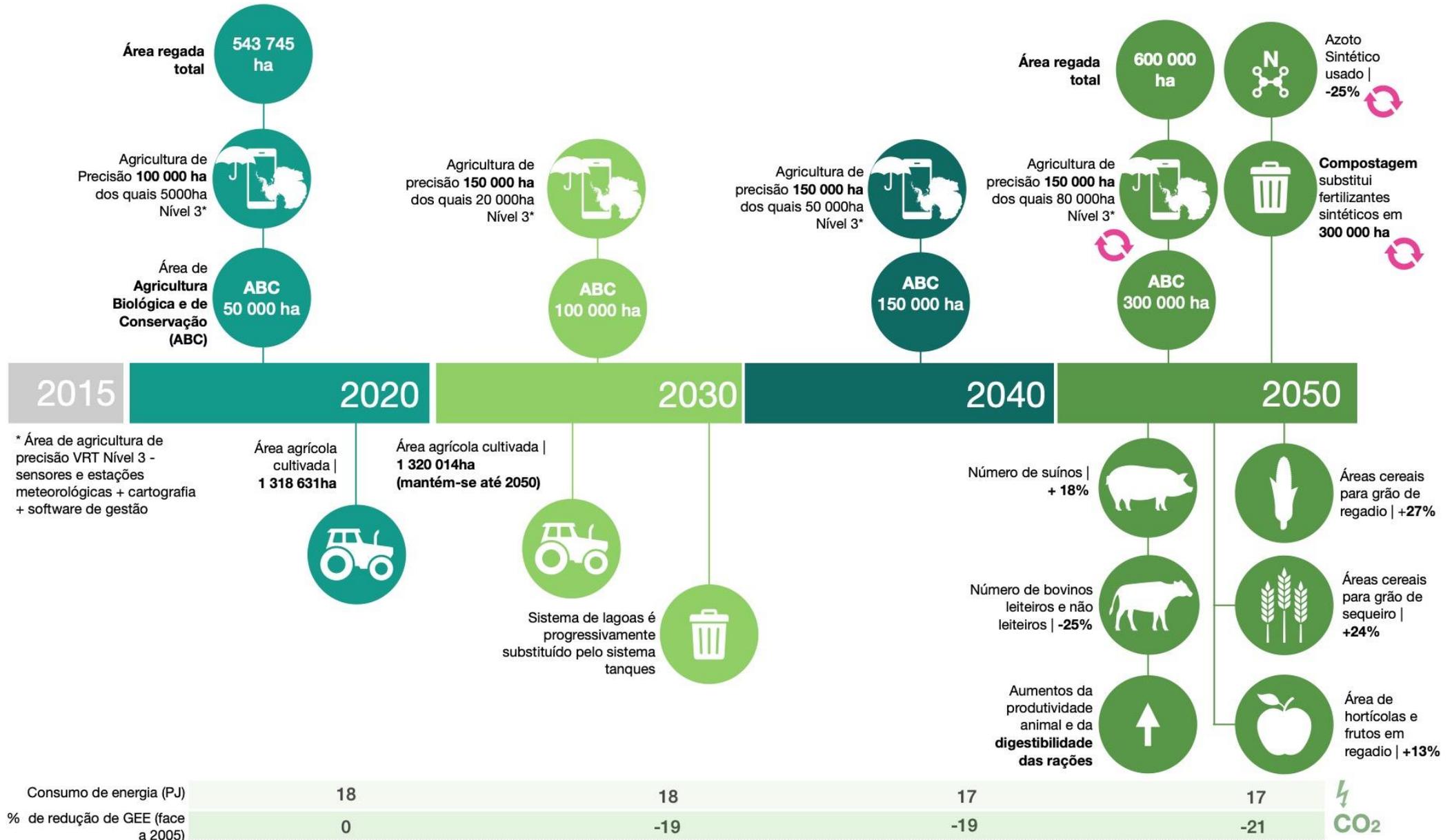
A transição no setor residencial



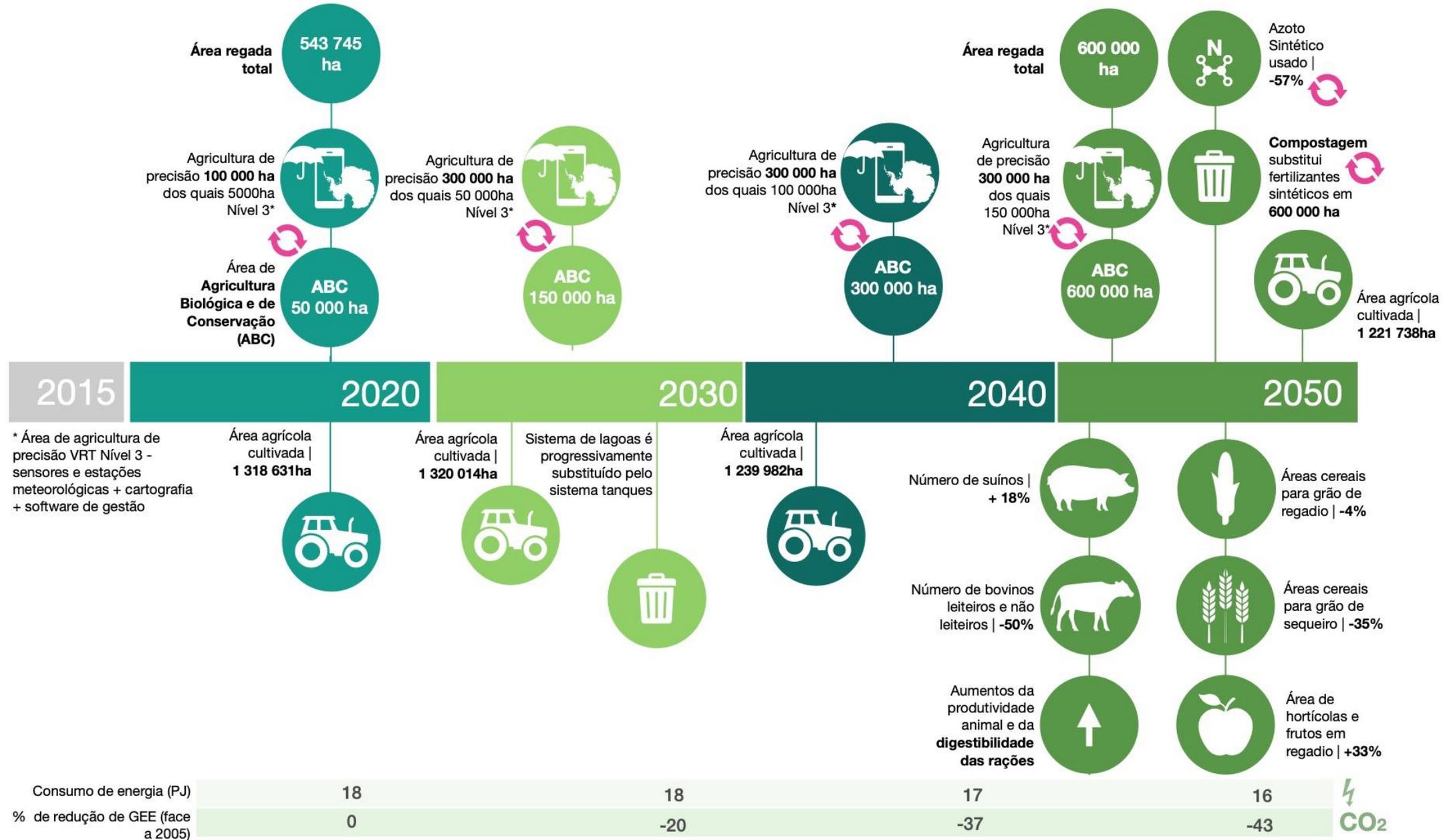
A transição no setor dos serviços



A transição no setor da agricultura

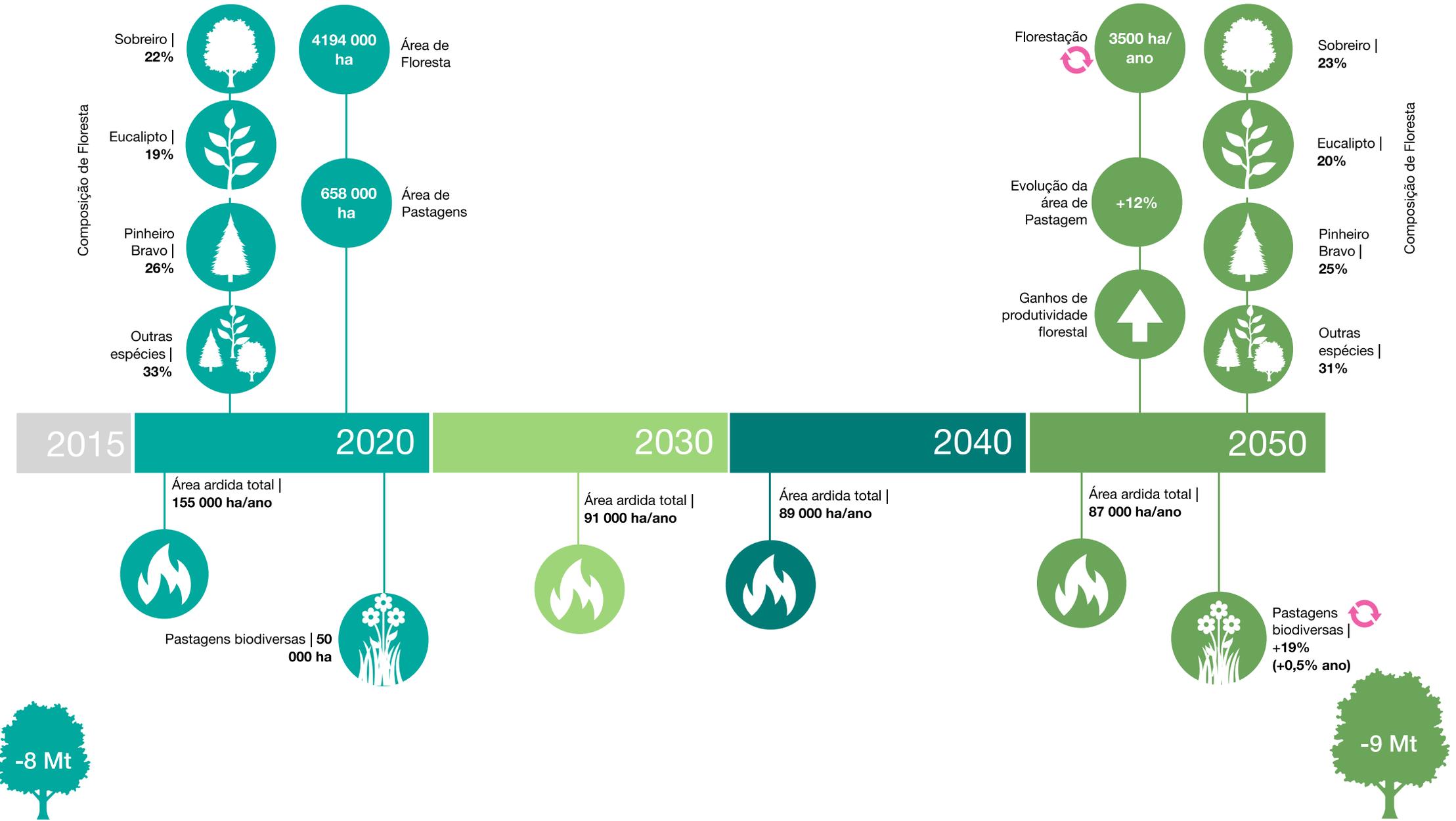


A transição no setor da agricultura



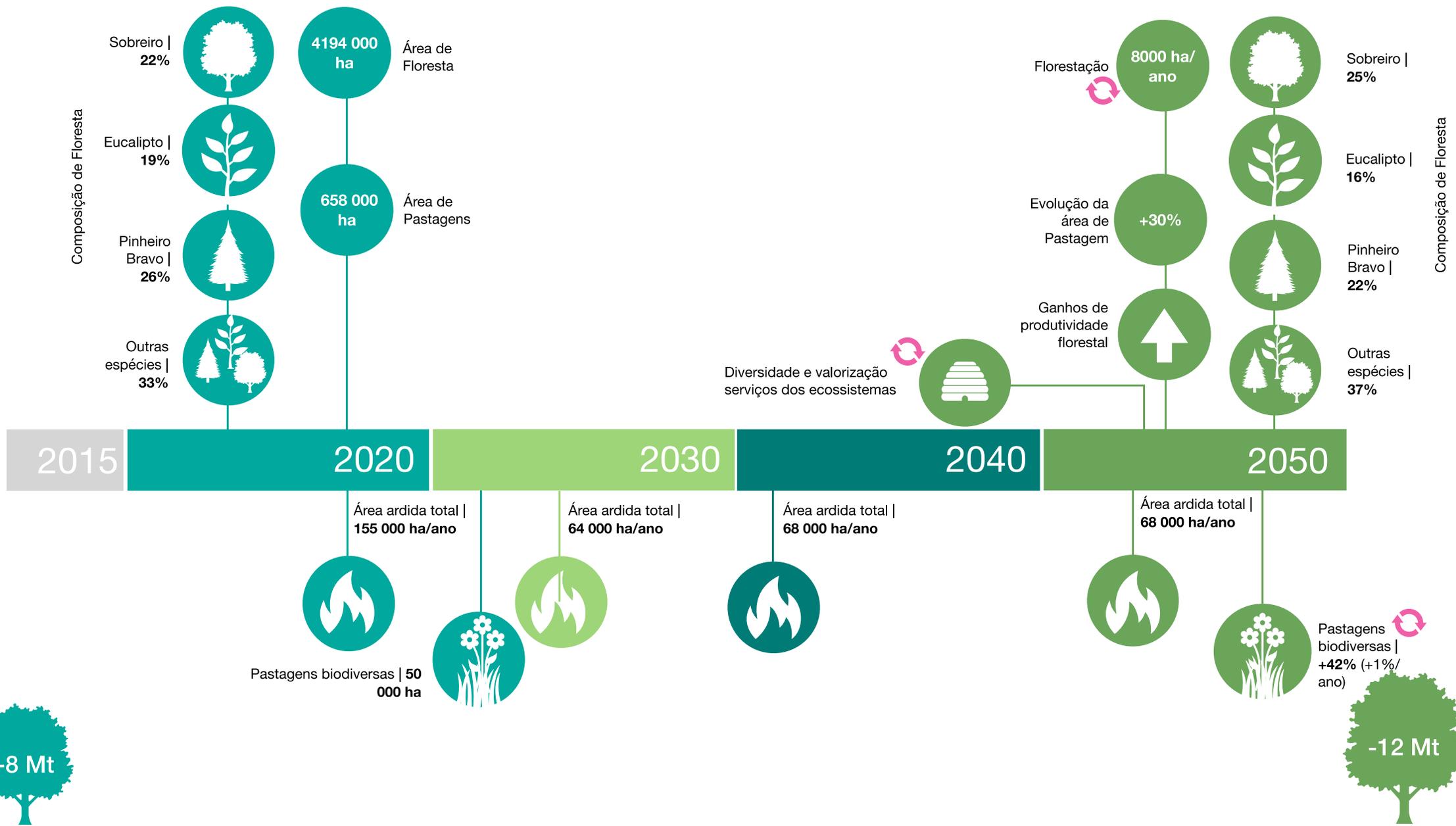


A transição no setor da floresta e usos do solo

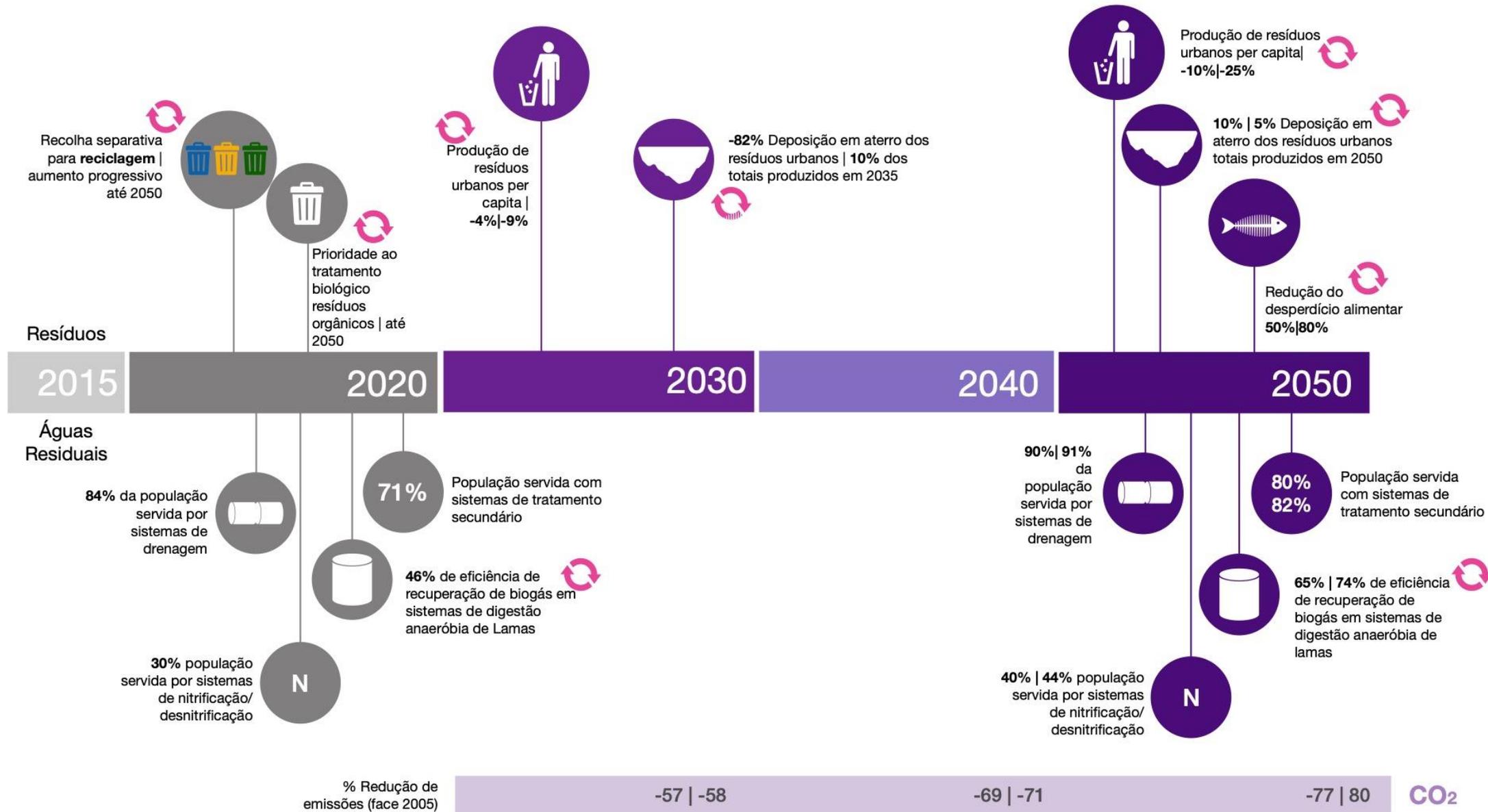




A transição no setor da floresta e usos do solo



A transição no setor dos resíduos



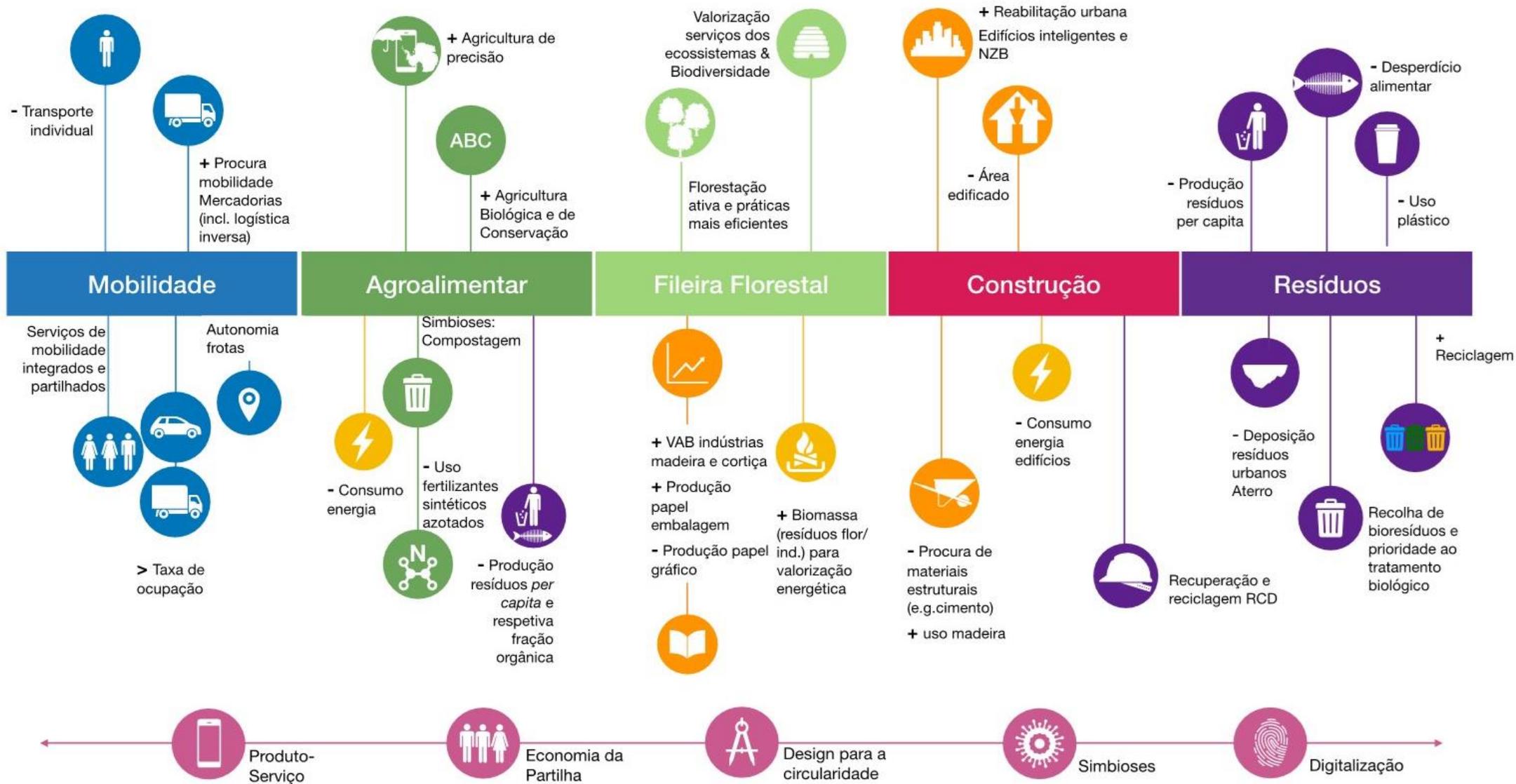


O Papel da Economia Circular na Neutralidade

- > 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





A neutralidade carbónica é possível em Portugal em 2050

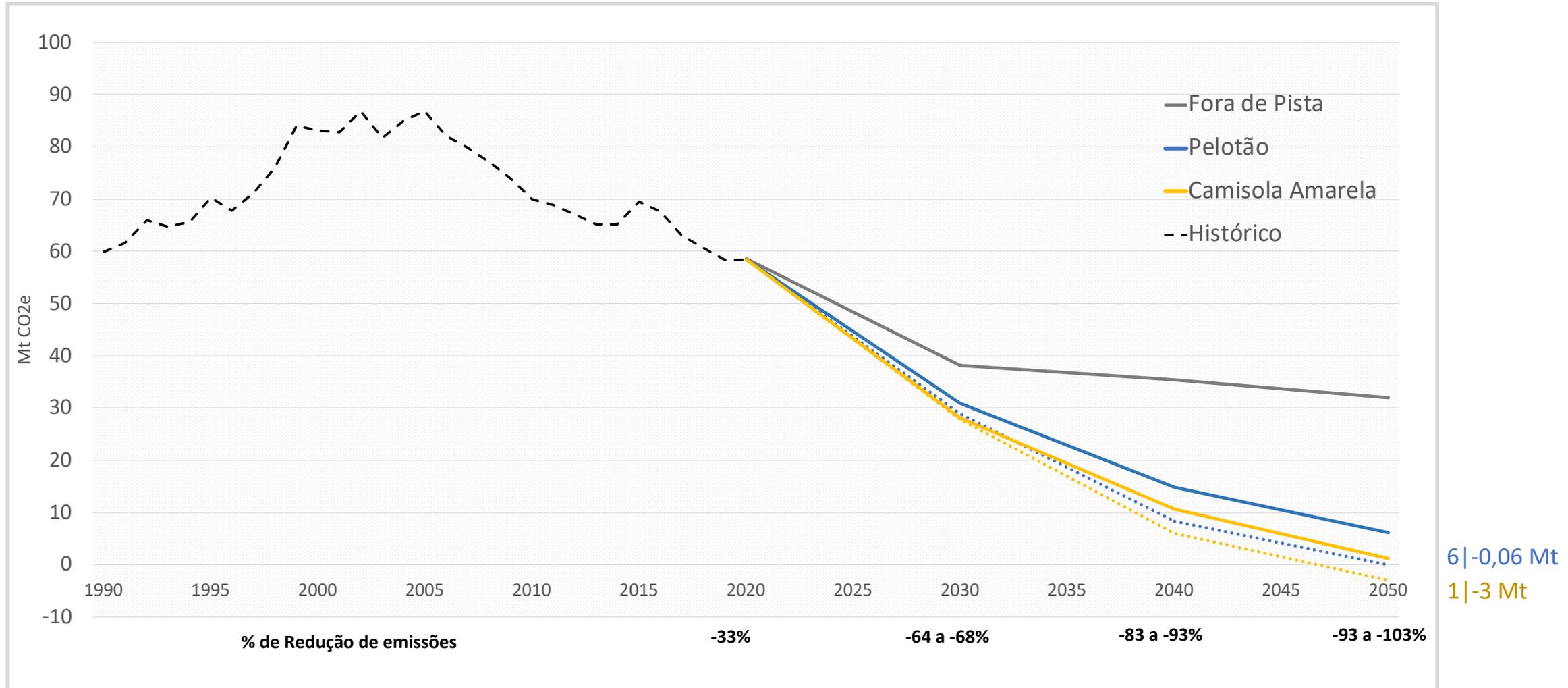


Gráfico das trajetórias de emissões para os três cenários do RNC2050

Obrigado

Júlia Seixas

mjs@fct.unl.pt