

Resultados do projeto Biomasa-AP

Projeto de cooperação transfronteiriça para otimizar o uso da biomassa agroflorestal com alto potencial energético e económico na Eurorregião Galiza-Norte de Portugal.



Interreg
Espanña - Portugal



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



O projeto

Biomasa-AP é um projeto transfronteiriço cujo objetivo consiste na melhoria das capacidades dos centros de I+D das regiões da Galiza e Norte de Portugal, para otimizar a exploração e a utilização da biomassa procedente de restos da poda florestal, dos arbustos, das vinhas e do kiwi.

Biomasa-AP (Projeto 0015_Biomasa-AP_1_E) é cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020, no âmbito do Eixo 1 "Crescimento inteligente através de uma cooperação transfronteiriça para o estímulo à inovação".

Atividades realizadas

Seleção e recolha de biomassa

- ☛ Caracterização da biomassa proveniente de restos de poda, matos, kiwi e videira.
- ☛ Análise dos principais produtores de biomassa e avaliação do potencial da biomassa selecionada.
- ☛ Estudo do estado de arte de tecnologias de recolha e teste das tecnologias adquiridas

Novos biocombustíveis

- ☛ Design, preparação e otimização de novos biocombustíveis sólidos (pellets, briquetes e estilha).

Tecnologias de aproveitamento energético

- ☛ Adaptação das instalações e testes em sistemas de combustão, micro-cogeração e gaseificação utilizando os novos biocombustíveis.
- ☛ Simulações dos sistemas utilizados com esta tipologia de biomassa.

Impacto e transferência de conhecimento

- ☛ Elaboração de estudos de viabilidade técnico-económica acerca da implementação de novas tecnologias para o uso destas biomassas não valorizadas, do impacto no meio rural e análise de subsídios.
- ☛ Desenvolvimento de uma rede transfronteiriça de biomassa.
- ☛ Capacitação de agentes públicos e privados.

Consórcio

O LÍDER

- ☛ Fundação Centro Tecnológico de Eficiência Energética e Sustentabilidade (EnergyLab).

PARCEIROS

- ☛ Universidade de Vigo, através do Grupo de Tecnologia Energética - Galiza, Espanha.
- ☛ Instituto Energético da Galiza (INEGA) - Galiza, Espanha.
- ☛ Agência Galega da Indústria Forestal (XERA), que participa através do Centro de Inovação e Serviços em Madeira (CIS Madeira) - Galiza, Espanha.
- ☛ Fundação Empresa-Universidade Galega (FEUGA) - Galiza, Espanha.
- ☛ Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) - Região Norte, Portugal.
- ☛ Instituto de Ciência e Inovação da Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI) - Região Norte, Portugal.
- ☛ Agência de Energia do Cávado (AEC) - Região Norte, Portugal.
- ☛ Agência Regional de Energia e Ambiente do Alto Minho (ÁREA Alto Minho) - Região Norte, Portugal.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE BIOMASSA EXISTENTE NA EURORREGIÃO

MATOS

A análise dos principais produtores dos sectores da biomassa e a avaliação do potencial das biomassas selecionadas, conclui que existem cerca de 1 milhão de ha de superfície de matos em terrenos sem arvoredo, dos quais a Galiza tem 53% e o Norte de Portugal os restantes 47%. Destes, cerca de 500 mil ha equivalentes de mato foram considerados área potencialmente mecanizável, com uma cobertura de 100%. Desta forma, o potencial existente de matos, considerando as áreas mecanizáveis por encosta, seria de cerca de 25 Mt de biomassa verde.

Considerando um período de aproveitamento destas massas de 8 anos, estima-se que a possibilidade de aproveitamento das massas de matos da região Galiza - Norte de Portugal poderá atingir 1,5 Mt / ano de biomassa em estado verde, que equivaleria energeticamente a mais de 341.000 TEP (tonelada equivalente de petróleo).

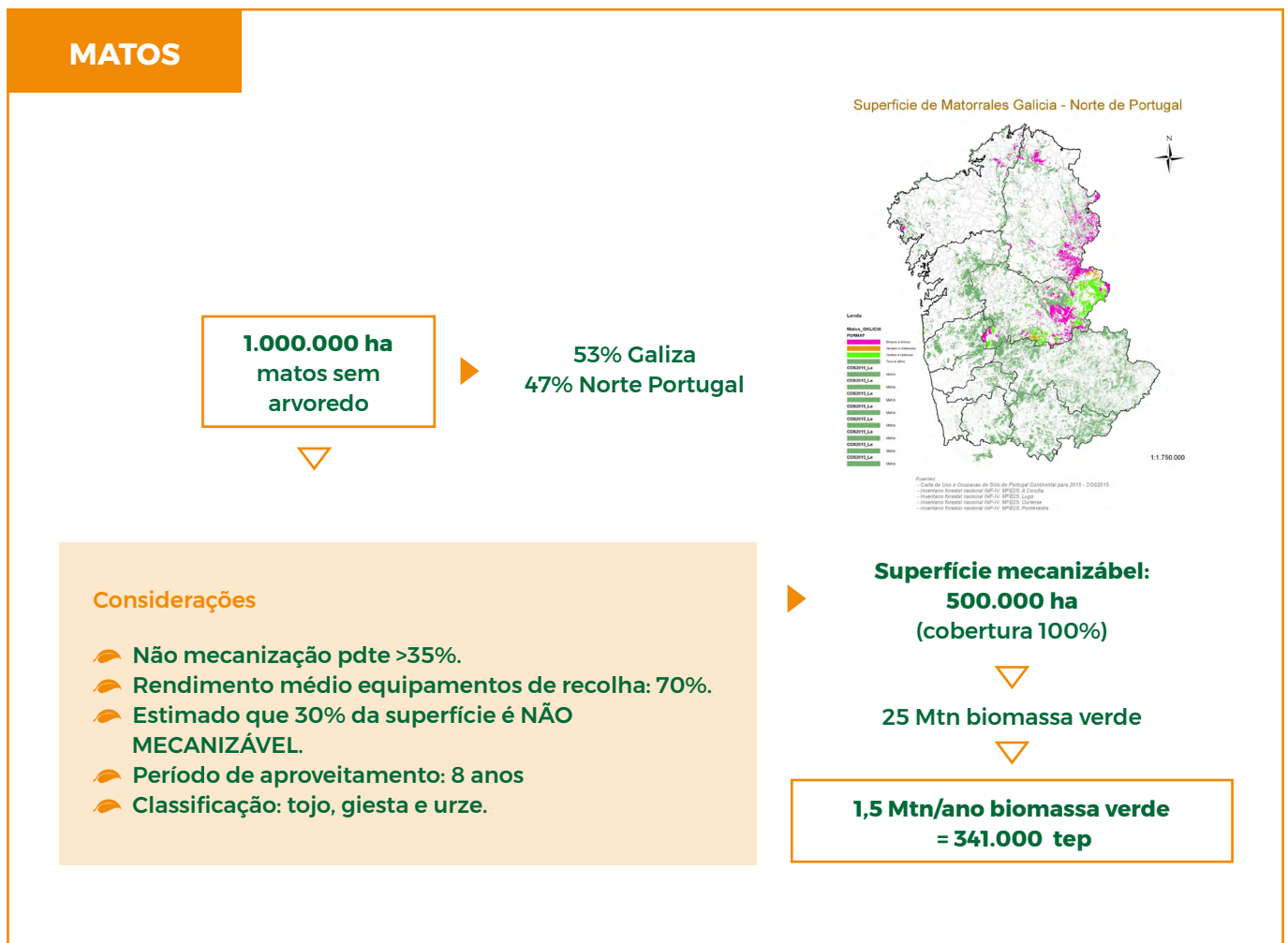


Figura 1: Avaliação do potencial de biomassa proveniente de matos na Eurorregião



VIDEIRA

Existe na Euroregião, mais de 108.000 ha de vinha, dos quais foram somente considerados como área potencialmente mecanizável 55.000 ha, devido a diferentes aspetos limitantes como a acessibilidade, o sistema de cultivo ou largura das estradas, o que torna impossível mecanizar a recolha dos restos de poda. Por outro lado, outros fatores como a superfície da parcela, a utilização de pré podadoras ou a utilização de outros sistemas de tratamento de biomassa reduzem para 38.000 ha, a área potencialmente mecanizável na recolha de restos de poda da vinha.

Assim, considerando que, em média, um ha de vinha gera 3 t de resíduos de poda em estado verde dos quais cerca de 2 t de biomassa poderiam ser recolhidas mecanicamente, a euroregião teria disponíveis, por ano, cerca de 75.000 t de biomassa verde provenientes do sector vitivinícola, o que equivaleria a cerca de 17.000 TEP (toneladas de equivalente de petróleo).

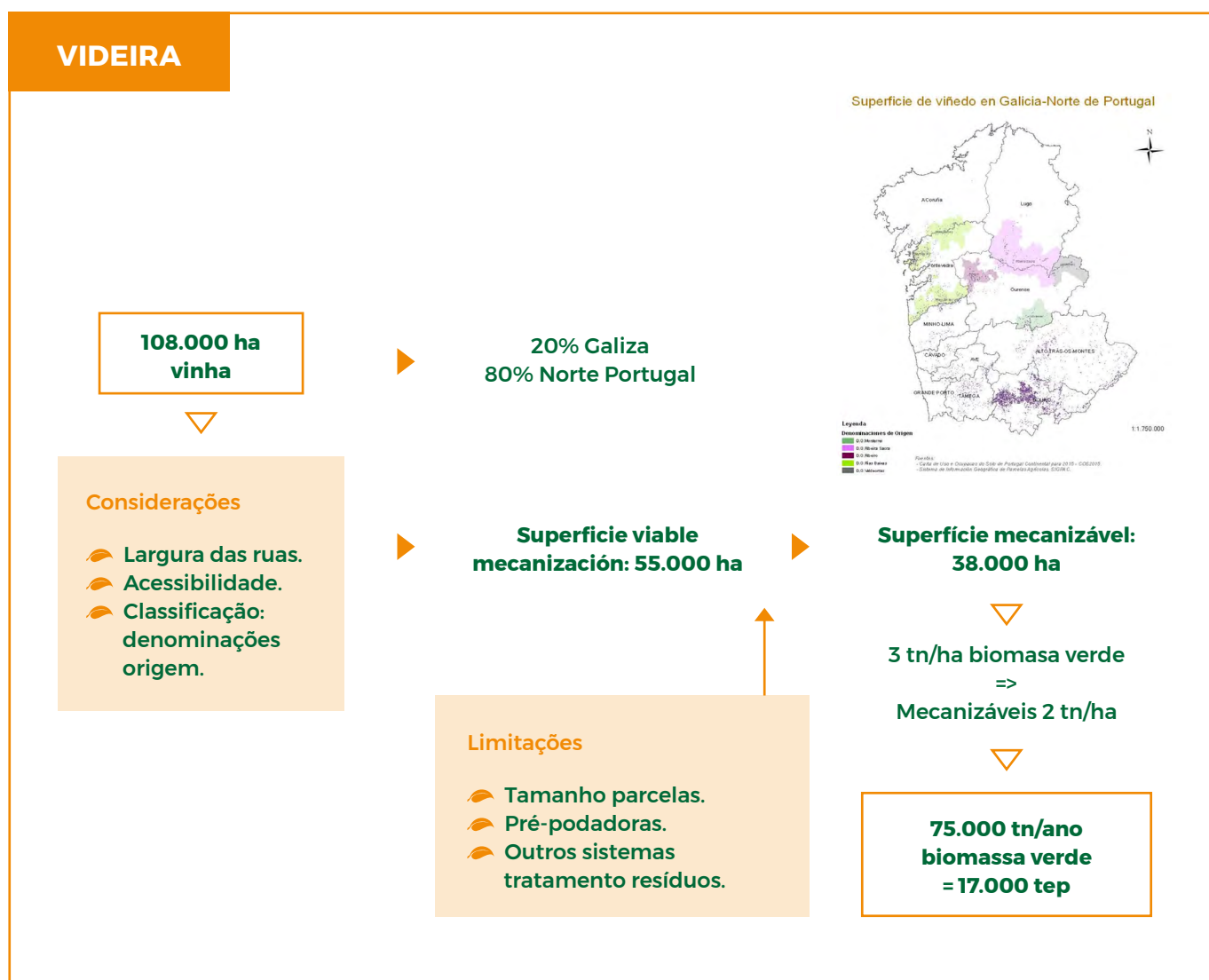


Figura 2: Avaliação do potencial de biomassa proveniente de videira na Euroregião



KIWI

No caso do kiwi, existem cerca de 2.500 ha de plantações, 72% dos quais encontram-se na região norte de Portugal. Como estas plantações estão normalmente preparadas para possibilitar a mecanização e, além disso, são normalmente de tamanho relativamente grande, considerou-se que é praticamente viável a recolha das podas em todas as plantações. Limitações, como a altura dos fios de fixação, devem ser tidas em conta na seleção do equipamento a ser utilizado na recolha.

Considerando que, em média, são geradas anualmente 4,65 t de biomassa verde por ha, e que aproximadamente 77% destas podem ser recolhidas, estima-se que o potencial de aproveitamento de biomassa da poda de kiwis na Eurorregião é de cerca de 9.000 t no estado verde, o que equivale energeticamente a 1.300 TEP (toneladas de equivalente de petróleo).

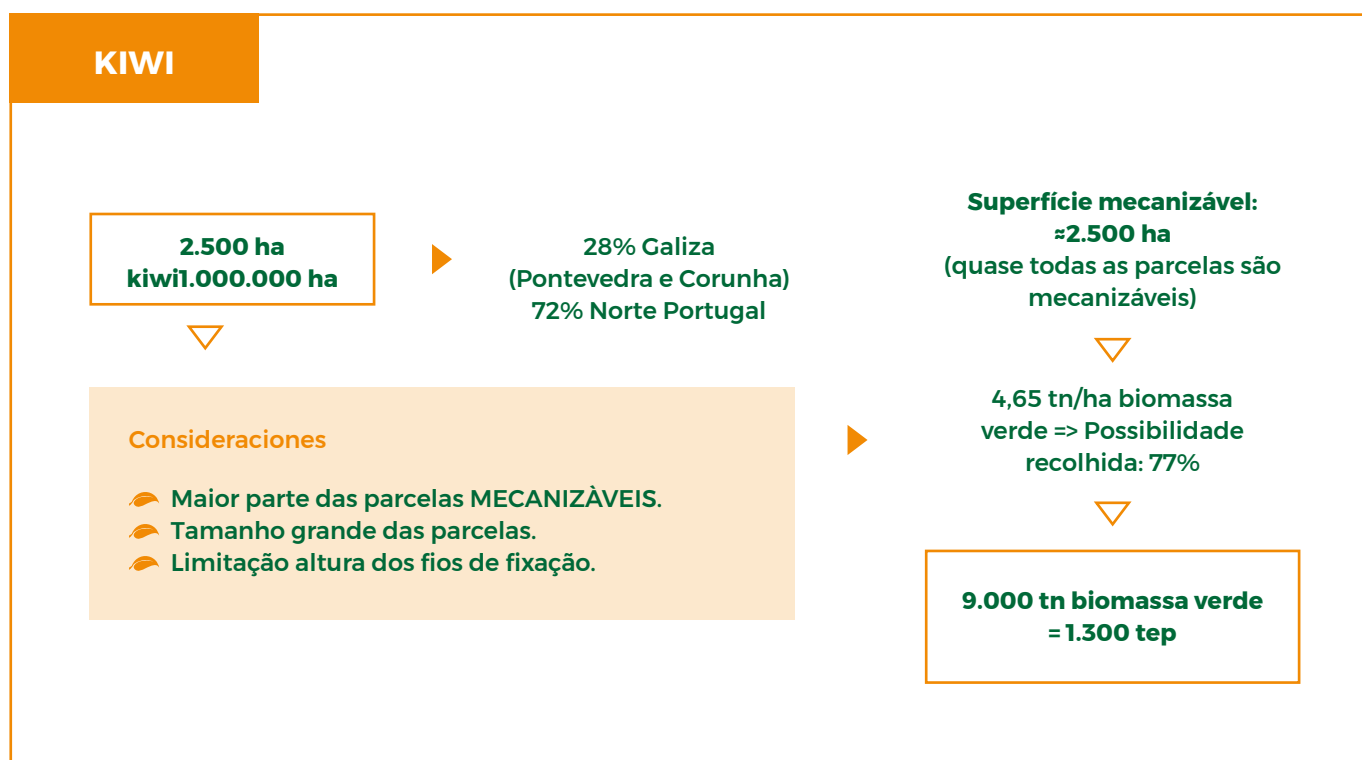


Figura 3: Avaliação do potencial de biomassa proveniente de Kiwi na Eurorregião

SISTEMAS DE RECOLHA

O projeto Biomasa-AP realizou vários testes de recolha mecanizada de restos de poda de kiwi, de vinha e também de matos utilizando maquinaria equipada com três tecnologias diferentes de recolha e trituração. O objetivo foi avaliar a sua viabilidade técnica e económica para os produtores da Euroregião.

Os equipamentos testados para recolher os restos de poda de kiwi e vinha baseiam-se num sistema de recolha da biomassa do solo, e são constituídos por um rolo de picos que recolhe os restos do solo e os introduz numa câmara de moagem onde o material é triturado. O material triturado é transferido diretamente para um depósito para facilitar o seu transporte e descarga na área de recolha. A principal diferença entre os equipamentos testados são os diferentes sistemas de trituração: enquanto um deles dispõe de martelos livres, o outro está equipado com um sistema de dentes fixos e contra-faca. Embora não tenha havido diferenças significativas no equipamento em relação à produção, existem diferenças no tipo ou qualidade do material triturado. O equipamento com martelos livres produziu maior quantidade de material comprido, e também de material fino. O equipamento equipado com dentes fixos e contra-faca gerou um material triturado mais homogéneo e, sobretudo, de menor comprimento.



Figura 1: Equipamentos de recolha de restos de videira e kiwi (esquerda) e de matos (Retrabio, direita)

Para recolha de matos foi utilizado um protótipo desenvolvido por um dos parceiros (Xera-Cis Madeira), denominado Retrabio. Este protótipo é composto por um veículo a motor com tração total 8x8 com 300 cv de potência, que dispõe de um contentor de carga de 24 m³, localizado na parte traseira do veículo, onde o material recolhido e triturado é armazenado, e, através de um sistema hidráulico, permite a descarga lateral do material. Na parte frontal, uma cabeça trituradora intercambiável recolhe e tritura o material diretamente, e utiliza um sistema de sucção para transferir o material triturado para o depósito localizado na parte traseira do veículo.

A variabilidade das condições disponíveis em cada uma das parcelas testadas, tais como a concentração das podas nas linhas ou nas cabeceiras, a altura da ramada ou as características do solo (rugosidade, afloramentos, etc.) condicionaram significativamente a eficácia das máquinas de recolha utilizadas. No caso dos matos, a maior limitação é a inclinação do terreno, pois embora o veículo pudesse trabalhar numa linha com uma inclinação máxima de 30-35%, os rendimentos de trabalho diminuem consideravelmente.

Não foi possível realizar a recolha mecanizada de restos de poda de coníferas, uma vez que as condições do terreno, especialmente em relação à pedregosidade e irregularidade, não permitem a utilização dos equipamentos utilizados na recolha de podas agrícolas.

No caso do equipamento Retrabio, a largura e a dimensão do equipamento não permitem aceder à área de recolha sem causar danos no arvoredo existente.



Conclusões

1. É tecnicamente viável a recolha mecanizada dos restos de kiwi e da poda da vinha.
2. É tecnicamente viável a recolha mecanizada de matos.
3. Não é tecnicamente viável, no momento, a recolha de podas de coníferas.

Aspetos a ter em conta:

Resíduos agrícolas

- ☞ Considerar o tamanho mínimo da parcela.
- ☞ Ter uma largura de caminho suficiente para o equipamento (mínimo 2,5 metros).
- ☞ Disponibilização de caminhos transversais.
- ☞ Altura livre disponível (ramada).
- ☞ Utilização de pré-podadoras.
- ☞ Pedregosidade e declive lateral.
- ☞ Disponibilidade de acessos para manobrar os equipamentos.
- ☞ Acessibilidade às áreas de armazenamento ou descarga.

Matos

- ☞ Considerar o tamanho mínimo da parcela.
- ☞ Pedregosidade e inclinações.
- ☞ Disponibilidade de acesso para manobrar os equipamentos.
- ☞ Acessibilidade às áreas de armazenamento ou descarga.

AVALIAÇÃO ECONÓMICA DOS SISTEMAS DE RECOLHA

Para a avaliação económica dos sistemas de recolha, foram definidas as seguintes fases do processo. Deve ser tido em conta que as fases dois e três condicionam em grande medida o custo total da recolha e também o custo final do seu transporte até ao destino:

Fase I: Recolha e trituração do material, a biomassa é armazenada no depósito do veículo.

Fase II: Descarga ou transporte do veículo carregado para a área de descarga.

Fase III: Descarga do material.

Concluiu-se que, em condições favoráveis, os custos de recolha são estimados em:

Restos de poda kiwi	—————	12 - 16 €/tonelada verde
Restos de poda de vinha	———	14 - 22 €/tonelada verde
Matos	—————	15 - 20 €/tonelada verde

Deve-se ter em conta que estes são os custos do material triturado e descarregado na rampa, aos quais devem ser acrescentados os custos com a logística e o transporte para a fábrica. Por outro lado, deve-se considerar que a densidade da vinha verde e dos matos é inferior à das aparas de madeira, situando-se normalmente, no estado verde, entre 160 - 220 kg/m³.

PROPRIEDADES BÁSICAS PARA UTILIZAÇÃO COMO BIOCOMBUSTÍVEL SÓLIDO

Dos estudos e testes realizados para determinar as propriedades básicas dos diferentes materiais para utilização como biocombustível sólido, concluiu-se o seguinte:

Os **restos da poda agrícola do kiwi e da videira** têm:

- ☞ Uma elevada humidade na recolha, especialmente o kiwi.
- ☞ Um elevado teor de cinzas.
- ☞ Poder calorífico líquido inferior ao da madeira e dos resíduos de madeira com o mesmo teor de humidade.
- ☞ Um baixo poder calorífico líquido, devido à humidade de recolha.

As **principais limitações** para a utilização em **biocombustíveis densificados** são o seu elevado teor de cinzas e o seu baixo poder calorífico líquido.

Os **resíduos florestais, a poda de coníferas, e matos** têm:

- ☞ Elevada humidade na recolha.
- ☞ Teor de cinzas relativamente elevado.
- ☞ Poder calorífico líquido semelhante ao da madeira e dos resíduos de madeira.
- ☞ Baixo poder calorífico líquido, devido à humidade de recolha.

A **principal limitação** para utilização em **biocombustível densificado** é o seu relativamente elevado teor de cinzas e qualidades limitadas.

PRÉ-TRATAMENTO E PROCESSAMENTO DE BIOCOMBUSTÍVEL

Processo de secagem

Foi efetuada uma combinação de secagem natural e forçada para posterior densificação em condições ótimas. O processo de secagem natural, dada a baixa densidade do material e a sua granulometria, facilita, no caso da videira e do mato, ser efetuada a secagem sob uma cobertura ou com coberturas geotêxteis. No caso do Kiwi, por outro lado, existe um problema ao favorecer o aparecimento de degradações durante a fase de secagem natural.



Figura 1: Amostras de diferentes biomassas recolhidas no projeto

Trituração de biomassa

O objetivo era reduzir o tamanho do material ao adequado para ser utilizado nos equipamentos de densificação (briquetagem e peletizado). Não foram encontrados problemas na trituração de matos e restos de poda de vinha e kiwi, mas os restos de poda de coníferas apresentaram dificuldades técnicas devido às agulhas destas, nos moinhos de martelos.

Separação granulométrica

Foi realizada para obter uma partícula adequada aos equipamentos de densificação e para melhorar a qualidade do biocombustível ao separar frações com maior teor de cinzas. Nesta fase, deve ser dada especial atenção ao sistema de atado utilizado na poda, uma vez que alguns materiais utilizados podem causar o cegamento dos sistemas de triagem industrial.



Densificação

Foram efetuados testes de densificação para a produção de pellets e briquetes com os materiais selecionados (poda de kiwi, videira, tojo e giesta). Foi possível produzir pellets com todos eles, e, embora o material da poda da vinha e dos matos apresentem uma densidade relativamente baixa, o que pode influenciar o sistema de alimentação do granulador, a qualidade do material granulado era boa. O material procedente da poda de kiwi apresenta uma maior densidade inicial e também uma maior dureza do material, o que faz com que apresente mais dificuldades de granulação, especialmente em equipamentos de baixa potência.

Em nenhum dos materiais foi necessário adicionar qualquer aditivo a fim de melhorar a compactação do material.



Figura 2: Pellets de videira, kiwi e tojo



Figura 3: Briquetes de videira (esquerda), kiwi (centro) e tojo (direita)

No que diz respeito à densificação em **briquetes**, todas as espécies de biomassa estudadas têm características físico-químicas capazes de produzir biocombustíveis densificados com elevado potencial energético, tendo em conta a comparação com os briquetes comerciais. Os materiais com mais lignina, como o tojo, têm uma maior capacidade de compactação, ao contrário do kiwi, que apresenta grandes dificuldades no processo de aglomeração. Para melhorar as características estruturais e de cozedura dos briquetes, foi estudada a inclusão de novos aditivos como o caulino, o amido e a casca de mexilhão.

Conclusões

É tecnicamente viável realizar o pré-tratamento dos materiais:

- ☞ Trituração verde
- ☞ Secagem
- ☞ Trituração
- ☞ Granulação

Devido à estrutura dos materiais e aos sistemas de recolha, o material pré-triturado tem uma quantidade significativa de material fino, o que gera nos processos maior quantidade de pó e finos, do que com os materiais tradicionais.

Aspetos a ter em conta

Kiwi

- ☞ Problemas de degradação com o armazenamento do material em verde.
- ☞ Problemas de degradação com armazenamento verde.
- ☞ Maior dureza do material, maior energia para a trituração.
- ☞ Mais dificuldade de compactar, maior gasto de energia.
- ☞ Atenção ao material utilizado para amarrar, possível cegamento de malhas.

Videira

- ☞ Relativamente fácil de secar ao ar (sob abrigo).
- ☞ Fácil de triturar e granular.
- ☞ Menor densidade do material triturado devido ao efeito da sua casca.

Matos

- ☞ Relativamente fácil de secar ao ar (sob abrigo).
- ☞ Fácil de triturar e granular.

COMBUSTÃO

Os combustíveis utilizados não são comerciais, pelo que um dos objetivos fundamentais deste projeto era a análise da sua viabilidade comercial. Para o efeito, foi realizada uma série de testes a fim de fazer uma comparação entre o valor dos diferentes parâmetros para pellets de madeira comercial e para cada um dos combustíveis desenvolvidos neste projeto.



Figura 1: Queimador experimental

Os testes foram realizados em duas instalações diferentes, um queimador experimental de biomassa e uma caldeira comercial, estudando várias facetas da combustão da biomassa, desde a estabilidade da combustão ao longo das horas de funcionamento da instalação, até aos resíduos deixados pela instalação após o ciclo de funcionamento completo, e muitos outros. Os resultados reflectem o potencial de alguns combustíveis para substituir ou complementar a madeira, apresentando poderes caloríficos similares e permitindo, com a remoção adequada de cinzas e sinterizados, a sua combustão durante períodos de tempo comparáveis.

Os resultados dos testes de laboratório com o queimador experimental e a caldeira comercial, com e sem aditivos, resumem-se na seguinte tabela:

Combustíveis	Queimador experimental	Caldeira comercial
Madeira (referência)		
Vinha	Grande quantidade de cinzas Sem sinterizados Sujidade moderada Partículas moderadas	
Giesta	Grande quantidade de cinzas Sem sinterizados Alta contaminação Partículas elevadas	
Tojo	Cinza moderada Alto sinterizado Baixa contaminação Partículas moderadas Aditivado interessante	Sinterizado eliminado corretamente Boa potência térmica Combustão estável ao longo do tempo
Kiwi	Ensaio infrutífero Pellet frágil Cinza muito elevada Baixa potência Contaminação muito elevada	Problema de sinterizado inexistente Boa eliminação de cinzas Combustão estável ao longo do tempo
Estilha de kiwi		Baixa potência de combustão Combustão estável e ajustável Problemas de fluxo de Combustível para dentro da caldeira
Variante aditivada	Solução para sinterizados Altamente eficaz em certos combustíveis Aumento de cinzas	

Conclusões

- Viabilidade técnica da maioria dos combustíveis testados.
- Os combustíveis experimentais apresentam um comportamento semelhante ao dos combustíveis comerciais.
- Importância da remoção automática de cinzas e sinterizados.
- Papel fundamental dos aditivos na remoção de sinterizado.

Por outro lado, foram retiradas as seguintes conclusões da realização de estudos e testes de combustão de briquetes de poda da videira, de kiwi e de tojo:

- O tojo será o combustível com o comportamento mais correto. Dos testes realizados com briquetes, os de tojo cumprem em média os limites impostos pela Norma Europeia EN 12809:2015, que impõe um rendimento mínimo de 61,0%.

No que diz respeito às emissões poluentes, verificou-se que:

- O tipo de combustível tem um efeito muito significativo sobre as emissões de monóxido de carbono, e os briquetes de poda de kiwi são os que produziram, em média, as emissões mais elevadas.
- As emissões de briquetes de tojo foram, em média, as mais baixas.
- Dos ensaios realizados em relação à Norma Europeia EN 14785:2008 sobre equipamentos de aquecimento doméstico com pellets de madeira, e que estabelece os limites de emissão de monóxido de carbono em 600 ppm, foram poucos os que cumpriram com este requisito.

GASIFICAÇÃO

Para realizar os testes de gaseificação das espécies de biomassa em estudo (vinha, kiwi e tojo), foi criado um banco de ensaios equipado com toda a instrumentação de monitorização e controlo, tais como válvulas, medidores de caudal, sensores de temperatura, sistemas de análise de gás e aquisição de dados, etc.

Os testes foram sempre realizados com aparas de madeira no seu estado natural e em leito fluidizado. Nestes testes houve variações em vários parâmetros, como a combustão, a fim de obter o melhor resultado possível, que no caso da gaseificação foi conseguir um gás sintético com um bom rendimento.

Foram efetuados para cada tipo de biomassa, (vinha, kiwi e tojo) testes para diferentes massas de amostra, de forma a verificar a influência que a massa de amostra tem na composição final do gás sintético. Verificou-se que quanto maior for a massa da amostra, melhores percentagens de metano se obteria no gás sintético final.

Neste caso, ao contrário do que aconteceu nos testes de combustão, as podas de videira e kiwi são as espécies que apresentam a maior percentagem de compostos com o maior poder calorífico, sendo o tojo a biomassa que teve o pior desempenho nos testes de gaseificação.

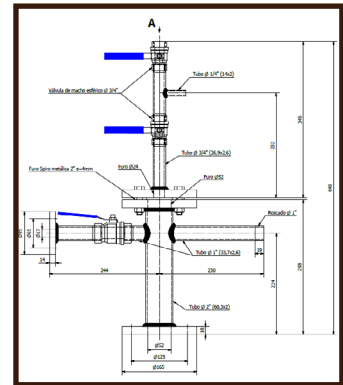
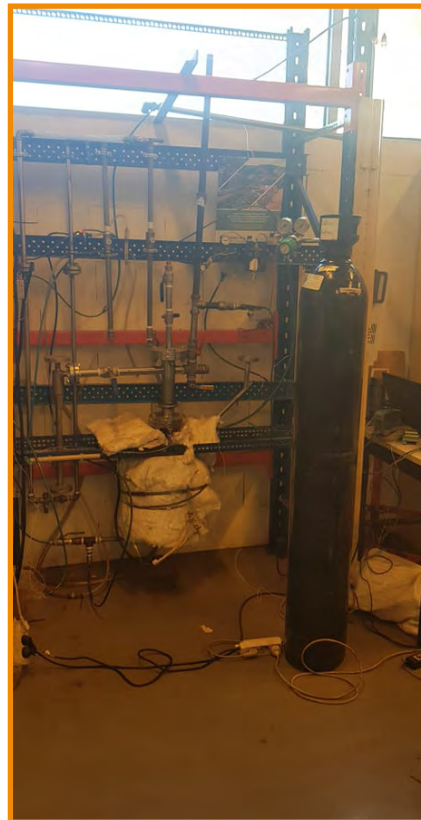


Figura 1: Banco de testes de gaseificação

Conclusões

- ☞ A videira e o kiwi são as espécies que apresentam a maior percentagem de compostos com o maior poder calorífico (> 2,0 kWh / Nm³), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) e hidrogénio (H₂).
- ☞ O tojo foi o que apresentou os menores níveis destes compostos, o que significa que o gás sintético produzido tem um valor calorífico inferior (<2,0 kWh / Nm³).
- ☞ Em relação à eficiência de conversão de carbono, o kiwi é a espécie que representa a maior taxa de conversão de carbono inicialmente encontrada na amostra em compostos de carbono existentes no gás sintético (monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂)).

MICRO-COGERAÇÃO

A cogeração provou ser uma forma eficiente e limpa de produzir simultaneamente eletricidade e calor no local de consumo e é, portanto, uma alternativa ideal para aplicações de pequena escala. É por isso que esta opção de recuperação de energia foi estudada no âmbito do projeto Biomasa-AP.

O sistema de micro-cogeração utilizado nos testes possui uma caldeira de 60kW em policarbonato, responsável pela produção da energia térmica, acoplada a um módulo ORC (modelo comercial HRU-4) concebido para produzir eletricidade através do aproveitamento de calor a baixa temperatura. Os biocombustíveis sólidos desenvolvidos a partir da poda da vinha, da poda do kiwi e da poda do tojo foram utilizados para alimentar esta caldeira e assim produzir a energia térmica necessária, sob a forma de água quente, para a produção de eletricidade no ORC. Este equipamento foi concebido para gerar uma potência elétrica máxima de 4,4 kW, atingindo um desempenho elétrico no mínimo de 7,5% e uma rendimento térmico mínimo de 83%.

Nos diferentes testes realizados, foram analisadas a eficiência elétrica, térmica e de cogeração conseguidas com os biocombustíveis produzidos a partir de biomassas residuais e comparadas com um combustível de referência, tal como pellets de pinho comerciais com certificação ENplus A1. Os resultados obtidos mostraram rendimentos elétricos máximos entre 8,4 e 9,1% para qualquer das biomassas estudadas, o que permitiu alcançar potências elétricas máximas na ordem dos 3,3-3,6 kW. Se, em lugar de falarmos de rendimentos elétricos máximos, falarmos de rendimentos elétricos médios, estes valores desceriam para valores próximos dos 7-8%. Em termos de rendimento térmico, foram obtidos valores entre 88 e 89%.

Os resultados obtidos são muito promissores, atingindo-se rendimentos de cogeração próximos dos 96% com todos os biocombustíveis testados e sob as condições utilizadas neste trabalho. Estes números tornam este método de valorização ideal para a obtenção simultânea de calor e eletricidade a partir dos materiais estudados, tornando-o uma opção a ter em conta para o abastecimento energético em estruturas de pequena escala (sectores terciário e residencial).

Pellet	Rto elétrico líquido	Potencia Eléctrica máx. alcanzada	Rto eléctrico promedio	Rto térmico médio
Videira	8,37%	3,33 kW	6,96%	89,03%
Kiwi	9,07%	3,53 kW	7,23%	88,76%
Tojo	8,66%	3,60 kW	7,92%	88,07%

Tabla 1: Resultados dos ensaios realizados com biomassas

Conclusão

☞ A utilização de BNVAP é tecnicamente viável para uso em sistemas de micro-cogeração.



Figura 1: Banco de ensaios de micro-cogeração.

REDE TRANSFRONTEIRIÇA DE BIOMASSA

O projeto Biomasa-AP criou uma rede transfronteiriça de biomassa (<https://redtransfronterizabiomasa.com/pt/red-transfronteriza-biomasa-ap/>) na qual reuniu mais de **130 utilizadores de 90 entidades** da Galiza e do norte de Portugal.

Esta rede reúne empresas e profissionais, centros de investigação, associações, clusters, fundações, administrações locais e regionais e outros agentes envolvidos em atividades diretamente relacionadas com a cadeia de valor da biomassa: viticultores, agricultores, recolha e tratamento de biomassa, engenharia e gestão florestal, fabrico de maquinaria agro-florestal, fabrico de equipamentos e sistemas energéticos, fabrico e produção de biocombustíveis, serviços (medioambientais e energéticos), e outros.

Esta rede pretende ser um **ponto de ligação** entre todos os **agentes** envolvidos na **cadeia de valor da biomassa**, conectar peritos e agentes, e criar sinergias e inter-relações para gerar novas ideias e projetos de colaboração.

Através desta rede foram organizadas, ao longo da execução do projeto, reuniões e jornadas técnicas e foram oferecidos diferentes serviços tais como: acesso a fontes de financiamento, parceiros para projetos de I&D&I, solução para exigências tecnológicas, ofertas de resultados de I&D&I, apoio na participação em projetos, formação e informação de interesse para os seus membros.



Figura 1: Imagens das reuniões da rede transfronteiriça

FORMAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS

O projeto Biomasa-AP conseguiu formar **238 pessoas** através dos seus cursos de formação, tanto em formato **presencial como on-line**.

O curso Biomasa-AP foi estruturado em três módulos de oito horas de duração: : **I. Aspectos económicos**, **II. Aspectos técnicos** **III. Aspectos ambientais**. O curso incluía formação teórica e prática sobre os diferentes aspetos que fazem da biomassa um recurso energético do futuro: desde as regulamentações vigentes a nível europeu, nacional e regional, passando pelos aspetos económicos e técnicos, até aos fatores medioambientais a ter em conta na instalação de uma central de biomassa. Foram também efetuadas visitas a instalações, no caso das formações presenciais, realizadas em Santiago de Compostela, Ponte da Lima e Braga.



Figura 2: Imagens dos cursos de Formação

CONCLUSÕES FINAIS

Das atividades realizadas no âmbito do projeto Biomasa-AP e dos estudos de impacto elaborados no quadro do projeto (estudo de impacto técnico-económico sobre a implementação de novas tecnologias para a utilização destas biomassas de elevado potencial não valorizado (BNVAP) e estudo de impacto técnico-económico sobre o ambiente rural desta biomassa), pode concluir-se que:

- 👉 A Galiza e o Norte de Portugal possuem atualmente importantes recursos de biomassa provenientes da poda da vinha do kiwi e mato, que são suscetíveis de utilização industrial para fins energéticos.
- 👉 A recolha e utilização destas biomassas torna possível reduzir, em muitos casos, os custos de gestão destas terras ou quintas. A recolha do mato para fins energéticos evita operações de limpeza e, portanto, o seu custo. A recolha dos restos de poda evitaria os custos do tratamento atual (queima, esmagamento do campo, remoção, etc.).
- 👉 A sua utilização permitiria reduzir a pressão sobre o abastecimento de madeira de pinho e dar um valor acrescido ao que é atualmente um desperdício, sendo capaz de amortecer possíveis aumentos no preço da biomassa e gerar novos rendimentos agrícolas.
- 👉 A recuperação energética destas biomassas, além de contribuir para reduzir a dependência energética dos combustíveis fósseis, traz inúmeros benefícios para as comunidades locais, não só ambientais, mas também sociais, económicos e de garantia e segurança no fornecimento de energia, contribuindo também para impulsionar as economias locais acrescentando valor às florestas e reduzindo o risco de incêndios e o aparecimento de pragas nas culturas.
- 👉 A biomassa está perfeitamente alinhada com as novas políticas a serem implementadas pela União Europeia em relação à transição energética para economias de baixo carbono e também com a economia circular e de proximidade que permite reduzir os impactos ambientais dos produtos, bem como a sua pegada de carbono.
- 👉 As políticas públicas devem continuar a promover a substituição da utilização de combustíveis fósseis por biomassa ou outras fontes de energia renovável, bem como medidas de apoio económico e de sensibilização social.
- 👉 É tecnicamente viável realizar a recolha mecanizada de vinha, kiwi e resíduos de mato, embora seja necessário mais trabalho em aspetos tais como logística e organização do trabalho e logística de distribuição e fornecimento para tornar todo o processo economicamente viável.
- 👉 Os restos de vinhas, kiwis, e matos são suscetíveis de serem utilizados como matéria-prima para a produção de biocombustíveis sólidos densificados, tanto sob a forma de pellets e/ou briquetes, apresentando hoje custos competitivos em comparação com as alternativas existentes de combustíveis fósseis.



- Um dos aspetos mais importantes na utilização da biomassa para fins energéticos está relacionado com a qualidade do produto final, e os requisitos dos sistemas de certificação aplicáveis devem ser respeitados. O BNVAP tem, em geral, características válidas para a recuperação de energia, e para diferentes processos e tecnologias de conversão que podem ser utilizadas para obter biocombustíveis sólidos comercializáveis (granulados, briquetes e aparas) com diferentes qualidades: qualidade A2 com biomassa de origem florestal (mato) e qualidade B com biomassa agrícola (videira e kiwi) para pellets com aplicações comerciais e residenciais; e qualidade I2 com biomassa de origem florestal (mato) e qualidade I3 com biomassa agrícola (videira e kiwi) para pellets com aplicações industriais.
- Deve ter-se em conta que, atualmente, o fabrico de biocombustíveis sólidos densificados está praticamente orientado para a produção de pellets da mais alta qualidade, A1, e inclusive com maiores limitações de qualidade derivadas da aplicação de selos de qualidade como o ENPlus. Uma grande parte destes produtos são vendidos ensacados e são utilizados em equipamentos domésticos que não podem utilizar pellets de qualidade inferior.
- É possível a utilização otimizada da energia da biomassa da vinha, kiwi ou arbustos em caldeiras de combustão, em equipamentos de gasificação e em sistemas de micro-cogeração, embora seja necessário promover a implementação de equipamentos que permitam a utilização de biocombustíveis de qualidade inferior, e incentivar a instalação de equipamentos industriais que também permitam a utilização de biocombustíveis de qualidade industrial.
- É necessário promover linhas de apoio que promovam o uso de equipamentos compatíveis com estes combustíveis, o que fará com que os fabricantes destes equipamentos implementem as modificações necessárias que permitam a utilização destes combustíveis de qualidade inferior.
- A viabilidade económica da substituição de equipamentos de combustíveis fósseis por sistemas que utilizam BNVAP aumenta à medida que aumenta o consumo energético da instalação.
- Os elevados custos de investimento que poderiam estar envolvidos nos sistemas que utilizam o BNVAP devem ser compensados através da implementação de diferentes linhas de apoio destinadas a promover a utilização do BNVAP, juntamente com preços inferiores para a biomassa em comparação com os combustíveis fósseis.
- Num cenário de aumento do custo da matéria-prima de coníferas, o BNVAP poderia tornar-se uma alternativa rentável para a produção de biocombustíveis sólidos, servindo para estabilizar o preço da biomassa na região. Este cenário poderia tornar viável uma indústria produtiva com a produção de diferentes qualidades de biomassa, dependendo do seu destino e preço.
- Foram identificadas como possíveis novas oportunidades de negócio que poderiam promover o desenvolvimento da economia local: criação de parques de biomassa (interurbanos), implementação de instalações de recuperação de biomassa, instalação de fábricas para a produção de biocombustíveis sólidos ou instalação de estações de tratamento biológico (digestão anaeróbica destas biomassas).
- Recomenda-se o recurso à criação de grupos de produtores, empresas de serviços agrícolas ou cooperativas, e associações, para maximizar a viabilidade técnica e económica da exploração deste BNVAP, uma vez que é por demais evidente a necessidade de economias de escala para a viabilidade económica de qualquer investimento.

Se quiser **saber mais** do projeto
Biomasa-AP pode consultar
www.biomasa-ap.com/pt-pt/
e pode também seguir-nos em



info@biomasa-ap.com
+34 986 120 450



Universidade de Vigo

