

o estado da arte e o peso da biomassa no *mix* energético

Neste artigo é feito um breve apanhado sobre o estado da arte tecnológico no domínio da biomassa para a energia, sendo ainda mencionadas ferramentas para o fazer e levantamentos anteriores neste domínio. No final é feito um breve enquadramento sobre o peso da biomassa no *mix* energético nacional com base nos mais recentes dados estatísticos.

Luís Gil*, Sónia Figo**, Teresa Almeida**

*DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

**CBE - Centro da Biomassa para a Energia

O estado da arte no domínio da biomassa para a energia

já foram realizados levantamentos do estado da arte tecnológico existente, nomeadamente no domínio das patentes, relacionados especificamente com o binómio biomassa-energia [1] ou, de forma mais abrangente, com as tecnologias energéticas hipocarbónicas [2], que já têm alguns anos, mas, ainda assim, nos permitem ter uma panorâmica neste domínio.

O primeiro artigo, que data de 2018, apresenta os resultados de uma pesquisa de patentes a nível nacional e internacional, numa base de dados nacional e numa base de dados europeia. As patentes selecionadas referem-se a produtos e processos que são relacionados com aspetos referentes a métodos de preparação dos vários tipos de biomassa existentes, à sua utilização direta na produção de vários tipos de energia e à sua transformação em diferentes vetores energéticos e uso dos mesmos. Foi, assim, construída uma listagem de 628 patentes neste domínio.

O segundo artigo, de 2017, apresenta os resultados de uma pesquisa das patentes existentes, com origem nacional, no domínio das tecnologias energéticas hipocarbónicas. Para além da base de dados nacional, foram também pesquisadas patentes com origem nacional nas bases de

dados EspaceNetⁱⁱⁱ (European Patent Office) e WIPO^{iv} (World Intellectual Property Organization). Entre os termos de pesquisa definidos em geral estavam incluídos: energia da biomassa; biocombustível; biodiesel; bioetanol; biogás; biometano. Nestes domínios foram identificadas 24 patentes portuguesas.

Estes levantamentos do estado da arte deveriam ser atualizados, pelo que fica aqui, desde já, um desafio para o futuro. Para isso existem algumas ferramentas de pesquisa que foram também já anteriormente mencionadas. Referimo-nos ao Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico [3] e à plataforma INSPIRE [4].

De acordo com [3], a informação sobre patentes de invenção é uma ferramenta estratégica na identificação de oportunidades de negócio e na prevenção de potenciais ameaças. Existem cerca de 90 milhões de documentos de patentes publicados em todo o mundo. Consequentemente, a realização de atividades de monitorização e análise de tendências de desenvolvimento científico e tecnológico numa determinada área científica, poderá constituir uma base de conhecimento com muita utilidade. O INPI disponibiliza um serviço, a custos acessíveis, designado por

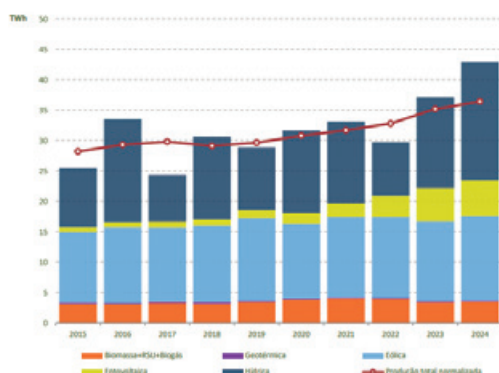


Figura 1. Gráfico da fração da biomassa na produção de energia elétrica.

Renováveis					Energia elétrica					Biomassa	
Produção por Região (GWh)											
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 mai¹	
Portugal	3 104	3 070	3 220	3 156	3 363	3 791	4 025	3 946	3 338	3 433	
Continente	3 077	3 040	3 177	3 117	3 320	3 746	3 982	3 899	3 299	3 384	
Norte	398	395	416	423	444	466	452	447	372	373	
Centro	1 930	1 911	1 959	1 935	2 115	2 558	2 733	2 749	2 337	2 422	
Lisboa	723	706	778	736	732	694	765	674	560	568	
Alentejo	12	12	10	7	9	8	12	8	10	10	
Algarve	14	17	15	16	21	20	19	21	20	21	
R.A. Açores	1	8	8	11	11	12	12	10	13	14	
R.A. Madeira	26	24	35	26	30	30	27	37	24	25	
Não especificado	0	0	1	2	2	3	4	0	0	0	

* Ano-base: junho de 2023 a maio de 2024

Figura 2. Valores da componente biomassa na produção de energia elétrica.

Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico (PDMT), baseado numa ferramenta desenvolvida pela Thomson Innovation, que tira partido da base de dados *Derwent World Patent Index*. Entre as vantagens do PDMT, destacam-se a possibilidade de agrupar patentes mediante o seu grau de semelhança e de identificar quem são os principais requerentes, a sua localização geográfica e os inventores mais publicados.

Existe também, segundo [4], uma interessante ferramenta de pesquisa na área das energias renováveis, nomeadamente no domínio das patentes e das normas técnicas relacionadas, que é a Plataforma INSPIRE desenvolvida pela *International Renewable Energy Agency* (IRENA). Esta plataforma permite uma pesquisa por tecnologias, entre as quais biotecnologia e subtecnologias que incluem bioenergia, biocombustíveis e CDRs.

Neste campo do estado da arte, fazemos também referência a um evento realizado a nível nacional, coorganizado pela Tecnicepa e o CBE, a Conferência “*Biomassa e o Green Deal*”, realizado em 20 e 21 de junho em Tomar. No programa desse evento participaram muitos especialistas, nomeadamente na área das tecnologias usadas no domínio da biomassa para a energia, que permitiu aos presentes ficarem com uma ideia do estado da arte nesta área da valorização energética da biomassa.

Num breve apanhado do que foi apresentado neste domínio podem referir-se as seguintes tecnologias/estudos:

- estudos sobre a adequação da biomassa de invasoras lenhosas para usos energéticos;
- estudos sobre a incorporação das cinzas da combustão da biomassa em terrenos agrícolas e florestais, com integração ou não de outros fertilizantes;
- gasificação da biomassa em produtos combustíveis gasosos;
- pirólise da biomassa em combustíveis sólidos, líquidos e gasosos;
- utilizações do biochar;
- liquefação da biomassa para obter combustíveis líquidos;
- hidrólise da biomassa para obter etanol;
- digestão anaeróbica da biomassa para obter produtos gasosos combustíveis;
- combustão de biomassa com carvão;
- eletrificação com base em solar fotovoltaico ou solar de concentração e biomassa;
- conversão da biomassa em metanol ou etanol como combustíveis de motores de combustão interna;
- utilização em cascata da biomassa por diversos processos;
- biometanol a partir dos gases de *stripping* das fábricas de papel;
- bioetanol por *steam explosion* da casca de eucalipto;
- crude sintético e metanol a partir de CO₂ biogénico e hidrogénio verde;
- fuelóleo e combustíveis a partir de biomassa por pirólise rápida;
- melhoria da combustão, poupança de biomassa e redução de emissões de caldeiras a biomassa com injeção de hidrogénio.

O peso da biomassa no mix energético nacional

uma rápida “*radiografia*” da biomassa em Portugal, demonstra que esta, no que se refere à sua valorização essencialmente para fins energéticos, é um pilar muito importante do *mix* energético nacional, quer pela sua produção endógena, quer pela estabilidade que confere ao sistema energético nacional, contribuindo para a independência energética e para a segurança do abastecimento de energia.

A questão da estabilidade é muito importante, pois sabemos que muitas das principais renováveis são intermitentes e que, para gerir um sistema energético baseado nesse tipo de tecnologias, precisamos de uma componente de armazenamento, com implicações a



FONTES RENOVÁVEIS



15%
Redução
de custos.



ARMAZENAMENTO



COMUNIDADE DE ENERGIA



65%
Redução
de custos.



Desbloqueie
o poder da
energia solar +
armazenamento.



Figura 3. Valores dos biocombustíveis (anuais).

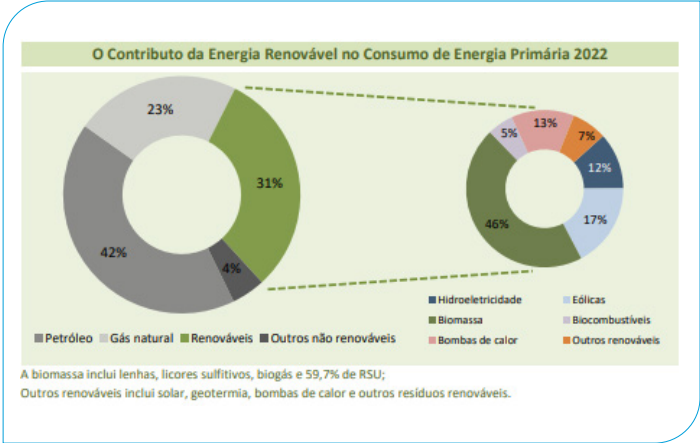


Figura 4. Contributo da biomassa na energia primária (2022).

nível de CAPEX e de OPEX. E o que é a biomassa se não mais do que energia armazenada? Que pode ser utilizada 24/7, com uma despachabilidade que tanto interessa ao sistema energético?

Segundo os dados mais recentes [5] da Direção Geral de Energia e Geologia, no que se refere à componente da biomassa no domínio da energia temos a situação mostrada nas Figura 1 a 8.

Será de salientar que a produção e incorporação de biodiesel no gasóleo teve início em 2008, com o enquadramento do Decreto-Lei n.º 62/2006 de 21 de março. A evolução da incorporação dos biocombustíveis resulta das obrigações expressas nos Decreto-Lei n.º 117/2010 de 25 de outubro, Decreto-Lei n.º 69/2016 de 3 de novembro e Decreto-Lei n.º 84/2022 de 9 de dezembro.

As conclusões que se podem tirar destes dados, referidas nas próprias Estatísticas Rápidas da DGEG, são as seguintes:

- em 2022, a contribuição das fontes de energia renovável (FER) no consumo de energia primária foi de 31% e o principal contributo foi da biomassa com 46% tendo os biocombustíveis contribuído com 5%;
- em 2022 o contributo das FER no consumo final de energia foi de 32%, sendo o contributo principal sido da biomassa com 39%, contribuindo os biocombustíveis com 7%;
- cerca de 48% da produção renovável provém da biomassa;
- em 2022 63% da biomassa foi transformada noutras formas energéticas.

Conclusão

a utilização energética da biomassa que tem acompanhado o Homem desde a Antiguidade, continua a ter um contributo importante neste domínio, mesmo milhares de anos passados. A sua utilização energética tem vindo a evoluir no sentido de otimizar o seu uso e também a permitir obter os vetores energéticos mais necessários na atualidade.

Referências

[1] L. Gil, M. Pinheiro, “Patentes relacionadas com o binómio biomassa-energia”, Renováveis Magazine, N.º 33, 2018, p. 44-45.

[2] L. Gil, M. Pinheiro, I. Cabrita, “Patentes de tecnologias energéticas hipocarbónicas”, Renováveis Magazine, n.º 32, 4.º trimestre 2017, p. 36-38.

[3] F. Oliveira, L. Gil, J. Cunha, “Ferramenta de Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico – Estudo de caso: dispositivo para a produção de energia mecânica a partir de energia solar de concentração”, Ingenium, II série, n.º 159, mai/jun 2017, p. 100-103.

[4] L. Gil, “INSPIRE, uma plataforma de informação sobre patentes e normas no domínio das energias renováveis”, Renováveis Magazine, n.º 45, 1.º trimestre 2021, p. 38-39.

[5] DGEG, Estatísticas Rápidas Renováveis n.º 234, maio 2024, www.dgeg.gov.pt/media/qelpruhg/dgeg-arr-2024-05.pdf, acedido em 25 julho 2024. [rm](#)

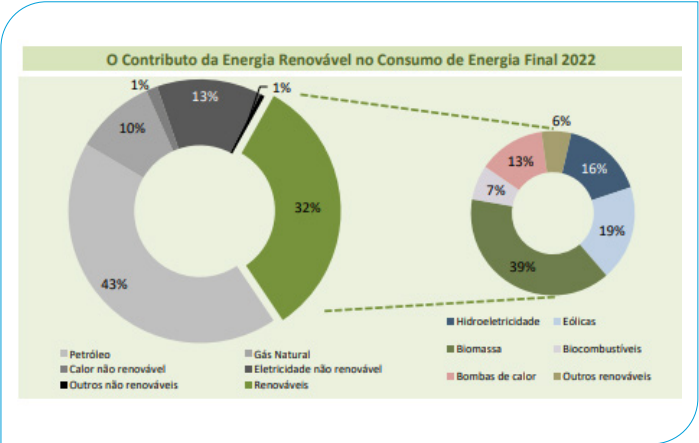


Figura 5. Contributo da biomassa na energia final (2022).

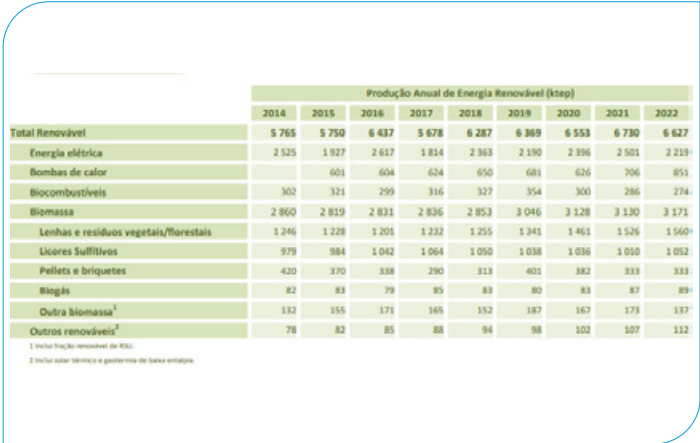


Figura 6. Produção anual da componente biomassa na produção de energia renovável.