

ESTUDO TÉCNICO

Redução do risco de incêndio através da utilização de biomassa lenhosa para energia





Capa: *Imagens cedidas por Paulo Fernandes, Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) e Junta de Freguesia de Mozelos, Paredes de Coura.*

Citação recomendada:

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.



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. POTENCIAL PARA A CONVERSÃO DE BIOMASSA PARA ENERGIA EM PORTUGAL	6
3. BIOMASSA PARA ENERGIA DISPONIBILIZADA PELA REDUÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO	8
4. ENERGIA DA BIOMASSA FLORESTAL	10
5. RECOMENDAÇÕES	12
REFERÊNCIAS	16



1. Introdução

A acumulação de biomassa lenhosa nos povoamentos florestais e na paisagem é um dos fatores que mais contribuiu para o aumento progressivo do risco de incêndio nas últimas décadas em Portugal. A elevada quantidade de combustível presente nos povoamentos florestais e a sua continuidade na paisagem criam condições para que incêndios, a ocorrerem, sejam intensos e grandes, com potenciais efeitos catastróficos sobre as comunidades locais e a sociedade em geral por via da perda de vidas, destruição de propriedade e de recursos e também da degradação direta (perda de produtividade, diversidade e resiliência dos ecossistemas) e indireta (alterações climáticas) dos sistemas ecológicos e do ambiente em geral.

Esta acumulação de biomassa tem origem na expansão de áreas florestais a partir de meados do século XX, inicialmente de resinosas em áreas de montanha e em dunas e, posteriormente, de plantações de eucalipto, assim como na redução da intensidade, extensão e frequência das práticas de gestão dos ecossistemas e da paisagem devido ao desaparecimento gradual de atividades socioeconómicas no espaço rural, como pastoreio, agricultura, extração de lenhas, roça de matos, etc., as quais contribuíam de forma considerável para a manutenção de níveis reduzidos e padrões descontínuos de combustíveis na paisagem.

Tal como o Observatório Técnico Independente salientou recentemente (OTI 2019), existe uma urgência crescente em intervir sobre a distribuição vertical e espacial de combustível a fim de reduzir o risco de incêndio. Este propósito colide frequentemente com a complexidade da definição e planeamento das intervenções a realizar e, sobretudo, com os elevados custos associados à escala a que atualmente essas intervenções têm que ser equacionadas. Torna-se, por isso, essencial encontrar soluções economicamente sustentáveis para a redução destes combustíveis nos povoamentos florestais e no território. A utilização da biomassa para energia encontra-se entre essas soluções.

É também atualmente prioritário reduzir as emissões líquidas de gases de efeito de estufa (GEE) de forma a contribuir para a regulação do clima e cumprir os compromissos internacionais estabelecidos pelo Estado Português (Acordo de Paris) e a garantir a prossecução de políticas nacionais nas áreas do ambiente, energia e clima (Roteiro para a Descarbonização). As florestas terão contributos decisivos nesses processos através do sequestro e fixação de carbono e da substituição de combustíveis fósseis atualmente em uso em setores como os da energia, indústria, residencial e serviços.

Através do sequestro e fixação do carbono na biomassa (viva e morta, aérea e radicular) e no solo, as florestas contribuem de forma determinante para reduzir a concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Nesta perspetiva, é inevitável que as florestas sejam geridas de forma a manter a sua produtividade (sequestro) e o seu papel de reservatório (fixação) de carbono e

também de forma a evitar perdas instantâneas para a atmosfera resultantes de incêndios florestais ou a sua libertação mais lenta em áreas florestais percorridas por incêndios e não submetidas a práticas de emergência e de restauro. Só os incêndios de 2017 (537 000 ha), de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA 2017), foram responsáveis pela emissão direta de 9 300 Gg CO₂eq. Nos últimos 10 anos arderam aproximadamente 1,4 milhões de ha no país. Assim, práticas que contribuam para a redução dos incêndios em Portugal terão uma importância decisiva na redução das emissões de GEE.

O setor da energia é o que mais contribui para as emissões de GEE, com cerca de 73% das emissões globais (APAA 2019), em que se destaca a produção e transformação de energia (29,5%). Neste contexto, a substituição de fontes de energia fóssil em uso, como carvão, gás natural, petróleo e seus derivados, por fontes de energia renovável, como biomassa florestal, é um dos caminhos que tem vindo a ser sugerido para Portugal. No entanto, em 2017, e embora estas estatísticas variem de acordo com o ano hidrológico, as fontes de energia renovável representavam apenas 28% do consumo final bruto de energia, e 55% da produção de energia elétrica (APAb 2019), havendo assim uma grande margem de progressão no domínio da utilização de fontes de energia renovável no setor da energia. A biomassa é uma fonte de energia renovável abundante cuja conversão apresenta um elevado potencial para contribuir para as políticas e estratégias nacionais e internacionais referidas anteriormente através da substituição de combustíveis fósseis.

A utilização de biomassa florestal para conversão em energia elétrica ou térmica, devidamente enquadrada e direcionada, pode contribuir para a redução do risco de incêndio por meio de geração de procura desse recurso e pelos efeitos decorrentes dessa procura na gestão florestal e consequente alteração da estrutura dos povoamentos florestais e da paisagem. A redução do risco de incêndio contribui para a redução das emissões de GEE provenientes dos incêndios florestais, os quais deverão, pela via da gestão florestal direta a várias escalas, diminuir em área e intensidade. O aproveitamento da biomassa num contexto de gestão deverá contribuir para a resolução da dificuldade da insustentabilidade económica da gestão de combustíveis uma vez que a biomassa florestal, enquanto tal, tem valor de mercado e apresenta procura real em muitas regiões do país.

Finalmente, o aproveitamento da biomassa florestal para energia constitui uma oportunidade para o setor florestal e para os seus agentes (proprietários individuais, associações, baldios) uma vez que cria condições para aumentar a rentabilidade da floresta através do aumento da produtividade e do valor do material lenhoso resultante da gestão e da condução dos povoamentos e de outros bens, como os produtos florestais não lenhosos, para além de reduzir a perda do capital florestal pelos incêndios. Nesta perspetiva assume particular relevância o aumento do fornecimento de serviços de ecossistema pelas florestas, como regulação do clima ou da água, pelos quais os proprietários e gestores florestais deverão ser compensados. A

valorização da biomassa florestal para energia permitirá por estas vias a manutenção de atividade económica em áreas do interior do país o que também contribui para coesão territorial. Uma aposta na biomassa florestal para conversão energética contribuirá ainda para aumentar ou mesmo alcançar autossuficiência energética em muitas regiões do país onde a biomassa florestal é abundante, a densidade populacional e a procura energética são baixas e o povoamento concentrado.

A utilização de biomassa para energia tem vindo a ser perspectivada como forma de valorização da floresta com elevado potencial no combate às alterações climáticas e como forma de redução do risco de incêndio. Tal era assumido na Estratégia Nacional para as Florestas (ENF) de 2006 (RCM n.º 114/2006), em que a biomassa para energia constitui uma sub-função da função produtiva na respetiva matriz estruturante. Também na revisão da ENF de 2015 (RCM n.º 6-B/2015) a biomassa para energia é identificada como uma fileira florestal de elevada importância num quadro de política nacional de combate às alterações climáticas, permanecendo como sub-função florestal da matriz estruturante. Do mesmo modo, o Plano Nacional de Ação para as Energia Renováveis (PNAER 2020) (RCM n.º 20/2013) e o Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias (RCM n.º 163/2017) destacam a importância e necessidade da utilização de biomassa para energia.

Pelas razões apresentadas anteriormente, o OTI considera que a biomassa lenhosa constitui um elemento chave na prossecução e articulação de políticas nacionais em setores diversos como economia, coesão territorial, ambiente e energia, com contribuições fundamentais para a redução do risco de incêndio em Portugal (Figura 1).

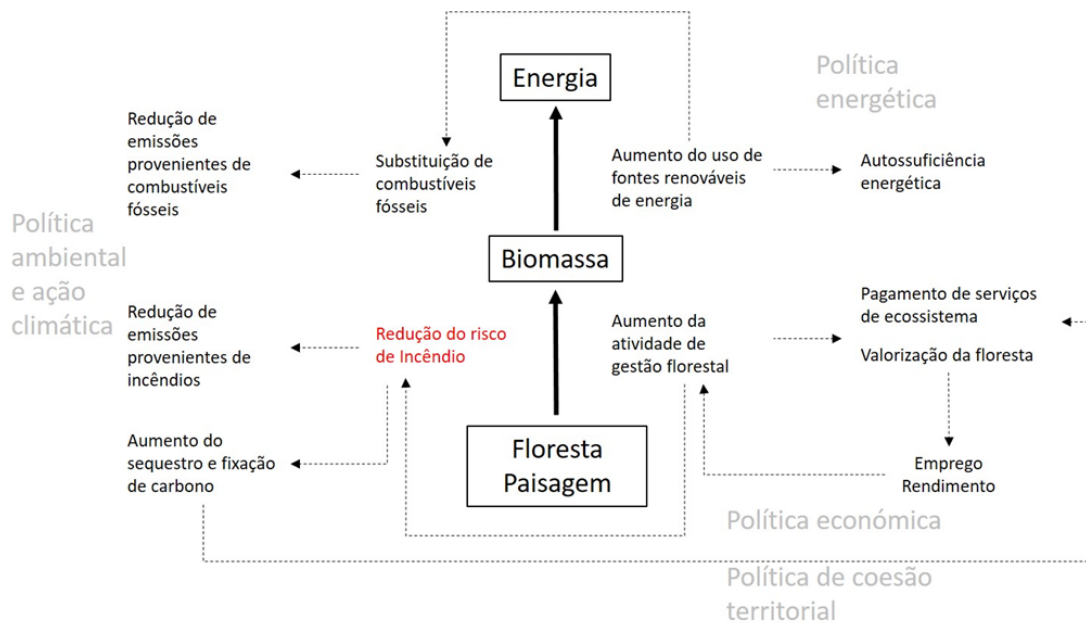


Figura 1. Efeitos diretos e indiretos da conversão para energia de biomassa proveniente de espaços florestais nos domínios da política ambiental, energética, económica e de coesão territorial, em particular na redução do risco de incêndio.



2. Potencial para a conversão de biomassa para energia em Portugal

As florestas em Portugal produzem quantidades significativas de biomassa lenhosa com potencial para conversão energética. A compilação de Cunha e Marques (2019) indica que as florestas portuguesas disponibilizam anualmente 9,3 milhões de toneladas de Biomassa Florestal Primária (produção florestal primária), valor do qual apenas 763 mil toneladas, a biomassa respeitante às lenhas, poderá ser contabilizada para efeitos de conversão energética uma vez que a biomassa primária se destina principalmente a abastecer a indústria nacional (serração, pasta de papel, outras).

Os Resíduos Florestais (resíduos lenhosos resultantes da instalação, gestão e exploração florestal), incluídos na categoria mais ampla de Biomassa Florestal Residual, por seu lado, deverão representar cerca de 2 milhões de toneladas/ano de acordo com as estimativas de Cunha e Marques (2019), valor superior à estimativa do Governo, de 1,5 milhões de toneladas/ano, apresentada no “Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias” (RCM n.º 163/2017). Por definição, a Biomassa Florestal Residual inclui a biomassa arbustiva (Outra Biomassa Potencial) para a qual não existem estimativas rigorosas, embora a RCM n.º 163/2017 aponte para cerca de 1 milhão de toneladas/ano de matos disponíveis para aproveitamentos diversos, incluindo bioenergia. Considerando que os matos representam, em conjunto com as pastagens, cerca 2.8 milhões de hectares (ICNF 2019), a biomassa arbustiva disponível para conversão em energia poderá na realidade ser muito superior a este valor.

Adicionalmente, Sobrantes Industriais (subprodutos ou resíduos das indústrias transformadoras da madeira) representam 5,3 milhões de toneladas/ano, incluindo subprodutos das indústrias de transformação da madeira e subprodutos de outras indústrias florestais. Material Lenhoso Pós-Consumo (madeira recuperada, pastas recuperadas e papel recuperado) pode representar até 1 milhão de toneladas/ano.



3. Biomassa para energia disponibilizada pela redução do risco de incêndio

A investigação baseada em observação (por exemplo, Fernandes et al. 2014) e em experimentação (Regos et al. 2016) indicam que a estrutura e distribuição vertical e espacial dos combustíveis ao nível do povoamento e da paisagem afetam o comportamento do fogo a estas escalas, afetando igualmente a resistência e resiliência destes sistemas. Com base nestes princípios podem ser provocadas modificações nos povoamentos florestais e na paisagem de forma a limitar ou condicionar a progressão do fogo e a sua severidade.

Ao nível do povoamento, os modelos de silvicultura adotados em cada situação afetam o comportamento do fogo através de aspetos diversos como espécie dominante, estrutura do povoamento, revolução, número e tipo de desbastes e modelo de regeneração, entre outros, tanto pelo efeito que têm na carga de combustíveis mortos e vivos e na sua dimensão, como pela continuidade e distribuição vertical e horizontal no interior do povoamento. Por exemplo, plantações florestais de curta rotação e geridas de forma intensiva tendem a ter uma estrutura pouco favorável ao fogo porque a acumulação de combustível é reduzida. Em povoamentos de revoluções mais longas, práticas de condução como desramas e desbastes de árvores de pequeno porte e/ou em andares dominados impedem fogos de copas.

Ao nível da paisagem, o conhecimento atual aponta especificamente para um conjunto de medidas de gestão da vegetação (combustível) com efeito na velocidade e intensidade do fogo criando condições para o seu combate e diminuindo a severidade do fogo (mosaicos de gestão de combustível) ou permitindo contenção de incêndios (faixas de gestão de combustível) (OTI 2019).

Todas estas modificações implicam a remoção de biomassa lenhosa (árvores e arbustos), individualmente, em grupos ou em faixas, dos povoamentos ou da paisagem, que pode ficar disponível para outros usos. Todas as modificações têm igualmente custos diretos associados. Mesmo que estes custos possam ser considerados como investimentos para assegurar um conjunto de benefícios de valor inúmeras vezes superior, a gestão de combustíveis depende sempre de recursos financeiros imediatamente disponíveis, o que habitualmente limita a sua implementação.

A biomassa a remover das florestas e da paisagem para redução do risco de incêndio é enquadrável na categoria de Biomassa Florestal Residual, tal como definida por Cunha e Marques (2019). De acordo com os dados compilados por estes autores, no ano de 2016 apenas 22,4% da Biomassa Florestal Residual produzida em Portugal foi aproveitada para energia (0,67 milhões de toneladas de Resíduos florestais). Da biomassa da categoria Outra Biomassa

Potencial, que inclui biomassa arbustiva, produzida no mesmo ano, cerca de 1,5 milhões de toneladas, nenhuma teve aproveitamento energético. No global existirão cerca de 2,3 milhões de toneladas de biomassa disponível anualmente para usos diversos, incluindo a conversão energética. A gestão florestal dos povoamentos e da paisagem para redução do risco de incêndio deverá representar um acréscimo significativo a esta biomassa disponível. Não existe, contudo, uma avaliação desta biomassa, a qual importaria realizar com alguma celeridade de forma a poder utilizar-se informação detalhada e rigorosa na tomada de decisões com impacto no setor da energia e da floresta.

Apesar da falta de dados, estima-se que a biomassa proveniente de operações de redução do risco de incêndio seja considerável. De forma a garantir efeitos significativos da remoção de biomassa na alteração significativa do regime do fogo, terá que haver remoção de biomassa a larga escala (Regos et al. 2061), o que terá como resultado a disponibilização de elevadas quantidades de biomassa. Em Portugal, a rede primária de faixas de gestão de combustível planeada cobre uma superfície de pelo menos 129 545 ha, incluindo formações florestais e arbustivas, cuja execução e manutenção implicará intervenções sobre elevadas quantidades de biomassa. Se à rede primária acrescentarmos a rede secundária de faixas de gestão de combustível, da qual não se encontram compilados dados à escala nacional, apercebemo-nos da biomassa que pode efetivamente ser disponibilizada para diferentes usos anualmente. Por outro lado, os incêndios recentes no país deixam antever a necessidade de intervenções silvícolas e de redução do risco de incêndio numa vasta área de regeneração natural de espécies florestais e arbustivas (649 000 ha de povoamentos florestais e 624 000 ha de matos desde 2010) que devem ser planeadas e financiadas com base na utilização da biomassa removida para conversão em energia. O mesmo se aplica a áreas que venham a ser afetadas por incêndios no futuro.

A biomassa florestal é produzida e disponibilizada de forma heterogénea no território nacional, de acordo com padrões bioclimáticos e ecológicos, com regiões de elevada produtividade, como as localizadas no litoral norte e centro, a assegurarem a generalidade desta produção. Os dados estatísticos atualmente disponíveis para o país não permitem, no entanto, conhecer em detalhe a distribuição da oferta de biomassa de acordo com a classificação adotada por Cunha e Marques (2019), ou outra, a escalas regionais e locais, o que constitui uma lacuna do conhecimento atual do setor florestal e energético com impactos significativos na definição de políticas e estratégias a estes níveis. Neste âmbito seria ainda importante dispor de tecnologias e processos eficientes de recolha e transporte de biomassa residual dos espaços florestais, para o que deveria ser realizados investimentos em investigação e inovação. Atualmente em Portugal são muito escassos os projetos que possam contribuir para tornar a recolha de biomassa mais atrativa no curto e médio prazo, em particular numa perspetiva de redução do risco de incêndio (e.g. projeto SAFEFOREST).

4. Energia da biomassa florestal

A conversão da biomassa em energia é habitualmente reportada a partir de indicadores como potência instalada (eletricidade) e produção de energia elétrica. Em 2018 a potência instalada para a conversão de biomassa no país era da ordem dos 629 MW (4,5% de todas as fontes renováveis) tendo sido a produção de eletricidade a partir de biomassa da ordem dos 2 558 GWh (8% da produção de renováveis) (DGEG 2019). Embora a potência instalada e a conversão de energia a partir da biomassa tenham aumentado na última década, a proporção desta fonte não aumentou relativamente às outras fontes de energia renovável. Por outro lado, apesar do aumento observado em relação ao passado recente, estes valores são ainda modestos considerando a abundância da fonte e o correspondente potencial de conversão, bem como as oportunidades associadas à prevenção de incêndios florestais.

A potência e produção referidas dizem respeito a um conjunto de unidades de dimensão considerável ligadas à Rede Nacional. Há também a registar a conversão de energia a partir da biomassa na forma de calor com aproveitamento industrial e residencial. As indústrias do setor da pasta e do papel são os principais produtores e consumidores de calor, produzido sobretudo em sistemas de cogeração (calor e eletricidade) a partir da biomassa (Observatório da Energia 2019). No setor residencial a biomassa é tradicionalmente convertida em calor para aquecimento em sistemas de baixa eficiência, mas com tendência a aumentar. É nesta forma que ocorre a generalidade da produção doméstica de energia da biomassa que representa 54% do total da produção (Observatório da Energia 2019). Da mesma forma, a nível local a biomassa representa uma fração significativa da biomassa consumida no setor residencial. Na cidade de Bragança, por exemplo, 42% das habitações utilizam biomassa para aquecimento a qual é responsável pelo fornecimento de cerca de 43% da energia final consumida na cidade (Azevedo et al. 2016).

A combustão direta é a principal tecnologia de conversão de biomassa florestal em Portugal (Ferreira et al. 2017). Outras tecnologias de base termoquímica, como pirólise e gaseificação, têm uma expressão reduzida e estão confinadas a escalas piloto (Ferreira et al. 2017). O potencial destas duas últimas tecnologias é considerável, sobretudo numa perspetiva de aumento da eficiência de conversão energética, embora o investimento em investigação nestes domínios seja escasso. Apenas dois projetos de investigação financiados pelos concursos abertos no âmbito da Prevenção e Combate de Incêndios Florestais pela FCT atualmente em curso se dedicam ao desenvolvimento destas tecnologias, os projetos SUBe e CHARCLEAN.

Tal como observado em relação à disponibilização de biomassa, também o consumo de energia no país é espacialmente heterogéneo, correspondendo à distribuição da população e da indústria. Existem regiões onde, por fraca implementação de indústria, o consumo energético é baixo, correspondendo quase exclusivamente aos setores residencial e serviços. Nessas

regiões, à exceção do setor dos transportes, o consumo encontra-se concentrado em povoações de pequena e média dimensão, especialmente isoladas. Nestes territórios, a biomassa florestal produzida anualmente e para a qual não existe procura significativa pela indústria, é suficiente para satisfazer as necessidades anuais nos setores residencial e serviços/indústria (Azevedo et al. 2011).

A transformação (e valorização) da biomassa através da sua conversão em péletes adquiriu na última década uma elevada relevância global. A razão para esta transformação física da biomassa é a possibilidade de obter um produto de elevado conteúdo energético e com baixo teor de humidade, simultaneamente de dimensão e forma homogéneas, que facilita o transporte e armazenamento, e que permite a utilização de tecnologia de conversão energética mais sofisticada, eficiente e limpa, envolvendo maior grau de automação.

Portugal adquiriu no passado posições cimeiras entre os principais produtores e exportadores de péletes da Europa e do mundo. Após 2014, a produção tem vindo a decair como resultado da escassez de matéria-prima e dos incêndios florestais, como é o caso dos incêndios de 2017, em que para além da biomassa perdida foram consumidas pelo fogo duas unidades de produção. Em 2018, contudo, aumentaram o número de unidades de produção (mais 3 unidades) e a produção (mais 12%) (Bionergy Europe 2019). Apesar do decréscimo observado desde 2014, Portugal encontra-se ainda entre os 10 maiores produtores da Europa, com uma produção anual de 783 000 toneladas para uma capacidade instalada de 1 300 000 toneladas em 2018, e entre os 10 maiores exportadores da Europa, com 488 000 toneladas exportadas em 2017 (Bionergy Europe 2018, Bionergy Europe 2019).

Os péletes em Portugal são produzidos industrialmente em 23 unidades (Bionergy Europe 2018), quase exclusivamente a partir de biomassa lenhosa proveniente da exploração e transformação no setor florestal. Existem, contudo, condições para produzir péletes a partir de biomassa arbustiva, como se verificou experimentalmente e industrialmente com recurso a biomassa de espécies de giesta (*Cytisus*) e esteva (*Cistus*), com resultados promissores (Marques 2019).

O consumo de péletes é ainda relativamente escasso em Portugal (cerca de 310 000 toneladas por ano), tendo expressão praticamente nos setores residencial e comercial (160 000 toneladas no setor residencial e 150 000 no comercial), ao contrário de outros países que utilizam essencialmente péletes industriais na produção de eletricidade, calor e frio. O aumento de 24% no consumo interno de péletes em Portugal nos dois últimos anos (Bionergy Europe 2019) deve-se ao aumento do consumo nestes setores.

Importa, contudo, salientar que a utilização crescente de péletes a nível mundial não é compatível com a urgência das medidas necessárias para cumprir o Acordo de Paris dado que a combustão de biomassa em larga escala a nível global não contribui para atingir a neutralidade carbónica nos intervalos de tempo relativamente curtos disponíveis (Norton et al. 2019).

5. Recomendações

Numa perspetiva sobretudo de redução de risco de incêndio florestal e rural no território nacional, mas considerando simultaneamente outras oportunidades socioeconómicas, ecológicas e ambientais (Figura 1), o OTI considera fundamentais as seguintes recomendações:

a. Prioridade à utilização de biomassa para energia em políticas públicas

A biomassa florestal tem sido considerada relevante em políticas nacionais nas áreas da energia (e.g. Plano Nacional de Ação para as Energia Renováveis (PNAER 2020)), economia (e.g. Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias) e das florestas (e.g. Estratégia Nacional para as Florestas, versões de 2006 e 2015) nas últimas décadas. No entanto, outras fontes renováveis de energia, nomeadamente a hídrica, eólica e solar, têm vindo, no mesmo período, a ser favorecidas o que se expressa pela sua evolução na matriz energética nacional.

O Observatório Técnico Independente considera que a utilização de biomassa florestal (residual, principalmente, mas também de outros tipos) com benefícios para a sociedade como a redução do risco de incêndio, a manutenção do sequestro e armazenamento de carbono e a redução das emissões de GEE para a atmosfera oriundos dos incêndios florestais, deve ser incentivada através de políticas públicas mais efetivas e ajustadas aos problemas de gestão florestal das espécies e das características das regiões.

Estas políticas dizem respeito tanto à procura da biomassa para energia (instalação e fomento de sistemas de conversão energética da biomassa) como à gestão e logística florestal ou à transformação da biomassa (produtos energéticos de superior conteúdo energético e/ou menor teor de humidade e facilidade de utilização) e ainda às áreas do ambiente ou do ordenamento do território. Adquire neste contexto particular relevância o Plano Nacional para a Promoção das Biorrefinarias (RCM n.º 163/2017) a cuja concretização deve ser dada prioridade.

b. Articulação da utilização da biomassa para energia com instrumentos de prevenção de incêndios e de gestão territorial

O OTI recomenda que a utilização da biomassa lenhosa para energia seja articulada com os instrumentos de prevenção de incêndios rurais (Planos de Defesa da Floresta contra Incêndios, Plano Nacional de Fogo Controlado) e de gestão territorial (Programas Regionais de Ordenamento Florestal). Assim, a redução do risco de incêndio através da eliminação de continuidade vertical (povoamento) e horizontal (povoamento e paisagem) de combustíveis deve ser compatibilizada com a procura existente e/ou servir para a definição de prioridades na instalação e dimensionamento de sistemas de conversão ou valorização da biomassa para energia.

c. Valorização da biomassa e desenvolvimento de tecnologias e processos de elevada eficiência de conversão energética

Portugal utiliza principalmente combustão direta para a conversão da biomassa florestal. Produtos energéticos, como os péletes, têm vindo a conquistar lugares relevantes ao nível da produção e do mercado. A peletização de biomassa lenhosa arbórea constitui uma forma positiva de aumentar a eficiência energética e o consumo de biomassa para energia.

Devem ser criadas condições para a utilização de tecnologias de conversão mais eficientes, nomeadamente outras tecnologias de base termoquímica como a gaseificação e a pirólise ou carbonização, e ainda alternativas a leitos fixos usados na combustão, tanto no setor residencial e de serviços como no setor industrial. Nos casos em que forem identificadas lacunas de conhecimento, devem ser criados/canalizados recursos de promoção de investigação industrial e desenvolvimento experimental nas respetivas áreas. Da mesma forma, devem ser criados incentivos para a utilização generalizada de processos de conversão mais eficientes, como cogeração e ciclo combinado.

O OTI recomenda também que a biomassa lenhosa arbustiva, pela área que os matos ocupam em Portugal (2,8 milhões de ha em conjunto com as pastagens) e pelo seu efeito no comportamento do fogo, constitua uma prioridade em termos de valorização de biomassa através de processos e tecnologias já estabelecidas, como a peleteização, ou de outras que venham a ser desenvolvidas, de forma a permitir intervir sobre estas áreas e estas formações numa perspetiva de redução do risco de incêndio de forma economicamente sustentada.

Recomenda-se ainda que sejam criadas condições para a investigação e desenvolvimento de outras formas de valorização e de otimização de processos que aumentem a rentabilidade dos mesmos e promovam a recolha de biomassa em florestas e áreas de matos.

d. Definição de escalas de aproveitamento energético ajustadas

No setor residencial e comercial, a energia da biomassa é convertida tipicamente em unidades individuais (lareiras ou caldeiras) o que conduz a uma redução global da eficiência da conversão e a um aumento das emissões de gases e poluentes como material particulado (PM₁₀ e PM_{2,5}) o que constitui um problema de saúde pública em algumas localidades em Portugal. O mesmo se verifica frequentemente em zonas industriais em que cada unidade produz a sua própria energia, de forma individual, com o mesmo tipo de implicações ambientais.

A alteração da escala de conversão individual para a do edifício, no caso de prédios de apartamentos ou de escritórios, e para a escala do bairro, zona industrial ou mesmo do município (*district heating*), permite aumentar a eficiência energética global do processo bem como a utilização de tecnologia mais eficiente e com diversificação de resultados traduzível numa redução dos custos, assim como melhorar o nível de controlo de emissões de material

particulado.

Assim, o OTI recomenda que sejam criados incentivos para o estabelecimento de unidades de conversão ao nível de edifícios residenciais e de serviços, de bairros e urbanizações, zonas industriais e cidades e vilas, com prioridade para as regiões de montanha onde o consumo de energia para aquecimento é muito elevado e onde há necessidade de gestão florestal para redução do risco de incêndio. Por outro lado, sobretudo nas regiões onde não existe procura de material lenhoso por falta de unidades industriais locais ou por se encontrarem afastadas deste tipo de unidades, os investimentos em pequenas centrais térmicas a biomassa ou produtos energéticos derivados da biomassa poderão ter um papel fundamental na manutenção de gestão florestal bem como na fixação de população ativa.

e. Desenvolvimento de protocolos de extração de biomassa para energia

A fim de prevenir impactos negativos sobre os ecossistemas e a qualidade de vida das populações e a otimizar o aproveitamento de biomassa para energia, o OTI recomenda que se definam protocolos técnicos de extração ao nível dos locais de remoção de vegetação arbustiva e arbórea que compatibilizem a extração de biomassa com a manutenção de outras funções e serviços dos ecossistemas. Deve ser dada particular atenção aos efeitos da remoção sobre a matéria orgânica do solo e à capacidade de fixação de carbono nos sistemas florestais e arbustivos, sobre os processos hidrológicos, nomeadamente escoamento superficial e erosão hídrica, e sobre populações da fauna, flora e fungos. Os protocolos fornecerão ainda informação fundamental sobre o poder calorífico da biomassa, custos de exploração e logística, soluções técnicas para extração, transformação, armazenamento da biomassa, entre outros aspetos. Estes protocolos deverão definir recomendações relacionadas com a prevenção de incêndios, como área, configuração das áreas a intervir, volumes, espécies e dimensões dos indivíduos a remover e períodos adequados para execução de operações. A extração de biomassa para energia deverá ser integrada nos processos de certificação florestal em uso que deverão também assegurar a rastreabilidade da biomassa. O Centro de Biomassa para a Energia deverá ter um papel ativo no suporte a estas iniciativas.



Referências

- APA. 2017. NOTA: Emissões de CO2 decorrentes dos incêndios em Portugal (atualização da anterior Nota, relativa a dados de áreas ardidas até 31 de agosto de 2017). Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora. 3pp.
- APAA. 2019. Relatório do Estado do Ambiente 2019 Portugal. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora. 85pp.
- APAB. Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990–2017. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora. 751pp.
- Azevedo, J.C., J.P. Castro, L. Tarelho, E. Escalante, M. Feliciano. 2011. Avaliação do potencial de produção e utilização sustentável de biomassa para energia no Distrito de Bragança. Actas 17º Congr. APDR/V CongrGCN/Workshop de Zamora da Associação Espanhola de Ciência Regional: Gestão de Bens Comuns e Desenvolvimento Regional Sustentável, Zamora e Bragança. Pp. 1008-1021.
- Azevedo, J.C., M.C. Ferreira, L.F. Nunes, M. Feliciano. 2016. What drives consumption of wood energy in the residential sector of small cities in Europe and how that can affect forest resources locally? The case of Bragança, Portugal. *International Forestry Review* 18:1-12.
- Bioenergy Europe. 2019. Pellet Report 2019. Bioenergy Europe and the European Pellet Council, Brussels. 98pp.
- Cunha, J., A. Marques. 2019. Caracterização das cadeias de abastecimento de biomassa florestal em Portugal. INESC TEC, Porto. 59pp.
- DGEG. 2019. Estatísticas rápidas. Nº 178, agosto de 2019. Direção Geral de Energia e Geologia, Lisboa, 21pp.
- Dias, J.M.R.S. 2015. Análise comparativa do consumo de biomassa para fins energéticos. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Guimarães. 43pp.
- Fernandes, P.M., C. Loureiro, N. Guiomar, G.B. Pezzatti, F.T. Manso, L. Lopes. 2014. The dynamics and drivers of fuel and fire in the Portuguese public forest. *Journal of Environmental Management* 146:373-382.
- Marques, E.M.T. 2019. Caracterização do Potencial Energético de Culturas Arbustivas, Herbáceas e Gramíneas. Tese de doutoramento. Universidade do Porto. 483pp.

Norton, M., A. Baldi, V. Buda, B. Carli, P. Cudlin, M.B. Jones, A. Korhola, R. Michalski, F. Novo, J. Oszlányi, F.D. Santos, B. Schink, J. Shepherd, L. Vet, L. Walloe, A. Wijkman. 2019, Serious mismatches continue between science and policy in forest bioenergy. *Global Change Biology Bioenergy*, 11:1256-1263.

Observatório da Energia. 2019. *Energia em Números - Edição 2019*. ADENE, Lisboa. 142pp.

OTI. 2019. *Estudo Técnico "Racionalizar a gestão de combustíveis: uma síntese do conhecimento atual"*. Assembleia da República, Lisboa. 21pp.

Regos, A., N. Aquilué, I. López, M. Codina, J. Retana, L. Brotons. 2016. Synergies between forest biomass extraction for bioenergy and fire suppression in Mediterranean ecosystems: Insights from a storyline-and-simulation approach. *Ecosystems* 19:786–802.