

RNC – 2050 ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA

4.12.2018

caminho de futuro



Neutralidade Carbónica



energia

+



transportes

+



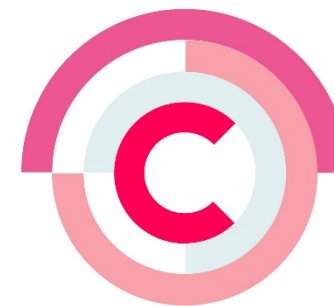
resíduos

+



agricultura
florestas
uso do solo

+



economia
circular

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

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



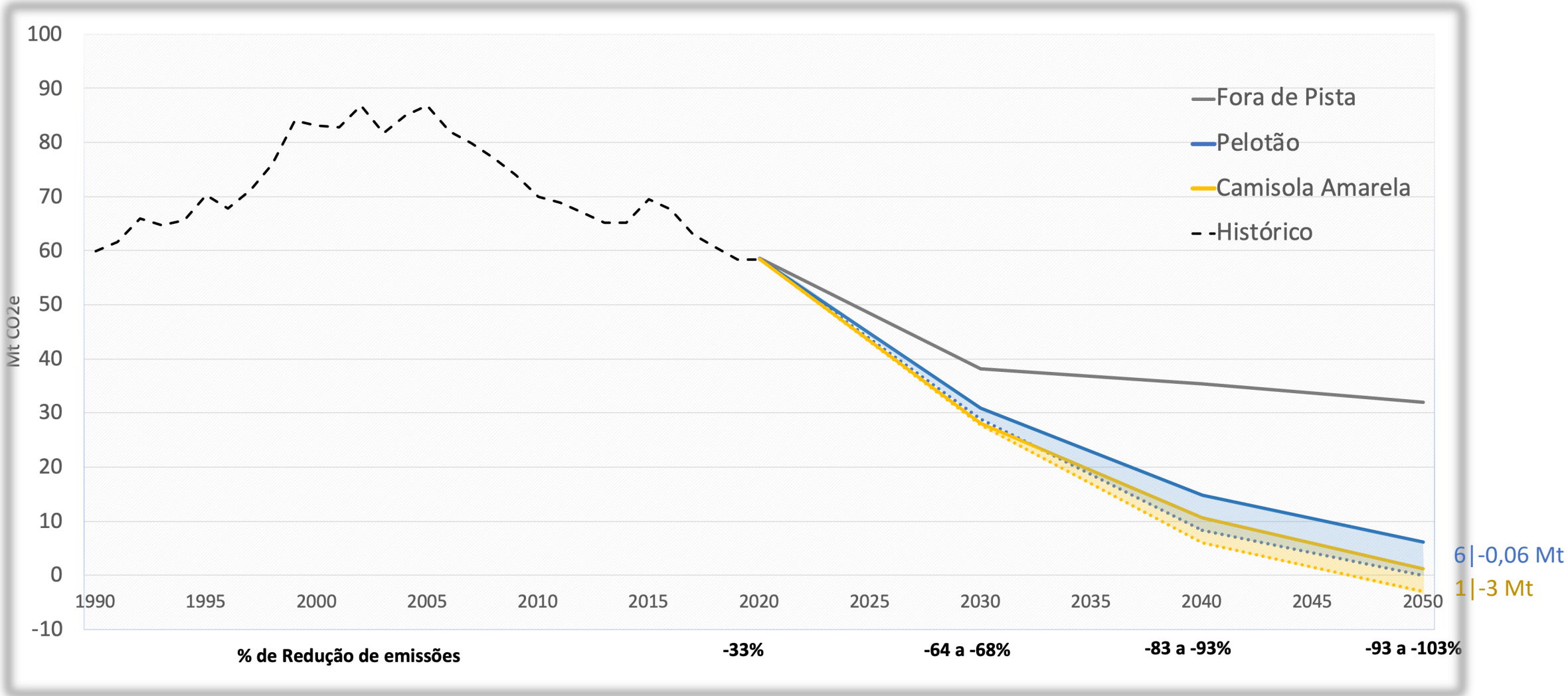
- > Portugal competitivo
- > Demografia com decréscimo menos acentuado devido ao efeito do saldo migratório
- > Concentração populacional nas Áreas Metropolitanas (AMs)
- > Evolução conservadora das estruturas de produção atuais mas com desenvolvimento tecnológico e aumento de eficiência
- > Circularidade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

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 produção biológica e de conservação; valorização de externalidades (serviços de ecossistemas)

A neutralidade carbónica é possível em Portugal em 2050



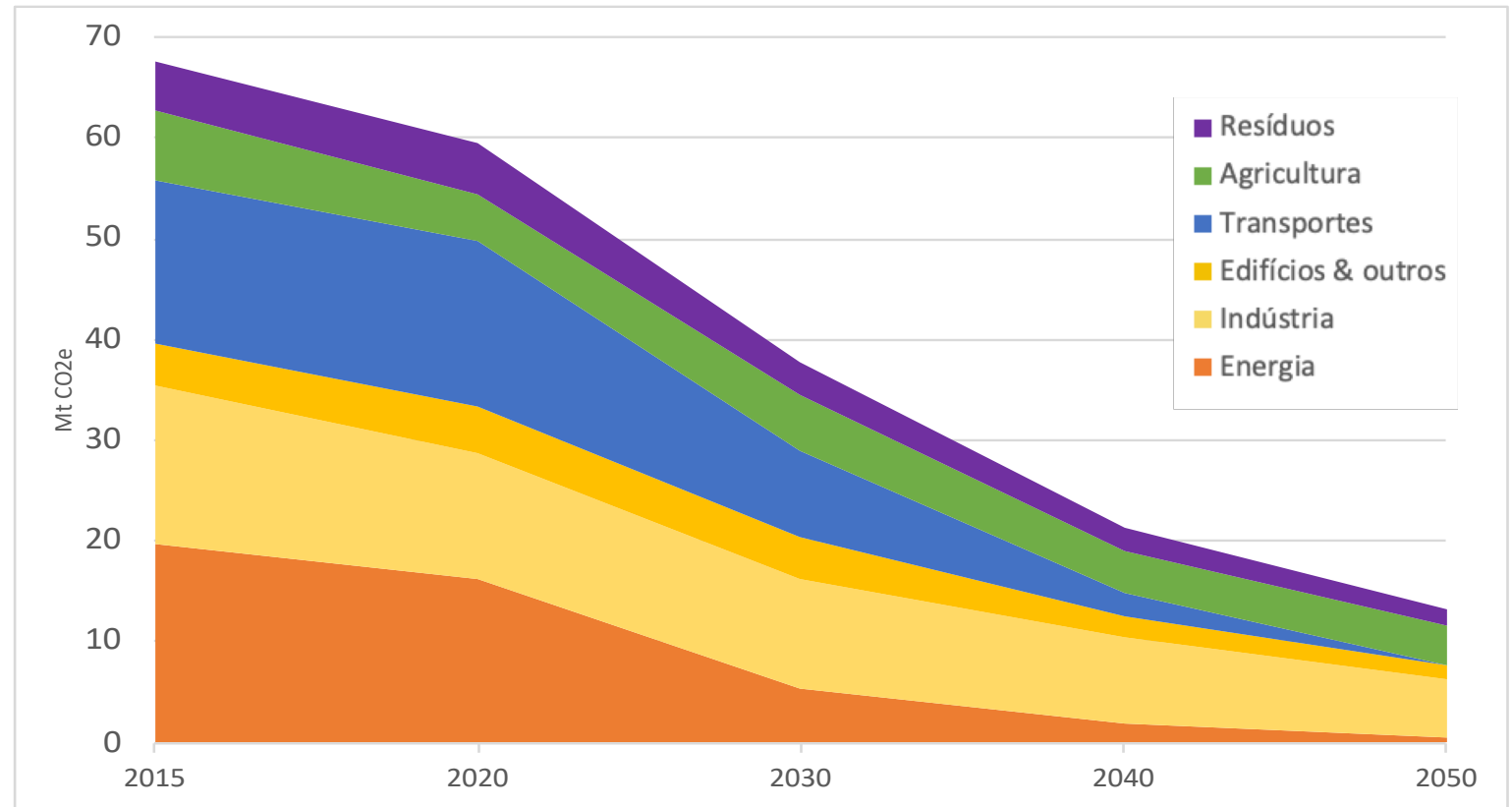
Emissões por setor até 2050

> Descarbonização profunda nas próximas duas décadas (2020-2040)

- produção de energia,
- mobilidade e transportes e
- edifícios

> Indústria e agricultura com potencial de descarbonização mais reduzido até 2025/30, contribuindo com reduções expressivas no período 2040-2050

> A gestão agroflorestal eficaz é determinante para a neutralidade carbónica em 2050

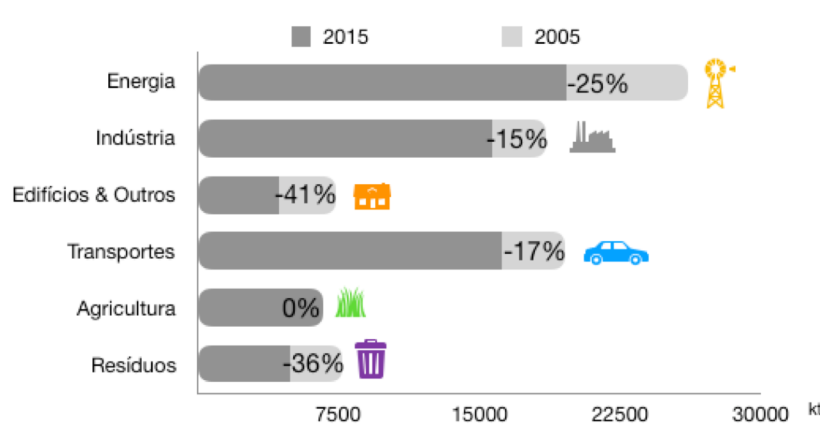
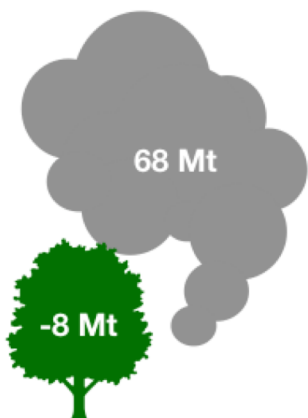


Todos os setores contribuem para a neutralidade carbônica



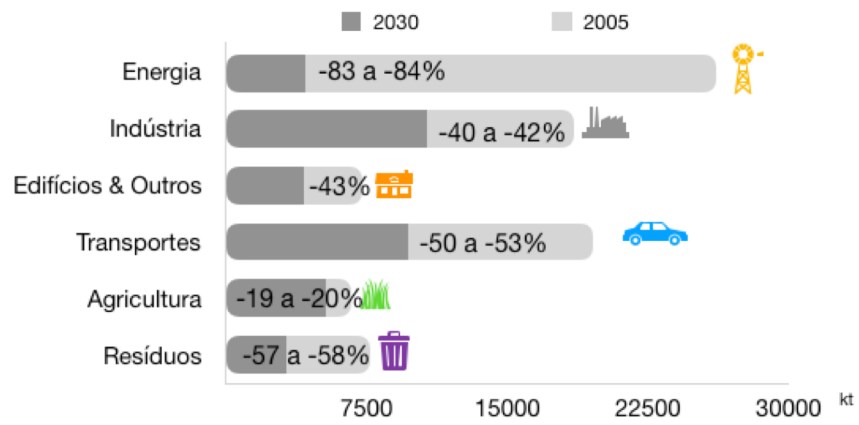
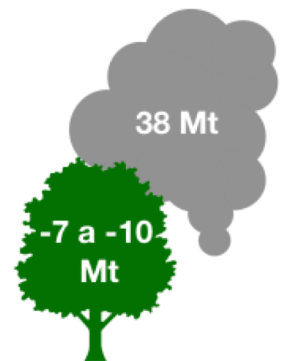
2015

-33% (/2005)



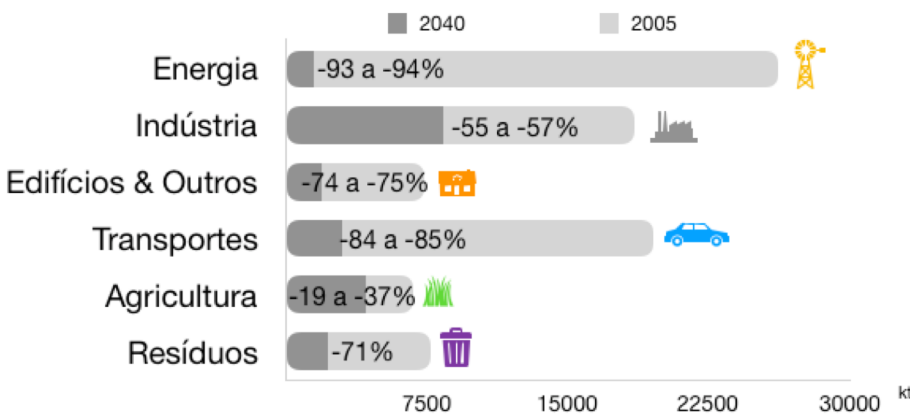
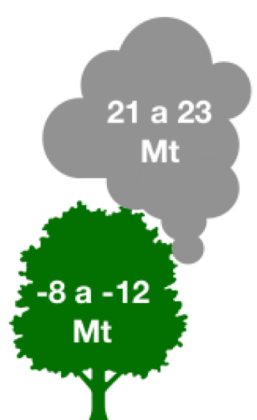
2030

-65% | -68% (/2005)



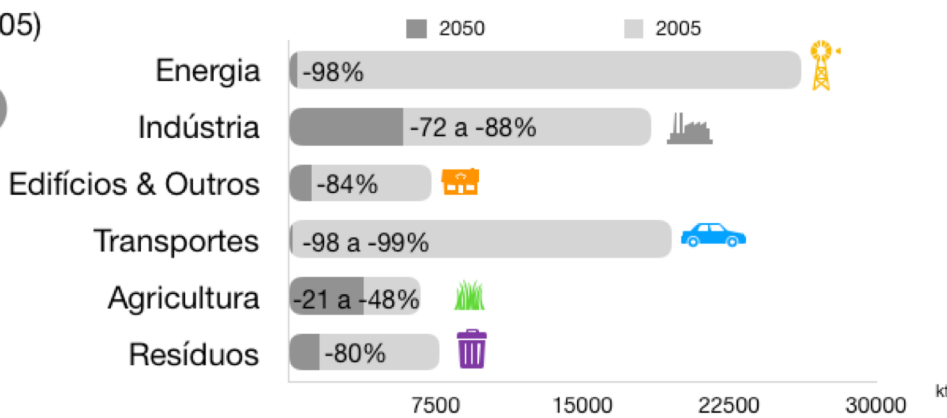
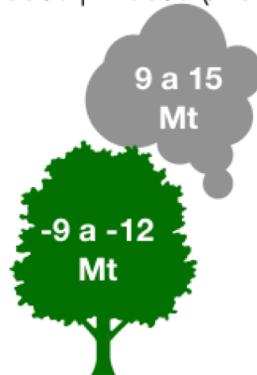
2040

-83% | -88% (/2005)



2050

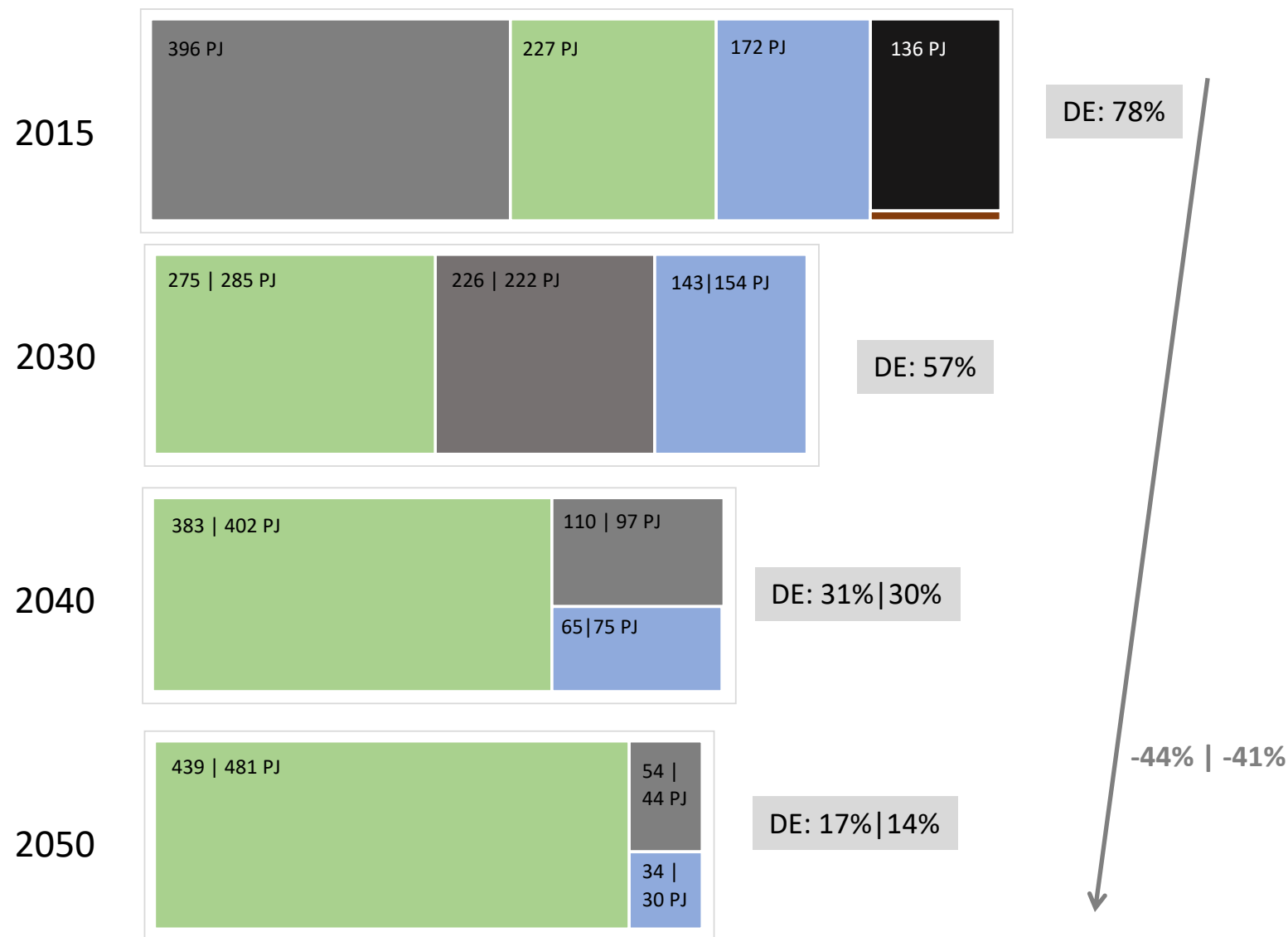
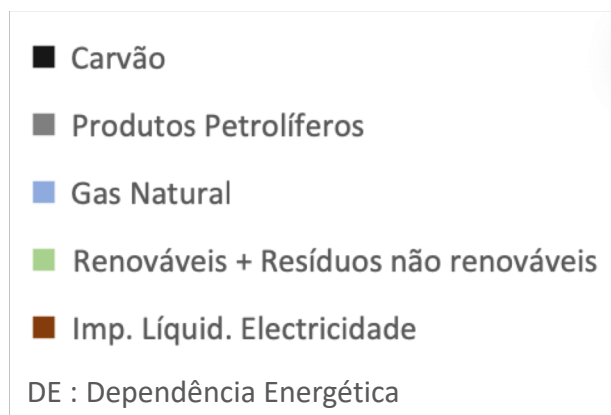
-93% | -100% (/2005)



Recursos endógenos no sistema energético



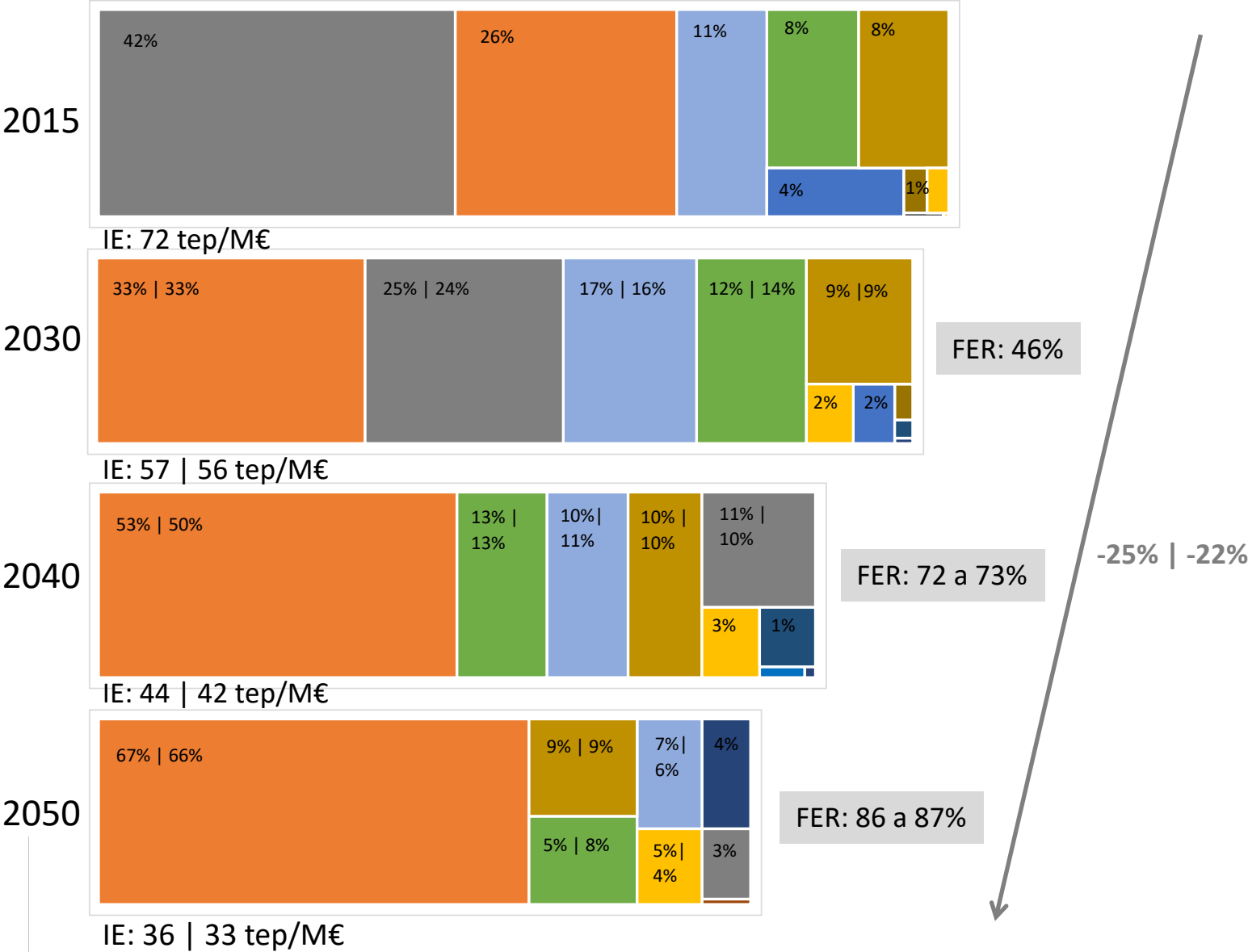
- > **Utilização predominante de recursos endógenos renováveis** com consequências positivas na fatura energética e redução da dependência energética (DE)
- > **Recursos endógenos** +2/3 são sol e vento e serão, em 2050, mais de 80% do consumo de energia primária



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 renováveis 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

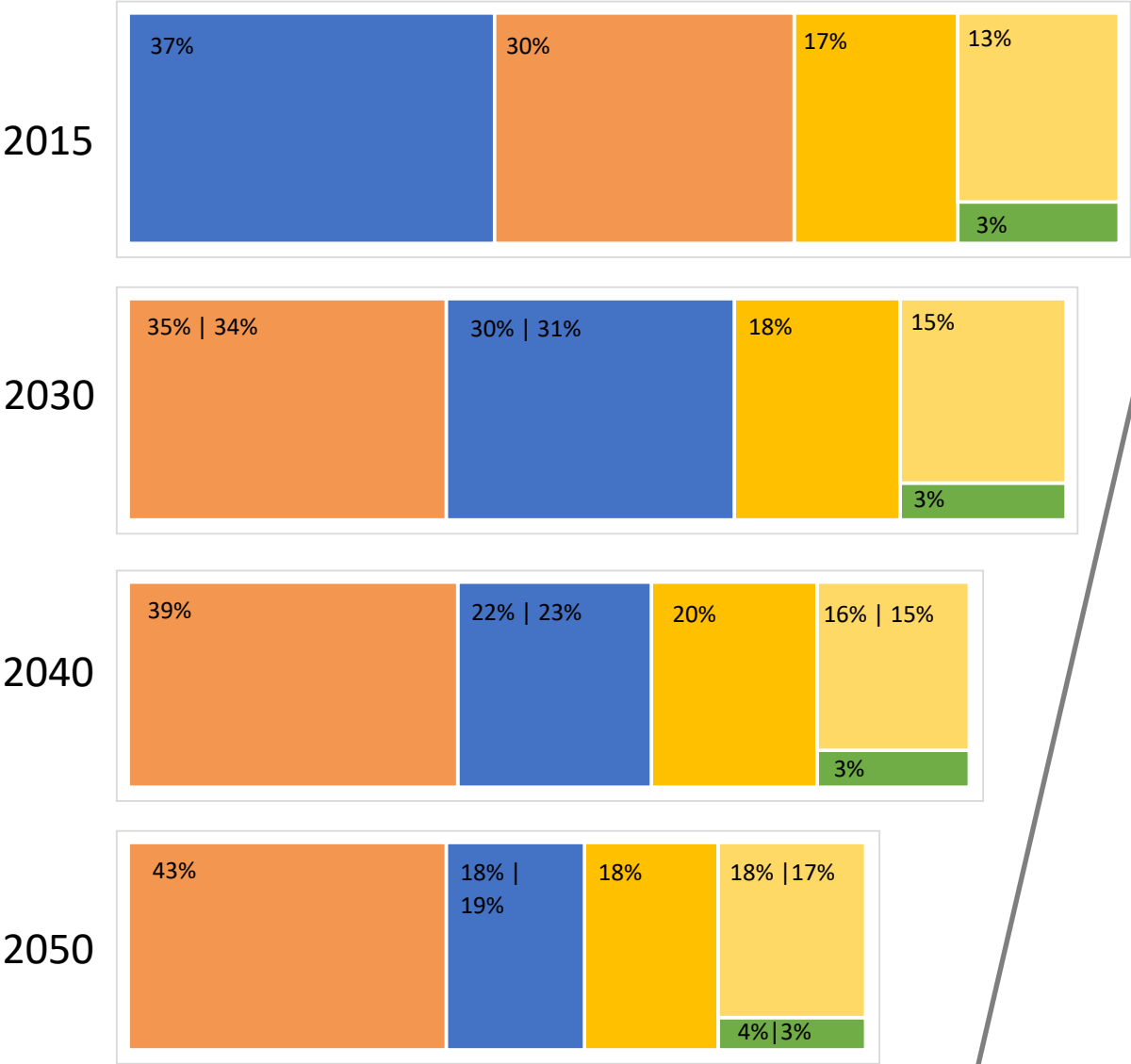
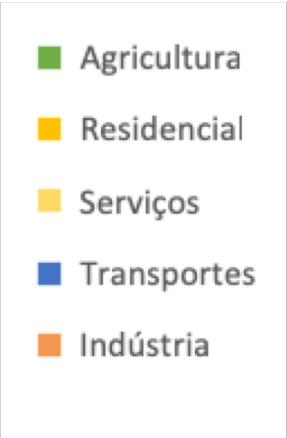


Biomassa
GPL
Solar Térmico
Electricidade
Calor cogeração
H2
Gás Natural
Produtos Petrolíferos
Resíduos
Geotérmica
Carvão

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



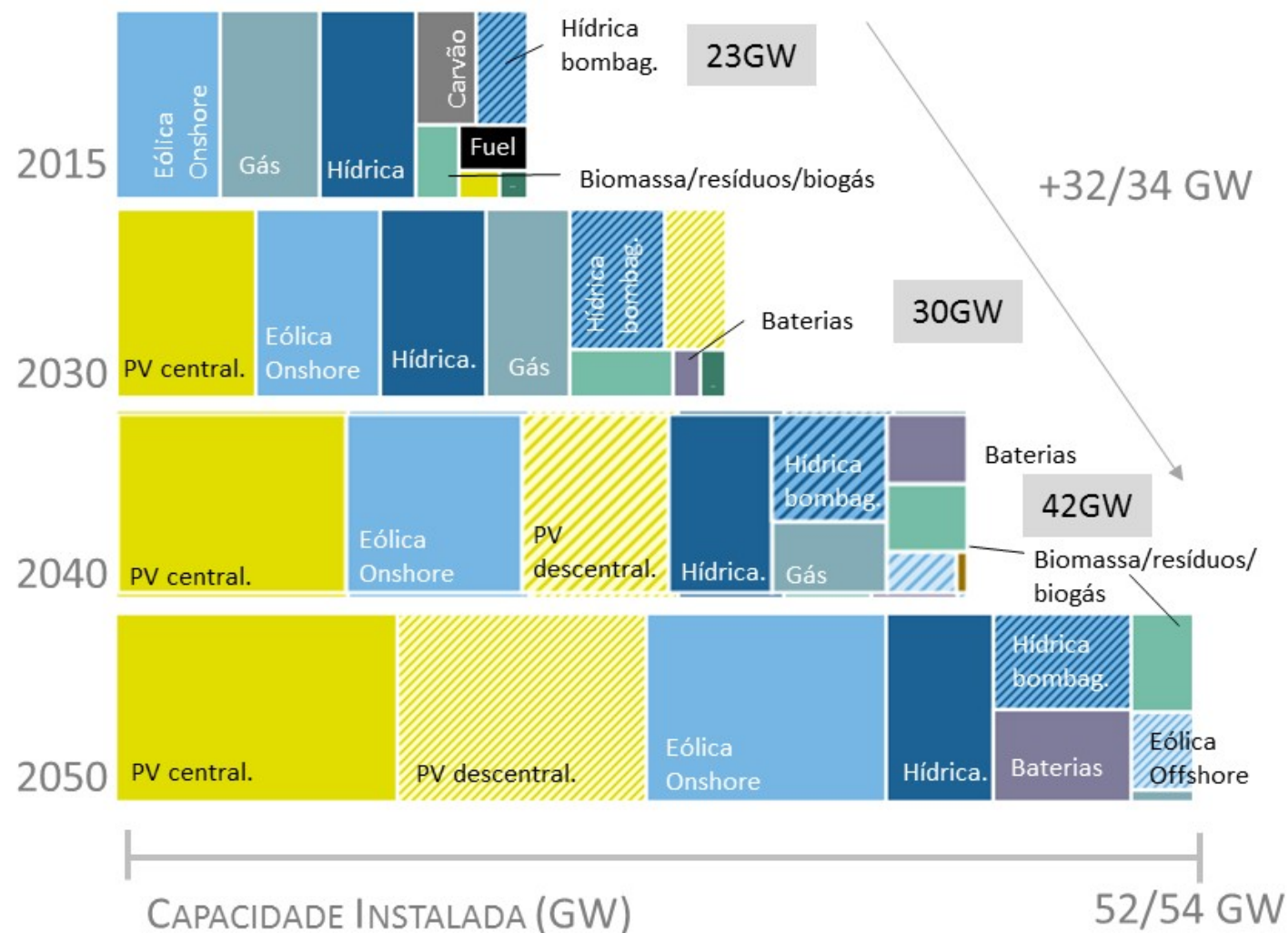
-25% | -22%

A transição no setor eletroprodutor

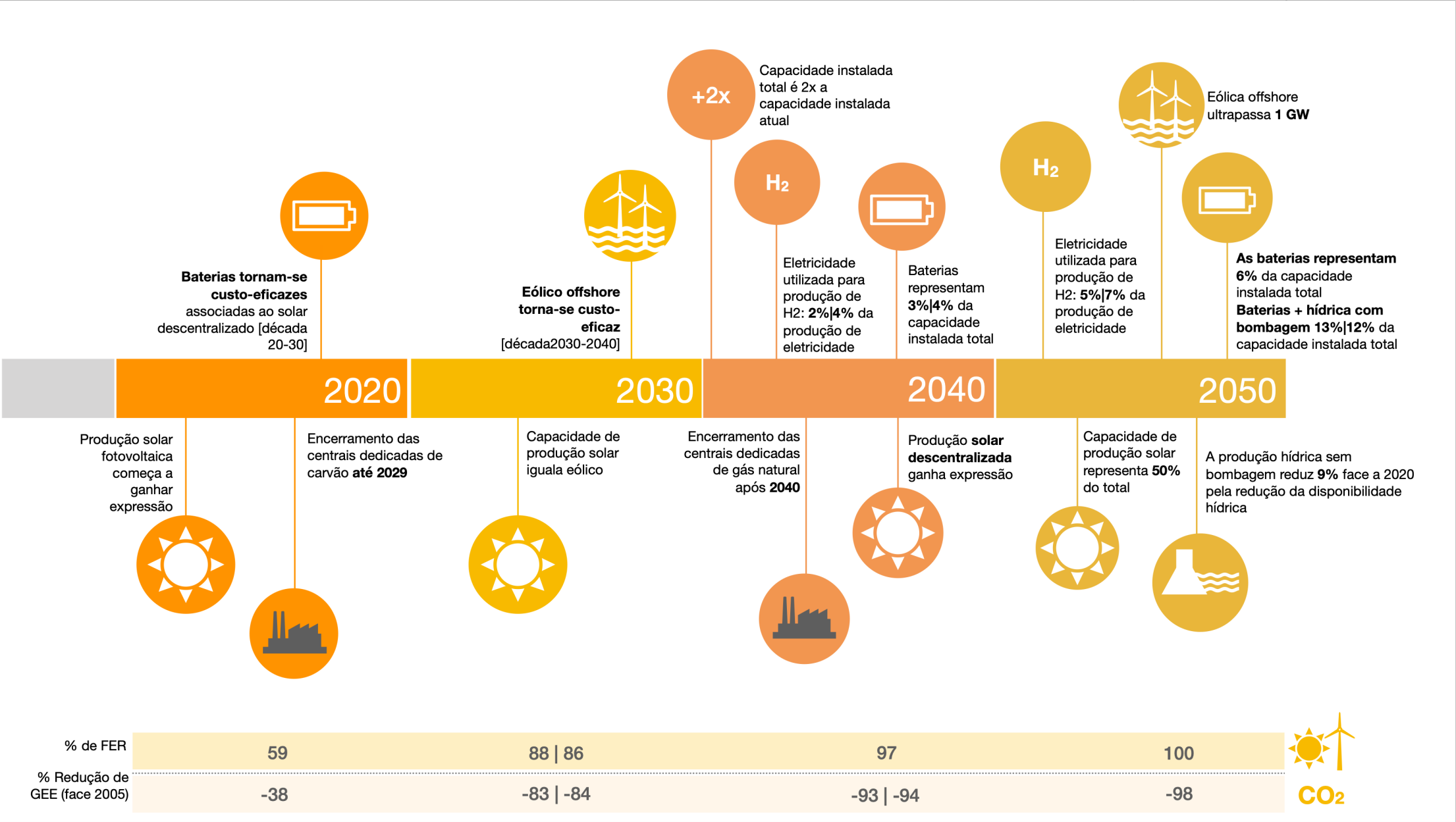


> **Segurança no abastecimento** é garantida por:

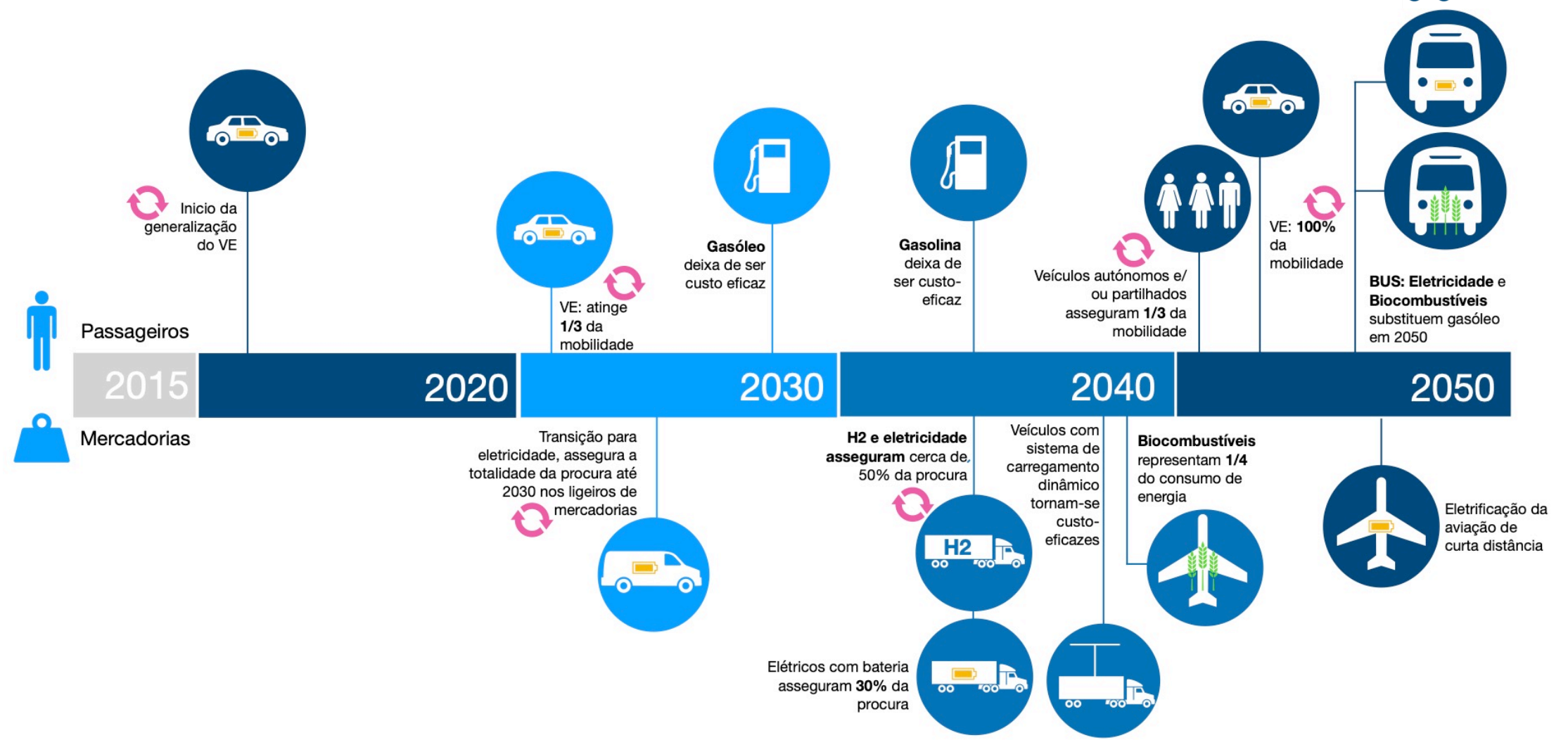
- **diversificação e complementaridade tecnológica** da capacidade instalada renovável
- **capacidade térmica**: centrais dedicadas a gás natural até 2040 inclusive (Pego e Lares) | CHP a biomassa e gás natural em 2050 (1,7 GW | 3% da capacidade total)
- **Baterias + hídrica com bombagem** (cerca de 6,6 GW em 2050 | cerca de 12% capacidade total)
- **Produção de H2 e VE** que podem armazenar e fornecer eletricidade (**V2G**) se necessário



A transição no setor eletroprodutor



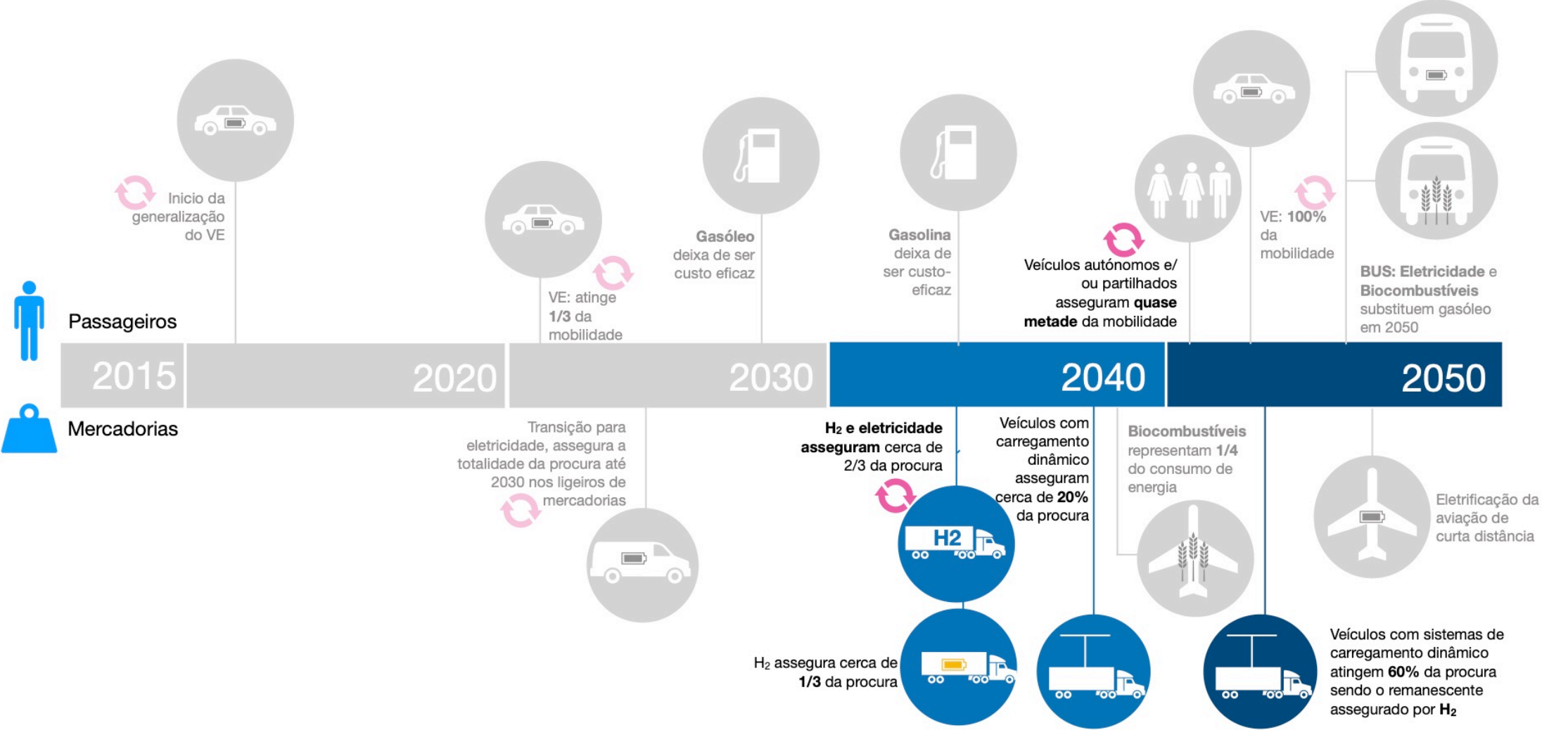
A transição no setor da mobilidade e transportes



% 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	-	27	64	100



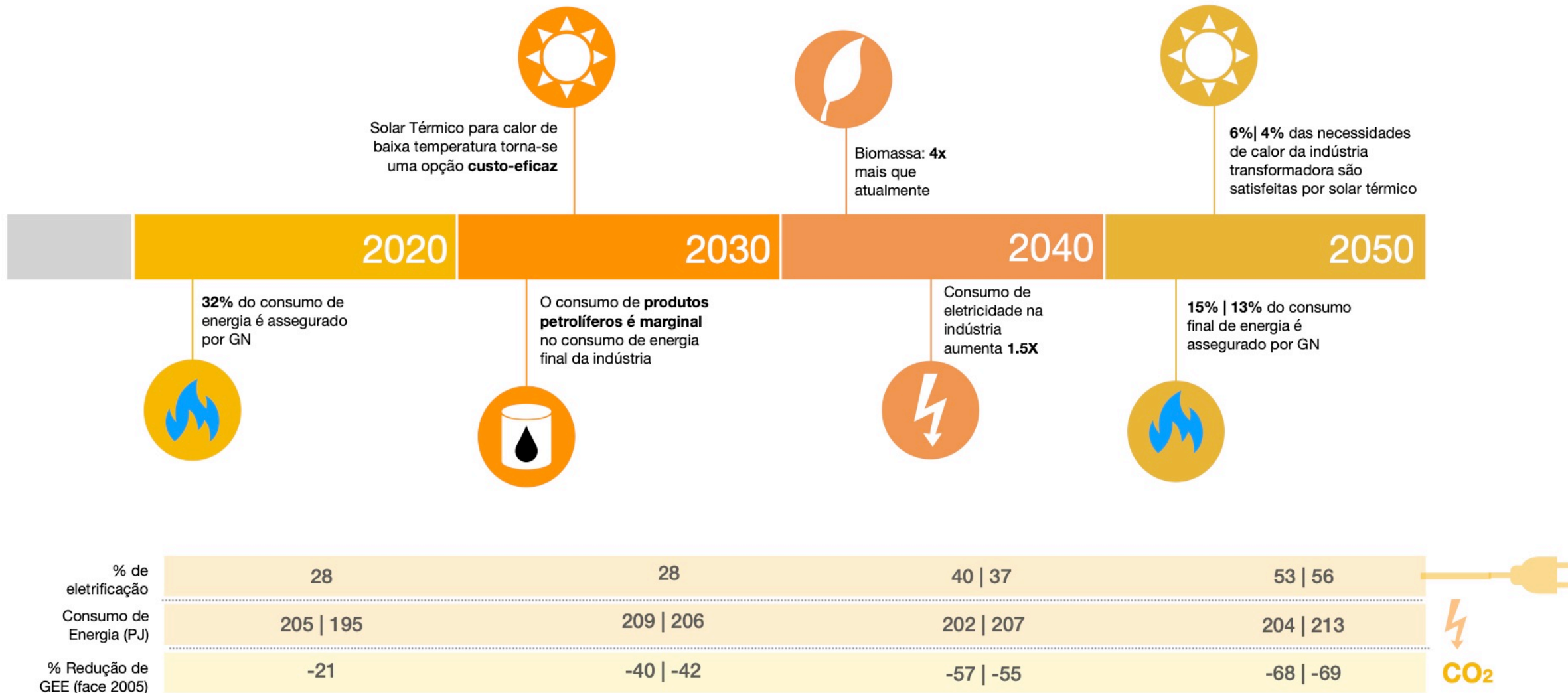
A transição no setor da mobilidade e transportes



% 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	-	30	69	100



A transição no setor da indústria



A transição no setor da indústria



- > 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
- > 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
- > 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 no setor 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 actual eletrificação do setor leva a que não se prevejam transformações relevantes

CIMENTO



- > **Forte competição de 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 fruto da redução da incorporação de *clinker* na produção de cimento e à incorporação de combustíveis alternativos tais como CDRs, resíduos vegetais e outros.
- > Novas tecnologias como os fornos Oxyfuel com captura de CO₂ serão necessários para manter os níveis de produção e contribuir para a neutralidade carbónica

PASTA & PAPEL



- > **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 e 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 no setor da indústria



METALOMÉCANICA,
ALIMENTAÇÃO E BEBIDAS, OUTRAS



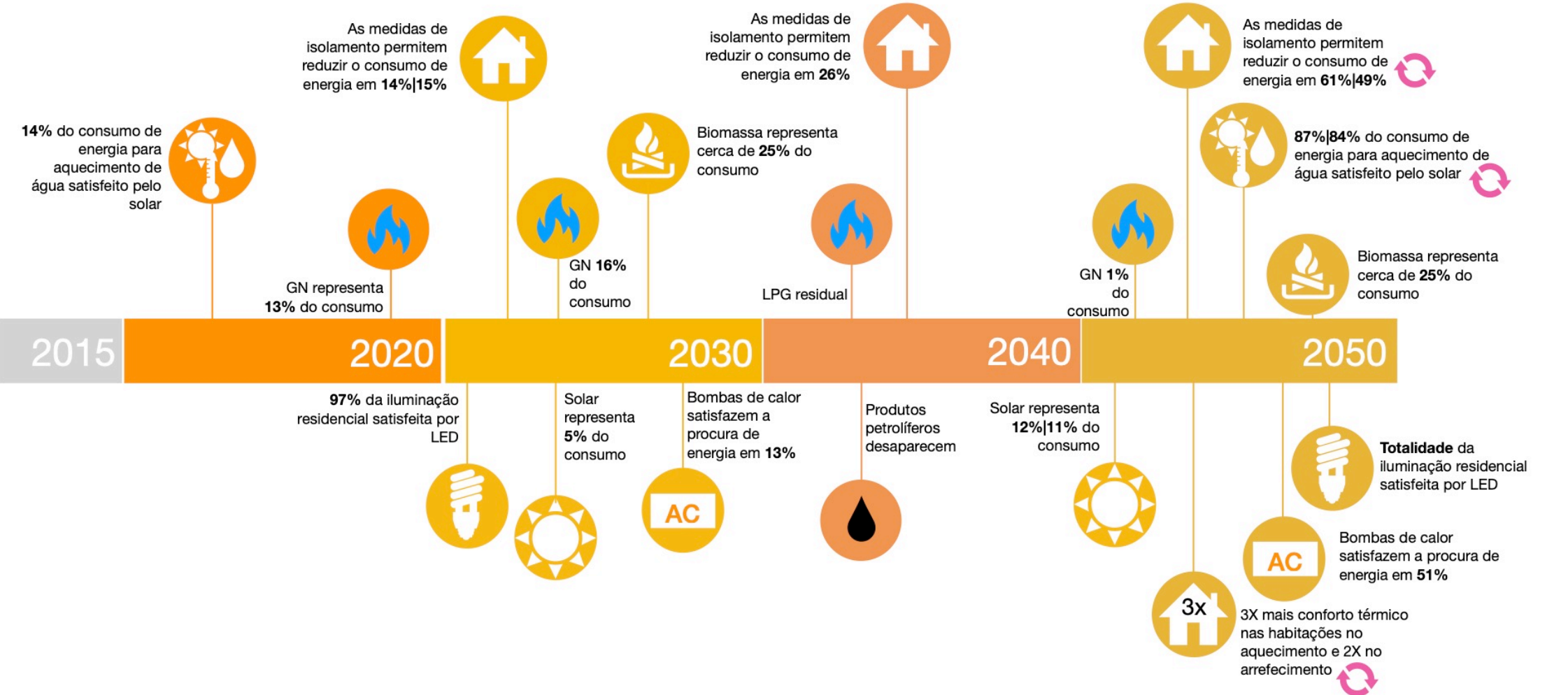
- > Aumento da indústria associada à fabricação de equipamentos informáticos, comunicação, eletrónica e ótica; produtos farmacêuticos; equipamento elétrico e outras indústrias de elevado potencial tecnológico sobretudo no cenário CA
- > Grande robotização no cenário CA contribui para 70% da procura por serviços de energia do setor esteja associada a maquinaria vs os 32% atuais

REFINAÇÃO

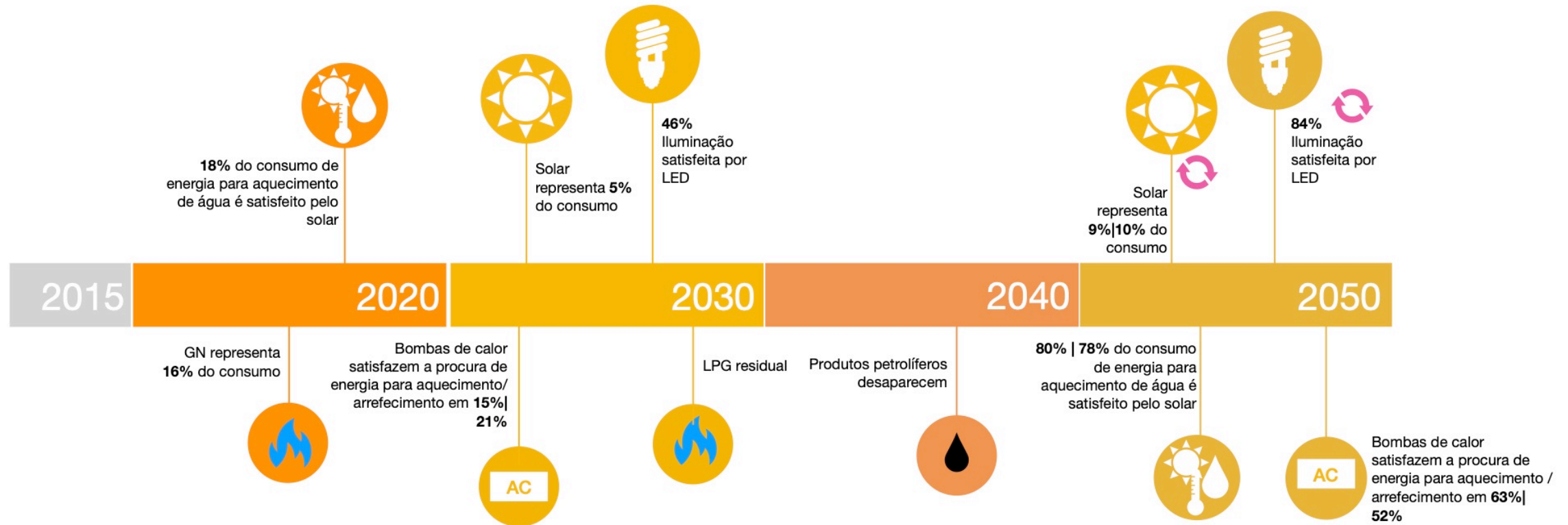


- > Alteração significativa do sistema de produção com -55%|-66% do crude processado em 2040 e -89%|-87% em 2050 face aos valores actuais
- > Como consequência em grande medida da alteração de paradigma na mobilidade, o sector evoluirá para outras formas de produção e diversificação de produtos como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

A transição no setor residencial

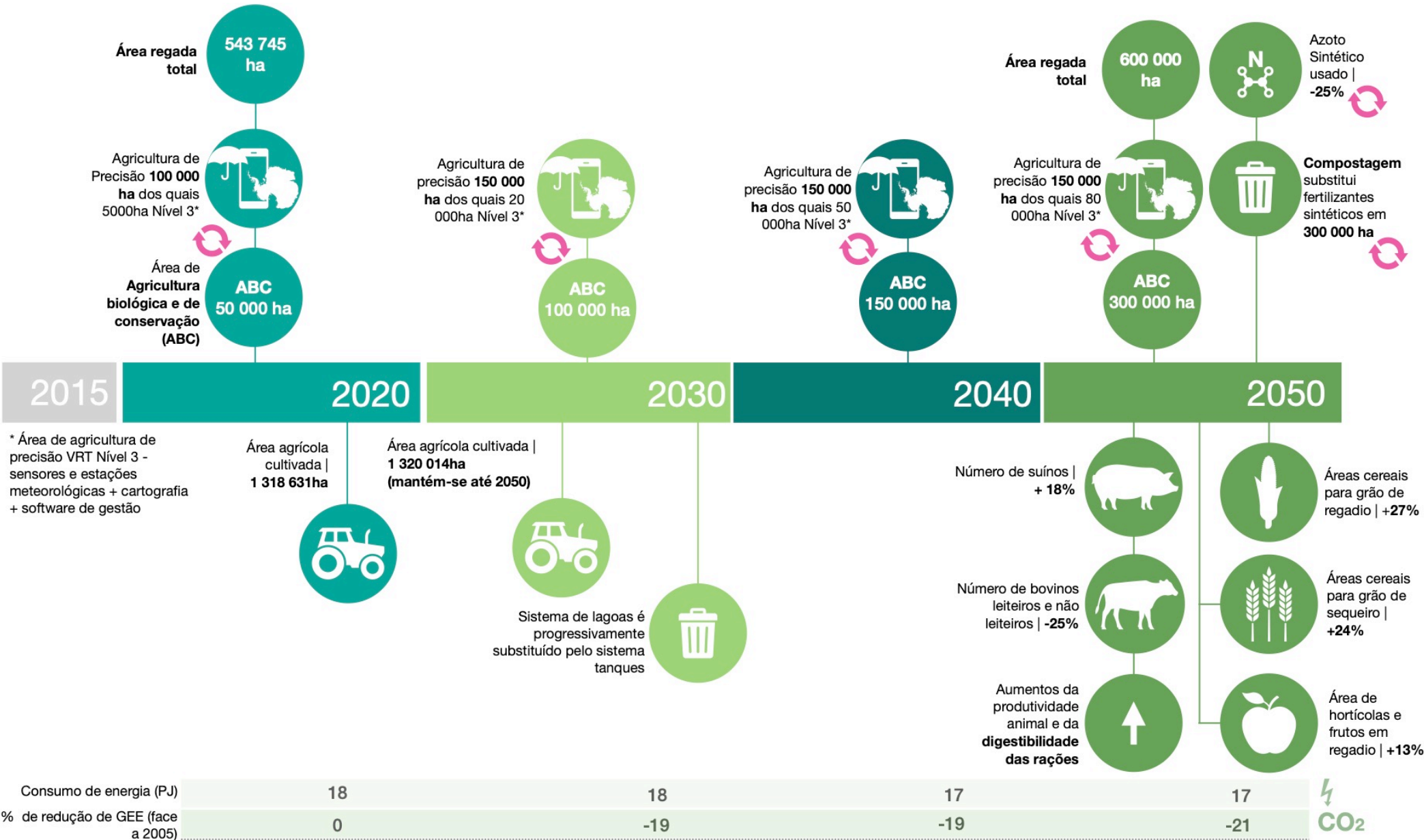


A transição no setor dos serviços

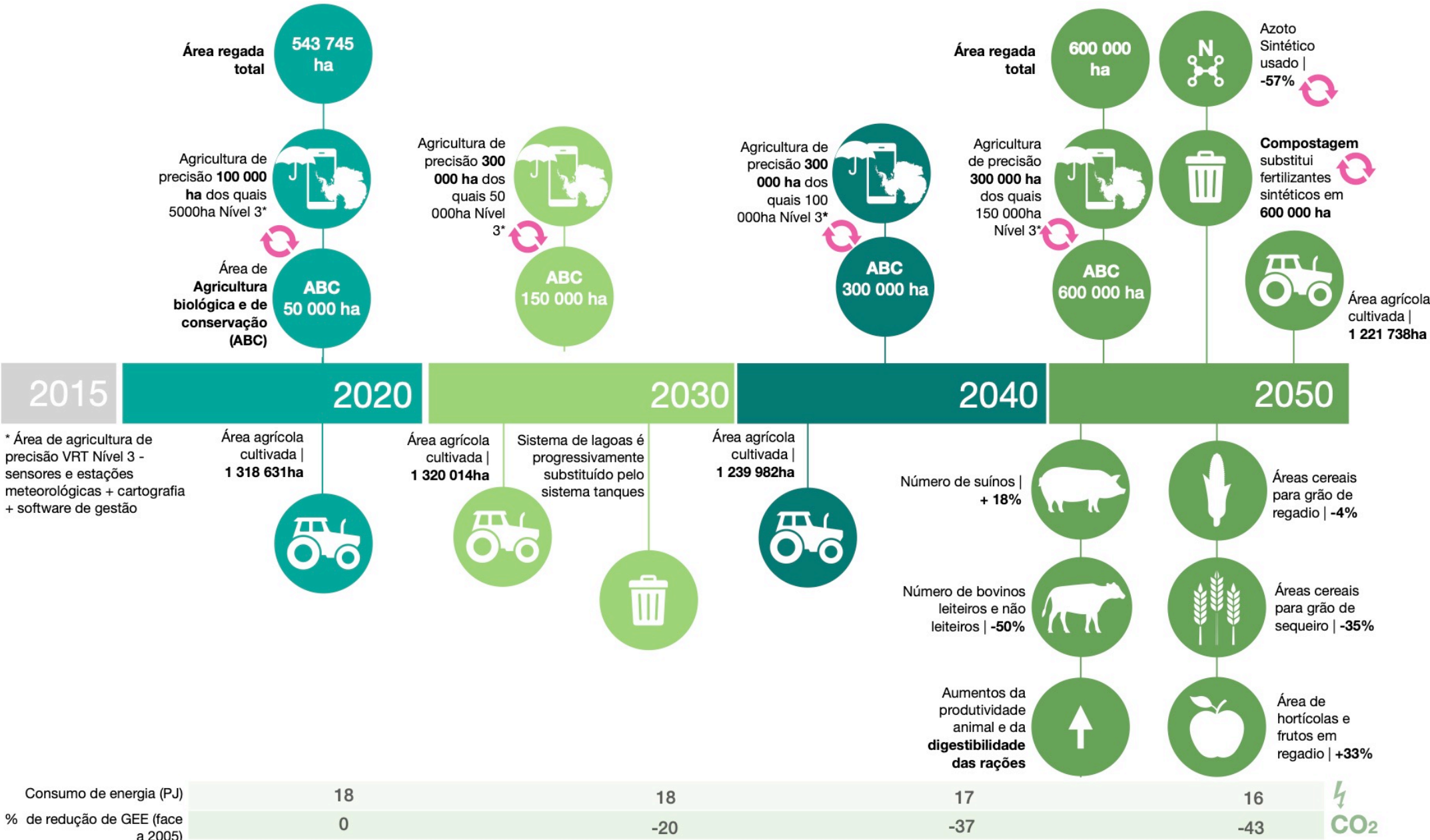


% de eletrificação	75	74 75	92	91 90	 CO ₂
Consumo de Energia (PJ)	89	89 88	80 78	86 83	
% Redução de GEE (face 2005)	-63	-65 -67	-100	-100	

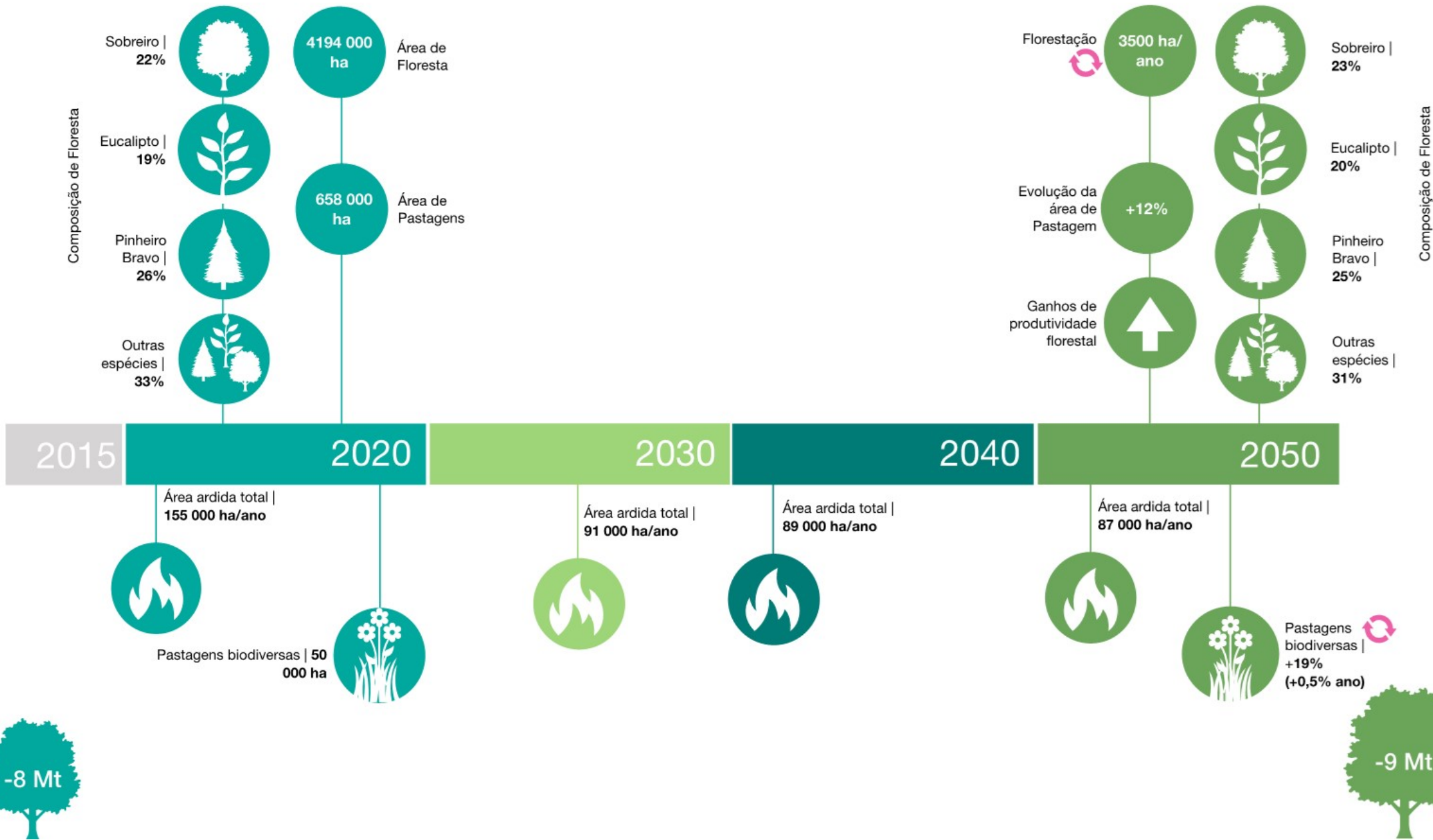
A transição no setor da agricultura



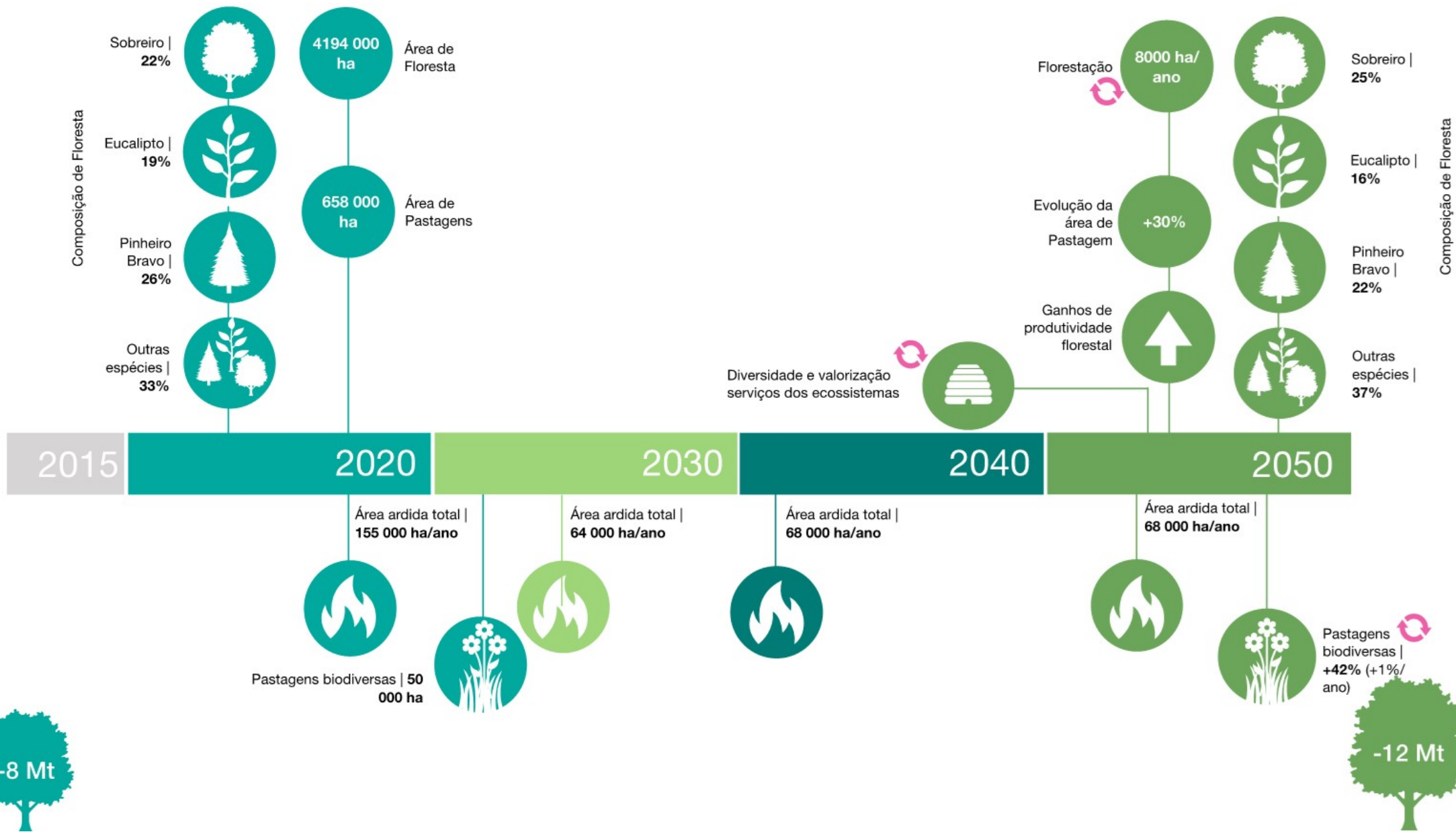
A transição no setor da agricultura



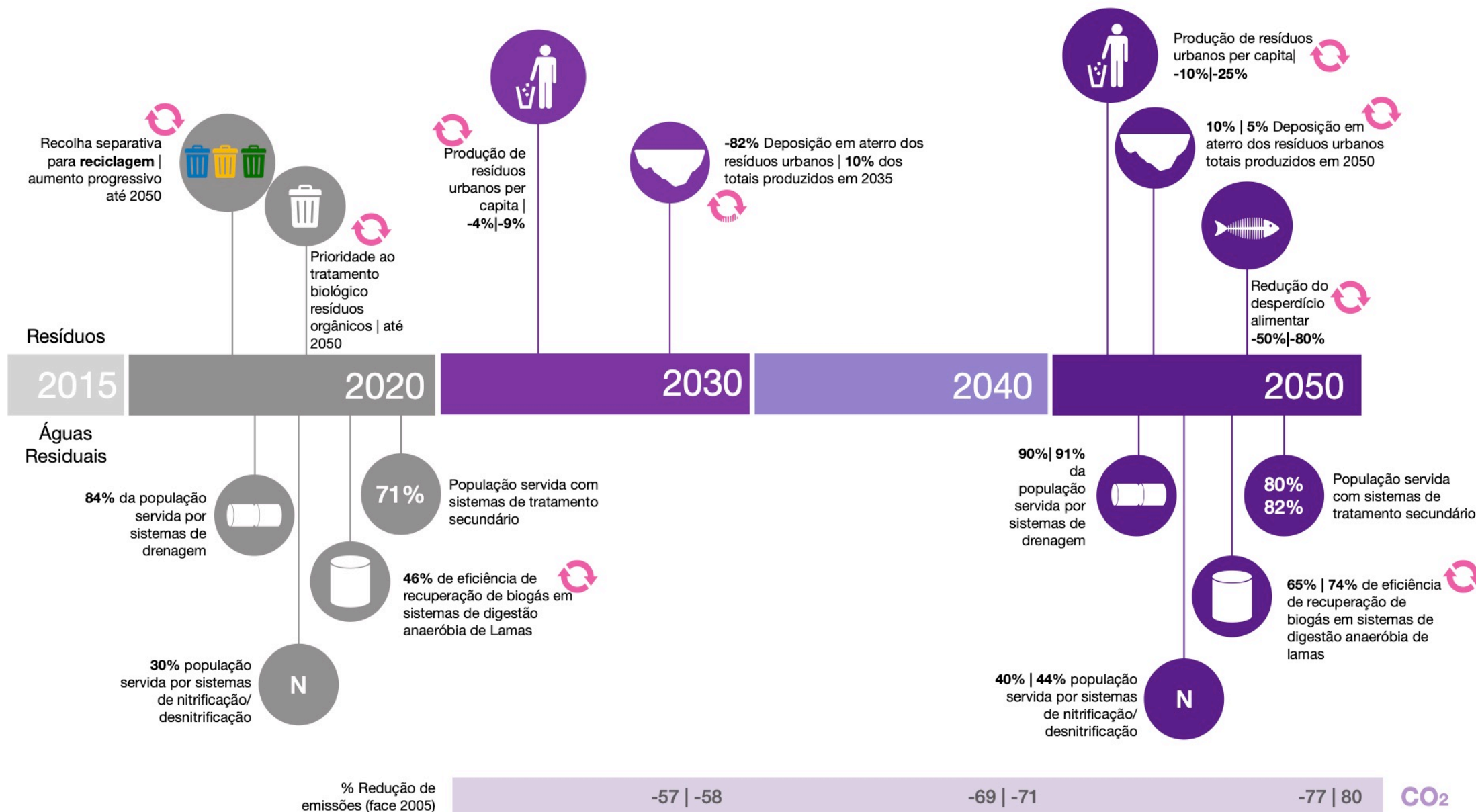
A transição no setor da floresta e usos do solo



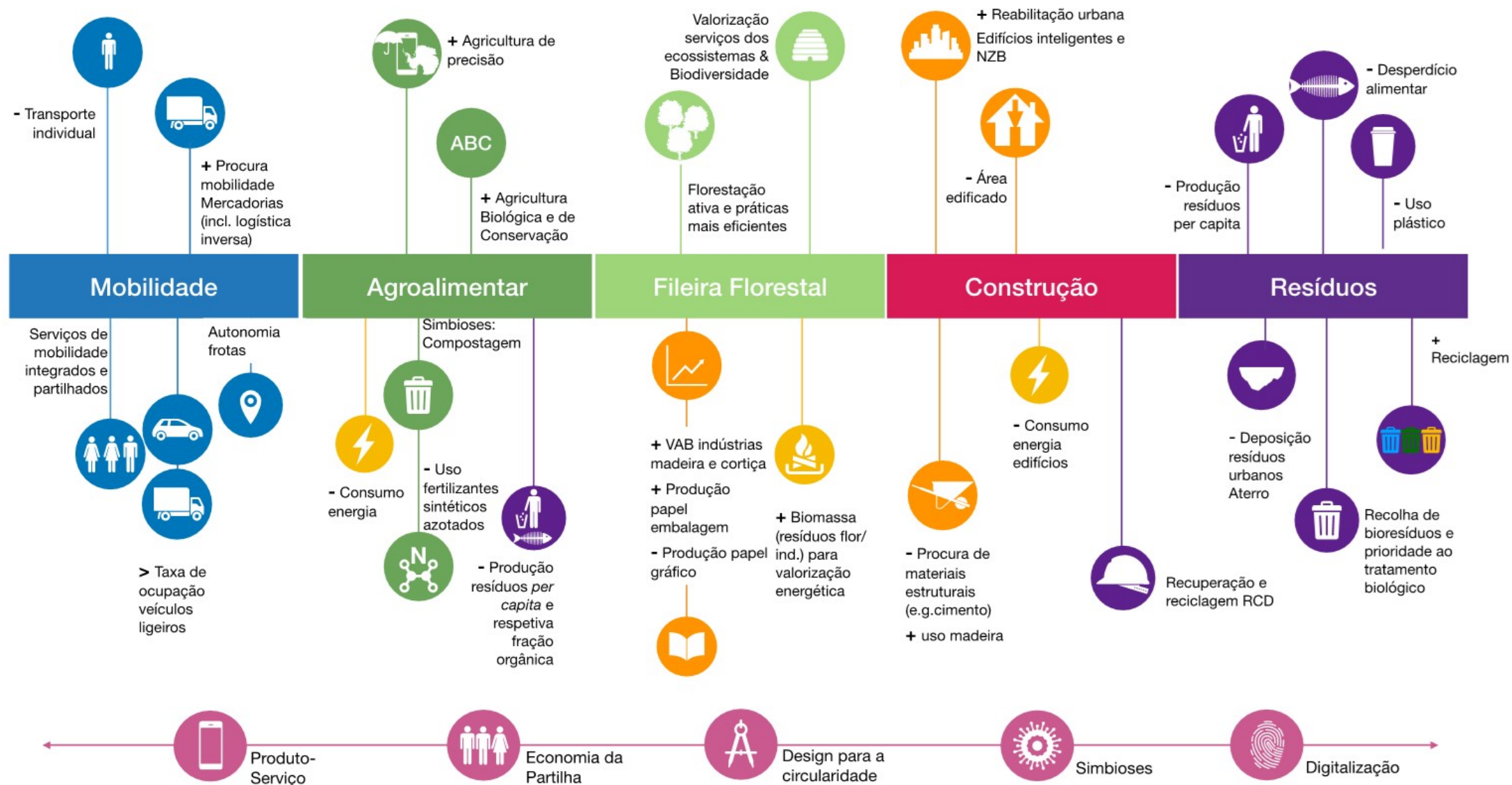
A transição no setor da floresta e usos do solo



A transição no setor dos resíduos & águas residuais



O Papel da Economia Circular na Neutralidade



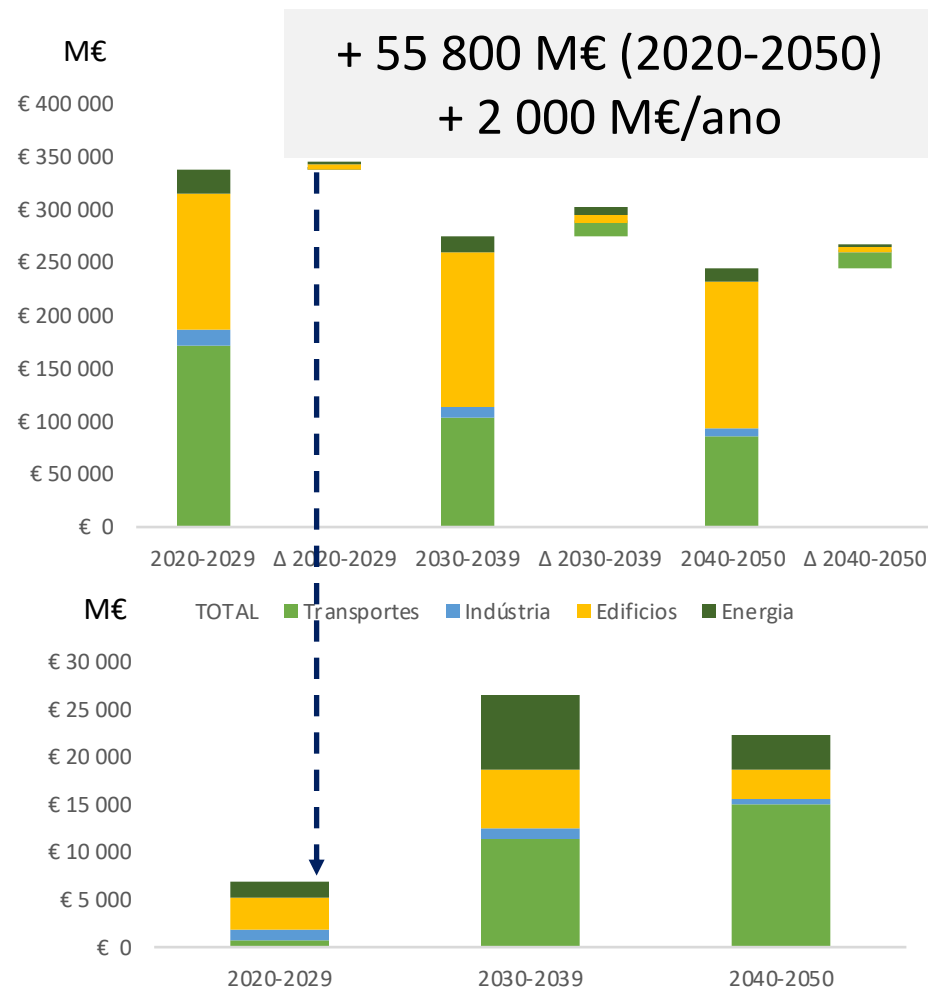
Investimento no sistema energético para a neutralidade carbónica

- ✓ **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 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 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*

* dados IDEF, Eurostat COICOP

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

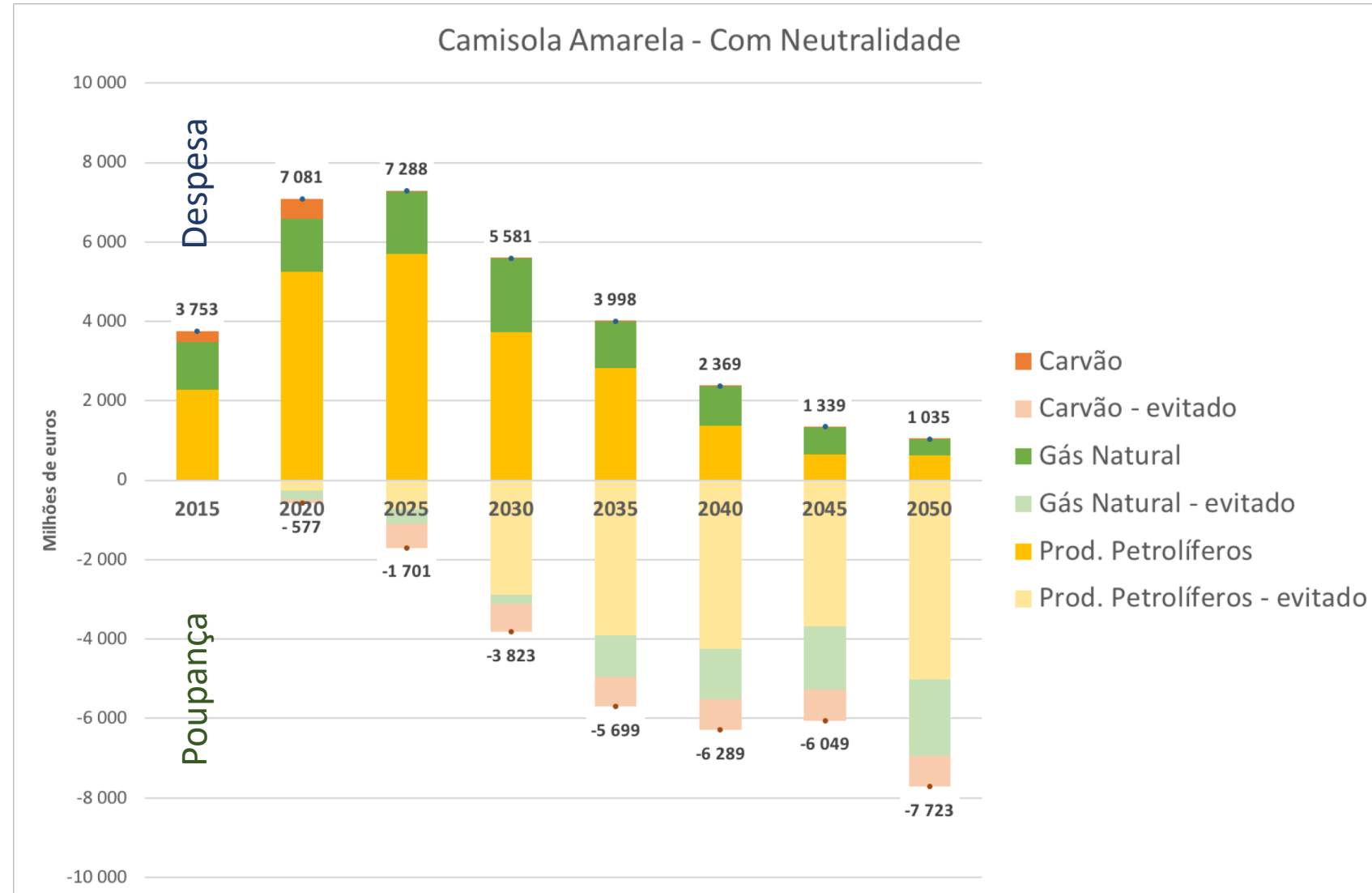
INVESTIMENTO GLOBAL
(2020-2050)



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 combustíveis que deixamos de importar
- ✓ Valor acumulado 2020-2050 de cerca de 128 mil milhões €
- ✓ 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 (850 milhões de euros por ano) no período 2020-2050



Alguns dos principais investimentos para uma transição energética compatível com a neutralidade carbónica

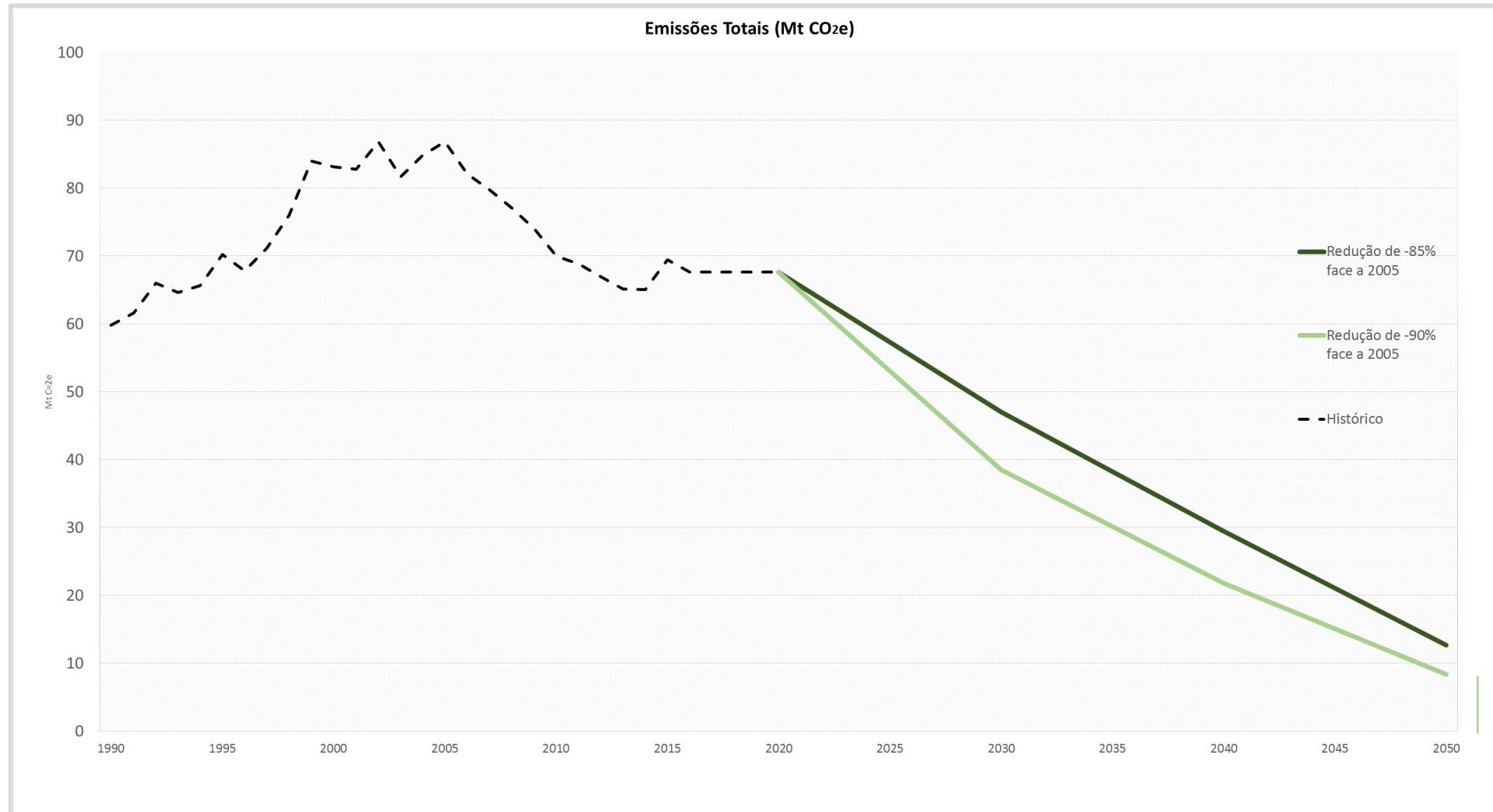
	2030				2040				2050			
	GW		M€		GW		M€		GW		M€	
	 Pelotão	 Camisola Amarela	 Pelotão	 Camisola Amarela	 Pelotão	 Camisola Amarela	 Pelotão	 Camisola Amarela	 Pelotão	 Camisola Amarela	 Pelotão	 Camisola Amarela
Veículos eléctricos (BEV+PHEV)	-	-	9 488 M€	20 469 M€	-	-	€ 76 153	€ 69 043	-	-	77 003 M€	76 023 M€
Camiões H2	-	-	0 M€	0 M€	-	-	€ 426	€ 945	-	-	2 127 M€	3 732 M€
Camiões eléctricos	-	-	0 M€	0 M€	-	-	€ 315	€ 409	-	-	2 256 M€	3 551 M€
Isolamento residencial	-	-	2 584 M€	3 197 M€	-	-	€ 3 535	€ 4 827	-	-	1 877 M€	2 620 M€
Hídrica	1,40	1,40	7 191 M€	7 191 M€	-	-	€ 748	€ 748	-	-	0 M€	0 M€
Eólica onshore	0,76	1,76	2 406 M€	4 647 M€	2,80	3,00	€ 3 146	€ 3 281	2,80	3,00	5 389 M€	5 539 M€
Eólica offshore	0,38	0,38	237 M€	237 M€	0,34	0,56	€ 3 927	€ 4 873	1,17	0,58	283 M€	140 M€
Solar descentralizado	1,77	1,77	2 428 M€	2 428 M€	4,93	5,38	€ 6 100	€ 6 314	4,78	5,38	5 219 M€	5 670 M€
Solar centralizado	4,40	2,40	13 490 M€	5 734 M€	3,27	3,35	€ 5 837	€ 5 241	2,02	3,35	1 822 M€	2 536 M€
Baterias	- 0,32	0,83	0 M€	41 M€	1,18	0,57	€ 212	€ 266	1,69	1,90	445 M€	367 M€

Inclui investimentos necessários para a neutralidade carbónica mas também investimentos custo-eficazes que serão efetuados em qualquer caso para a manutenção e modernização do sistema energético nacional

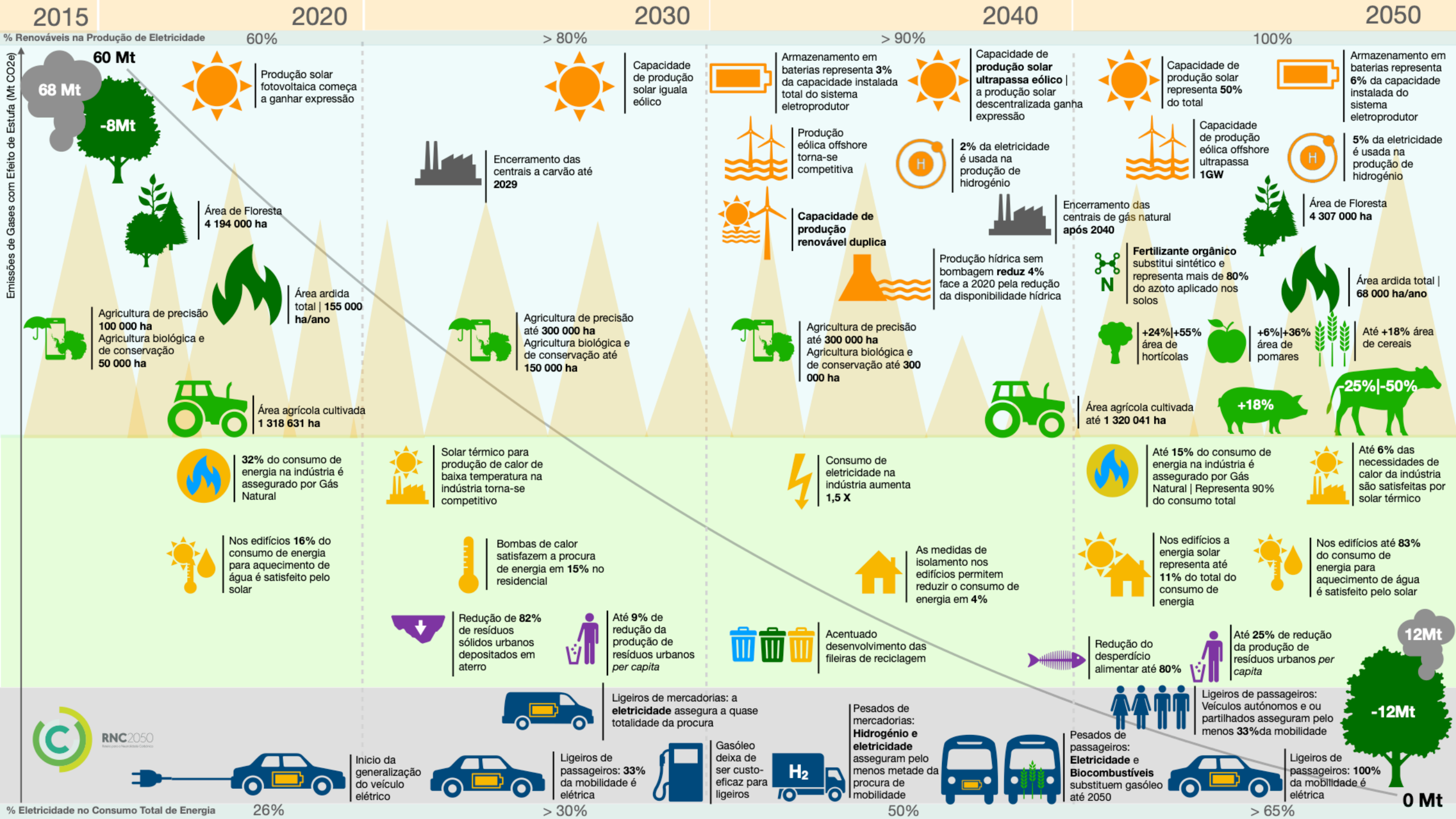
Resultados RNC-2050

	2030	2040	2050
Redução de emissões de GEE (sem sumidouros) (% face a 2005)	-45% a -55%	-65% a -75%	-85% a -90%
Fontes de energias renováveis (FER)	45-47%	70-80%	85-90%
FER na eletricidade	80%	90%	100%
FER nos transportes (sem aviação e navegação)	27-30%	64-69%	100%
FER no aquecimento/arrefecimento	34-37%	58-61%	69-72%
Eficiência energética	35%	n.d.	n.d.
Redução do consumo de energia primária (% face a 2015)	-30% a -31%	-39% a -41%	-41% a -44%
Intensidade energética (tep/M€)	56-57	42-44	33-36

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



Sumidouro
entre
-8 e -12 Mt





caminho de futuro

www.descarbonizar2050.pt

