

**PARECER DO CNADS  
SOBRE O  
PLANO NACIONAL INTEGRADO ENERGIA E CLIMA (PNEC)**

***Abril de 2019***

O Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, CNADS, deliberou, em reunião realizada a 18 de dezembro de 2018, criar um Grupo de Trabalho (GT) com o objetivo de elaborar um parecer sobre o Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC).

O Grupo de Trabalho, coordenado pelo Conselheiro João Guerreiro, integra a Conselheira Luísa Schmidt e os Conselheiros Eugénio Sequeira, Jaime Braga, João Joanaz de Melo, José Guerreiro dos Santos e Nuno Ribeiro da Silva.

O presente Parecer analisa sumariamente as principais linhas de reflexão e de atuação avançadas pelo PNEC e estrutura-se nos seguintes itens:

1. Processo de elaboração do Plano Nacional Integrado Energia e Clima
  2. Objetivos e problemáticas gerais
  3. Caracterização da situação atual do setor energético nacional e objetivos definidos para 2020.
    - 3.1. Objetivos definidos para 2020: objetivos quantificados; evolução previsível; dificuldades de execução, por setor.
  4. Estratégia para 2030. Projeções
    - 4.1. Dimensão descarbonização
    - 4.2. Dimensão eficiência energética
    - 4.3. Dimensão segurança energética
    - 4.4. Dimensão mercado interno da energia
    - 4.5. Dimensão Investigação, Inovação e Competitividade
  5. Pobreza energética
  6. Recomendações
  7. Nota Final
  8. Referências
- Anexo

## ***Não há planeta B***

Grito lançado pelos jovens nas manifestações organizadas a 15 de março de 2019 em mais de 110 países

### **1. Processo de elaboração do Plano Nacional Integrado Energia e Clima**

O Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC) surge na sequência de uma decisão da União Europeia, visando garantir a transição energética e o cumprimento dos objetivos de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). A decisão da União Europeia foi tomada após o Acordo de Paris (2015). Aí foi lançado um desafio dramático, destinado à totalidade dos países do mundo, reconhecendo que se tornava imperioso e urgente adotar medidas que contribuíssem para minimizar os impactos das alterações climáticas e para garantir que o aquecimento global do planeta não atingisse os 2°C acima do nível do período pré-industrial.

A decisão da União Europeia criou as condições para que os Estados-membros elaborassem os seus Planos orientados para definir as condições do novo modelo energético, com um horizonte de médio e longo prazo, e também para identificar as intervenções necessárias destinadas à mitigação do impacto das alterações climáticas.

O Plano Nacional Integrado de Energia e Clima será o instrumento que, ao nível de cada país, deverá condicionar as políticas públicas nestes domínios, abordando não só o quadro societal futuro, como também as diversas componentes das dinâmicas sociais e económicas que permitirão não comprometer a estratégia resultante do Acordo de Paris. Como se compreenderá, a componente de apoio e incentivo aos diversos agentes institucionais (empresas, instituições e famílias), traduzida em adequadas políticas públicas, deveria ocupar grande parte das suas medidas e ações.

O horizonte de execução do PNEC será o decénio de 2021 a 2030, correspondente também, globalmente, a um período de programação dos fundos estruturais europeus, o que poderá facilitar as opções que sejam exigentes em investimento público, em incentivos às diversas atividades e em apoios a canalizar para as famílias.

A versão preliminar do PNEC foi apresentada à Comissão Europeia em dezembro de 2018. A sua elaboração seguiu estritamente o formato previamente definido pela própria Comissão Europeia. É sobre esta versão provisória, colocada em debate público, que o CNADS elabora o presente Parecer.

Reconhece-se o esforço que está a ser realizado no sentido da apresentação pública do Plano, abrangendo diversos *fora*, designadamente as cinco regiões administrativas do continente e as Regiões Autónomas. Porventura poderia ter havido uma audição prévia com os principais intervenientes no setor para apoiar a preparação do Plano, embora se admita que o calendário e o formato do Plano definidos pela Comissão Europeia dificilmente se adequavam a esse desígnio. A dimensão deste debate, que se deseja alargado, poderá emprestar ao PNEC capacidades acrescidas de clara exequibilidade, num quadro que se reconhece ser de extrema complexidade, como adiante se verá.

O Plano irá ainda ser submetido, formalmente, a consulta pública, situação que reforça a possibilidade de se atingir um instrumento capaz de criar as melhores condições no sentido de permitir e facilitar a concretização plena dos seus objetivos.

A apresentação definitiva dos Planos Integrados de Energia e Clima, elaborada pelos diversos Estados-membros, está remetida para o final de 2019.

A par da elaboração do PNEC, foi igualmente concebida a estratégia para a descarbonização profunda da economia portuguesa, traduzida no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), integrando um conjunto de perspetivas de futuro, definindo cenários prospetivos no que respeita à evolução do modelo energético e abrangendo os impactos nos diversos setores da sociedade (atividades económicas e de logística, famílias), num quadro de inevitável transição para uma sociedade caracterizada por uma economia crescentemente circular. O PNEC deveria ser o instrumento executivo que contemplasse a adoção das perspetivas estratégicas do RNC2050 para o decénio 2020-30.

O CNADS regista que o processo de elaboração do PNEC **não contemplou** a articulação com os diversos programas com intervenção no território, com os programas de financiamento e com as políticas públicas com impacto no território, evocando-se desde já o PNPOT (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território), o PNA (Plano Nacional da Água), a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa e o POEM (Programa de Ordenamento do Espaço Marítimo).

## 2. Objetivos e problemáticas gerais

O CNADS considera de importância decisiva o estabelecimento de uma estratégia, com objetivos quantificáveis e com calendário de execução, abrangendo o período do Plano, e que dê corpo à adoção necessária de um novo paradigma no que respeita ao modo de vida em sociedade. Este novo paradigma afeta decisivamente a organização da geração e a utilização de energia, os hábitos de consumo, o padrão de produção de bens, os modelos de ordenamento urbano, o aproveitamento e valorização dos resíduos (urbanos e industriais) e a sua transformação em matérias-primas, influenciando como se poderá antever a própria organização social. Neste domínio, terá de haver uma especial incidência em relação às áreas urbanas (e sobretudo às áreas metropolitanas), grandes consumidores de energia e, na maior parte dos casos, caracterizadas por padrões de organização dos seus stocks e fluxos que implicam um consumo excessivo e perdulário de energia.

Este desígnio não poderá ser adotado sem uma mudança profunda dos comportamentos dos diversos atores (empresas, famílias, administrações). Trata-se de **uma alteração de padrões de vida, de culturas sociais, de modelos de organização social**, mas cujo impacto financeiro será igualmente significativo.

Reconhece-se que não é um desígnio fácil de ser coletivamente adotado; há sempre uma grande dificuldade em assegurar a execução de estratégias que representam mudanças, independentemente de estas serem harmoniosa e coerentemente definidas. Dificuldade que se torna mais complexa quando essas mesmas estratégias introduzem disrupções (neste caso profundas) no percurso que se consideraria normal do sistema socioeconómico e ambiental.

O percurso da transição energética é necessário (poder-se-ia dizer obrigatório) para conseguir garantir um desenvolvimento equilibrado da vida à face do planeta. Dever-se-á ter presente as múltiplas **relações sistémicas** que a alteração do paradigma energético irá arrastar, com impactos em praticamente todos os setores que caracterizam a sociedade, o que torna esta equação ainda mais difícil de resolver. Para além do modelo de produção e do padrão de vida, vários outros

domínios serão chamados a profundas reconversões para encontrar novos desempenhos, desde o uso do património que é colocado à disposição das comunidades, às infraestruturas públicas, à prioridade do investimento, à qualidade do emprego e à requalificação do trabalho, ao conceito de formação e educação, entre outros. Considerações que obrigarão a ajustar comportamentos, reconverter ativos e reorientar atividades.

Mudanças estruturais deste tipo, ainda que sem a profundidade expectável atribuída às que se avizinham, têm existido na sociedade, com impactes muitas vezes dramáticos ao nível do emprego, da localização das atividades, do perfil das infraestruturas, do figurino dos serviços ou dos processos que fomentam a coesão e inclusão social. As alterações exigidas por este processo, de transição na geração e consumo de energia, obrigam a planear intervenções abrangendo os vários setores de atividade e diversas áreas sociais, embora garantindo permanentemente as respetivas complementaridades.

Deve reconhecer-se que ajustamentos de diferente dimensão têm sido introduzidos em diversos momentos da evolução social, ao longo dos anos, arrastados por disrupções tecnológicas, por atividades inovadoras (que se destacam de eventuais arcaísmos) ou por profissões que se tornam obsoletas. Normalmente estas descontinuidades, que têm um grau de dramatismo social variável, tentam ser compensadas, muitas vezes com êxito, com um esforço adicional na qualificação dos cidadãos e apostando num investimento seletivo. Os níveis de rutura e as capacidades da sociedade de reconverter o seu tecido económico, social e ambiental obrigam a uma reflexão profunda e a uma definição das melhores soluções que permitem ultrapassar essas situações. No caso dos ajustamentos motivados pela transição energética, as mudanças revelam-se com uma colossal amplitude, exigindo reflexão, previsão, programação e a criação de mecanismos capazes de matizar esses impactos sociais.

Merece especial referência a questão dos impactes positivos que a transição energética e a redução da emissão de gases com efeito de estufa terão para a **saúde pública**. Muitas das patologias que afetam as sociedades atuais resultam dos estilos de vida, da contaminação química e da poluição do ambiente a que as comunidades estão sujeitas.

O papel das **políticas públicas** é, nestes domínios, fundamental. Cria condicionamentos legais, promove incentivos financeiros, orienta a atividade das entidades da administração, afeta investimento em áreas consideradas decisivas, influencia a educação e a formação, incentiva a produção de conhecimento e mobiliza a sociedade para melhor resposta aos desafios, neste caso das alterações climáticas. Neste domínio, o resultado da estratégia não poderá conduzir a uma política setorial, mas sim de um quadro intergovernamental exigente, articulado e coerente, que permita superar as questões que, com frequência, são abordadas de forma fragmentada, afetando, por isso, a execução das políticas públicas.

É nesse sentido que se defende que o desenho das políticas públicas com intervenção nesta área, bem como a mobilização social (famílias, empresas, trabalhadores, entidades variadas), obrigará a um modelo de governança de tipo novo, em linha com as respetivas estratégias, orientando-se para garantir a promoção dos resultados esperados e para dar coerência ao conjunto das dinâmicas da sociedade.

Estas mudanças profundas na organização social, exigidas pela transição energética e pela mitigação dos impactos das alterações climáticas, exigem a incorporação de elevadas doses de **conhecimento**.

A componente de investigação científica, de experimentação e de extensão será fundamental para gerar novos produtos, novos processos e novas modalidades de organização. A promoção das energias renováveis, a estruturação de uma fileira produtiva dedicada à tecnologia e a novos equipamentos que respondam às respetivas necessidades são linhas de I&D, preferencialmente aplicadas, que permitirão a concretização das estratégias do PNEC.

As medidas relacionadas com a **suficiência e eficiência energética** que consideramos decisivas como adiante se verá, inserem-se igualmente no esforço de I&D que deverá estar associado ao PNEC. Poder-se-ia mencionar, como exemplo, o parque imobiliário, referido apenas genericamente no PNEC, mas que exigirá a procura de novos materiais de construção, a determinação de novas normas de edificação, incluindo a intervenção no parque existente, explorando exaustivamente o potencial das energias passivas e reabilitando os edifícios, transformando-os eventualmente em entidades ativas num novo paradigma de geração descentralizada de energia e de uso partilhado dos recursos energéticos.

Os exemplos poder-se-iam multiplicar, embora não seja esse o âmbito do presente Parecer. Mas a criação de linhas de apoio a projetos que associem, por um lado, unidades e grupos de investigação e, por outro lado, capacidades empresariais ou disponibilidades de investimento público, num quadro de subordinação a prioridades estratégicas, não pode ser esquecido. E exigirá a mobilização de todos os potenciais intervenientes neste processo: agentes económicos (incluindo trabalhadores), administrações, universidades, unidades de investigação, associações cívicas e entidades de interface para a transferência de conhecimento. A Administração deverá finalmente definir o quadro regulatório que balizará o processo de transição energética, nas suas diversas dimensões (técnico, financeira, económica, social, ambiental, etc.).

O Parecer analisa sumariamente as principais linhas de reflexão e de atuação avançadas pelo PNEC. Não obstante uma apreciação globalmente positiva que o CNADS faz do lançamento de um debate público sobre matérias relacionadas com as alterações climáticas e com a problemática da energia, o CNADS apresentará no final algumas Recomendações que, na opinião do Conselho, permitirão contribuir para melhorar a correspondência entre a estratégia acolhida no PNEC e as condições práticas de execução do mesmo.

As Recomendações apresentadas no final deste Parecer reconhecem, implicitamente, que o PNEC reflete um quadro excessivamente otimista em dois patamares fundamentais. Um primeiro diz respeito à avaliação da presente situação a qual, perante a complexidade da matéria, não consegue abranger a totalidade dos tópicos previstos no Guião original elaborado pela Comissão Europeia, alguns dos quais considerados decisivos para robustecer a estratégia. Um segundo abrange as perspetivas de execução do Plano, no período até 2030, acolhendo certos objetivos teórica e tecnologicamente atingíveis, mas com um razoável grau de indefinição no que respeita à respetiva capacidade de execução.

### **3. Caracterização da situação atual do setor energético nacional e objetivos definidos para 2020**

A caracterização da situação de partida merece uma primeira avaliação, reconhecendo-se que a análise do balanço energético nos primeiros anos do século XXI revela, nas suas linhas gerais, o

resultado cruzado do comportamento dos diversos agentes que utilizam a energia nas suas atividades (famílias, empresas ou outras instituições), da evolução da tecnologia, do mercado, mas igualmente da estratégia e intensidade das políticas públicas.

De acordo com o Balanço Energético Nacional (provisório) de 2017, a estrutura da energia primária utilizada e a evolução dos consumos de energia final por setores de atividade evoluíram consideravelmente face ao que se verificou em 2005 (Quadro 3.1). Valerá a pena fazer alguns comentários rápidos.

**Quadro 3.1**  
**Consumo de energia primária (excluindo petróleo não energético)**

Formas de energia	2005	2010	2017	Variação % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Carvão	3 348 835	1 656 757	3 247 292	-3
Petróleo e seus derivados	15 713 997	11 332 608	9 245 931	-41
Gás Natural	3 761 084	4 506 617	5 437 966	+45
Eletricidade <sup>1</sup>	1 185 854	2 474 507	1 582 833	+34
Resíduos não renováveis	17 564	54 190	202 644	+1.154
Biomassa e outros renováveis	2 896 626	3 168 351	2 980 460	+3
<b>TOTAL</b>	<b>26 923 960</b>	<b>23 193 030</b>	<b>22 697 126</b>	<b>-15,7</b>

<sup>1</sup> Saldo importador e eletricidade de fonte renovável.  
 Fonte: DGEC, 2019.

Reconhece-se que os valores do ano de 2010, tal como terão sido os do ano de 2014, dificilmente se podem comparar com 2005 ou com 2017, pois aqueles foram anos muito húmidos. A produção de eletricidade a partir do carvão manteve-se estável, embora sofra as variações que dependem do nível de produção de energia de origem hídrica.

Verifica-se que as necessidades de petróleo (e seus derivados) apresentam uma evolução negativa, sobretudo por três razões:

- os derivados de petróleo deixaram de ser utilizados na produção de eletricidade;
- o gás natural substituiu os derivados de petróleo, quer na produção combinada de calor e eletricidade, quer nas necessidades de energia para a indústria e os serviços;
- houve uma redução dos consumos nos transportes, por melhor eficiência e, certamente, por maior abastecimento no exterior do país.

O gás natural tornou-se a energia madura para aquecimento, para a indústria e para a geração de eletricidade, enquanto as necessidades (e disponibilidades) de biomassa mantiveram-se estáveis. No cômputo geral, o país, no período 2005-2017 e por efeito da crise a que foi submetido, reduziu o consumo de energia primária em 15%.

Este quadro será mais radical se se verificarem as perspetivas indicadas no PNEC para 2013 (Quadro 3.2) e que deverá responder ao compromisso global de eficiência energética da União Europeia de 32,5% até 2030.

**Quadro 3.2**  
**Objetivos do PNEC 2021-2030 (utilização de energia primária)**

Consumo de energia primária (PNEC)	2005	2020	2030	Varição % 2030/2005
	Mtep	Mtep	Mtep	%
	26,9	21,8	20,2	-25

Fonte: DGEC, 2019

A evolução da energia para consumo final (excluindo o petróleo não energético) sofreu igualmente uma evolução que cabe apreciar (Quadro 3.3).

**Quadro 3.3**  
**Energia no consumo final (exclui petróleo não energético)**

Formas de energia	2005	2010	2017	Varição % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Carvão	16 216	50 200	11 004	-32
Petróleo e seus derivados	10 558 480	8 692 320	7 250 270	-31
Gás Natural	1 299 765	1 514 215	1 728 644	+33
Eletricidade	3 932 414	4 288 615	4 011 129	+2
Calor	1 159 873	1 335 963	1 136 489	-2
Resíduos não renováveis	33 925	54 169	95 258	+181
Biomassa e outros renováveis	1 742 113	1 349 278	1 068 950	-37
<b>TOTAL</b>	<b>18 742 786</b>	<b>17 284 760</b>	<b>15 301 744</b>	<b>-18,4</b>

Fonte: DGEC, 2019

A utilização de energia primária sofreu uma redução de 4,2 Mtep (Quadro 3.1), superando a energia utilizada para consumo final que, no mesmo período, registou uma redução de 3,4 Mtep (Quadro 3.3). O que quer dizer que o consumo final se reduziu mais do que a utilização primária de energia, devido porventura à contribuição para o *mix* das energias renováveis. Se observarmos o Quadro 3.3:

- O consumo final foi reduzido em cerca de 3,4 Mtep e o valor da energia primária decresceu cerca de 4,2 Mtep; mas, em valores relativos, o consumo final teve uma redução maior que a utilização primária de energia;
- Verifica-se grande quebra nos consumos de derivados do petróleo por redução de 1 Mtep nos transportes e de quase 1 Mtep nos consumos industriais;
- O valor do consumo de biomassa e outros renováveis desce muito por reavaliação do consumo de lenhas no setor doméstico, de acordo com estimativas da DGEG, baseadas no respetivo inquérito nacional.

O consumo de energia final apresenta uma tendência estável (Quadro 3.4), contrariando a tendência de evolução 2005/2017 e as expectativas de maior eficiência energética.

**Quadro 3.4**  
**Objetivos do PNEC 2021-2030 (consumo de energia final)**

	2005	2020	2030
Consumo de energia final (Mtep)	18,7	17,5	17,7

Fonte: PNEC v. dezembro 2018

O consumo de energia final, por setor de atividade (Quadro 3.5), reflete os comportamentos recentes da nossa sociedade, não só os aspectos relacionados com a crise e as variações de preços, como também outros relacionados com os hábitos de vida, com a evolução tecnológica e também com as opções (ou a ausência delas) de investimento público.

**Quadro 3.5**  
**Energia no consumo final, por setor de atividade**

Setor	2005	2010	2017	Varição % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Agricultura e Pescas	509 454	454 601	458 869	-10
Indústrias Extrativas	106 959	134 831	79 765	-25,4
Indústrias Transformadoras	5 358 510	5 063 534	4 369 456	-18,5
Construção e Obras Públicas	336 799	241 320	157 231	-53,3
Transportes	6 818 751	6 447 154	5 773 449	-15,3
Setor Doméstico	3 231 279	2 953 884	2 561 756	-20,7
Serviços	2 381 033	1 989 436	1 901 218	-20,2
TOTAL	18 776 786	17 284 760	15 301 744	-18,5

Fonte: PNEC, 2018

O **setor agrícola** regista uma grande estabilidade, porventura devido a razões contraditórias que resultam, por um lado, da redução da sua atividade traduzida na diminuição da SAU e, por outro, do aumento da produtividade revelada em diversas regiões e nas opções culturais aí assumidas.

No **setor industrial**, a redução deve-se ao efeito conjugado da alteração do perfil transformador dos ramos da química, do têxtil, da cerâmica e do cimento, estes dois últimos arrastados pela crise da construção civil, mas também pelo aumento da eficiência energética, identificável quer nos resultados do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) quer nas estatísticas de intensidade energética (DGEG).



A crise da **construção civil**, para além do efeito que teve no setor industrial a montante desta atividade, contribuiu também para uma redução dos consumos energéticos e dos produtos não energéticos, em 12 anos, para um nível inferior a 50%.

Nos **transportes** a redução foi mais moderada (cerca de 15%), embora se verifique uma retoma a partir de 2015. A principal causa de redução parece ser a melhoria da eficiência dos veículos, uma vez que não houve alterações estruturais significativas no sistema de transportes.

No **setor doméstico** a quebra foi de 20%, essencialmente devido ao aumento do preço da eletricidade (IVA a 23%) conjugado com a evolução tecnológica, a saturação em equipamentos essenciais e, nos anos mais recentes, por força da crise, a redução do rendimento disponível das famílias, mas também devido à correção resultante do consumo de lenhas, de acordo com a razão já referida. O consumo do setor doméstico recuou quase 20 anos!

Finalmente a redução do consumo final de energia no **setor dos serviços** deve-se a uma considerável redução na utilização de derivados do petróleo, apenas parcialmente compensada pelo aumento do consumo de eletricidade e pela duplicação dos consumos de gás natural.

### Quando 3.6

#### Previsão da evolução do consumo de Energia Final por tipo de fonte e por setor de atividade, de acordo com o cenário “Políticas Existentes”

Formas de energia	2020	2025	2030	2035	2040	Var.% 2040/2020
	tep	tep	tep	tep	tep	%
Petróleo	8 103	8 250	8 183	8 075	7 668	-5,4
Eletricidade	4 172	4 474	4 753	5 083	5 445	+30,5
Gás Natural	1 712	1 786	1 837	1 892	1 954	+14,1
Renováveis	1 068	1 123	1 166	1 209	1 255	+18,4
Calor	1 257	1 299	1 326	1 359	1 395	+11,0
Outros (inclui hidrogénio)	108	111	120	136	160	+48,0
TOTAL	16 412	17 043	17 385	17 754	17 876	+9,0

Consumo de energia final sem usos não-energéticos	2020	2025	2030	2035	2040	Var.% 2040/2020
Transportes	5 591	5 696	5 702	5 720	5 458	-2,0
Transporte Aéreo Nacional	92	102	113	124	137	+48,9
Transporte Marítimo Nacional	88	92	95	97	99	+12,5
Transporte Ferroviário	40	39	39	40	40	-
Transporte Rodoviário	5 371	5 463	5 455	5 459	5 182	-3,5
Indústria	4 642	4 798	4 899	5 017	5 152	+11,0
Doméstico	2 707	2 880	2 999	3 116	3 240	+19,7
Serviços	2 034	2 152	2 218	2 282	2 354	+15,7
Agricultura e Pescas	407	420	429	439	451	+10,6
TOTAL	15 381	15 946	16 247	16 574	16 655	+8,3

Fonte: PNEC (página 69)

No âmbito deste cenário, prevê-se a seguinte evolução setorial:

- Retorno dos consumos de energia na agricultura aos níveis verificados entre 2010 e 2017;
- Aumento dos consumos totais de energia nas indústrias extrativa e transformadora face aos que se verificaram em 2017, situação que pressupõe uma expansão de certos ramos destes setores;
- Variação muito pequena no consumo de energia no setor dos transportes, apesar dos objetivos de eletrificação neste setor;
- Aumento significativo do consumo de energia no setor doméstico, apesar dos objetivos de eficiência energética nos edifícios e da melhoria da tecnologia associada aos equipamentos domésticos;
- Aumento do consumo de energia no setor dos serviços, acompanhando a previsível evolução dos consumos da indústria, ou seja, o PNEC pressupõe um crescimento económico significativo.

No que respeita à produção de eletricidade nos primeiros anos do séc. XXI, a sua evolução, segundo o PNEC, terá sido baseada nos modos de produção referidos no Quadro 3.7, 3.8 e 3.9.

**Quadro 3.7**  
**A evolução da geração de eletricidade**

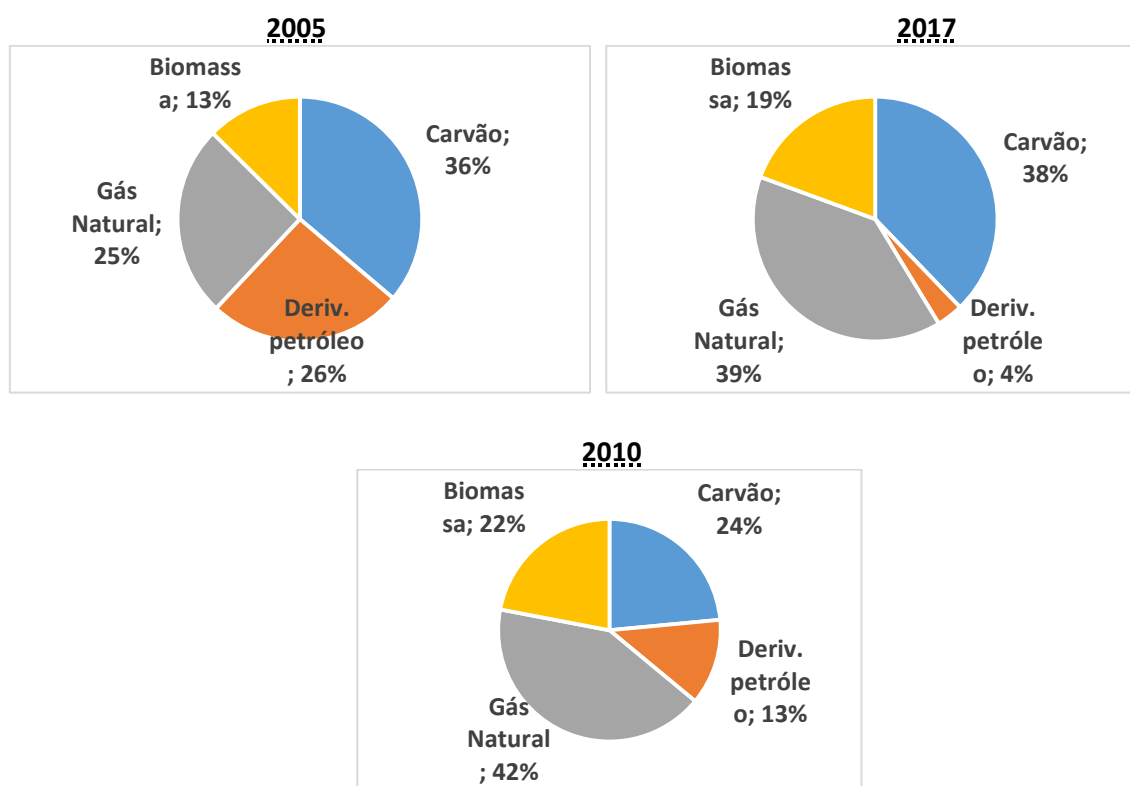
Modo de produção/consumo	2005	2010	2017	Variação % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Produção convencional (centrais termoelétricas)	2 842 042	1 787 691	2 682 854	-5,6
Cogeração	499 794	616 277	614 742	+23
Renováveis	1 185 854	2 474 507	1 582 833	+33,5
Autoconsumo do setor energético	-595 275	-589 099	-869 289	+46
DISPONÍVEL PARA CONSUMO FINAL	3 932 415	4 289 376	4 011 140	+2

Fonte: PNEC, 2018

**Quadro 3.8**  
**“Mix” de combustíveis na geração convencional de eletricidade e na cogeração**

Combustível	2005	2010	2017	Variação % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Carvão	3 319 651	1 597 427	3 236 601	-2,5
Derivados do petróleo	2 367 997	847 977	291 792	-87,7
Gás Natural	2 325 840	2 857 665	3 364 469	+44,7
Biomassa	1 154 512	1 497 722	1 659 867	+43,8
TOTAL	9 168 000	6 800 791	8 552 729	-6,7

Fonte: PNEC, 2018



**Figura 3.1 - Mix de combustíveis (Fonte: Quadro 3.8)**

Através do Quadro 3.8 verifica-se que a utilização de derivados do petróleo na geração de eletricidade é hoje muito diminuta, tendo sido substituída por gás natural ou renováveis. O consumo de carvão tem sido estável, dependendo apenas das características climáticas e hidrológicas de cada ano. A contribuição da biomassa aumentou devido ao crescimento do setor do papel e da pasta de papel.

Note-se que a geração combinada de calor e eletricidade (cogeração) é cerca de 44% renovável e que o grande aumento do autoconsumo deste setor deve-se, sobretudo, à energia gasta na bombagem hídrica.

**Quadro 3.9**  
**“Mix” de renováveis na geração de eletricidade renovável**

Fonte primária	2005	2010	2017	Variação % 2017/2005
	tep	tep	tep	%
Hidroeletricidade	440 148	1 423 033	656 312	+49,1
Eólica	152 478	789 615	1 053 315	+590,8
Fotovoltaica	258	19 331	85 396	+32 999,2
Geotérmica	6 106	16 950	18 633	+205,0
Biomassa e biogás (geração de eletricidade)	≈600 000	≈500 000	≈820 000	+37,0

Fonte: PNEC, 2018

Recorde-se que 2005 foi um ano muito seco, 2010 foi um ano muito húmido, tal como 2014, o que limita as comparações diretas que se pretenda fazer. O aumento da utilização de biomassa deve-se ao investimento orientado para o aumento da capacidade no setor do papel e da pasta de papel.

### **3.1 Objetivos definidos para 2020: objetivos quantificados; evolução previsível; dificuldades de execução, por setor.**

Perante as previsões avançadas pelo PNEC, valerá a pena avaliar os objetivos previstos para 2020, admitindo que a boa execução destes objetivos no final do segundo decénio deste século permitirá atingir 2030 cumprindo plenamente o que está inscrito no Plano. O desempenho dos diversos agentes e a plena execução das medidas de política pública condicionará o que está previsto para a concretização do PNEC nos próximos dez anos.

Ter-se-á de reconhecer, desde já, que o recente impulso anunciado para o licenciamento de nova capacidade de geração renovável de eletricidade, designadamente no domínio fotovoltaico, dificilmente produzirá efeitos significativos até 2020. A própria estratégia adotada para os biocombustíveis, admitindo uma redução da sua incorporação, aparentemente sem justificação, não contribuirá positivamente para as metas de 2020.

Deverá assinalar-se que a manutenção do complexo sistema de licenciamento dos investimentos necessários, habitualmente mergulhado numa teia interminável e permanente de procedimentos burocráticos, não contribui também para que se atinja, em 2020, os objetivos desejados.

Devido a estas questões, relacionadas maioritariamente com o contexto (designadamente com o abrandamento no investimento nas energias alternativas nos últimos anos) e muito pouco com as disponibilidades de adequada tecnologia, antevê-se alguma dificuldade para o país chegar a 2020 com os objetivos totalmente concretizados no que respeita ao *mix* electroprodutor.

Como se verifica através do Quadro 3.10, a evolução entre 2005 e 2010 revela, sobretudo, melhorias na eficiência energética. Entre 2010 e 2017, esse resultado deveu-se ao efeito combinado dessas melhorias e da clara modificação do perfil de atividades, devido à redução drástica da atividade dos setores mais ligados à construção e obras públicas.

**Quadro 3.10**  
**Evolução do VAB, dos consumos e da intensidade energética na indústria em Portugal**  
**(2005-2010-2017)**

VARIÁVEIS	2005	2010	2017
VAB indústria (10 <sup>6</sup> euros) (preços correntes)	24 366	26 594	31 068
VAB indústria (10 <sup>6</sup> euros) (preços 2017)	28 986	29 030	31 068
Consumo de energia na indústria (tep)	5 455 964	5 198 365	4 448 221
Intensidade energética na indústria (tep/10 <sup>3</sup> €) (preços 2017)	0,188	0,179	0,143

Fontes: Eurostat/INE; DGEG; elaboração própria.

A concretização dos objetivos para 2020 deveria valorizar e garantir ainda a execução de medidas inseridas nos três seguintes domínios:

- a) **Eficiência energética.**
- b) **Transportes.**
- c) **Interligações na rede elétrica.**

Estes domínios, que serão desenvolvidos no capítulo seguinte, na perspetiva de 2030, deveriam ser considerados como pilares do trajeto da abordagem da energia até 2020. As metas acolhidas no PNEC parecem nalguns casos ser pouco ambiciosas face às tendências passadas e à tecnologia disponível (p.e. consumos indicativos de energia primária e final); mas noutros casos parecem ser muito ambiciosas, tendo presente que as condições que facilitam a execução das diversas medidas estão, muitas delas, ainda em fase de conceção e de operacionalização.

Por exemplo, no domínio da eficiência energética, as medidas definidas ao longo do Plano, sobretudo no capítulo 4.3 (políticas e medidas existentes), estão ainda centradas no diagnóstico da situação e em padrões genéricos de intervenção, como é o caso do desempenho energético dos edifícios, que evoca as normas já existentes sem definir linhas concretas de atuação. Reconhecendo-se que este é um domínio fundamental, dependente da conjugação fortemente concertada de medidas materiais e de componentes intangíveis, a expectativa é que as ações e medidas de atuação concretas, que eventualmente fossem propostas, pudessem contrariar aquelas dificuldades e representassem um capítulo substancial do PNEC. A intensa atividade que se verifica no país na área da reabilitação urbana, com especial relevo para as cidades de Lisboa e Porto, deveria ser utilizada para introduzir melhorias substanciais na eficiência energética dos edifícios.

#### 4. Estratégia para 2030. Projeções

A estratégia para 2030, alinhada com a União Europeia, aponta para os cenários apresentados no Quadro 4.1.

**Quadro 4.1**

**Objetivos definidos para a União Europeia e Portugal no âmbito da estratégia de energia e clima**

OBJETIVOS	2030	
	União Europeia	Portugal
Energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto (%)	32%	47%
Redução das emissões de gases com efeito de estufa (base: 1990) (%)	-40%	-
Redução das emissões de gases com efeito de estufa sem LULUCF, Regulamento (UE) 2018/842 (base: 2005) (%)	-30%	-17% (Regulamento) -45 a -55% (meta nacional)
Aumento da eficiência energética (% da redução do consumo de energia primária face às projeções para 2030 do modelo PRIMES para a Comissão Europeia, 2007)	-32,5%	- 35%
Interligações elétricas	15%	15%

Fonte: PNEC v. dezembro 2018 e Regulamento (UE) 2018/842

Os objetivos e metas nacionais para o período que 2020-2030, suscitam os seguintes comentários:

##### 4.1. Dimensão Descarbonização

O PNEC contém uma declaração política forte no sentido da descarbonização e da plena adesão aos objetivos do Acordo de Paris, o que é em si mesmo muito positivo. As metas agora apontadas para 2030 — redução de 45 a 55% face a 2005 de emissões de GEE sem LULUCF — sendo ambiciosas, são tecnologicamente possíveis de atingir. Isto foi aliás demonstrado nos trabalhos do Roteiro da Neutralidade Carbónica. Mais complexa é a questão dos percursos e dos meios necessários para atingir estas metas.

Em termos de abordagem geral, o PNEC parece ignorar uma questão fundamental, já identificada pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e por muitos outros observadores: as estratégias de descarbonização não assentes na suficiência e na eficiência do uso dos recursos correm o risco de gerar conflitos graves, de consequências ambientais e sociais nefastas (IPCC, 2018). O PNEC parece acreditar que é possível continuarmos a explorar recursos naturais ao ritmo do que acontece presentemente, sem alterações substanciais no nosso estilo de vida e com pressupostos de crescimento sem limites da economia e da procura de energia e de outros serviços. É afinal o atual modelo de sociedade que terá de ser escrutinado.

Os objetivos previstos para 2020, que obrigariam a atingir uma participação de fontes renováveis de 31%, colocam dúvidas sobre a sua exequibilidade. A ausência de investimento nos últimos anos conduz a que se entenda que aquele objetivo é excessivamente otimista.

Com vista à descarbonização, o PNEC identifica corretamente a necessidade de uma intervenção paralela e coordenada em múltiplos domínios, e podemos reconhecer que em muitos deles os caminhos apontados são corretos ou necessários. Subsistem, no entanto, vários pontos significativos em que os caminhos indicados são contraproducentes ou ineficazes. Citemos as falhas que nos parecem mais evidentes:

- A falha mais grave e estrutural é, como já se abordou, a subvalorização da dimensão da eficiência energética e em geral da problemática da suficiência do uso dos recursos. Não basta sublinhar que esta dimensão deva estar necessariamente presente na descarbonização; é necessário identificar as medidas que têm de ser adotadas, os setores preferenciais que devem ser abordados, os incentivos e apoios que devem ser criados, a sensibilização que é necessário fazer, os objetivos segmentados pelos diversos domínios que devem ser claramente estabelecidos e os resultados que se esperam atingir nos diversos processos desenvolvidos neste âmbito.

- A aposta do PNEC na energia fotovoltaica é correta e as metas estabelecidas são, em termos tecnológicos, passíveis de serem atingidas. No entanto, não se consegue identificar a estratégia necessária e consequente (medidas e ações) destinada à promoção da microprodução descentralizada, que é essencial, dado que os principais potenciais interessados (famílias e PME) não dispõem de meios financeiros para a concretizar. Neste capítulo, também não é clara a estratégia para a geração fotovoltaica centralizada, não obstante as declarações públicas dos membros do Governo sobre as propostas de leilões; deveremos recordar que a principal condicionante consiste, por ventura, nas características da rede necessária para incorporar a eletricidade produzida pelas entidades que se lançarem na instalação de centrais fotovoltaicas, para além da melhor resolução do problema da armazenagem.

- No que respeita ao reequipamento e renovação dos sistemas eólicos e hidroelétricos, não é apresentada nenhuma estratégia clara, quantificada, para a concretização desta, embora o próprio PNEC afirme que este eixo tem um enorme potencial.

- Não se encontra justificação para que o PNEC ignore a importante componente solar térmica destinada ao aquecimento de águas sanitárias e à produção de calor na indústria. Aparecem mesmo duas previsões contraditórias: numa delas (pág. 17), o contributo total efetivo do solar térmico desce cerca de 6% até 2030; noutra referência (pág. 60), aquele contributo já admite um crescimento de 10% até 2030, o que, não obstante, é muito pouco ambicioso.

- O PNEC identifica corretamente a mobilidade com um setor chave para a descarbonização. No entanto não contém uma estratégia clara, nem um conjunto de medidas exequíveis e eficazes que permitam perspetivar a concretização das metas apontadas. Há duas áreas que o CNADS considera críticas e urgentes: os transportes coletivos metropolitanos e a rede nacional de transportes assente na ferrovia.

- Em determinadas áreas que poderiam contribuir para reforçar a estratégia energética do país, como sejam a energia eólica *off-shore*, a geotérmica, a energia de marés e das ondas, ou mesmo a biomassa, a reflexão não é aprofundada.

- O PNEC insiste na estratégia do Plano Nacional de Barragens de Elevado Poder Hidroelétrico (PNBEPH), defendendo a aposta em novas grandes barragens. Reconhece-se que esta abordagem é problemática e carece de adequada avaliação ambiental, ponderando o saldo do impacto de cada projeto a realizar, pois gera um conjunto de impactos significativos, designadamente nos domínios social e ambiental (com benefícios eventualmente desproporcionados face aos investimentos), na eutrofização que arrasta (com emissões mal conhecidas de metano, pelo que não é garantido que contribuam efetivamente para a descarbonização) ou nas limitações à produção hidroelétrica devido à diminuição da pluviosidade causada pelas alterações climáticas <sup>[1]</sup>.

No que respeita à redução da Emissão dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) associada à gestão de resíduos, as metas do PNEC parecem razoáveis. Contudo dever-se-ia clarificar a estratégia a seguir para a redução global dos resíduos e para o adequado aproveitamento da respetiva fração orgânica.

A estratégia de captura do carbono no âmbito do ordenamento do território, e particularmente do ordenamento florestal, é pouco clara e inconsistente. Neste domínio deveria ser clarificada a articulação necessária com o Programa Nacional de Políticas de Ordenamento do Território (PNPOT), e particularmente com os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), de forma a quantificar a contribuição previsível do coberto florestal para a captura de carbono. O melhor ordenamento florestal e o reconhecimento do papel que este poderá desempenhar no processo de descarbonização colocam, num eixo de elevada prioridade, as ações em defesa da floresta contra os incêndios rurais, associando-se necessariamente doses adequadas de conhecimento, de profissionalismo, de investimento na área da prevenção/ordenamento e de melhor coordenação.

A agricultura poderá também reforçar o seu papel numa estratégia de descarbonização, alterando o seu mosaico cultural, valorizando as culturas biológicas, as práticas de proteção integrada e os sistemas mistos agro-silvo-pastoris) capazes de estabelecer equilíbrios na gestão conjunta dos seus componentes (culturas agrícolas, pastos, pecuária e floresta).

#### **4.2. Dimensão Eficiência Energética**

No domínio da eficiência energética, a apreciação anteriormente referida poderá ser reforçada, sublinhando-se a fraca ambição e a ausência de medidas concretas eficazes para a sua concretização.

Reiterando o que vem sendo a prática desde há décadas, a dimensão da eficiência energética no PNEC continua a ser o parente pobre das políticas energéticas, questionando-se até a declaração de intenções que aponta a eficiência energética como uma das prioridades deste Plano. Não há de resto no PNEC qualquer avaliação da (in)eficácia das escassas medidas de promoção da eficiência atualmente existentes.

---

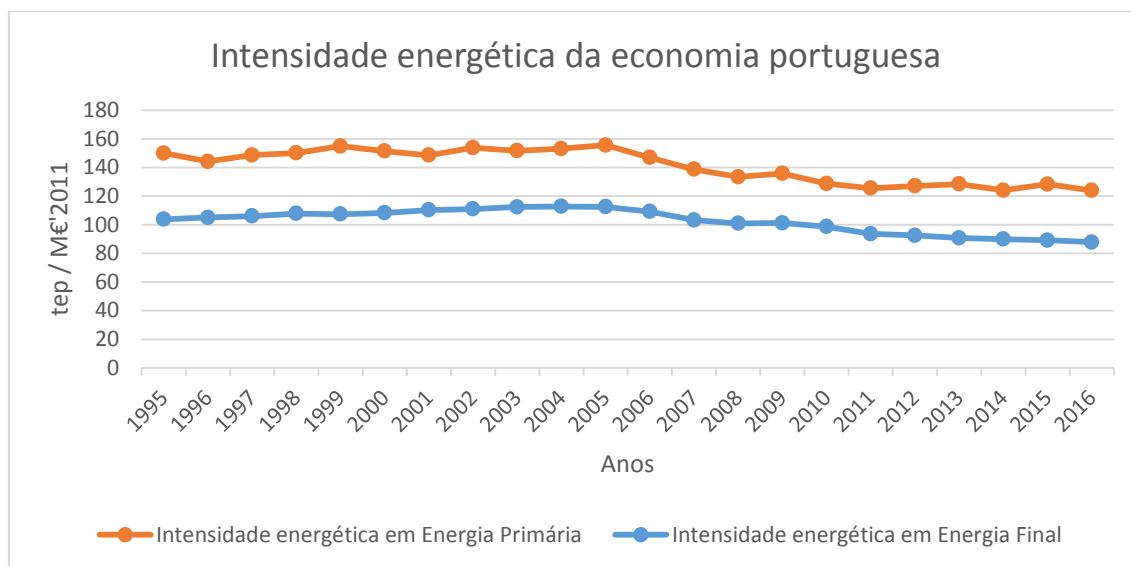
<sup>[1]</sup> Recorde-se a posição já assumida pelo CNADS na “Reflexão Preliminar sobre o Relatório Ambiental do PNBEPH”, de 12 de dezembro de 2007, disponível em: [https://www.cnads.pt/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=53&Itemid=84](https://www.cnads.pt/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=53&Itemid=84)



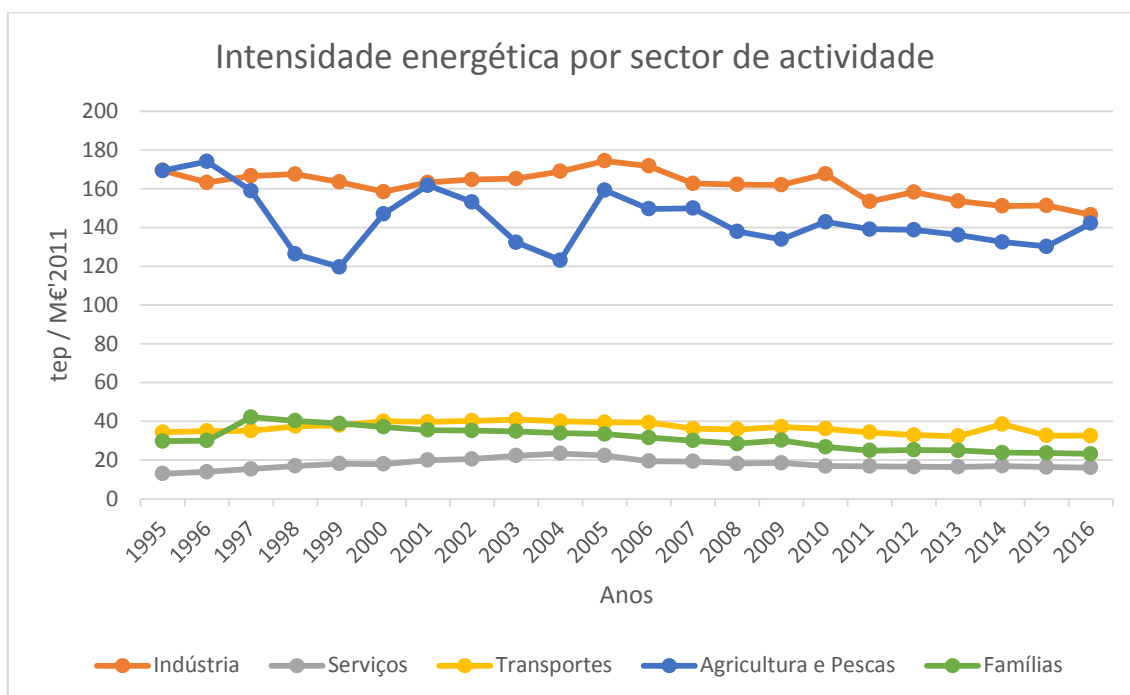
As metas declaradas no PNEC poderiam apresentar maior ambição e identificar com maior realismo as medidas que deveriam ser tomadas para concretizar as referidas metas. As reduções previstas para os consumos energéticos baseiam-se em metodologias discutíveis, pois têm como base de partida patamares de consumo energético questionáveis. Será mais adequado trabalhar com intensidades energéticas, as quais se relacionam com a evolução tecnológica real.

As previsões de consumo de energia, propostas no PNEC, assumem uma redução minimalista de energia primária e o aumento do consumo de energia final em 2030 face a 2020 (cf. PNEC, Tabela 9 e Figura 2, pág. 18). Consultando os capítulos 4 e 5 do PNEC, constata-se que as perspectivas de poupança energética são modestas e ficam muito aquém do possível e desejável. Estas previsões parecem basear-se no pressuposto de que os ganhos no domínio da intensidade energética serão marginais: subvalorizam a inovação, ignoram o efeito do preço da energia sobre a procura e desprezam a capacidade de penetração da eficiência energética associada não só à tecnologia como também a incentivos eficazes e a mudanças comportamentais. Esta abordagem, muito conservadora, para além de não aderir à realidade passada, é conflituante com qualquer perspectiva de sustentabilidade futura, porque assume um gasto ilimitado de recursos (energia, matérias primas, água, solo, biodiversidade, emissão de poluentes). No PNEC, o único recurso ambiental limitado parece ser a emissão de GEE (certamente indispensável, mas não suficiente).

Sublinhe-se que a evolução do sistema energético português, desde 2005, contradiz os referidos pressupostos, pois na verdade os consumos de energia primária e final têm vindo a decrescer de forma sistemática, tanto em termos absolutos (cf. Cap. 4 do PNEC e Cap. 3 do presente parecer) como em intensidade energética global e por sector (Figuras 4.1. e 4.2).



**Figura 4.1 — Intensidade energética da economia portuguesa** (Fonte: DGEG)



**Figura 4.2 — Intensidade energética por sector (Fonte: DGEG)**

A lenta evolução do sistema energético, no sentido da sua eficiência, resulta de vários fatores. O principal fator é o que se verifica com a simples evolução tecnológica e com a progressiva renovação de equipamentos, verificada em todos os sectores. Outros fatores caracterizam também esta tendência, como o aumento tendencial dos preços reais da energia desde 2005, a penetração progressiva (ainda que lenta) de medidas de eficiência energética e algumas práticas de gestão da energia. No sector das famílias, a redução de intensidade deve-se a uma combinação da evolução tecnológica com a saturação em equipamentos essenciais, associada nos últimos anos a uma redução do rendimento disponível.

Não menosprezando um leque de iniciativas que geraram certamente efeitos positivos (p.e. o Programa Valoren, o Programa E4, o SGCIE), a realidade é que nunca houve em Portugal uma política forte de promoção da eficiência energética. Em especial, nunca houve apoios sérios ao sector habitacional, às PME ou englobando a administração pública. O recente programa "Casa Eficiente", com o apoio do Banco Europeu de Investimento, previa a mobilização de 100 milhões de euros para empréstimos, com uma bonificação de juros; não teve qualquer êxito por concetualização errada e por desinteresse do sector bancário<sup>1</sup>. Falharam igualmente a maioria dos avisos para esquemas de subsídio à eficiência energética junto das famílias e empresas, fortemente criticados quer pelos escassos montantes afetados, quer pelo excesso de burocracia.

<sup>1</sup> Vejam-se as recentes notícias sobre a execução do Programa "Casa Eficiente". Lançado em abril de 2018 para um período de três anos, tem, passado um ano, uma taxa de execução mínima (abril.2019) e pratica taxas de juro "incompreensivelmente acima das praticadas no mercado para o crédito ao consumo" (Público, 9 de abril de 2019).

No período 2007-2012, apenas cerca de 5% dos investimentos e apoios do sector público em matéria de energia foram gastos na promoção da eficiência energética; os restantes 95% foram gastos em aumentos de capacidade, seja na produção ou no transporte (Brazão, 2012). No período do QREN (desde 2013), a situação parece ter melhorado, embora seja ainda difícil de quantificar porque a informação disponível é insuficiente para este tipo de análise; mas não há dúvida que a eficiência energética continuou a merecer, mesmo neste período, um apoio reduzido (Serra, 2018).

O programa EcoAP, dedicado aos edifícios da administração pública, teve o mesmo insucesso por falta de meios humanos e financeiros. Para a maioria destes programas, nem sequer existe informação disponível que permita avaliar a sua execução e concluir sobre a sua eventual eficácia.

As poupanças potenciais estimadas com a eficiência energética, previstas não só em documentos programáticos (como o PNAEE e o RNC), como também na literatura científica, atingem, em todos os setores, 20 a 30% dos consumos presentes, nas condições presentes de mercado. Estes números têm vindo a manter-se ou ampliar-se em diferentes estudos ao longo dos anos, o que indica que a evolução tecnológica tem acompanhado ou ultrapassado a adesão pela economia a tecnologias progressivamente mais eficientes — mas sempre muito aquém dos potenciais realizáveis.

O Quadro 4.2 indica estimativas de potenciais poupanças para a habitação. No sector industrial, a informação disponível indica que os potenciais de poupança interessantes ascendem a mais de 20% dos consumos presentes, ainda que variando conforme o subsector (Brazão, 2012; Serra, 2018). No entanto, as empresas raramente concretizam investimentos com período de retorno superior a 3 anos, devido às dificuldades de financiamento, e parte significativa dos potenciais de poupança encontra-se em medidas com período de retorno entre 3 e 6 anos. No pequeno comércio, os potenciais de poupança tecnologicamente possíveis atingem 54% dos consumos presentes; destes, os potenciais com períodos de retorno inferiores, respetivamente a 3 e a 6 anos, atingem 27% e 32% dos consumos presentes (Sequeira & Melo, 2016). Os estudos conhecidos para os edifícios de serviços apontam para potenciais de poupança da mesma ordem de grandeza, 20 a 50% (Pinto, 2017). A AECOPS (2009) estima que 42% dos edifícios públicos, em Portugal, têm necessidades de reabilitação, o que representa um investimento da ordem dos 6 000 M€. Finalmente, Pinto (2017) estima que haverá 17 900 edifícios públicos a carecer de reabilitação, com um potencial significativo de melhoria no seu comportamento energético.

**Quadro 4.2**  
**Cenários para a poupança de energia nas habitações à escala nacional**  
 (Adaptado de Lopes e Melo 2011, Grilo 2012, Melo 2015)

Tipo de medida	Potencial de poupança na habitação			Investimento (M€)	Retorno (anos)	
	(Mtep/a)	(%base)	(M€/a)		Cen.BAU	Cen.RFV
Mudança de hábitos	0,06	2%	400	0	0	0
Renovação de equipamentos	0,60	23%	2 000	6 400	3,2	3,2
Solar térmico	0,41	15%	800	8 600	11	7,5
Reabilitação edifício	0,27	10%	2 000	30 000	15	10,5
<b>Todas as medidas</b>	<b>1,34</b>	<b>50%</b>	<b>5 200</b>	<b>45 000</b>	<b>8,7</b>	<b>6,4</b>
<b>Consumo base</b>	<b>2,68</b>	<b>100%</b>	Cenário RFV: 30% de apoio grande investimento			

BAU = *business as usual*; RFV = reforma fiscal verde

No caso da habitação, há que ter em conta que uma das grandes problemáticas é a necessidade de climatização não satisfeita. Hoje em dia muitas famílias portuguesas passam frio no Inverno devido ao mau desempenho térmico das suas habitações, atribuído a vários fatores (isolamento, materiais de construção, orientação dos edifícios, etc.). A forma mais simples de, no curto prazo, resolver o problema é através da instalação de ar condicionado; mas esta opção, numa estratégia de sustentabilidade, tem problemas, pois o ar condicionado facilita a sobre-utilização e, portanto, tende a gerar consumos excessivos, para além de criar um custo futuro permanente. A opção do investimento em reabilitação, assente na climatização passiva, é muito mais interessante no longo prazo, porque cria conforto e poupança estrutural, permitindo acomodar o impacto dos extremos climáticos (por exemplo, as ondas de calor) que se projetam com maior frequência na região da Península Ibérica. É por isso mais resiliente às alterações climáticas e a falhas nos sistemas ativos de climatização. Tem, no entanto, a dificuldade de exigir investimentos superiores. O corolário é que a reabilitação do parque habitacional não se fará por motivação meramente económica, mas por uma combinação de diversos fatores: procura de um nível de conforto superior e existência de incentivos fortes, ou novos modelos de financiamento, que tornem esses investimentos suportáveis para as famílias. Recorde-se que cerca de 2/3 dos alojamentos em Portugal foram construídos até 1990, não dispondo por isso dos modernos requisitos relacionados com a eficiência energética. Segundo Lopes e Melo (2011), 75% dos fogos de primeira habitação não cumpriam a moderna norma de certificação de comportamento térmico. Esta situação é também comprovada pelo Observatório de Energia (2019) com base nas certificações entretanto atribuídas. Houve algum investimento nesta matéria na última década, mas os requisitos também se tornaram mais exigentes, pelo que o número de imóveis a beneficiar não andará longe desse valor.

Naturalmente, nem todos estes investimentos são realizáveis, por diversos motivos (falta de informação ou de interesse, falta de financiamento, custos de oportunidade); mas o potencial existe e uma parte significativa pode certamente ser concretizada se forem criados incentivos adequados. É, portanto, razoável apostar em metas bastante mais ambiciosas do que as atuais.

Os números brevemente apresentados são apenas valores indicativos. A realidade é muito mais complexa, havendo grande variedade de situações que, embora conhecidas, requerem uma análise detalhada quando se avança para a criação de medidas concretas. Criar um sistema de incentivos eficaz é uma abordagem trabalhosa e de alguma complexidade, porque significa compreender onde estão os obstáculos e quais as alavancas que permitem concretizar sector a sector, empresa a empresa, família a família, transformando os potenciais já conhecidos. Este domínio está menos estudado que a dimensão tecnológica, mas ainda assim é possível apontar alguns caminhos. A atual versão do PNEC é parca no que respeita a esta problemática.

### **4.3. Dimensão Segurança Energética**

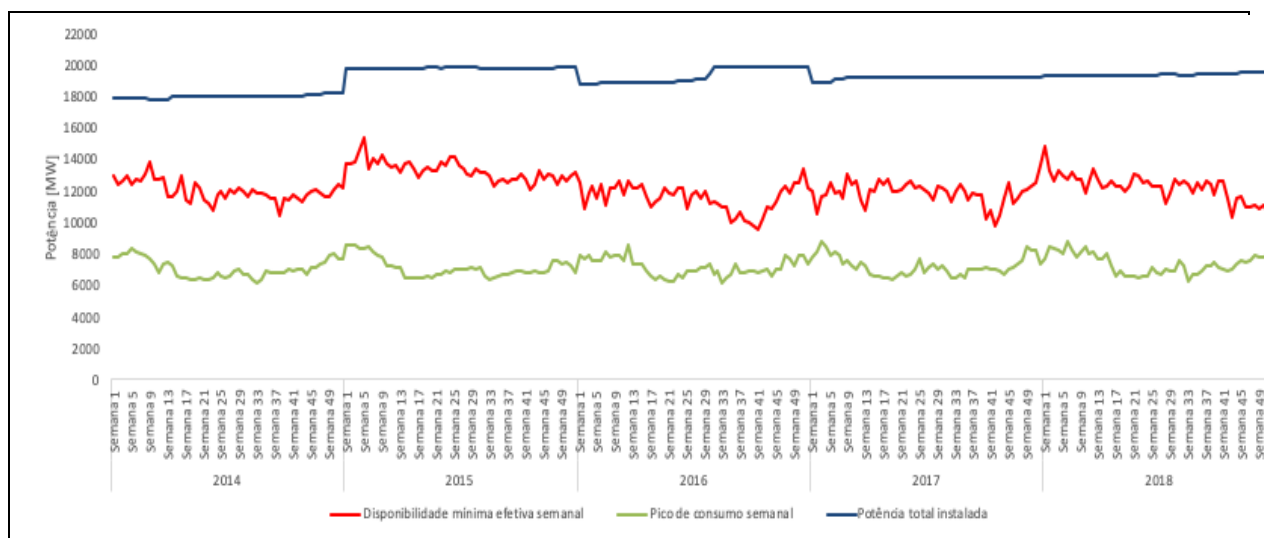
A diversificação de fontes energéticas é um objetivo adequado que é acolhido no PNEC, embora as orientações ou medidas preconizadas se situam em diferentes planos de importância.

A melhor rentabilização da rede e armazenagem de gás natural faz sentido num horizonte de médio prazo, numa perspetiva de resiliência e independência geo-estratégica da Europa face a terceiros.

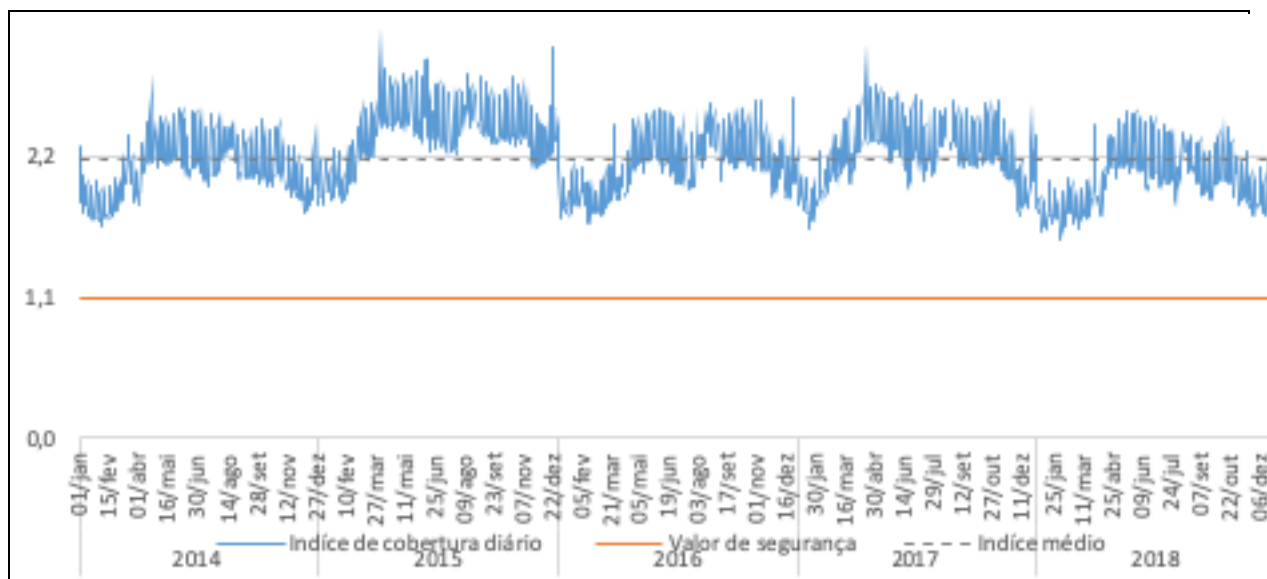
Adicionalmente, o objetivo de longo prazo, até 2050, aponta para uma redução drástica do uso de todos os combustíveis fósseis, incluindo o gás natural. O balanceamento destas duas linhas deverá antever a reorientação da respetiva infraestrutura.

A segurança do sistema elétrico é hoje em dia excelente em Portugal. No domínio da capacidade instalada somos mesmo grosseiramente excedentários, devido a uma política de grandes investimentos predicados no dogma do crescimento de consumos. Um indicador útil para avaliar a capacidade é o "índice de cobertura" do sistema elétrico (rácio entre a potência efetiva disponível e potência de pico de consumo pedida à rede). O valor ideal deste indicador depende do *mix* elétrico, considerando-se habitualmente que para um *mix* diversificado como o português deverá ser sempre superior a 1,1. Mesmo com o previsível aumento da geração de energias a partir de fontes renováveis (que são por natureza variáveis), não se prevê que venha a ser necessário um índice de cobertura substancialmente superior, por quatro motivos: (i) o grande crescimento da geração será no segmento solar, que é altamente previsível; (ii) os sistemas de armazenagem tendem a diversificar-se e tornar-se cada vez mais competitivos; (iii) as redes inteligentes permitirão uma gestão muito mais flexível do consumo e da geração; e (iv) a resiliência do sistema melhorará significativamente com o aumento de capacidade das interligações Espanha-França.

Estatisticamente, entre 2014 e 2018, o índice de cobertura apresentou um mínimo de 1,3 em base semanal e 1,6 em base diária (cf. Figuras 4.3 e 4.4). Mesmo que se queira dar uma grande folga, estamos perante capacidades instaladas elevadas. Em particular, a capacidade de bombagem hidroelétrica operacional, 2,74 GW (DGEG 2019), excede, na situação presente, largamente a meta definida de 2,0 GW (INAG *et al*, 2007), sem contar com o Sistema Electroprodutor do Tâmega. No futuro, a situação terá de merecer um acompanhamento muito atento, tendo em conta não só a desativação das centrais a carvão em Portugal e em Espanha e a gradual desativação do parque nuclear espanhol, como também a variabilidade da geração das fontes renováveis.



**Figura 4.3 — Potências características da rede elétrica em base semanal**  
(Fonte: Ribeiro *et al*, 2019, adaptado de REN, 2019))



**Figura 4.4 — Índice de cobertura da rede elétrica (potência disponível/pico de consumo) em base diária, 2014-2018** (Fonte: Ribeiro *et al*, 2019, adaptado de REN 2019)

O reforço de interligações poderia estar melhor fundamentado. A capacidade de interligação entre Portugal e Espanha é o dobro dos indicadores oficiais (cujo cálculo não tem uma metodologia transparente). Os reforços da rede deveriam ser cabalmente justificados. A organização da rede deve ser pensada para o *prosumer* e suportar-se em redes inteligentes. Não sendo abordado no PNEC, valeria a pena introduzir a questão da gestão da rede de distribuição em baixa tensão, num momento em que esse problema está a ser equacionado com soluções contraditórias que mereciam maior escrutínio público.

#### **4.4. Dimensão Mercado Interno da Energia (infraestruturas de eletricidade, infraestruturas de transporte de energia, integração do mercado)**

O mercado ibérico da eletricidade é já hoje uma realidade. Falta, no entanto, transparência perante os consumidores, a par de um quadro legal e comercial que facilite a emergência de novos modelos de negócio: *prosumer*, cooperativas, redes inteligentes, ESCO, entre outros. Estas questões são afloradas no PNEC, mas não há uma estratégia clara para promover modelos alternativos; parece que os incumbentes merecem sempre prioridade.

O reforço das interligações está deficientemente fundamentado no PNEC. A capacidade média de interligação entre Portugal e Espanha, segundo a REN, ascende 2 221 MW na importação e 3 096 MW na exportação; os valores mínimos indicados no PNEC não são o termo de comparação mais adequado. Aparentemente já cumprimos hoje a meta de interligação para 2030. Reforços de rede devem ser cabalmente justificados. A futura organização da rede deve ser pensada para o *prosumer* e para as redes inteligentes. Deverão promover-se as interligações Espanha-França, que são ligações importantes para reduzir os custos e melhorar a complementaridade da Península Ibérica com o resto da Europa.

#### 4.5. Dimensão Investigação, Inovação e Competitividade

A dimensão de investigação e inovação é abordada de forma muito genérica, recorrendo aos indicadores recentes e à sua evolução. É referida a evolução do nível do investimento em ciência em relação ao PIB. O peso do setor empresarial atinge praticamente metade do que é investido em ciência, sendo que os montantes totais aproximam-se de 1,3% do PIB (2016).

Porventura seria mais interessante, no quadro do PNEC, definir as linhas principais de eventual financiamento de projetos de investigação & inovação, associando empresas e unidades de I&D. As diversas modalidades de eficiência energética, a fileira do hidrogénio, a tecnologia de acumulação de energia ou o aproveitamento do potencial energético do oceano poderiam ser algumas dessas linhas. Mas também a demonstração da eficiência de comunidades energéticas, a implantação de redes inteligentes em espaços urbanos ou rurais, a melhor organização dos transportes coletivos, a melhoria do comportamento energético de equipamentos coletivos, a gestão integrada e coletiva de condomínios urbanos, ou a adesão por parte dos diversos grupos sociais às medidas e tecnologias propostas.

No setor empresarial, a latitude de aspetos a estudar, a experimentar e a difundir são igualmente imensos. A eventual constituição de um *cluster* naquelas áreas, naturalmente com uma forte alavancagem pública, poderia antecipar alguns dos objetivos do PNEC (e também do RNC2050) e criar no país capacidades e competências inovadoras e novos negócios neste domínio.

Espera-se de um capítulo sobre Investigação e Inovação a definição de uma metodologia que permita estruturar linhas, projetos ou contratos de I&D de forma a incorporar novos níveis de conhecimento interdisciplinar tendo presente a eficiência energética, a exploração de novos recursos e a descarbonização da comunidade.

A estruturação de um Programa de Desenvolvimento, associado ao novo período de programação de fundos comunitários (2021-2027), poderia constituir um suporte, embora parcial mas importante, para alavancar a I&D nas áreas da energia e da descarbonização.

Embora reconhecendo que o âmbito nacional é fundamental, a estratégia de I&D&I poderia também dar origem a contratos regionais, geridos com apoio das CCDR, à semelhança do que foi recentemente lançado no quadro da Economia Circular, apontando para os eixos e medidas principais de intervenção no setor energético, mas adaptado à diversidade das regiões.

#### 5. Pobreza energética<sup>2</sup>

A pobreza energética é um dos aspetos incluídos no PNEC, embora seja dado um realce quase marginal. Trata-se de um problema ainda pouco reconhecido em Portugal, que começou a ser investigado no Reino Unido no início dos anos 90 do século passado. Designado como *fuel poverty*,

---

<sup>2</sup> A análise das questões da pobreza energética beneficiou da colaboração de **Ana Horta**, do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa e de **João Pedro Gouveia**, da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, a quem se agradece.

referia-se à incapacidade das famílias terem acesso a serviços energéticos (aquecimento, água quente, iluminação, etc.) adequados nas suas casas, com custos associados que não poderiam ultrapassar um máximo de 10% dos seus rendimentos. Desde então, a constatação da extensão e da gravidade deste problema, na Europa, foi lenta, embora conduziu a que a noção de pobreza energética ganhasse finalmente maior atenção política. Atualmente já faz parte da agenda da União Europeia, como mostra a sua inclusão no pacote de medidas com vista à transição energética, obrigando os Estados-membros a monitorizar a pobreza energética. A recente criação do Observatório Europeu da Pobreza Energética revela o interesse que esta problemática despertou.

No contexto da recente crise económica, a pobreza energética aumentou na UE, estimando-se que afete mais de 50 milhões de famílias, com graves implicações para a sua saúde e bem-estar, e também consequências negativas para a economia. A pobreza energética tem sido associada a doenças cardiovasculares e respiratórias, assim como a problemas de saúde mental e outros, como constipações, gripes, artrite e reumatismo. Os impactos das alterações climáticas – ondas de calor e de frio – têm já ampliado exponencialmente o problema que afeta sobretudo os grupos mais frágeis, como é o caso dos idosos, crianças e cidadãos com menos recursos económicos e educativos.

Portugal tem sido identificado, em estudos internacionais, como um dos países europeus mais expostos à pobreza energética. A vulnerabilidade à pobreza energética traduz-se, por exemplo, no excesso de mortalidade no inverno. Em Portugal (2014) registou-se um coeficiente de 24,9%, enquanto a média dos 28 países da União Europeia foi de 11,7% (EPOV, 2019). O aparente paradoxo de termos um país com clima ameno e, simultaneamente, com um excesso de mortes durante o inverno, largamente superior ao de países com climas frios, tem sido explicado pela combinação de fatores que tendem a estar na base da pobreza energética: rendimentos baixos, baixa qualidade de construção das habitações e elevados preços da energia.

A pobreza energética não se limita à população abaixo da linha de pobreza, podendo afetar um segmento substancialmente maior da população. Os dados estatísticos disponíveis (Eurostat, Inquérito anual da União Europeia sobre o Rendimento e as Condições de Vida (EU-SILC)) mostram que em Portugal, entre 2010 e 2017, a proporção de indivíduos que declararam ser incapazes de manter a casa adequadamente quente situou-se entre 20,4 e os 30,1%, enquanto a média da União Europeia situou-se entre 10,4 e os 11,3%. Quanto à proporção de habitações em Portugal com problemas de infiltrações nos telhados, humidades nas paredes, nos pisos ou nas fundações e ainda apodrecimentos nas janelas e nos pisos, situou-se entre 21,3 e 32,8%, enquanto na UE variou entre 13,3 e 16,1%. No que diz respeito ao preço da eletricidade para os consumidores domésticos, em Portugal registou-se uma subida progressiva entre 2008 e 2016, incluindo a adoção da taxa máxima do IVA. O preço da eletricidade em Portugal tornou-se, em 2016, o quinto mais elevado dos 28 países da UE. Em 2018, os preços da eletricidade e gás, com todas as taxas incluídas, foram, respetivamente, 12% e 28% superiores à média europeia (Eurostat, 2019).

A desadequação da generalidade das habitações portuguesas para proteger a população do frio é também evidenciada por alguns dados do Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico (INE/DGEG, 2010). Repare-se que 69,8% dos edifícios residenciais foram construídos até 1990, ou seja, antes do primeiro regulamento com indicações relativamente ao conforto térmico das habitações. Apenas 21,1% têm isolamento externo nas paredes e mais de 70% têm janelas com vidros simples. Também os dados relativos aos certificados energéticos dos edifícios para habitação,



emitidos até ao momento (mais de 855.000), mostram que a maioria (74,1%) recebeu uma classificação baixa (entre C e F) (Observatório das Energia, 2019).

Análises combinadas de vários indicadores, situam assim Portugal como um dos três países da UE com maior risco de pobreza energética, principalmente devido à incapacidade de manter temperaturas de conforto térmico nas habitações. No entanto, face às grandes diferenças sociais e geográficas associadas à distribuição da pobreza energética, na União Europeia e dentro de cada Estado-membro, as políticas destinadas à sua mitigação devem ser implementadas a nível regional, e daí também a necessidade de estudar a problemática dentro de cada país nas suas diferentes escalas geográficas (regiões, municípios, freguesias).

Considerando os dados em termos regionais, resultantes de uma metodologia desenvolvida para a classificação e mapeamento da vulnerabilidade à pobreza energética no território nacional à escala das freguesias, verifica-se que o problema da pobreza energética está identificado praticamente em todos os concelhos do país, com distintas variabilidades regionais, por via da vulnerabilidade no Inverno e Verão (Gouveia et al., 2019)

Para responder ao problema, existem até agora poucas medidas. As tarifas sociais de energia, lançadas em 2010, e 2011 (respetivamente, eletricidade e gás natural), abrangeram no 3º trimestre de 2018 13,84% e 2,57% das famílias (Martins et al. 2019).

O facto de o problema ser premente, pelo impacto que terá no conforto térmico, na qualidade do ar interior e na saúde dos portugueses, implica a adoção de medidas estratégicas de curto e médio prazo que o PNEC deveria contemplar de forma mais evidente, começando até pela melhor e mais consistente identificação e caracterização da pobreza energética em Portugal.

As Autarquias Locais, pelas suas características de proximidade, poderiam desempenhar um papel fundamental na deteção, análise e solução destes casos.

## 6. Recomendações

O Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, analisando o Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC), e tendo presente a estratégia cenarizada com um horizonte a longo prazo proposto pelo Roteiro Nacional para a Descarbonização, **aconselha que se amplie a reflexão em torno do PNEC, aproveitando o período que está ainda disponível até à apresentação da versão definitiva do Plano e que se aborde as questões que o CNADS sugere como Recomendações:**

**Recomendação 1** - Adoção de políticas de reabilitação de edifícios, prioritariamente através de benefícios fiscais e de modelos de suporte local às famílias (eventualmente da responsabilidade das autarquias), destinados à melhoria do seu comportamento térmico, incluindo isolamentos, equipamentos solar térmico e solar fotovoltaico, abrangendo a generalidade das famílias, empresas e instituições;

**Recomendação 2** – Definir adicionalmente normas capazes de melhorar a eficiência energética dos edifícios, garantindo a adoção de formas de climatização passiva nas diversas modalidades de construção;

**Recomendação 3** – Reconhecendo-se que a transição energética obriga a investimentos consideráveis, designadamente por parte da iniciativa privada, recomenda-se a adoção de políticas de apoio à reconversão de sistemas e processos produtivos, fomentando a substituição de equipamentos, valorizando os reajustamentos dos processos produtivos, garantindo o apoio a auditorias energéticas, definindo incentivos para a aquisição de equipamentos e serviços de alta eficiência energética, apoiando a criação, na sua estrutura interna, da figura de gestor de energia com um papel transversal de intervenção junto de todos os setores da respetiva empresa.

**Recomendação 4** - No domínio da eficiência energética, ampliar as regras de rotulagem energética de equipamentos de escritório e domésticos e sensibilizar a população em geral, assim como as empresas, a optarem por equipamentos que tenham uma máxima eficiência no seu comportamento energético;

**Recomendação 5** – Promover uma descarbonização tão ampla quanto possível no setor dos transportes, desencorajando o transporte individual, fomentando o transporte coletivo, desenvolvendo e eletrificando a ferrovia;

**Recomendação 6** – Garantir a criação de incentivos à mobilidade ligeira (bicicletas e outros veículos leves), incluindo versões elétricas, assim como a instalação de vias dedicadas para estes modos de transporte;

**Recomendação 7** – Deverá reestruturar-se e reformar-se a fiscalidade, tornando-a amigável com as diversas iniciativas orientadas para a transição energética e a descarbonização, evitando duplas tributações e eliminando cargas fiscais com sentido contraditório;

**Recomendação 8** — Estabelecer um valor adequado para a taxa de carbono que reflita os custos ambientais das emissões de GEE, nas atividades não abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, em benefício da eficiência energética e da mobilidade sustentável;

**Recomendação 9** – Estruturar um programa de apoio à geração descentralizada de energia, alterando os regimes legais UPP e UPAC, tornando-os mais transparentes, flexíveis e atrativos, abrangendo a aquisição de painéis fotovoltaicos e ajustando-os aos diversos públicos-destinatários que têm de ser mobilizados para estas alterações (famílias, PME, Autarquias, Associações, Administrações);

**Recomendação 10** – Simplificar os mecanismos de licenciamento, de acreditação, de instalação e de funcionamento de equipamentos destinados à geração de energias renováveis de baixo impacto ambiental, facilitando e promovendo a sua adoção, sem ofender as regras da concorrência;

**Recomendação 11** – Planeamento e estruturação consistente de redes de distribuição de eletricidade que respondam às necessidades crescentes da mobilidade elétrica e em especial facilitem o acesso deste serviço às famílias;

**Recomendação 12** - Promover a instalação de florestas, baseadas em espécies autóctones, valorizando-as também como sumidouro de carbono, com impacto no solo, e estruturadas no quadro de um ordenamento adequado, de forma a minimizar os incêndios rurais;

**Recomendação 13** – Promover e defender os diversos sistemas agro-silvo-pastoris, designadamente os sistemas agrícolas de montado (no sul) e os sistemas de lameiros (no norte);

**Recomendação 14** – Promover a produção agrícola, recorrendo maioritariamente a métodos que adotem uma minimização da lavoura, como meio de aumento de sumidouro no solo, e valorizando as culturas biológicas, as práticas de proteção integrada e as associações culturais que preservem a biodiversidade;

**Recomendação 15** – Deverá prestar-se uma atenção especial à formação e à requalificação profissional, fazendo associar medidas adequadas e específicas às diversas fases do percurso da transição energética e da descarbonização, promotoras de uma transição justa;

**Recomendação 16** – Definir linhas, medidas e ações concretas que permitam fomentar projetos de investigação/demonstração destinados à adoção de energias renováveis no parque imobiliário, privilegiando edifícios de habitação, abrangendo famílias e incentivando a constituição de Comunidades Energéticas, de Condomínios inteligentes ou de estruturas de geração autónoma de energia;

**Recomendação 17** – Garantir uma intervenção qualificada no domínio da educação e da formação que responda à amplitude das linhas programáticas adotadas no PNEC e que abranja os diversos patamares do sistema educativo, entendendo a Escola, nos seus diversos níveis, como um instrumento privilegiado no apoio à concretização das diversas medidas do PNEC;

**Recomendação 18** - Realizar campanhas de informação e sensibilização relativamente às causas e consequências da pobreza energética junto da população em geral, mas também de sectores específicos, como autarcas, gestores e técnicos na área da habitação social, arquitetos, construtores civis, profissionais de saúde, professores, assistentes sociais e agentes das instituições de solidariedade social, entre outros;

**Recomendação 19** – Promoção de uma cultura pública sobre energia que faculte aos cidadãos conhecimentos e competências básicas para lidar com problemas quotidianos em matéria de energia. Os estudos e inquéritos revelam níveis muito baixos de literacia energética por parte da

população portuguesa, o que gera graves carências e distorções de conhecimento nesta área, desde as noções de gastos, ao controle de consumos e ao exercício das melhores práticas. Para suprir estas carências, e dada a complexidade do tema, recomenda-se investir seriamente em processos comunicativos, de interação direta através de mediadores de proximidade (Juntas de Freguesia, Agências Regionais ou Locais de Energia, Associações de Desenvolvimento Local, etc.);

**Recomendação 20** – Reforço dos mecanismos de acompanhamento para a Eficiência Energética, focado nas famílias e nas PME, com atenção especial à Pobreza Energética, que permita monitorizar a execução do PNEC, identificar das melhores práticas internacionais para mitigação do problema, promover as fontes de financiamento e disseminar as medidas de baixo custo para melhorar o conforto térmico da população;

**Recomendação 21** – Definir um modelo de Governança de tipo novo, que acompanhe a execução do PNEC de forma a superar as segmentações institucionais tradicionais e que garanta a conceção de políticas públicas transversais orientadas para a transição energética e a descarbonização;

**Recomendação 22** – No âmbito das alterações do modelo de Governança, entender que o PNEC terá obrigatoriamente de dialogar com os diversos programas com intervenção no território, com os programas de financiamento e com as políticas públicas com impacto no território, evocando-se desde já o PNPOT (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território), o Plano Nacional da Água (PNA), a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa e o POEM (Programa de Ordenamento do Espaço Marítimo), que não mereceram a devida atenção na reflexão que conduziu à elaboração do PNEC.

## 7. Nota Final

O PNEC avança com um conjunto de linhas mestras no que respeita à transição energética, à descarbonização da sociedade e à mitigação dos efeitos gerados pelas alterações climáticas. Todas essas linhas comprometem, com graus de intensidade diferentes, os diversos agentes que compõem as comunidades: famílias, empresas, autarquias, administrações e outras entidades com expressão no nosso ordenamento social.

Contudo, reconhece-se que todo este edifício não poderá funcionar com eficiência sem um adequado modelo de governança. A fluidez da informação, a capacidade de decisão qualificada nos diversos níveis correspondentes às várias intervenções, o estabelecimento de regras simples e claras que facilitem não só as relações entre entidades, mas também a postura da Administração (como impulsionadora, acreditadora e reguladora do edifício institucional) englobando as diversas iniciativas que integram a estratégia de descarbonização e a promoção da transição energética, são aspetos decisivos para garantir o êxito desta estratégia. A sobrevivência das nossas comunidades depende da capacidade de, coletivamente, adotarmos um outro modelo de vida e uma outra atitude para com os mecanismos quotidianos que caracterizam a nossa organização socio-económica.

O PNEC integra-se na estratégia a longo prazo no que respeita à descarbonização da economia e da sociedade, refletida no Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica. Tratando-se de um Roteiro (e não de um Plano), a sua execução ao longo dos próximos 30 anos está condicionada pelas dinâmicas da sociedade no seu conjunto, reconhecendo-se a enorme dificuldade em definir os seus ritmos de execução perante um conjunto de agentes com perceções diferentes, com capacidades

financeiras distintas, com prioridades desfasadas ou com sensibilidades perante os problemas da energia e do clima eventualmente não concordantes, mas também com políticas que podem gerar descontinuidades transitórias. Mas a inevitabilidade de atingirmos, em 2050, o cumprimento integral dos objetivos respeitantes à neutralidade carbónica tem de ser coletivamente assumida. No equilíbrio político-social que condiciona a evolução da nossa sociedade, o percurso não será linear; necessita, por isso, de um sólido instrumento de navegação que vá alertando para as dificuldades de percurso, que vá identificando os patamares atingidos, que vá mobilizando diferenciadamente os vários agentes e que vá dando nota pública da situação a que, progressivamente, se vai atingindo.

Como se evoca em epígrafe: **“Não há Planeta B”**.

*[Aprovado na 1ª Reunião Extraordinária do CNADS em 2019, realizada a 15 de abril]*

O Presidente



Filipe Duarte Santos

## 8. Referências

- AECOPS (2009). O Mercado da Reabilitação. Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas
- Brazão, A. (2012). *Políticas para a promoção da eficiência energética na indústria portuguesa*, Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, FCT-UNL
- Gouveia, J.P. *et al* (2019). Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. *Energy Reports*, Volume 5, November 2019, Pages 187-201
- Grilo, J. (2012). *Avaliação do potencial de poupança de energia na habitação em Portugal*, Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, FCT-UNL
- INAG, DGEG, REN (2007), Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH). Instituto da Água, Direção Geral de Energia e Geologia, Redes Energéticas Nacionais.
- IPCC (2015), Global Warming of 1.5 °C. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change. WMO/UNEP
- INE/DGEG (2010) - Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico.
- Lopes, T.P., Melo, J.J. (2011). Potential energy savings in the climatization of residential buildings in Portugal. In: Silva R, Tomé E (Eds), *MSKE 2011 — International Conference on Managing Services in the Knowledge Economy*, 834-844. CLEGI/U. Lusíada, Famalicão, Portugal, 13-15 July 2011. ISBN 978-989-640-103-0.
- Martins, R. *et al* (2019) – Estudo sobre a aplicação da tarifa social de energia em Portugal. Lisboa, Observatório da Energia
- Pinto, D. (2017). *Avaliação da eficiência energética nos edifícios do sector público em Portugal*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, FCT-UNL
- REN (2019). [https://www.ren.pt/pt-PT/o\\_que\\_fazemos/eletricidade/](https://www.ren.pt/pt-PT/o_que_fazemos/eletricidade/)
- Ribeiro, T., Melo, J.J., Pronto, A. (2019). Installed power availability of the electricity production system in Portugal. ISDRS 2019 — 25th International Sustainable Development Research Society Conference "Sustaining resources for the future". Nanjing, China, 26-28 June 2019
- Serra, A. (2018). *Incentivos para a promoção da eficiência energética na indústria*, Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, FCT NOVA

## ANEXO

Apresentam-se de seguida alguns perfis de consumo de setores da sociedade (agricultura e pescas, indústria, obras públicas, transportes, serviços e também setor doméstico). No final, os resultados da indústria transformadora é desagregado em três subsectores, definindo-se também os seus perfis de consumo de energia. São igualmente inseridas algumas notas explicativas. A fonte desta informação é o Balanço Energético Nacional (provisório) referente a 2017 (DGEG).

### 1. O perfil de consumo por setor de atividade

#### 1.1. Agricultura e Pescas

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	%
Carvão	-	-	-	-	-	-	
Petróleo e Derivados	407 817	80,0	360 462	79,3	359 230	78,3	-12
Gás Natural	3 824	0,8	3 511	0,8	5 773	1,3	+51
Eletricidade	85 054	16,7	88 164	19,4	90 651	19,8	+7
Calor	12 759	2,5	2 399	0,5	1 793	0,4	-86
Resíduos e outros renováveis	-	-	65	0,01	1 422	0,3	-
TOTAL	509 454	100,0	454 601	100,0	458 869	100,0	-10

#### 1.2. Indústria extrativa

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	%
Carvão	-	-	-	-	24	-	-
Petróleo e Derivados	53 972	50,5	46 001	34,1	33 806	42,4	-37
Gás Natural	6 863	6,4	7 951	5,9	1 629	1,8	-76
Eletricidade	37 350	34,9	47 271	35,1	36 707	46,0	-2
Calor	8 774	8,2	33 517	24,9	7 799	9,8	-11
Resíduos e outros renováveis	-	-	91	0,07	-	-	-
TOTAL	106 959	100,0	137 831	100,0	79 965	100,0	-25,2

Observações:

- Redução seletiva de atividade com incidência diferente nas várias origens da energia consumida.

#### 1.3. Indústria transformadora

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	
Carvão	16 216	0,3	50 200	1,0	10 980	0,3	-32
Petróleo e Derivados	1 407 648	26,3	787 171	15,9	478 326	11,2	-66
Gás Natural	933 896	17,5	971 726	19,6	1 184 038	27,7	+27
Eletricidade	1 274 317	23,8	1 331 090	26,8	1 320 681	30,9	+4
Calor	1 131 803	21,2	1 279 045	25,8	1 099 055	25,7	-3
Resíduos e outros renováveis	580 706 + 33 925	10,9	590 133	11,9	181 118 + 95 258	4,2	-50
TOTAL	5 378 511	100,0	4 959 165	100,0	4 369 456	100,0	-18,8

Observações:

- A utilização de carvão na indústria é hoje residual e confinada ao setor da fusão de metais (siderurgia e fundições);
- O recurso a derivados de petróleo é cada vez menor e ainda mantém importância significativa no setor cimenteiro, onde se verifica 60% desse consumo;
- A utilização de biomassa para aquecimento era significativa no setor da cerâmica e reduziu-se muito devido à quebra no setor da construção;
- A componente renovável dos consumos de energia na indústria é de 33% (eletricidade 55% renovável, calor proveniente das cogerações 45% renovável);
- Em termos de emissões, o “mix” verificado em 2017 sugere reduções ainda maiores do que os 33% de renováveis face ao verificado em 2005.

#### 1.4. Construção e Obras Públicas

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	
Carvão	-	-	-	-	-	-	-
Petróleo e Derivados	274 947	81,6	179 666	74,5	97 347	61,9	-65
Gás Natural	5 837	1,8	9 218	3,8	15 464	9,8	+165
Eletricidade	56 015	16,6	52 436	21,7	44 329	28,2	-21
Calor	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e outros renováveis	-	-	-	-	91	0,1	-
TOTAL	336 799	100,0	241 320	100,0	157 231	100,0	-53,3

Observações:

- As variações são derivadas da quebra de atividade do setor (menos obras de grande porte), onde não é viável, muitas vezes, o recurso a eletricidade ou a gás natural.



### 1.5. Transportes

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	%
Carvão	-	-	-	-	-	-	-
Petróleo e Derivados	6 764 629	99,2	6 068 010	94,1	5 462 402	94,6	-19
Gás Natural	10 509	0,2	12 581	0,2	14 735	0,3	+40
Eletricidade	43 613	0,6	40 857	0,6	41 246	0,7	-5
Calor	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e outros renováveis	-	-	325 706	5,1	255 066	4,4	-
<b>TOTAL</b>	<b>6 818 751</b>	<b>100,0</b>	<b>6 447 154</b>	<b>100,0</b>	<b>5 773 449</b>	<b>100,0</b>	<b>-15,3</b>

Observações:

- A redução do consumo de derivados de petróleo nos transportes é devida a:
  - Introdução de biocombustíveis nos carburantes rodoviários e no gasóleo agrícola;
  - Redução da atividade económica;
  - Abastecimento fora do País;
  - Redução dos fornecimentos de combustível à aviação comercial.

### 1.6. Setor doméstico

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	%
Carvão	-	-	-	-	-	-	-
Petróleo e Derivados	715 656	22,1	679 765	23,0	420 421	16,4	-41
Gás Natural	200 494	6,3	300 266	10,2	251 733	9,8	+26
Eletricidade	1 138 820	35,2	1 248 873	42,3	1 082 712	42,3	-5
Calor	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e outros renováveis	1 176 309	36,4	724 980	24,5	806 890	31,5	-31
<b>TOTAL</b>	<b>3 231 279</b>	<b>100,0</b>	<b>2 953 884</b>	<b>100,0</b>	<b>2 561 756</b>	<b>100,0</b>	<b>-20,7</b>

Observações:

- Correção estatística do consumo de lenhas;
- Quebra no consumo de GPL e gasóleo para aquecimento;
- Efeito da “pobreza” energética visível na comparação entre 2010 e 2017.

## 1.7. Serviços

Forma de energia	2005		2010		2017		Var. 2017/05
	tep	%	tep	%	tep	%	%
Carvão	-	-	-	-	-	-	-
Petróleo e Derivados	933 810	39,2	249 772	12,6	145 749	7,7	-84
Gás Natural	138 341	5,8	208 962	10,5	255 272	13,4	+85
Eletricidade	1 297 246	54,5	1 479 924	74,4	1 394 803	73,4	+8
Calor	6 537	0,3	21 002	1,1	27 842	1,5	+326
Resíduos e outros renováveis	5 099	0,2	29 776	1,5	77 352	4,1	+1.417
<b>TOTAL</b>	<b>2 381 033</b>	<b>100,0</b>	<b>1 989 436</b>	<b>100,0</b>	<b>1 901 018</b>	<b>100,0</b>	<b>-20,2</b>

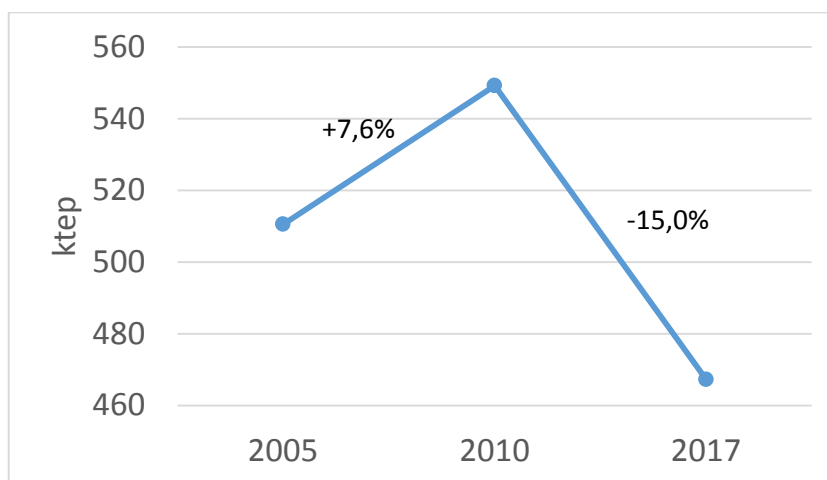
Observações:

- Ocorreu alteração de critérios na afetação dos consumos em transportes;
- Generalizou-se o consumo de gás natural e o solar térmico registou considerável expansão.

## 2. A evolução verificada em setores determinantes na indústria transformadora

### 2.1 Setor agroalimentar

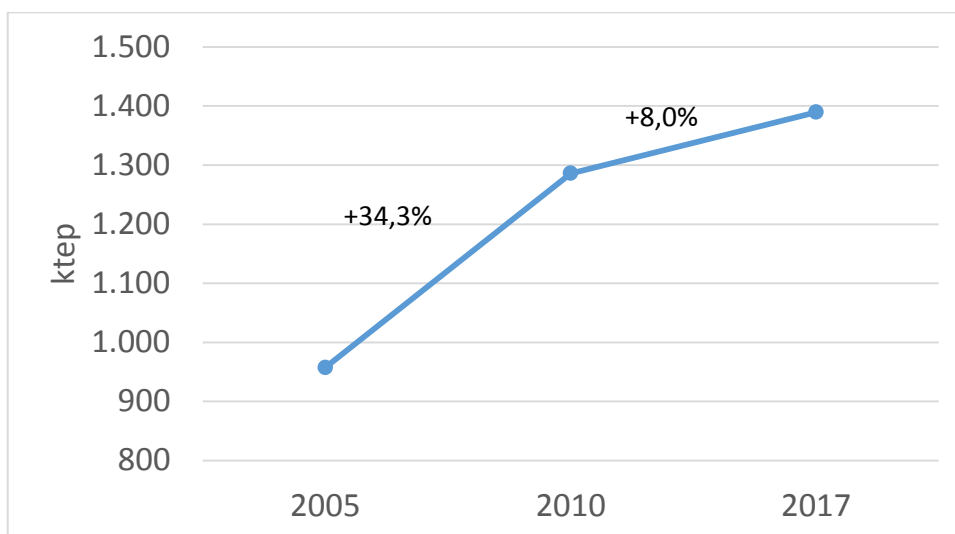
Forma de energia	2005		2010		2017	
	tep	%	tep	%	tep	%
Carvão	-	-	-	-	-	-
Petróleo e derivados	168 359	33,0	129 212	23,5	64 284	13,8
Gás Natural	62 850	12,3	94 537	17,2	156 682	33,5
Eletricidade	145 746	28,5	163 812	29,8	169 906	36,4
Calor	41 468	8,1	68 821	12,6	41 684	8,9
Resíduos e outros renováveis	92 143	18,1	92 813	16,9	34 745	7,4
<b>TOTAL</b>	<b>510 566</b>	<b>100,0</b>	<b>549 195</b>	<b>100,0</b>	<b>467 301</b>	<b>100,0</b>



- É visível o efeito do período recessivo que o País atravessou, certamente mais significativo do que o das melhorias na eficiência energética;
- As posições dos derivados de petróleo e do gás natural inverteram-se;
- O recurso à cogeração (calor) é hoje menor – tarifas de eletricidade menos atrativas;
- O recurso a lenhas foi drasticamente reduzido por razões ambientais.

## 2.2 Setor do papel e da pasta de papel

Forma de energia	2005		2010		2017	
	tep	%	tep	%	tep	%
Carvão	-	-	-	-	-	-
Petróleo e derivados	28 011	2,9	51 953	4,0	20 017	1,4
Gás Natural	26 181	2,7	69 885	5,4	152 923	11,0
Eletricidade	187 681	19,6	262 849	20,4	265 948	19,2
Calor	715 634	74,8	901 342	70,1	915 633	65,9
Resíduos e outros renováveis	-	-	-	-	35 083	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>957 507</b>	<b>100,0</b>	<b>1 286 029</b>	<b>100,0</b>	<b>1 389 604</b>	<b>100,0</b>

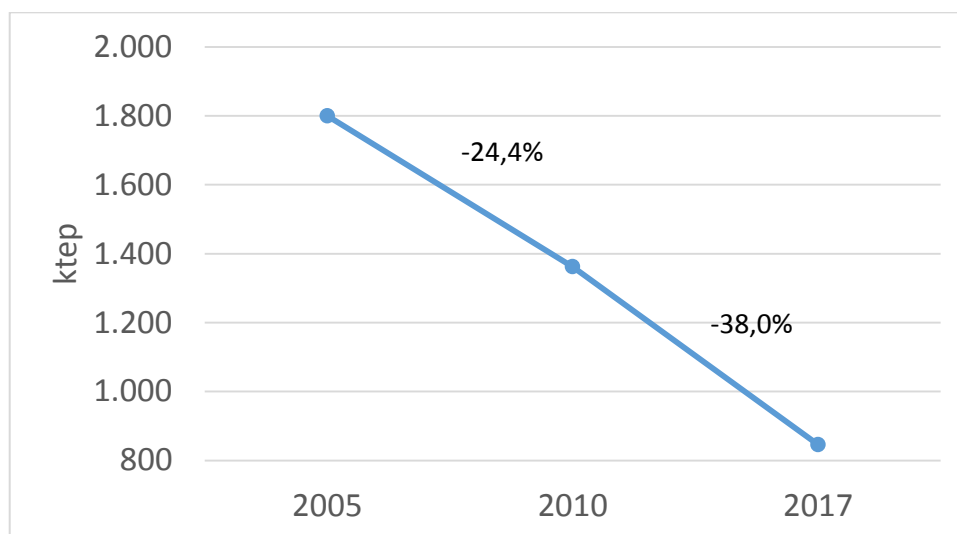


- O posicionamento deste setor nacional nos mercados internacionais, em conjugação com os investimentos realizados no aumento da capacidade de produção de papel, tem como resultado a aparente imunidade à contração económica verificada noutros setores.

### 2.3 Setores com dependência significativa do setor da Construção e Obras Públicas (Cerâmica e Cimentos)

Unidades: tep e %

Forma de energia	2005		2010		2017	
	tep	%	tep	%	tep	%
Carvão	14 768	0,8	33 965	2,5	-	-
Petróleo e derivados	874 073	48,6	481 336	35,3	314 457	37,1
Gás Natural	351 325	19,5	267 846	19,7	237 401	28,1
Eletricidade	172 575	9,6	123 792	9,1	99 296	11,7
Calor	13 886	0,8	22 024	1,6	17 326	2,1
Resíduos e outros renováveis	373 440	20,7	432 775	31,8	177 708	21,0
TOTAL	1 800 067	100,0	1 361 738	100,0	846 188	100,0



- É evidente a correlação entre a quebra de investimento no setor da construção e obras públicas e a redução de atividade e de consumos de energia nos setores da cerâmica e dos cimentos; O desaparecimento das unidades industriais de menor dimensão no setor da cerâmica causou uma notória redução do uso de lenhas e outros resíduos vegetais.