

**A BIOMASSA NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA EM PORTUGAL****Almeida T.\*, Figo S.\*, Gil L.\*\***

\* Unidade de Biomassa, Centro da Biomassa para a Energia, Zona Industrial, 3220-119 Miranda do Corvo, Portugal, [teresa.almeida@centrodabiomassa.pt](mailto:teresa.almeida@centrodabiomassa.pt), [sonia.figo@centrodabiomassa.pt](mailto:sonia.figo@centrodabiomassa.pt)

\*\* Divisão de Estudos Investigação e Renováveis, Direção Geral de Energia e Geologia, Av. 5 de Outubro 208, 1069 - 203 Lisboa, Portugal, [luis.gil@dgeg.gov.pt](mailto:luis.gil@dgeg.gov.pt)

<https://doi.org/10.34637/cies2020.1.4079>

**RESUMO**

O aproveitamento da biomassa para usos energéticos veio a merecer acrescida relevância no âmbito do Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) e do Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050). Mais recentemente destaca-se o novo regime especial e extraordinário para a instalação e exploração de novas centrais de valorização de biomassa (cogeração) por municípios, comunidades intermunicipais ou associações de municípios de fins específicos. Apenas as soluções que assegurem maior eficiência energética através do pleno aproveitamento da energia térmica produzida merecem o regime remuneratório especial para a venda de eletricidade. Face a estes incentivos e às boas condições nacionais relacionadas com o recurso solar e biomássico, serão ainda referenciadas algumas soluções relativas à hibridização solar/biomassa. Neste contexto, este trabalho pretende sistematizar o papel da biomassa na transição energética em Portugal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biomassa, Sistemas Híbridos Solar/biomassa, Transição Energética, PNEC, RNC

**ABSTRACT**

The use of biomass for energy has greater relevance within the scope of the National Energy and Climate Plan (NECP 2030) and the Roadmap for Carbon Neutrality 2050. More recently, the new special and extraordinary regime for the installation and exploitation of new biomass centrals (cogeneration) by municipalities, intermunicipal communities or associations of municipalities for specific purposes stands out. Only solutions that ensure energy efficiency through the full use of the thermal energy produced deserve the special remuneration regime for the sale of electricity. Considering these incentives and the good national conditions related to the solar and biomass resources, some solutions related to solar/biomass hybridization will also be mentioned. In this context, this work intends to systematize the role of biomass in the energy transition in Portugal.

**KEYWORDS:** Biomass, Hybrid Plants Solar/biomass, Energy Transition, NECP 2030, Roadmap for Carbon Neutrality 2050

## INTRODUÇÃO

O aproveitamento da biomassa para usos energéticos veio a merecer acrescida relevância no âmbito do Plano Nacional Energia e Clima 2021 -2030 (PNEC 2030) e do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050). O DL n.º 120/2019 de 22 de agosto altera o regime especial e extraordinário para a instalação e exploração de novas centrais de valorização de biomassa definido no DL n.º 64/2017 de 12 de junho, que definia um regime especial e extraordinário para a instalação e exploração, por municípios ou, por decisão destes, por comunidades intermunicipais ou por associações de municípios de fins específicos, de novas centrais de valorização de biomassa. Assim, retira-se deste regime especial a produção dedicada de eletricidade e apenas as soluções que assegurem a eficiência energética através do pleno aproveitamento da energia térmica produzida merecem o regime remuneratório especial para a venda de eletricidade.

Face a estes incentivos e às boas condições nacionais relacionadas com o recurso biomássico e solar, a hibridização biomassa/solar poderá também ser uma solução a considerar, havendo algumas soluções que abrangem, nomeadamente, calor de processo ou cogeração de calor e eletricidade para consumo próprio ou de infraestruturas em proximidade.

O Centro da Biomassa para a Energia (CBE) é uma associação técnica e científica sem fins lucrativos, vocacionado para a promoção da valorização da biomassa essencialmente para fins energéticos. É finalidade primordial do CBE, promover a valorização da biomassa através da otimização e conhecimento das suas várias cadeias de valor, desde a produção e gestão da biomassa, passando pela recolha, tratamento e transporte, até à utilização e consumo. Como tal, este trabalho resulta da necessidade de sistematizar e disponibilizar informação atual sobre a valorização energética da biomassa, essencialmente de base florestal, assim como perspetivar o seu papel no âmbito da transição energética em Portugal.

## A BIOMASSA PARA A ENERGIA NO CONTEXTO ATUAL

Em Portugal, a produção de biomassa florestal residual (BFR) está, em grande medida, relacionada com a exploração florestal, representando os seus sobrantes uma fatia significativa para a bioenergia. Tendo como base os povoamentos de pinheiro bravo e de eucalipto, as duas espécies mais significativas em termos de exploração florestal, dado serem alvo de intervenções silvícolas regulares que potenciam uma produção contínua de biomassa florestal, é possível estimar a biomassa obtida a partir das intervenções silvícolas. Assim, de acordo com as áreas de pinheiro bravo e de eucalipto de 2015, disponibilizadas no IFN6 – Principais resultados – relatório sumário (ICNF, 2019), estima-se que o potencial de produção de biomassa florestal residual seja de aproximadamente 3 milhões de toneladas por ano (peso verde). Apesar deste potencial de produção, nem toda a biomassa se poderá considerar disponível, dados os condicionalismos a que a utilização da biomassa está sujeita, tais como as limitações ambientais, físicas, logísticas, humanas e materiais que influenciam o aproveitamento sustentável da biomassa florestal para produção de energia. Há ainda que ter em consideração que muita desta biomassa já tem escoamento, nomeadamente para as centrais termoelétricas a biomassa, dedicadas e de cogeração, já instaladas.

A utilização da biomassa florestal deve obedecer a critérios de sustentabilidade já estabelecidos a nível europeu e nacionais, dando-se como exemplo a Diretiva das Energias Renováveis - RED II (Jornal Oficial da União Europeia, 2018).

As cadeias de fornecimento da biomassa florestal enquanto biocombustível têm vindo a ser otimizadas, com a rentabilização das operações desde a floresta até ao consumidor final. A fileira da biomassa para a produção de energia integra vários agentes que atuam ao longo da sua cadeia de valor, desde a recolha e tratamento da biomassa à produção de energia ou biocombustíveis.

As cadeias de abastecimento da biomassa de origem florestal poderão agrupar-se em dois tipos principais:

- Que resultam da trituração dos sobrantes da exploração florestal, tais como, copas de árvores, cascas, material proveniente de desbastes, etc. Este material é destinado a grandes caldeiras industriais, quer para a produção de calor quer para a produção de eletricidade. A sua cadeia de produção é constituída, em termos genéricos, pela recheça, trituração e transporte.
- A que resulta da atividade da indústria madeireira, nomeadamente a estilha e o serrim, de maior homogeneidade e qualidade, usada, quer como matéria-prima na indústria dos aglomerados e dos peletes, quer em sistemas de aquecimento ambiente e/ou águas quentes sanitárias (AQS) de pequena e média dimensão.

O consumo de biomassa florestal para a produção de energia é dividido em:

- Abastecimento direto de biomassa lenhosa, no qual se incluem os Abates, Detritos de abates (copas, ramos, casca, cepos), Resíduos de gestão paisagística (biomassa lenhosa de parques, jardins, sebes, arbustos), Outros resíduos florestais;
- Abastecimento indireto de biomassa lenhosa, no qual se incluem os detritos (casca de eucalipto, pó de cortiça, outros), Subprodutos da indústria da celulose e do papel (licor negro, "tail oil"), Lenha transformada, Madeira reciclada pós-consumo, Outros resíduos florestais.

Em Portugal, o consumo em ktep, do abastecimento direto representa 15%, o abastecimento indireto representa 85% do total do contributo da biomassa florestal, e a parcela de Subprodutos da indústria da celulose e do papel (licor negro, "tail oil") por si só representam 76% (DGEG, 2018).

Em 2020, de acordo com a DGEG (Estatísticas rápidas - nº 188 - julho de 2020), a potência instalada dos centros eletroprodutores a biomassa é de 753 MW.

A Figura 1 apresenta a distribuição geográfica em Portugal dos centros eletroprodutores a biomassa florestal, em regime dedicado e em cogeração, com base em informação obtida junto da DGEG em 2020.

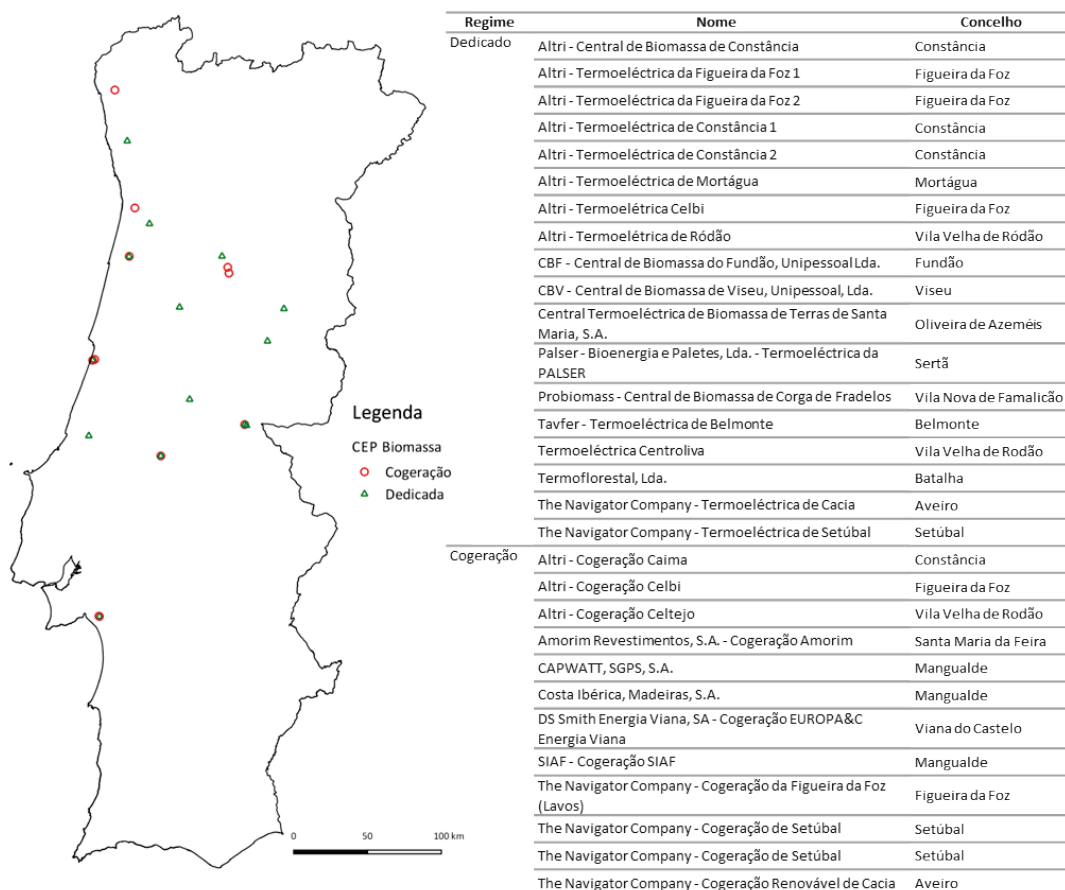


Fig. 1. Distribuição geográfica dos centros eletroprodutores a biomassa florestal, em regime dedicado e em cogeração

Ao abrigo do Decreto-Lei n.º 5/2011, de 10 de janeiro, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 179/2012, de 3 de agosto, 166/2015, de 21 de agosto e 48/2019, de 12 de abril, foram instaladas 11 centrais termoelétricas a biomassa independentes, mais concretamente, Constância, Fundão, Viseu, Oliveira de Azeméis, Sertã, Vila Nova de Famalicão, Belmonte, Vila Velha de Rodão, Mangualde, Batalha e Chamusca. Para além da prevista construção de uma nova central em Famalicão.

A nova estratégia para a biomassa passa por abandonar os apoios públicos à produção dedicada de eletricidade e apoiar apenas projetos que envolvam também energia térmica e situados em zonas com risco elevado de incêndio.

No Decreto-Lei n.º 64/2017 de 12 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 120/2019, de 22 de agosto, as regras do regime para a instalação e exploração de novas centrais de biomassa florestal são alteradas, tendo as novas centrais de biomassa um *“duplo objetivo de, por um lado, descarbonizar os consumos térmicos existentes e, por outro lado, promover a eficiência energética, retirando deste regime especial a produção dedicada de electricidade que, nesta perspetiva específica, não apresenta qualquer mais valia.”* Assim, apenas as soluções que assegurem a eficiência energética através do pleno aproveitamento da energia térmica produzida, ou seja, uma utilização eficiente dos recursos, merecem o regime remuneratório especial para a venda de electricidade.

A Portaria n.º 410/2019, de 27 de dezembro, fixa os suplementos remuneratórios previstos no n.º 1 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 64/2017, de 12 de junho, na sua atual redação, no qual se estabelecem um prémio de mercado diferenciado em função da capacidade instalada da central a biomassa e do coeficiente térmico que valoriza a eficiência do aproveitamento da biomassa, e um prémio no âmbito do contributo dado pela central para a defesa contra incêndios e a preservação da floresta calculado com base no índice de área ardida e na electricidade produzida partir de resíduos florestais com origem em zonas críticas.

No âmbito deste novo quadro legal, existem já dois municípios, Mortágua e Constância, que lançaram os respetivos concursos públicos (Santos, 2020).

No que diz respeito à biomassa para produção de calor, de acordo com a associação europeia para a bioenergia (Bioenergy Europe, 2019), em Portugal 96% do calor de origem renovável provém da biomassa, pelo que a bioenergia e, especialmente, a biomassa sólida (combustíveis biomássicos) é uma componente essencial para o cumprimento das metas para as energias renováveis no setor do aquecimento. O setor industrial é o principal responsável pelo consumo final de calor produzido a partir de biomassa (1016 ktep), representando 56% do total, seguindo-se o residencial (795 ktep) com 44% do consumo.

#### A BIOMASSA PARA A ENERGIA NO HORIZONTE 2030

O aproveitamento da biomassa para usos energéticos veio merecer acrescida relevância no âmbito do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), que constitui o principal instrumento de política energética e climática nacional para o horizonte 2030.

Este documento estratégico destaca a biomassa florestal como um importante recurso endógeno e identifica claramente a sua valorização energética como um elemento chave na criação de valor no setor florestal. No entanto, tendo em consideração a reduzida eficiência e baixa rentabilidade, o recurso a novas centrais termoelétricas para a produção exclusiva de electricidade será tendencialmente abandonado. Por outro lado, para o setor do aquecimento e arrefecimento a estratégia passa por descarbonizar os consumos térmicos existentes e promover a eficiência energética (EE), pelo que promove a instalação de pequenas centrais térmicas descentralizadas a biomassa (ex.: cogeração), que colocam menos pressão em termos de disponibilidade de biomassa e no sistema energético.

Para o cumprimento das metas e objetivos do PNEC 2030 foram definidos oito objetivos nacionais, todos eles interligados, numa lógica de integração de energia e clima. As linhas de atuação e respetivas medidas de ação associadas aos objetivos definidos, em que o aproveitamento da biomassa para usos energéticos, essencialmente de base florestal, se encontra enquadrado, encontram-se listadas na Tabela 1..

Tabela 1. Objetivos, linhas de atuação e medidas que enquadram a biomassa de base florestal no âmbito do PNEC

Objetivo	Linha de atuação	Medida de ação
3 - Reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país	3.1. Acelerar a produção de electricidade a partir de fontes renováveis de energia	3.1.2. Fomentar a disseminação de sistemas híbridos com base em tecnologias renováveis, diligenciando a sua regulamentação
	3.3. Promover a utilização eficiente de energias renováveis nos sistemas de aquecimento e arrefecimento	3.3.1 Promover a aquisição e renovação de sistemas de produção de calor e frio a partir de fontes renováveis de energia
	3.7. Fomentar um melhor aproveitamento da biomassa para usos energéticos	3.7.1. Promover a geração de energia à escala local com base em biomassa 3.7.2. Promover e apoiar a disseminação de centros para recolha, armazenamento e disponibilização de biomassa a nível municipal ou intermunicipal

		3.7.3. Promover ações de informação e sensibilização
5. Promover a mobilidade sustentável	5.5. Promover a produção e o consumo de combustíveis renováveis alternativos	5.5.1. Promover a produção de biocombustíveis avançados valorizando os recursos endógenos nacionais
6. Promover uma agricultura e floresta sustentáveis e potenciar o sequestro de carbono	6.1. Promover a produção e utilização de fontes de energia renovável nos setores agrícola e florestal	6.1.1. Promover a instalação e a reconversão de equipamentos para produção e utilização de energia térmica e elétrica a partir de fontes renováveis nas explorações agrícolas e florestais 6.1.2. Aumentar a utilização de combustíveis alternativos e outros recursos nacionais com potencial para utilização como fonte energética 6.1.3. Promover a instalação de equipamentos para produção de energia térmica/elétrica a partir do aproveitamento de biomassa e de biogás ou biometano
	6.7. Incentivar o papel da bioeconomia	6.7.1 Promover o uso de biomassa residual de origem florestal e agrícola 6.7.2 Apoiar o estabelecimento de áreas de culturas com fins energéticos de espécies florestais de muito curta rotação 6.7.3 Promover o uso de produtos agrícolas e florestais como substitutos de matérias-primas de origem fóssil
7. Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva	7.1 Promover a descarbonização da indústria	7.1.2. Aumentar a utilização de combustíveis alternativos limpos e outros recursos nacionais com potencial para utilização como fonte energética

Dos dois principais documentos de referência citados (PNEC 2030 e RNC 2050), relativamente à biomassa tem-se como expetativas/metastas (Gil e Bernardo, 2020):

- Em 2030-2040 o uso da biomassa para a energia no setor industrial quadruplicará;
- Em 2020-2050 o uso de biomassa no setor residencial será de 25%.

#### SISTEMAS HÍBRIDOS SOLAR/BIOMASSA

Os sistemas híbridos com base em tecnologias renováveis, nomeadamente biomassa, são também promovidos no âmbito do PNEC 2030. De facto, estes sistemas, ao permitirem a complementaridade entre formas de energia, caracterizam-se por uma elevada flexibilidade assim como por um melhor aproveitamento dos recursos. A utilização destes sistemas será incentivada sob duas vertentes:

- i) produção de eletricidade;
- ii) aquecimento e arrefecimento.

Para a produção de eletricidade será desenvolvido o adequado enquadramento legal, bem como os critérios técnicos a cumprir por este tipo de sistemas. No setor do aquecimento e arrefecimento, as caldeiras a biomassa de grande potencial e eficiência serão uma tecnologia a incentivar como complemento ao solar térmico.

Relativamente à energia solar as expetativas são (Gil e Bernardo, 2020):

- Em 2040 a produção de energia elétrica por via solar ultrapassará a por via eólica;
- Em 2050 a produção de energia elétrica por via solar será superior a 50%;
- Em 2020-2040 o solar térmico para aquecimento industrial de baixa temperatura será custo-eficaz;
- Em 2040-2050, 6% do calor de processo industrial será de solar térmico;
- Em 2040-2050, 11-12% do consumo de energia do setor residencial será de solar térmico; nos serviços será de 9-10%.

Sistemas híbridos que combinam as tecnologias solar e biomassa para aquecimento ambiente e AQS são já uma realidade amplamente utilizada nos setores residencial e serviços, que continuará a ser promovida no âmbito da estratégia nacional de energia e clima.

No setor da eletricidade pretende-se igualmente fomentar a disseminação de sistemas híbridos, sendo que a hibridização biomassa/solar poderá ser uma solução a considerar. Nos últimos anos o interesse na combinação destas duas fontes de energia renovável têm aumentado significativamente. Têm sido conduzidos vários estudos técnicos e económicos e implementadas algumas soluções.

Dentro das soluções apontadas por vários autores, a mais convencional consiste na utilização de sistemas de Concentração Solar Térmica (CSP) combinados com caldeiras a biomassa para suportar a produção térmica do campo solar. As principais vantagens desta configuração são a melhoria da estabilidade do sistema e da disponibilidade de energia (Soares, 2018). Ambas as tecnologias, combustão de biomassa e CSP, são baseadas no ciclo Rankine, onde a energia térmica é usada para gerar vapor sobreaquecido e obter eletricidade num grupo gerador associado a uma turbina. A natureza destas duas tecnologias torna os dois processos compatíveis e complementares (Servert, J. *et al.*, 2011).

A primeira instalação comercial híbrida de biomassa com energia solar concentrada, a Borges Termosolar, tem uma capacidade instalada de 22,5 MWe, localiza-se em Lleida, Espanha, e iniciou a sua produção em dezembro de 2012 (NREL, 2013).

No contexto nacional (Coelho *et al.*, 2012) analisou diferentes possibilidades utilizando a tecnologia de CST de Sistemas Recetores Centrais (CRS) com uma caldeira a biomassa (resíduos florestais). O estudo foi realizado para a região do Algarve tendo obtido resultados promissores, uma vez que a hibridização foi considerada técnica e economicamente viável, tendo a central híbrida apresentado eficiências superiores às CRS convencionais e o consumo de biomassa reduzido quando comparado com os valores de base.

## COMENTÁRIOS FINAIS

Tendo em consideração i) os recursos biomássicos, em particular de biomassa de base florestal; ii) a capacidade já instalada em sistemas de valorização energética de biomassa; iii) o desenvolvimento de tecnologias emergentes como a hibridização solar/biomassa para produção de energia; iv) os instrumentos legais já existentes e os previstos no âmbito da estratégia nacional de energia e clima, é possível afirmar que estão reunidas as condições para potenciar a utilização deste recurso como um vetor importante na transição energética em Portugal. Complementarmente existem soluções técnicas para a hibridização biomassa/solar, já demonstradas, que poderão vir a ser consideradas no futuro em localizações adequadas.

## REFERÊNCIAS

Bioenergy Europe (2019). “*European Bioenergy Outlook 2019 – Biomass for heat*”. Statistical Report. 2019.

Coelho, B., Schwarzbözl, Oliveira, A., Mendes, A. (2012). *Biomass and central receiver system (CRS) hybridization: Volumetric air CRS and integration of a biomass waste direct burning boiler on steam cycle*. Solar Energy. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com> [Acedido em setembro de 2020].

Decreto-Lei n.º 166/2015, de 21 de agosto. Diário da República, 1.ª série — N.º 163 — 21 de agosto de 2015. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Lisboa

Decreto-Lei n.º 179/2012, de 3 de agosto. Diário da República, 1.ª série — N.º 150 — 3 de agosto de 2012. Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa

Decreto-Lei n.º 48/2019, de 12 de abril. Diário da República, 1.ª série — N.º 73 — 12 de abril de 2019. Ambiente e Transição Energética. Lisboa

Decreto-Lei n.º 5/2011, de 10 de janeiro. Diário da República, 1.ª série — N.º 6 — 10 de Janeiro de 2011. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento. Lisboa

Decreto-lei n.º 120/2019 de 22 de Agosto. Diário da República, 1.ª série – N.º 160. Ambiente e Transição Energética. Lisboa

Decreto-lei nº 64/2017 de 12 de junho. Diário da República, 1.ª série – N.º 113. Ministério da Economia. Lisboa

DGEG (2018). *Consumo de Biomassa Agrícola e Florestal*. Direção-Geral de Energia e Geologia. Divisão de Planeamento e Estatística. Lisboa.

DGEG (2020). *Renováveis – Estatísticas Rápidas- n.º 188 - julho de 2020*. Direção-Geral de Energia e Geologia. [Online]. Disponível: Disponível em <https://www.dgeg.gov.pt/media/bbblbmb4/dgeg-arr-2020-07.pdf> [Acedido em setembro de 2020].

ICNF (2019). *IFN6 – Principais resultados – relatório sumário*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa.

Gil, L., Bernardo J. (2020) *An approach to energy and climate issues aiming at carbon neutrality*, Renewable Energy Focus, Vol. 33, 2020, p. 37-42.

Jornal Oficial da União Europeia (2018) *Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018, relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis*. RED II. [Online]. Disponível: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001> [Acedido em setembro de 2020].

NREL (2013). *Concentrating Solar Power Projects*. [Online]. Disponível em: <https://solarpaces.nrel.gov/borges-termsolar> [Acedido em setembro de 2020].

Observatório Técnico Independente, Castro Rego F., Fernandes P., Sande Silva J., Azevedo J., Moura J.M., Oliveira E., Cortes R., Viegas D.X., Caldeira D., e Duarte Santos F. - Coords. (2020) *Redução do risco de incêndio através da utilização de biomassa lenhosa para energia*. Assembleia da República. Lisboa. 22 pp.

PNEC 2030. *Plano Nacional Energia e Clima 2030*. Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020 de 10 de julho de 2020. Diário da República, 1.ª série - n.º 133 – 10 de julho de 2020 (p. 2 a 158).

Portaria n.º 410/2019 de 27 de dezembro. Diário da República, 1.ª série – N.º 249. Ministério de Ambiente e Ação Climática. Lisboa

RNC 2050. *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 – Estratégia de Longo Prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia Portuguesa em 2050*. Anexo à Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019. Diário da República, 1.ª série – n.º 123 – 1 de julho de 2019 (p. 3208 a 3299).

Santos, P. (2020). *Dez anos e uma quota de 11,3% na energia elétrica de fonte renovável*. Revista Água & Ambiente [Online]. Available: <https://www.ambienteonline.pt/canal/detalhe/paulo-preto-dos-santos-dez-anos-e-uma-quota-de-113-na-energia-eletrica-de-fonte-renovavel>. [Acedido em setembro de 2020].

Servert, J., Miguel, S., Lopez, D. (2011). *Hybrid solar - biomass plants for power generation; technical and economic assessment*. Article in Global Nest Journal, Vol. 13, pp 266-267.

Soares, J., 2018. *Study of different solution for solar/biomass hybrid electricity generation systems*. PhD Thesis Submitted to Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto .