

# patentes relacionadas com o binómio biomassa-energia

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de patentes a nível nacional e internacional, numa base de dados nacional e numa base de dados europeia que, de algum modo, se relacionam com o binómio biomassa-energia.

Luis Gil, Mónica Pinheiro

Direção-Geral de Energia e Geologia/Divisão de Estudos Investigação e Renováveis

[luis.gil@dgeg.pt](mailto:luis.gil@dgeg.pt); [monica.pinheiro@dgeg.pt](mailto:monica.pinheiro@dgeg.pt)

## Resumo

As patentes selecionadas referem-se a produtos e processos que, se relacionam 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 construída uma listagem de 628 patentes neste domínio. A análise dos dados obtidos e a sua discussão permite ter uma perspetiva tecnológica e cronológica sobre os desenvolvimentos ocorridos neste domínio.

## Introdução

A nível nacional a biomassa desempenha também um papel importante na produção de energia, prevendo-se o crescimento do seu contributo com as centrais de biomassa que irão entrar em funcionamento e o desenvolvimento do plano nacional de biorrefinarias. De acordo com as Estatísticas Rápidas da DGE [1], em 2017 (dados provisórios), foram produzidos 31 80 GWh de energia elétrica com recurso ao uso da biomassa [inclui resíduos vegetais/florestais, licores sulfíticos, biogás e RSU (parte renovável)] e mais de 62% desta produção de energia situava-se na região centro. De acordo com a mesma fonte [1], em 2016 cerca de 60% da biomassa foi transformada noutras formas energéticas, nomeadamente em centrais termoelétricas e de cogeração, sendo que 55% da produção renovável nacional provém da biomassa.

Podem ser identificados 4 grandes tipos de biomassa [2]: biomassa rica em açúcar ou amido, biomassa oleaginosa, biomassa lenho-celulósica, e biomassa com um elevado grau de humidade. Além desta divisão pode ainda referir-se que na designação biomassa para energia podem considerar-se essencialmente [não considerando a biomassa algal (exemplos: microalgas e macroalgas)] 5 classes de matérias-primas:

- 1) Material de origem florestal e da indústria de processamento da madeira;
- 2) Material residual da atividade agrícola e da indústria agroalimentar;
- 3) Culturas energéticas;
- 4) Fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- 5) Produtos secundários de processos industriais.

A conversão da biomassa ocorre através de processos termoquímicos (por exemplo: combustão, gaseificação e pirólise) e processos bioquímicos (fermentação e digestão anaeróbia). Os principais processos de conversão de biomassa em energia podem ser sintetizados da seguinte forma:

- a) Plataforma de conversão química/bioquímica da biomassa:
  - Transesterificação para biodiesel e hidrogenação para HVO (óleo vegetal hidrotratado);
  - Fermentação para substitutos de gasolina [bioetanol, ETBE (éter etílico e terc-butílico)];
  - Digestão anaeróbia para biogás/biometano.
- b) Plataforma de conversão termoquímica da biomassa:
  - Combustão de biocombustíveis sólidos para eletricidade e calor;
  - Gasificação para gás de síntese;
  - Pirólise para bio-óleos (biolíquidos).

Assim, dado o crescente interesse na produção sustentável de energia e o forte contributo da biomassa neste domínio, é importante fomentar o uso eficiente deste recurso na produção de energia. Por isso é necessário saber o que existe de oferta tecnológica a nível nacional e internacional nesta área, nomeadamente tendo como objetivo a utilização dos sistemas mais económicos, eficientes e com melhor desempenho.

Consequentemente é importante saber o potencial tecnológico (levantamento) e comparar com a oferta comercial de tecnologia/produtos ao nível da biomassa para a energia. As novas tecnologias desenvolvidas e ainda não exploradas poderão ter, assim, oportunidade de passar à fase de inovação. Para satisfazer esta necessidade uma das vias é efetuar uma pesquisa de patentes.

## Pesquisa de patentes

Esta pesquisa centra-se em produtos e processos, com base em palavras/temas-chave definidos existentes no título e conteúdo do resumo, dividindo-se as patentes em efetuadas através de pedidos nacionais, pedidos ao nível da patente europeia e outras (WO, nacionais de outros países...). Nesta pesquisa foram consideradas as patentes concedidas ou a aguardar um processo de concessão, em vigência ou já no domínio público, sem limite temporal.

A pesquisa foi efetuada com base numa base de dados nacional e numa base de dados internacional (europeia). Deste modo, esta pesquisa foi efetuada em duas fases:

1.ª fase – Pesquisa usando um serviço *online* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial ([www.inpi.pt](http://www.inpi.pt)) → <http://servicosonline.inpi.pt/pesquisas/>

main/patentes.jsp?lang=PT [3]); foram excluídas as patentes recusadas, mas foram consideradas as que aguardavam decisões de índole diversa. A pesquisa foi efetuada com base em palavras/temas-chave em língua portuguesa previamente estabelecidas (ver abaixo);

2.ª fase – Pesquisa efetuada na base de dados ESPACENET do *European Patent Office* (<https://worldwide.espacenet.com/> [4]); as palavras/temas-chave usadas foram as mesmas da 1.ª fase mas traduzidas em língua inglesa e usando a função de *smart search*.

As palavras/temas-chave usados por ordem alfabética (da língua portuguesa) foram [1.ª fase (2.ª fase)]:

Bagaço (*bagasse energy*); Biometano (*biomethane*); Biocombustível (*biofuel from biomass*); Biodiesel (*biodiesel from biomass*); Biodigestor (*biodigester biodigester*); Bioetanol (*bioethanol from biomass*); Biogás (*biogas from biomass*); Biomassa (*biomass for energy production*); Briquetes (*briquettes from biomass*); Caldeira (*biomass boiler for energy*); Carvão vegetal (*charcoal for energy production*); Ciclo combinado (*combined cycle biomass*); Combustão (*biomass combustion for energy*); Etanol (*etanol from biomass*); Gaseificação (*biomass gasification for energy*); Lamas (*biomass sludge for energy*); Pellets (*pellets from biomass*); Pirólise (*biomass pyrolysis for energy*); Resíduos alimentares (*food wastes for energy*); Resíduos de jardins e agricultura (*garden agriculture wastes*); Resíduos florestais (*forest wastes and energy*); Resíduos orgânicos (*organic wastes for energy*).

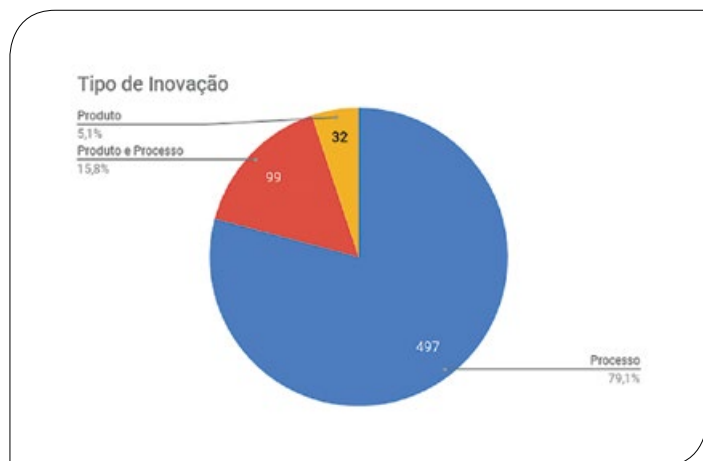
As patentes selecionadas constituíram uma listagem (existente na DGEG) em que consta o número da patente, a sua abrangência (nacional, internacional), o ano de prioridade, se se trata de uma patente de produto ou de processo, ou ambos, e as palavras/temas-chave sob as quais foi detetada. Para a abrangência foi considerado o código internacional de países [5].

### Resultados e discussão

A partir da base de dados constituída obtiveram-se os seguintes resultados:

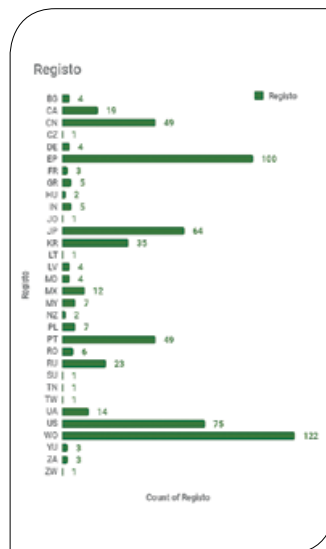
- número total de patentes – 628;
- número de patentes de produto – 32/5,1% (ver **Gráfico 1**);
- número de patentes de processo - 497/79,1% (ver **Gráfico 1**);
- número de patentes processo/produto – 99/15,8% (ver **Gráfico 1**);
- número de patentes/país/europeias/internacionais – (ver **Gráfico 2**);
- número de patentes por ano – (ver **Gráfico 3**).

Ao nível de tendências verifica-se que muitas das patentes foram detetadas com base em mais do que uma palavra/tema-chave e que o baixo número de patentes em 2016 está relacionado com o facto de provavelmente as patentes introduzidas nas bases de dados consultadas não abrangem ainda todo esse ano (registos incompletos de 2016).

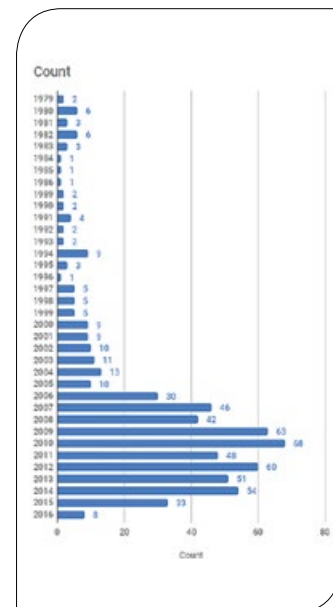


**Gráfico 1** Número de patentes por tipo.

**As patentes selecionadas constituíram uma listagem (existente na DGEG) em que consta o número da patente, a sua abrangência (nacional, internacional), o ano de prioridade, se se trata de uma patente de produto ou de processo, ou ambos, e as palavras/temas-chave sob as quais foi detetada. Para a abrangência foi considerado o código internacional de países.**



**Gráfico 2** Número de patentes por país (código de países em [5]), europeias (EP) ou internacionais (WO).



**Gráfico 3** Número de patentes por ano.

Quase 80% das patentes detetadas caem na categoria de processo relacionadas com métodos de transformação da biomassa em energia ou da sua preparação para esse fim.

Foram detetadas 100 patentes europeias (EP) e 122 patentes internacionais (WO). Ao nível de países sobressaem os Estados Unidos (US) com 75 patentes e o Japão (JP) com 64. Assinale-se também o grande número (49) de patentes nacionais (PT) detetadas, porventura, por uma maior facilidade de acesso à base de dados nacional.

No que se refere à evolução cronológica, a primeira patente detetada foi registada em 1979, tendo-se verificado um grande aumento de patentes registadas no período 2006-2016, com o pico em 2010.

A listagem construída (DGEG) pode ser uma importante ferramenta de consulta para tecnólogos, empresários e outros interessados, nomeadamente para avaliarem o estado da arte no domínio do binómio biomassa-energia.

### Referências

[1] Estatísticas Rápidas: 2017, DGEG, em [www.dgeg.gov.pt](http://www.dgeg.gov.pt)  
 [2] Paz, A. M. (2013). "Biological resources for energy" in *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, Elsevier, ISBN: 978-0-12-409548-9, em [www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489058814](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489058814).  
 [3] Serviço online INPI - Pesquisa de patentes em <http://servicosonline.inpi.pt/pesquisas/main/patentes.jsp?lang=PT>.  
 [4] Espacenet – *Patent Search* em <https://worldwide.espacenet.com/>.  
 [5] Código Internacional de Países, em [https://worldwide.espacenet.com/help?locale=pt\\_LP&topic=countrycodes&method=handleHelpTopic](https://worldwide.espacenet.com/help?locale=pt_LP&topic=countrycodes&method=handleHelpTopic).