



Desenvolver competências para a introdução de modelos de negócios circulares e tecnologias digitais no setor do azeite

D3.3 Modelos de negócio circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona

Novembro de 2025



Gestão de projeto



Identificação do setor olivícola



Negócio circular holístico



Currículos VET



Programas educativos



Estratégia de comunicação

Croácia | Itália | Grécia | Espanha | Portugal

02-2024 | 01-2027

WWW.CIRCOLIVE.EU

Consórcio:



CHECK-IN



Sapere utile



Centro de Competência de JICA

eureka!

Institut za Poljoprivredu i Turizam



Institute of Agriculture and Tourism



INSTITUTO DE AGRICULTURA E TURISMO

Cofinanciamento:



Co-funded by the European Union



Nome do projeto	: Desenvolvimento de competências para a introdução de modelos de negócio circulares e tecnologias digitais no setor olivícola
Acrónimo do projeto	: CIRCOLIVE
Número da proposta	: 101139912
Convite	: ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO
Tema	: ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO-EDU-ENTERP
Tipo de ação	: Subvenções ERASMUS de montante fixo
Autoridade concedente	: Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura
Duração e data de início do projeto	: 36 meses - 1 de fevereiro de 2024
Parceiro principal/coordenad	: Vakakis and Associates S.A. (Grécia)
Parceiros	: UNIVERSIDADE AGRÍCOLA DE ATENAS (Grécia), ASSOCIAÇÃO CHECK-IN - COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (Portugal), CLUST-ER AGROALIMENTARE (Itália), ISTITUTO FORMAZIONE OPERATORI AZIENDALI (Itália), CAMARA OFICIAL DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE LLEIDA (Espanha), FUNDACIO EURECAT (Espanha), INSTITUT ZA POLJOPRIVREDU I TURIZAM USTANOVA (Croácia), ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA DI BOLOGNA (Itália)
Contacto	: George Vardangalos
E-mail	: gvardangalos@vakakis.gr
Website	: http://circolive.eu/
Título do entregável final	: D3.3 – Modelos de negócio circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona
Objetivo do entregável final	: <i>O objetivo do produto final é delinear modelos de negócio circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona, adaptados às necessidades e características das micro e pequenas empresas em cada país parceiro.</i>
Autor do resultado	: VAKAKIS AND ASSOCIATES S.A. (Grécia)
Colaboradores	: ASSOCIAÇÃO CHECK-IN - COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (Portugal), CAMARA OFICIAL DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE LLEIDA (Espanha), INSTITUT ZA POLJOPRIVREDU I TURIZAM USTANOVA (Croácia), ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA DI BOLOGNA (Itália)



Contacto : George Vardangalos
E-mail : gvardangalos@vakakis.gr
Versão de entrega : v.1
Data de submissão do relatório : 28/11/2025



Isenção de responsabilidade relativa à publicidade

“Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a autoridade concedente podem ser responsabilizadas pelos mesmos.”

Aviso de direitos de autor

© 2025 Projeto CIRCOLIVE. Todos os direitos reservados. Licenciado à União Europeia sob condições.



Relatório de avaliação sobre modelos de negócio circulares de última geração

N.º do produto:	D3.1	N.º do WP:	WP3
Título do pacote de trabalho	Análise e desenvolvimento de modelos de negócio circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona, com vista a apoiar/promover a inovação para a transição circular		
Estado	Versão final 1		
Nível de disseminação	PU - Público		
Data limite	30.11.2025		
Data de submissão	28.11.2025		

Contribuidores

Contribuidor	Data		
Líder responsável pela entrega	VAKAKIS		28.11.2025
Líder do pacote de trabalho	VAKAKIS		28.11.2025
Revisão final & aprovação	VAKAKIS		28.11.2025

Histórico de alterações

Lançamento	Data	Motivo da alteração	Status



Conteúdo

1. Resumo	10
2. Introdução	12
2.1 Contexto	12
2.2 Objetivos do WP3 e do D3.3	12
2.3 Estrutura do D3.3	13
3. Quadro metodológico	15
3.1 Ligação com T3.1 & D3.1	15
3.2 O processo de conceção do D3.2	16
3.3 Base de design aplicada	16
3.4 Metodologia para o envolvimento das partes interessadas	17
4. Visão geral dos CBM holísticos desenvolvidos	19
5. Secções específicas por país	22
5.1 Espanha	22
5.1.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas	22
5.1.2 Modelos apresentados e validados	22
5.1.3 Feedback das partes interessadas	23
5.1.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para as MPMEs	24
5.1.5 Barreiras e facilitadores	24
5.1.6 Recomendações e próximos passos	24
Modelo: OlivChar	25
Modelo: Olea Nexus	25
5.2 Grécia	27
5.2.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas	27
5.2.2 Modelos apresentados e validados	27
5.2.3 Feedback das partes interessadas	28
5.2.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs	29
5.2.5 Barreiras e facilitadores	29
5.2.6 Recomendações e próximos passos	29
Modelo: AgroLoop	30
Modelo: BioPhenol Loop	31
5.3 Croácia	32
5.3.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas	32
5.3.2 Modelos apresentados e validados	32



5.3.3 Feedback das partes interessadas	33
5.3.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs	34
5.3.5 Barreiras e facilitadores	35
5.3.6 Recomendações e próximos passos	35
Modelo: Bagaço para o solo	36
Modelo: Bagaço para combustível	36
5.4 Itália	38
5.4.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas	38
5.4.2 Modelos apresentados e validados	39
5.4.3 Feedback das partes interessadas	39
5.4.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para as MPMEs	40
5.4.5 Barreiras e facilitadores	41
5.4.6 Recomendações e próximos passos	41
Modelo: Olivagreen Hubs	41
Modelo: cluster OliveEnergy	42
5.5 Portugal	44
5.5.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas	44
5.5.2 Modelos apresentados e validados	45
5.5.3 Feedback das partes interessadas	46
5.5.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs	47
5.5.5 Barreiras e facilitadores	47
5.5.6 Recomendações e próximos passos	47
Modelo: OliveLoop: Solo e calor	48
Modelo: OliveWater MicroHub	49
6. Análise comparativa entre países	52
6.1 Revisão comparativa	52
6.2 Facilitadores comuns e diferenciadores específicos de cada país	57
6.2.1 Espanha	57
6.2.2 Grécia	58
6.2.3 Croácia	60
6.2.4 Itália	61
6.2.5 Portugal	62
6.3 Agrupamento temático de modelos	64
6.3.1 Justificação	65
7. Principais conclusões e lições aprendidas	70
7.1 Conclusões decorrentes da cocriação e validação	70



7.1.1 A importância das abordagens cooperativas e baseadas em clusters	70
7.1.2 O papel das instituições de ensino superior, centros de investigação e prestadores de EFP como mediadores de conhecimento	70
7.1.3 Barreiras relacionadas com a escala, sazonalidade e regulamentação	71
7.1.4 Fatores de sucesso: alinhamento das partes interessadas, acessibilidade tecnológica e incentivos políticos	71
7.2 Reflexão sobre o potencial de inovação para as MPMEs na cadeia de valor do azeite	72
8. Recomendações em matéria de políticas, formação e replicação	74
8.1 Recomendações para os decisores políticos	74
8.2 Recomendações para MPMEs e cooperativas	74
8.3 Recomendações para os intervenientes na educação e formação (WP4 e WP5)	74
8.4 Recomendações para clusters e ecossistemas de inovação	75
9. Conclusões	77
9.1 Como o resultado D3.3 atinge os objetivos do WP3	77
9.1.1 Co-criação de novos CBM adaptados às realidades das MPMEs	77
9.1.2 Reforço da colaboração entre os setores académico, do EFP e empresarial	78
9.1.3 Disponibilização de ferramentas tangíveis para a transição circular na indústria do azeite	78
9.2 Como os resultados do D3.3 podem contribuir para o WP4 e o WP5	78
9.2.1 Contribuição para o WP4: Desenvolvimento de currículos de EFP e módulos de e-learning	78
9.2.2 Contribuição para o WP5: Programas de educação contínua e formação piloto para MPMEs	78
10. Anexo	81
10.1 Anexo A: Modelos finais de CBM (por país, por modelo)	81
Anexo A.1: CBM holísticos aperfeiçoados após o workshop – ESPANHA	81
Anexo A.2: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – GRÉCIA	94
Anexo A.3: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – CROÁCIA	105
Anexo A.4: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – ITÁLIA	110
Anexo A.5: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – PORTUGAL	118

1

Sumário Executivo



1. Resumo

O resultado D3.3, “*Modelos de negócio circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona*”, é o resultado consolidado dos resultados D3.1 e D3.2 do Pacote de Trabalho 3 (WP3). O objetivo do WP3 é reforçar a cooperação entre:

- ensino superior
- formação profissional
- investigação
- autoridades públicas
- setor empresarial

para impulsionar a inovação na indústria do azeite sob a perspetiva da economia circular, capacitando as micro e pequenas empresas (MPME) com ferramentas práticas, modelos e know-how para a sua transição de modelos de negócio lineares para modelos de negócio circulares e regenerativos.

O resultado D3.1 (*Avaliação dos Modelos de Negócio Circulares de Última Geração*) serve como base analítica, na qual os modelos circulares existentes foram identificados, classificados e avaliados quanto ao seu potencial de transferibilidade para o setor do azeite. As conclusões foram utilizadas pelos parceiros para co-conceber, adaptar e testar (numa base teórica) novos modelos de negócio circulares holísticos (CBM) (Tarefa 3.2) através de um determinado processo de validação, com o envolvimento de atores locais provenientes da indústria, do meio académico e da elaboração de políticas nos cinco países parceiros, ou seja, Grécia, Itália, Espanha, Portugal e Croácia.

Deste processo resultaram dez modelos de negócio circulares holísticos (2 por país), cada um deles adaptado às necessidades, capacidades e ambientes regulamentares específicos das MPMEs do setor do azeite em cada país. Os CBM holísticos concebidos foram submetidos a validação através de workshops nacionais em que participaram partes interessadas (stakeholders) de instituições de ensino superior (IES), instituições de educação e formação profissional (EFP), institutos de investigação, autoridades públicas e empresas locais. Estes workshops permitiram o diálogo, a cocriação e a realização de testes de resistência pelos participantes sobre os modelos propostos, a fim de garantir que os modelos são tecnicamente sólidos e relevantes nos contextos nacionais.

Os modelos finais (validados) demonstram forte relevância, aplicabilidade e potencial de inovação, e abordam desafios críticos, tais como gestão de resíduos, gestão e reutilização de água, integração de energias renováveis e recuperação de subprodutos de alto valor. Apesar de todos os modelos variarem entre a compostagem e a valorização da biomassa, a extração de compostos fenólicos e a circularidade das águas residuais, todos partilham um único objetivo comum, ou seja, que a circularidade seja operacional, rentável e escalável para os pequenos operadores da cadeia de valor do azeite.

Os modelos de negócios circulares holísticos finais serão diretamente incorporados ao WP4 e ao WP5, onde servirão como estudos de caso reais e módulos de aprendizagem no desenvolvimento de currículos de ensino profissional e superior sobre negócios circulares e competências empreendedoras (WP4), ao mesmo tempo que servirão como contributo para a conceção de programas de educação contínua para MPMEs, permitindo que pequenos operadores desenvolvam capacidades de pensamento circular, adotem modelos testados e práticas comprovadas em toda a região do Mediterrâneo (WP5).

Por outras palavras, este resultado transforma a investigação e a validação em quadros de ação, proporcionando a base para a formação e o reforço das capacidades, visando assim uma transformação circular mais ampla do setor olivícola.



2

Introdução



2. Introdução

2.1 Contexto

De acordo com a visão geral da Comissão Europeia sobre a agricultura e o desenvolvimento rural da produção e comercialização de azeite na UE¹, Anania, et.al.², e Mechthild Donner et.al.³, o azeite é um dos pilares agroindustriais mais importantes da região mediterrânica, numa perspetiva económica, social e cultural. Milhares de microempresas estão envolvidas na indústria do azeite, especialmente em áreas rurais, apoiando o emprego local, embora isso não ocorra sem impactos ambientais ou, mais precisamente, desafios. A razão para isso é que quantidades significativas de subprodutos e resíduos (como bagaço de azeitona, caroços, folhas, águas residuais) são gerados a partir da produção do azeite, e a gestão desses resíduos requer uma gestão complexa, muitas vezes dispendiosa e insustentável – do ponto de vista ambiental –, uma vez que a sua eliminação inadequada leva à poluição do solo e da água, ao aumento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e à perda total de recursos que, de outra forma, poderiam revelar-se valiosos.

A nível europeu, o Pacto Ecológico Europeu e o Plano de Ação para a Economia Circular (CEAP) visam enfrentar esses desafios, dissociando o crescimento da utilização de recursos e introduzindo cadeias de valor mais sustentáveis e circulares na produção agroalimentar. Paralelamente, os países parceiros – Grécia, Itália, Espanha, Portugal e Croácia – desenvolveram as suas estratégias nacionais ou regionais de economia circular, com o objetivo final de transformar os resíduos agrícolas em novos fluxos de valor, reforçar a competitividade e promover a inovação nos setores tradicionais.

Neste contexto, os modelos de negócio circulares (CBM) são considerados alavancas de capacitação, uma vez que traduzem os princípios da economia circular em quadros práticos e economicamente viáveis que as MPME os possam adotar e implementar. A adoção de CBM, especialmente para os pequenos operadores do setor olivícola, significa transformar resíduos em matérias-primas, reduzindo os custos de produção, melhorando a conformidade ambiental e diversificando as fontes de rendimento. Por outras palavras, servem como um guia para as pequenas empresas inovarem, permanecerem competitivas e fazerem parte da transição do setor para a sustentabilidade, sem afetar a sua “identidade” operacional ou a sua viabilidade económica.

2.2 Objetivos do WP3 e do D3.3

O Pacote de Trabalho 3 (WP3) visa atuar como um agente facilitador do fluxo e da cocriação de conhecimento entre instituições de ensino superior, prestadores de formação profissional, organismos de investigação, autoridades públicas e empresas. O objetivo final é formar um entendimento comum sobre como a circularidade pode ser aplicada no setor olivícola e co-desenvolver soluções práticas para as PME.

Neste contexto, o resultado D3.3 é *a conceção e validação de um conjunto de modelos de negócio circulares holísticos*, cocriados com stakeholders participantes nos workshops no âmbito do T3.2 e adaptados à realidade de cada país parceiro. Estes modelos têm um duplo objetivo:

¹ [Azeite - Agricultura e desenvolvimento rural - Comissão Europeia](#)

² [Anania, Giovanni & Pupo D'Andrea, Maria Rosaria. \(2011\). O azeite na região mediterrânica: produção, consumo e comércio. The Ciheam Watch Letter. 16. 1-6.](#)

³ [Bioeconomia circular para a valorização dos resíduos e subprodutos do azeite: estratégias e condições dos intervenientes na região mediterrânica - ScienceDirect](#)



- Apoiar a inovação e a competitividade entre os pequenos operadores, demonstrando soluções circulares viáveis e escaláveis
- Fornecer os modelos de replicação e formação, criando assim a base para os resultados educativos desenvolvidos no âmbito do WP4 e do WP5

2.3 Estrutura do D3.3

Este documento está estruturado de forma a garantir uma narrativa coerente, ou seja, partindo das evidências e da cocriação até resultados tangíveis e transferíveis. O objetivo é refletir sobre toda a lógica da abordagem do projeto CIRCOLIVE, ou seja, da metodologia ao impacto.

- Capítulo 3: Descreve-se o quadro metodológico e as ferramentas utilizadas para conceber, validar e aperfeiçoar os modelos de negócio circulares
- Capítulo 4: É apresentada uma visão geral dos CBM holísticos desenvolvidos
- Capítulo 5: São apresentados os estudos de caso nacionais para cada país parceiro (Grécia, Itália, Espanha, Portugal, Croácia), resumindo os resultados dos workshops realizados e as conclusões da validação
- Capítulo 6: É apresentada uma análise comparativa entre países, destacando os facilitadores comuns e as diferenças regionais
- Capítulos 7 a 9: São consolidadas as lições aprendidas, as recomendações em matéria de políticas e formação e as conclusões gerais



3

**Quadro
Metodológico**



3. Quadro metodológico

3.1 Ligação com T3.1 & D3.1

O quadro metodológico do entregável D3.3 baseia-se no trabalho detalhado que foi realizado no âmbito da Tarefa 3.1 *"Identificação dos modelos de negócio circulares de última geração, análise e avaliação do potencial de transferibilidade para micro e pequenas empresas no setor olivícola"* e apresentado no entregável D3.1, *"Relatório de avaliação dos modelos de negócio circulares de última geração"*, no qual os modelos de negócio circulares (CBM) existentes nos países parceiros foram identificados, categorizados e avaliados de acordo com a sua relevância e potencial de transferibilidade para as MPME do setor olivícola.

No âmbito do T3.1, foram desenvolvidas duas ferramentas fundamentais como guias neste processo:

1. O Modelo de Extração de Dados (DET): serviu como a primeira lente analítica a ser utilizada durante a fase 1 (pesquisa documental) do T3.1, para cada CBM identificado pelos parceiros do projeto e preparando-os para as etapas seguintes (análise mais aprofundada através do CBMC e TAM). Permitiu que todos os dados necessários, por CBM, fossem documentados de forma consistente e estruturada. O DET permitiu a recolha dos seguintes dados:

- Informações sobre os CBM
- Características do modelo de negócio
- Componentes essenciais (proposta de valor/criação/entrega/captura)
- Parcerias/infraestruturas/tecnologias
- Impactos ambientais, sociais e económicos
- Avaliação inicial do potencial de transferibilidade
- Identificação de fatores de sucesso/barreiras/limitações/restrições

2. A Matriz de Avaliação da Transferibilidade (TAM): serviu como uma ferramenta de avaliação semiquantitativa e comparativa para a verificação da transferibilidade de cada CBM para micro e pequenas empresas. Foi estruturada em nove critérios, sendo que cada critério foi classificado numa escala de 1 a 5. O objetivo da TAM era:

- Estabelecer uma pontuação baseada em evidências para cada CBM identificado
- Destacar os CBM com alto potencial de replicação ou ampliação
- Definir as barreiras e os facilitadores para a adoção por parte de micro e pequenas empresas
- Apoiar a priorização dos CBM
- Fornecer insights sobre recomendações de políticas/formação para as próximas fases do projeto

Cada TAM também incluiu uma secção qualitativa que por sua vez incluía: i) as principais barreiras à adoção, ii) os fatores-chave para a facilitação (as condições facilitadoras necessárias), iii) as recomendações para adaptação (ou replicação) e iv) comentários do examinador/perito (restrições ou oportunidades específicas do contexto identificadas), melhorando assim a interpretação do processo de pontuação

Os insights obtidos com essas ferramentas (DET, TAM) formaram a base de evidências para a Tarefa 3.2 *"Desenvolvimento de modelos de negócios circulares holísticos para a valorização de resíduos e subprodutos da azeitona com a cooperação de atores do mercado de trabalho, instituições de ensino superior, provedores de formação profissional, institutos de pesquisa e outras partes interessadas"*. Os CBMs identificados como *tecnicamente viáveis* e *economicamente adaptáveis* foram usados como arquétipos para projetar os novos CBMs holísticos.



3.2 O processo de conceção do D3.2

O desenvolvimento dos modelos de negócio circulares holísticos consistiu nas seguintes quatro etapas:

Etapa 1: Utilização dos arquétipos de CBM do D3.1

Todos os parceiros do projeto selecionaram coletivamente um conjunto de modelos de elevado potencial durante as conclusões do D3.1, dando prioridade aos que demonstraram um forte impacto ambiental, replicabilidade e relevância para os subprodutos do azeite (bagaço, caroços, folhas e águas residuais)

Etapa 2: Adaptação às realidades do setor olivícola e à escala das MPMEs

Os arquétipos foram então avaliados em relação às realidades operacionais das pequenas e microempresas. A "reinterpretação" dos arquétipos centrou-se na eficiência de custos, simplicidade de aplicação, escalabilidade e alinhamento com as condições nacionais de mercado e regulamentares

Etapa 3: Cocriação por meio de workshops com as partes interessadas em cada país

Cada parceiro organizou workshops com produtores, cooperativas, organismos de investigação, fornecedores de tecnologia, instituições de formação profissional e atores políticos convidados a participar. Seguindo um método de conceção participativa, as partes interessadas discutiram, moldaram e priorizaram os componentes do modelo com base na sua própria perspetiva sobre a viabilidade holística dos CBM, a viabilidade económica e os benefícios locais esperados

Etapa 4: Validação e aperfeiçoamento com base no feedback nacional

O feedback qualitativo e quantitativo recolhido nos workshops através dos formulários de avaliação foi analisado por forma a aperfeiçoar os modelos. Assim, os vários CBMs holísticos de cada país foram adaptados à perspetiva local, validados pelas partes interessadas participantes e ajustados para fins práticos

3.3 Base de design aplicada

Foram utilizados e combinados dois modelos complementares para orientar a conceção e validação dos modelos, nomeadamente:

- O Modelo de Negócio Circular & Sustentável Canvas (CSBMC): este centra-se na forma como os princípios de sustentabilidade ambiental e social são integrados nas operações e na cadeia de valor de uma empresa
- O Modelo de Negócio Circular, Colaborativo & Co-Criativo Canvas (C3BMC): este enfatiza a colaboração ao nível do sistema, a interdependência entre as partes interessadas e a criação de valor no ecossistema

Em todos os países parceiros, foram aplicados os mesmos critérios comuns para garantir a consistência e a comparabilidade dos resultados:

- Proposta de valor → Quais as necessidades dos clientes e da sociedade que o modelo aborda
- Criação e entrega de valor → Como é que se gera valor, através de que recursos, atividades e tecnologias
- Captura de valor → Como é que é realizada a receita, a redução de custos e os benefícios partilhados



- Colaboração das partes interessadas → Atores-chave, parcerias e meios de cocriação
- Riscos circulares e resiliência → Restrições, incertezas e mecanismos de adaptação
- Métricas e monitorização → Indicadores utilizados para medir o desempenho ambiental, económico e social

Estes canvas permitiram que cada parceiro estruturasse e comunicasse os modelos de forma clara, identificasse pontos críticos e garantisse que os CBMs combinassem inovação, viabilidade e impacto mensurável.

3.4 Metodologia para o envolvimento das partes interessadas

A implementação da Tarefa 3.2 requereu um elevado envolvimento das partes interessadas, uma vez que o processo de validação juntou participantes de todos os níveis da cadeia de valor do azeite e do seu ecossistema de apoio. O perfil típico dos participantes incluía:

- PME e cooperativas (lagares de azeite, produtores e transformadores)
- Clusters setoriais
- Associações
- Organizações de investigação e inovação
- Ensino superior
- Instituições de ensino e formação profissional
- Autoridades públicas
- Representantes políticos

Cada workshop foi estruturado num formato comum com apresentações, debates abertos e exercícios realizados em grupo por forma a recolher feedback. Durante os workshops, os participantes analisaram os modelos de negócio preliminares, identificaram os obstáculos e as oportunidades e preencheram formulários de avaliação onde classificaram a relevância, a viabilidade e os benefícios esperados para cada CBM holístico.

Para efeitos de comparabilidade dos resultados, todos os parceiros preencheram o mesmo modelo de formulário de feedback e um quadro de avaliação comum. Os dados quantitativos e qualitativos recolhidos foram então consolidados pela VAKAKIS S.A. numa base de dados comum.

Seguindo este processo de validação entre parceiros, foi assegurado que o D3.3 refletirá uma perspetiva europeia unificada, ao mesmo tempo que se obtêm os insights locais específicos por forma a que cada modelo seja prático e replicável.

4

*Visão geral dos
EBM holísticos*



4. Visão geral dos CBM holísticos desenvolvidos

A soma dos modelos de negócio circulares holísticos desenvolvidos no âmbito do WP3, reflete a abordagem prática do processo de investigação, cocriação e validação realizada. Estes modelos foram especificamente concebidos para abordar os desafios ambientais e económicos únicos, do setor olivícola, em cada país, e por esse motivo foram desenvolvidos modelos distintos em vez de uniformes – especialmente no que diz respeito à gestão e valorização de subprodutos como o bagaço, caroços, folhas e águas residuais – mantendo simultaneamente um potencial de transferibilidade suficiente para micro e pequenas empresas (mPME).

Cada modelo é construído com base numa lógica circular distinta, com o objetivo de combinar eficiência de recursos, recuperação de valor e colaboração. A combinação destes aspetos demonstra como diversas estratégias circulares – tais como a compostagem, geração de energia a partir de biomassa, reutilização de águas residuais e extração de compostos de alto valor – podem ser implementadas por pequenos produtores, cooperativas e clusters regionais.

Para garantir clareza e comparabilidade entre os CBMs projetados, estes foram agrupados em quatro tipologias principais que refletem a sua função circular dominante e orientação de mercado:

1. Retenção de ingredientes e recursos valiosos: estes modelos concentram-se na conversão de subprodutos sólidos em composto ou fertilizantes de base biológica (por exemplo, AgroLoop, OliveCoop Compost Alliance)
2. Recuperação de recursos e extração de compostos valiosos: estes modelos centram-se na valorização de efluentes líquidos e resíduos para aplicações bioativas ou industriais (por exemplo, BioPhenol Loop, OliveWater MicroHub, Olea Nexus)
3. Valorização da energia e do carbono desperdiçados: estes modelos focam-se na produção de calor renovável, biocombustíveis ou biocarvão com o objetivo de reduzir a dependência energética e as emissões (por exemplo, OliveLoop, OlivChar, Pomace-to-Pellet Stream)
4. Foco na rede e colaboração: estes modelos focam-se na promoção do conceito de infraestruturas partilhadas, na governação cooperativa e em mecanismos de prestação de serviços (por exemplo, OliveCoop Compost Alliance, OliveWater MicroHub)

Vale a pena mencionar que, conforme determinado pelo projeto, cada modelo foi submetido a workshops de validação pelas partes interessadas em cada país, para garantir que o sua elaboração refletisse as condições do mercado local, os quadros regulamentares e o nível tecnológico adequado. Os modelos finais são apresentados na tabela seguinte (Tabela 1), todos eles adaptados ao contexto e à capacidade real das MPMEs para serem implementados nos países participantes. Estes modelos mostram que o setor olivícola de cada país participante pode ser viável em termos de requisitos tecnológicos e sustentável em termos económicos. O seu sucesso depende da cooperação, da troca de conhecimentos e da formação relevante necessária. Vale a pena notar que cada modelo pode ser desenvolvido e adaptado para ser replicado, ampliado ou mesmo integrado em programas educativos (ss. WP4, WP5). A razão para elaborar deliberadamente os modelos desta forma é para que a inovação através destes modelos continue a ter um impacto tangível após a duração do projeto.

Tabela 1: Os CBMs validados através dos workshops

Codificação	Título	País	Fluxo circular	Resultado principal	Tipo de modelo
ES-1	OlivChar	Espanha	Bagaço - caroços	Carvão vegetal + calor	Produto
ES-2	Olea Nexus	Espanha	Bagaço + águas residuais	Valorização integrada	Serviço
GR-1	AgroLoop	Grécia	Biomassa – composto	Regeneração do solo + biomassa	Produto-serviço
GR-2	BioPhenol Loop	Grécia	OMWW → Fenólicos	Recuperação de	Processo



				compostos de alto valor	
HR-1	Bagaço para o solo	Croácia	Bagaço + poda	Composto	Cooperativa
HR-2	Bagaço para combustível	Croácia	Bagaço	Biocombustível (sólido – pellets + briquetes)	Produto
IT-1	Olivagreen Hub	Itália	Composto - biocarvão - fertilizante	Insumos para o solo	Produto-serviço
IT-2	Cluster OliveEnergy	Itália	Valorização de bagaço, caroços e OMWW	Energia e extratos	Produto-serviço
PT-1	OliveLoop: Solo e calor	Portugal	Bagaço - caroços - folhas	Composto + biomassa	Produto
PT-2	OliveWater MicroHub	Portugal	OMWW	Reutilização da água + recuperação do composto	Serviço



5

**Secções
Específicas
por país**



5. Secções específicas por país

5.1 Espanha

5.1.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas

Espanha é um dos maiores produtores mundiais de azeite, com a Andaluzia, a Catalunha e Castilla - La Mancha como principais centros de produção. Os pequenos e médios lagares, cooperativas e empresas familiares são os principais intervenientes no setor do azeite. Muitos deles enfrentam desafios significativos relacionados com a gestão de resíduos, custos energéticos e conformidade regulamentar, entre outros fatores — principalmente externos —, como as alterações climáticas. Todos os anos, são gerados volumes significativos de bagaço de azeitona, caroços e águas residuais de lagares de azeite (OMWW), o que constitui um desafio ambiental e um desperdício de recursos.

O quadro da economia circular espanhola, baseado na *Estratégia Espanhola de Economia Circular 2030*⁴ e no *Perfil Nacional de Gestão de Resíduos*⁵, promove a valorização dos subprodutos agrícolas e a integração de soluções de energia renovável. A nível regional, a Catalunha tem demonstrado progressos nas políticas de bioeconomia e nos ecossistemas de inovação (por exemplo, [Parc Agrobiotech](#), [BioHubCat](#)) que apoiam a transição circular.

As partes interessadas nos workshops organizados no âmbito do T3.2 foram convidadas, com base num determinado critério: representar toda a cadeia de valor. Para tal, foram convidadas a participar PME e cooperativas (lagares de azeite e produtores de azeite), organizações tecnológicas e de investigação (Eurecat, UdL, i2CAT), autoridades locais e clusters de inovação, com o objetivo de obter uma abordagem holística e feedback sobre os CBM holísticos concebidos. O motivo pelo qual foi feita esta seleção com uma mistura diversificada, foi garantir que o processo de validação refletisse tanto as realidades operacionais como as perspetivas institucionais.

5.1.2 Modelos apresentados e validados

Foram apresentados e validados dois CBM holísticos em Espanha:

1. OlivChar
2. Olea Nexus

Os dois modelos abordam questões ambientais de importância fundamental no setor olivícola, ao mesmo tempo que introduzem oportunidades de negócio sustentáveis para os pequenos produtores.

5.1.2.1 Descrição do OlivChar

Conceito	Conversão de bagaço de azeitona, caroços e resíduos de poda em biocarvão e calor renovável através da pirólise
Características técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Input: resíduos sólidos (bagaço, caroços, resíduos de poda) • Processo: pirólise controlada que gera biocarvão e energia térmica • Output: biocarvão para melhoria do solo e sequestro de carbono, calor excedente para secagem ou uso energético local
Características económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Receitas provenientes da venda de biocarvão, potenciais esquemas de créditos de carbono e redução dos custos de tratamento de resíduos • CAPEX intensivo devido ao equipamento de pirólise, viável através de infraestrutura partilhada ou uso cooperativo
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz as emissões de GEE e melhora a retenção de carbono no solo

⁴ [ESPAÑA CIRCULAR 2030 – Estratégia Espanhola para a Economia Circular](#)

⁵ [Perfil do país em matéria de gestão de resíduos](#)



ambientais	<ul style="list-style-type: none"> Permite a reutilização de resíduos que, de outra forma, seriam destinados à eliminação
Representação da CBMC	<ul style="list-style-type: none"> Proposta de valor focada na saúde do solo e na redução de emissões, criação de valor através da tecnologia de pirólise, captura de valor através de créditos de carbono e vendas de produtos do solo

5.1.2.2 Descrição da Olea Nexus

Conceito	Sistema integrado para valorização das águas residuais e bagaço dos lagares de azeite através do tratamento tecnológico e da recuperação de recursos
Características técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Input: efluentes líquidos e sólidos Processo: desidratação, digestão anaeróbica e filtração Output: rações animais, fertilizantes, água reutilizada e energia térmica
Características económicas	<ul style="list-style-type: none"> Opera sob um modelo baseado em serviços — centros regionais de tratamento fornecem serviços de recolha e valorização a pequenas fábricas Receitas provenientes de contratos de serviços, vendas de recursos e custos de eliminação evitados
Características ambientais	<ul style="list-style-type: none"> Redução substancial da carga poluente (COD/BOD) Reutilização da água tratada na agricultura, contribuindo para a resiliência hídrica em regiões secas
Representação da CBMC	<ul style="list-style-type: none"> Proposta de valor construída em torno da utilização total dos recursos, da criação de valor através do processamento tecnológico, da captura de valor via múltiplos resultados de comercialização e taxas de serviço

5.1.3 Feedback das partes interessadas

Insights qualitativos:

Os participantes caracterizaram ambos os modelos como ambientalmente relevantes e alinhados com as prioridades regionais de sustentabilidade. Por um lado, o potencial para reduzir as emissões e criar um produto premium para o solo foi reconhecido no modelo "OlivChar", enquanto, por outro lado, o modelo "Olea Nexus" foi reconhecido pela sua estrutura integrada e orientada para os serviços, com potencial para apoiar lagares mais pequenos com falta de capacidade de tratamento. Os participantes também apontaram barreiras práticas, por exemplo, o custo da energia, o elevado investimento inicial necessário (CAPEX), bem como a necessidade de uma coordenação cooperativa mais forte, enquanto uma mudança cultural no sentido da colaboração foi descrita como um requisito para o sucesso de qualquer iniciativa.

Resultados da avaliação quantitativa:

- 100% concordaram que os objetivos do workshop eram claros
- 100% concordaram que as apresentações foram informativas
- 42% consideraram os modelos diretamente relevantes para as necessidades atuais das MPMEs, 44% neutros, refletindo preocupações financeiras
- 71% afirmaram que o workshop permitiu um feedback significativo – com os restantes participantes a afirmar "concordo totalmente", 70% adquiriram conhecimentos úteis – dos quais 425 afirmaram "concordo totalmente"

Pontos fortes identificados:

- Benefícios ambientais
- Inovação
- Escalabilidade através da agregação

Pontos fracos identificados:

- Custo de capital elevado
- Conhecimento técnico limitado

Oportunidades:



Expansão do mercado de biocarvão, incentivos políticos e colaborações intersetoriais (por exemplo, com os setores vitivinícola e energético).

5.1.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para as MPMEs

A colaboração foi considerada um elemento essencial para o sucesso de ambos os modelos, - apesar de ambos serem tecnicamente viáveis - e garantirem viabilidade económica. Para as MPMEs individuais, os custos de investimento são muito elevados, embora plataformas cooperativas ou regionais possam tornar realista qualquer implantação planeada.

A preparação regulamentar pode ser caracterizada como moderada, uma vez que a legislação ambiental e de resíduos em Espanha apoia a valorização circular, embora os procedimentos detalhados para a reutilização de águas residuais e a certificação do biochar continuem fragmentados.

Por outro lado, a aceitação social, de modelos semelhantes que introduzem práticas de economia circular no setor olivícola, é elevada, especialmente entre produtores mais jovens e cooperativas que já estão a implementar iniciativas de sustentabilidade.

5.1.5 Barreiras e facilitadores

Barreiras:

- CAPEX inicial elevado para unidades de pirólise e tratamento
- Falta de regulamentação uniforme para a reutilização de águas residuais e produtos de biocarvão
- Cultura de colaboração limitada entre pequenos produtores
- Custos energéticos que afetam a competitividade do processo

Facilitadores:

- Mecanismos de financiamento regional e subsídios à inovação para tecnologias limpas
- Modelos cooperativos e infraestruturas partilhadas
- Acesso a conhecimentos especializados de clusters de inovação
- Formação e orientação técnica através de instituições de ensino e formação profissional e de investigação

5.1.6 Recomendações e próximos passos

De tudo o que foi supra mencionado, pode-se facilmente deduzir que os modelos OlivChar e Olea Nexus são caminhos paralelos e complementares para a transformação dos subprodutos do azeite espanhol em recursos valiosos. O sucesso dos modelos depende i) da cooperação, ii) da acessibilidade tecnológica e iii) da criação de um ambiente político e financeiro favorável. Seguem-se algumas recomendações sobre como avançar com ambos os modelos:

1. Centros regionais piloto "Comarcal Circular Hubs" que integram os processos OlivChar e Olea Nexus sob uma governação cooperativa
2. Realizar análises de ciclo de vida (LCA) e de custo-benefício para validar os retornos financeiros e ambientais
3. Desenvolver incentivos específicos (ajudas ao investimento, créditos fiscais) para reduzir os custos iniciais
4. Integrar ambos os modelos nos currículos de formação profissional e aprendizagem ao longo da vida no âmbito do WP4 e WP5, com foco em competências práticas em recuperação de recursos, produção de biocarvão e gestão de águas residuais



5. Promover a sensibilização e a aceitação no mercado do biocarvão e dos produtos circulares derivados da azeitona através da certificação e da criação de marcas

Modelo: OlivChar

Tabela 2: OliveChar – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Concepção técnica	<ul style="list-style-type: none"> Processo de pirólise com elevado consumo de energia Custo elevado da secagem e do transporte do bagaço húmido 	<ul style="list-style-type: none"> Introdução de unidades de pirólise modulares ou de baixa temperatura alimentadas através de calor recuperado ou de energia solar Priorização de fornos móveis/compartilhados para reduzir o transporte
Modelo económico	<ul style="list-style-type: none"> Adoção independente por PME irrealista devido ao CAPEX e à escala 	<ul style="list-style-type: none"> Redesenhar o modelo como cooperativo/ativos partilhados (micro-hub regional) com pooling coletivo de matérias-primas e partilha de custos Inclusão de modelos de leasing e serviços (leasing de fornos partilhados)
Logística operacional	<ul style="list-style-type: none"> Custos logísticos significativos para a recolha e desidratação de matérias-primas 	<ul style="list-style-type: none"> Otimização da logística de rotas curtas "milk-run" dentro das cooperativas Consideração de estações de pré-secagem perto das fábricas Integração de resíduos de poda provenientes de fontes municipais
Desenvolvimento do mercado	<ul style="list-style-type: none"> Mercado local limitado para o biocarvão Resultados incertos em relação ao tipo de solo 	<ul style="list-style-type: none"> Ensaio de campo piloto com universidades e agricultores para validar melhorias no solo Desenvolvimento de misturas de biochar e composto para culturas locais
Regulamentação/normas	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de normas certificadas para o biocarvão em Espanha Verificação complexa de créditos de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> Alinhamento com os protocolos de biochar da UE e de Espanha Simplificação dos modelos MRV Parcerias com registos de carbono para apoiar a certificação a nível cooperativo
Social/formação	<ul style="list-style-type: none"> Lacuna de conhecimento sobre o uso de biocarvão e agricultura de carbono entre os agricultores 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporação de sessões de formação através de centros de EFP e WP5 Desenvolvimento de um módulo curto sobre "Biochar para a saúde do solo"

Modelo: Olea Nexus

Tabela 3: Olea Nexus – Sugestões de aperfeiçoamento pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Concepção técnica	<ul style="list-style-type: none"> OMWW com elevado teor de água ($\geq 80\%$) Desidratação e transporte de alto custo 	<ul style="list-style-type: none"> Integração de sistemas de secagem solares ou híbridos, teste de unidades móveis de tratamento para desidratação descentralizada.
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tecnologia acessível em pequena escala Logística complexa para fluxos líquidos/sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de centros de tratamento modulares partilhados, localizados junto a cooperativas ou municípios, promoção de consórcios público-privados para investimento.
Modelo económico	<ul style="list-style-type: none"> As PME individuais não conseguem suportar as despesas de capital Retorno apenas em grande escala 	<ul style="list-style-type: none"> Uma estrutura como modelo baseado em serviços ("valorização como serviço") com taxas de adesão ou compensações de taxas de acesso Exploração do financiamento da UE/nacional para CAPEX piloto
Conformidade regulamentar	<ul style="list-style-type: none"> Legislação complexa sobre águas residuais para reutilização na agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento com as autoridades regionais responsáveis pela água nas fases iniciais Realização de ensaios-piloto de fertirrigação em



		<p>condições controladas</p> <ul style="list-style-type: none">• Documentação de dados para comprovação regulamentar
Eficiência energética	<ul style="list-style-type: none">• Elevado consumo energético dos processos de tratamento	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação de tecnologias energeticamente eficientes (por exemplo, acoplamento de digestão anaeróbica, recuperação de calor residual) e integração de energia renovável sempre que possível.
Cooperação entre as partes interessadas	<ul style="list-style-type: none">• Depende de uma forte coordenação entre fábricas, municípios e agricultores	<ul style="list-style-type: none">• Formalização da governação cooperativa• Criação de acordos de circularidade territorial apoiados pelas Câmaras de Comércio.
Comunicação e sensibilização	<ul style="list-style-type: none">• Baixa compreensão do valor acrescentado da reutilização de águas residuais e da valorização de subprodutos entre as partes interessadas	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolvimento de campanhas de sensibilização e materiais informativos que mostrem benefícios económicos e ambientais tangíveis• Apresentação de casos de sucesso
Formação e capacitação	<ul style="list-style-type: none">• Necessidade de competências na operação de unidades modulares e monitorização da qualidade da água	<ul style="list-style-type: none">• Inclusão de módulos técnicos de formação profissional sobre tratamento, monitorização e logística circular de OMWW



5.2 Grécia

5.2.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas

A Grécia é um grande produtor de azeite no Mediterrâneo, com a sua produção assente em pequenas e microempresas espalhadas por regiões geográficas altamente fragmentadas. O setor grego do azeite é estruturalmente composto por pequenos lagares familiares e cooperativas, com economias de escala limitadas e utilização sazonal de infraestruturas e de mão de obra. Os subprodutos dos lagares de azeite, tais como bagaço, folhas, podas e OMWW, continuam a ser um desafio ambiental, principalmente devido às práticas de eliminação obsoletas, à capacidade de processamento insuficiente e à falta de orientações regulamentares claras e práticas para as atividades de valorização⁶.

Existem estratégias nacionais de economia circular (por exemplo, Estratégia Nacional de Economia Circular⁷, Plano Nacional para a Gestão de Resíduos⁸, programa nacional para a redução de resíduos⁹), mas a sua implementação continua a ser desigual, com lacunas nas normas operacionais, nos requisitos de qualidade e nos incentivos que apoiariam os pequenos operadores na adoção de práticas circulares^{10,11}. Este contexto estrutural refletiu-se nos workshops, onde as partes interessadas salientaram que as MPME precisam de regras mais claras, mecanismos de cooperação mais fortes e apoio específico para a transição para modelos circulares.

Os dois workshops de validação reuniram representantes de pequenos lagares de azeite familiares, cooperativas, investigadores da Universidade Agrícola de Atenas, entidades de desenvolvimento tecnológico, consultores e atores da governança local. Os participantes envolveram-se ativamente nas discussões e expressaram o seu forte interesse em modelos circulares práticos e de baixo limiar, viáveis para pequenos operadores.

5.2.2 Modelos apresentados e validados

5.2.2.1 Descrição do AgroLoop

O AgroLoop foi concebido como um modelo cooperativo e de baixa tecnologia para a valorização de subprodutos sólidos da azeitona (bagaço, folhas, podas) e o tratamento controlado de OMWW. Promove a compostagem, a cobertura morta e sinergias seletivas com instalações de digestão anaeróbica. O modelo centra-se na implementação local, através de infraestruturas partilhadas e logística cooperativa, minimizando o CAPEX e apoiando práticas circulares acessíveis para pequenos lagares.

Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Utilização de fluxos de biomassa disponíveis localmente e processos simples de compostagem (leiras, pilhas estáticas)
- Logística cooperativa para recolher, misturar, pré-tratar e processar matérias-primas

⁶ [2025 Kapellakis, Tzanakakis e Kabourakis](#)

⁷ [Estratégia Nacional de Economia Circular](#)

⁸ [Plano nacional para a gestão de resíduos](#)

⁹ [ΕΠΠΑ, 2022](#)

¹⁰ [D.4.2.1 – Relatório de análise de mercado e GAP, Interreg Grécia-Bulgária, ENGINE-HUBs](#)

¹¹ [A economia circular na Macedónia Central, Grécia](#)



- Baixas necessidades de investimento suportadas por equipamentos partilhados e métodos de manuseamento simplificados
- Desvio de resíduos orgânicos da eliminação e redução dos riscos de poluição por OMWW
- Benefícios regenerativos para o solo através da produção de composto e corretivos orgânicos

5.2.2.2 Descrição do BioPhenol Loop

O BioPhenol Loop permite que cooperativas e pequenas fábricas forneçam folhas, bagaço e OMWW como matéria-prima para a extração de compostos fenólicos de alto valor, por meio de parceiros especializados em biotecnologia. É um modelo baseado no ecossistema, que depende da coordenação entre cooperativas (agregação), extratores (processamento) e laboratórios (garantia de qualidade). O modelo diversifica as fontes de receita e, ao mesmo tempo, reduz os impactos ambientais.

Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Pré-processamento da matéria-prima realizado por fábricas/cooperativas, com extração realizada externamente
- Produção de ingredientes de alto valor para os mercados alimentar, cosmético e nutracêutico através de instalações parceiras
- Mecanismos controlados de garantia de qualidade e rastreabilidade, apoiados por laboratórios e instituições de investigação acreditados
- Redução dos fluxos de resíduos dos lagares de azeite e criação de fluxos circulares de ingredientes de base biológica
- Potencial posicionamento no mercado premium através de produtos fenólicos naturais e rastreáveis

5.2.3 Feedback das partes interessadas

Informações qualitativas:

As partes interessadas consideraram que ambos os CBM eram relevantes e bem alinhados com o contexto do setor olivícola grego. O AgroLoop foi considerado imediatamente aplicável devido à sua natureza de baixa tecnologia e compatibilidade com estruturas cooperativas e, principalmente, devido ao baixo CAPEX necessário. Por outro lado, o BioPhenol Loop foi reconhecido como uma oportunidade de inovação, embora como um modelo de negócio que requer parcerias fortes, compreensão regulamentar clara e protocolos de garantia de qualidade bem definidos. Em ambos os workshops, os participantes destacaram a necessidade de cooperação, formação básica e vias regulamentares mais claras que apoiassem a adoção dos CBM apresentados.

Resultados da avaliação quantitativa:

- 100% consideraram os objetivos do workshop claros
- 90% consideraram os CBM relevantes para o setor olivícola
- 95% confirmaram que os modelos respondem às necessidades das MPMEs
- 90% relataram ter obtido informações úteis sobre a implementação das CBM

Pontos fortes identificados:

- Forte valor ambiental e social
- Viabilidade da implementação cooperativa
- Aplicabilidade direta do AgroLoop e forte potencial de inovação para o BioPhenol Loop

Pontos fracos/oportunidades identificadas:

- Necessidade de regulamentação e normas mais claras
- Competências e capacidade da força de trabalho limitadas para práticas circulares



- Necessidade de mais orientações sobre as funções operacionais dentro de cada CBM

5.2.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs

Viabilidade técnica

- O AgroLoop pode ser implementado imediatamente utilizando processos simples e infraestruturas partilhadas
- O BioPhenol Loop é viável através de parcerias estruturadas com instalações de extração e laboratórios

Viabilidade financeira

- Ambos os modelos reduzem os custos de gestão de resíduos e criam novos fluxos de valor, especialmente quando implementados de forma cooperativa
- A sua viabilidade financeira melhora quando existem programas de apoio público ou mecanismos cooperativos de partilha de custos

Preparação regulamentar

- A compostagem e a gestão de subprodutos estão abrangidas pelas regras existentes, mas é necessária clareza para os mercados de extratos de alto valor e para o manuseamento de OMWW
- As MPMEs precisarão de orientação para navegar pelos caminhos da conformidade

Aceitação social

- Ambos os modelos estão fortemente alinhados com a cultura cooperativa local e são vistos como impulsionadores da resiliência rural, da criação modesta de empregos e da modernização do setor

5.2.5 Barreiras e facilitadores

Barreiras:

- Ambiente regulatório fragmentado e pouco claro
- Ausência de normas e sistemas de certificação estabelecidos para novos produtos circulares
- Mão de obra e competências limitadas em práticas circulares e garantia de qualidade
- Restrições financeiras para pequenos operadores e baixa visibilidade dos incentivos direcionados
- Logística fragmentada e capacidade de coordenação limitada entre lagares individuais

Facilitadores:

- Forte presença de cooperativas que podem reunir recursos e coordenar a logística
- Elevada disponibilidade das partes interessadas para participar em iniciativas circulares
- Competências de investigação e infraestruturas laboratoriais disponíveis através de instituições gregas
- Potencial utilização de programas regionais e nacionais para apoiar a adesão
- A Aliança CIRCOLIVE atua como uma plataforma estável para colaboração e capacitação

5.2.6 Recomendações e próximos passos

Demonstrações-piloto	Deverão ser iniciados espaços-piloto cooperativos para ambos os CBMs (centro de compostagem para a AgroLoop e parceria piloto de extração para a BioPhenol Loop).
Diálogo regulatório	As autoridades nacionais devem ser envolvidas para esclarecer os requisitos do mercado relativos à compostagem, à valorização de OMWW e aos extratos fenólicos
Reforço das capacidades	O AgroLoop e o BioPhenol Loop devem ser integrados nas atividades de EFP e formação no âmbito do WP5, com foco na preparação de matérias-primas, compostagem, garantia de qualidade e mecanismos de cooperação
Reforço das estruturas cooperativas	Devem ser facilitados modelos de governação ao nível dos clusters para apoiar a partilha de logística, custos e acesso ao mercado



Mobilização da aliança	A Aliança CIRCOLIVE deve ser utilizada para estabelecer ligações entre fábricas, cooperativas, centros de investigação e extratoras, permitindo a aprendizagem conjunta e a expansão entre regiões
------------------------	--

Modelo: AgroLoop

Tabela 4: AgroLoop – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> Regulamentações pouco claras Falta de normas Incentivos limitados 	<ul style="list-style-type: none"> Opera num contexto em que as regulamentações para a gestão de composto e OMWW continuam em evolução, exigindo clareza para pequenos operadores O valor circular depende da aplicação de verificações básicas de qualidade do composto, atualmente não padronizadas em todo o país
Colaboração entre as partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> A cooperação é essencial Funções pouco claras Falta de municípios 	<ul style="list-style-type: none"> Os municípios e as cooperativas locais são partes interessadas essenciais para o acesso ao local e à logística partilhada Valor co-criado através de clusters cooperativos, em vez de iniciativas individuais dos lagares
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> Lacunas de competências QA pouco clara Necessidade de clareza prática no pré-manuseamento 	<ul style="list-style-type: none"> A matéria-prima requer um pré-processamento simples (trituração/mistura) apoiado por formação básica dos operadores O processo de compostagem inclui verificações simples de garantia de qualidade (humidade, temperatura) Ferramentas facilitadoras: trituradores de baixa tecnologia, sopradores, sondas de temperatura adequadas para MPMEs
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> A confiança depende de documentação de qualidade É necessária logística cooperativa 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores envolvidos através de documentação básica sobre a qualidade do composto Distribuição através de rotas logísticas a nível cooperativo
Fontes de receita	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos limitados Necessidade de clareza nas receitas 	<ul style="list-style-type: none"> Potencial de receita aumentado quando há esquemas de apoio público/cooperativo disponíveis Receitas geradas coletivamente (vendas partilhadas de composto ou taxas de serviços cooperativos)
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> As MPMEs não podem arcar sozinhas com as despesas de capital 	<ul style="list-style-type: none"> Custos de equipamento reduzidos através da partilha cooperativa/ativos partilhados Redução de custos, principalmente proveniente da partilha de logística e infraestruturas
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de resultados simples e mensuráveis 	<ul style="list-style-type: none"> Redução da eliminação descontrolada de OMWW e biomassa Os resultados regenerativos dependem de práticas adequadas de garantia de qualidade cooperativa
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Escassez de competências 	<ul style="list-style-type: none"> Gera necessidade de formação básica para os operadores O modelo cooperativo melhora a participação dos pequenos agricultores
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> Ambiguidade regulatória A falta de cooperação é um risco 	<ul style="list-style-type: none"> A ambiguidade na regulamentação do composto/OMWW como barreira à adoção Resiliência reforçada quando implementada a nível cooperativo
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de métricas simples e realistas 	<ul style="list-style-type: none"> Métricas operacionais básicas: humidade, temperatura, biomassa total tratada Monitorização através de registos mantidos pela cooperativa As micro e pequenas empresas necessitam de um apoio leve para registar dados



Modelo: BioPhenol Loop

Tabela 5: BioPhenol Loop – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Caminho regulatório complexo • Incerteza sobre produtos de alto valor 	<ul style="list-style-type: none"> • O valor depende da conformidade com regulamentações complexas sobre alimentos/cosméticos, exigindo parceiros especializados • Valor circular criado apenas através de extração controlada e qualidade verificada
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> • Extração através de parceiros • Laboratórios/instituições de ensino superior essenciais • Funções pouco claras 	<ul style="list-style-type: none"> • As principais partes interessadas incluem extratoras de biotecnologia, laboratórios acreditados e universidades • As cooperativas agregam matéria-prima, as extratoras realizam a extração, enquanto os laboratórios atuam como nós de controle de qualidade
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> • As MPMEs carecem de competências de extração • É necessária clareza na preparação 	<ul style="list-style-type: none"> • A matéria-prima deve ser preparada em formatos controlados (por exemplo, folhas secas/bagaço) • A extração é realizada externamente, uma vez que os lagares não realizam a extração internamente • Tecnologias facilitadoras (extração, garantia de qualidade, rastreabilidade) fornecidas por parceiros especializados
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Os mercados de extratos são exclusivamente B2B • As lagares não lidam com a distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> • O envolvimento do cliente é principalmente B2B através de extratoras/cooperativas • Distribuição feita por extratoras ou canais cooperativos
Fontes de receita	<ul style="list-style-type: none"> • As MPMEs não venderão extratos diretamente • A partilha de receitas é o mecanismo realista 	<ul style="list-style-type: none"> • Receitas para lagares/cooperativas geradas através de acordos de fornecimento de matéria-prima e partilha de receitas • Novas fontes dependem da colaboração de longo prazo com extratoras
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> • Os lagares não podem investir na extração • Custos limitados à preparação/logística 	<ul style="list-style-type: none"> • Os custos são principalmente para recolha, secagem e logística a nível cooperativo – não para maquinaria de extração • Custos reduzidos significativamente através da partilha de matéria-prima a nível cooperativo
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de uma ligação visível à redução de resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução significativa da eliminação de OMWW/bagaço através da valorização controlada
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidades de formação e inclusão destacadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cria necessidades de requalificação na preparação e manuseamento de matérias-primas • A participação cooperativa garante a inclusão de lagares de menor dimensão
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamentação complexa e dependência de parceiros são os principais riscos 	<ul style="list-style-type: none"> • A aprovação regulamentar e a conformidade com a garantia de qualidade são riscos elevados para os pequenos operadores • Resiliência alcançada por meio de parcerias sólidas e agregação cooperativa
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de rastreabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • As métricas incluem rastreabilidade de lotes, níveis de humidade e rendimento de extração fornecidos pelos parceiros



5.3 Croácia

5.3.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas

O setor do azeite na Croácia está geograficamente concentrado ao longo da costa adriática, com Istria e Dalmácia a representarem a maior parte da produção^{12,13}. Embora a Croácia seja um produtor de pequena a média dimensão em termos da UE, mantém um posicionamento de nicho de alta qualidade, com mais de 20.000 explorações agrícolas familiares e microempresas a contribuírem para o cultivo e prensagem da azeitona¹⁴. A produção é fragmentada, sazonal e dominada por micro e pequenas empresas (mPME) que operam com capacidade de armazenamento limitada e elevada exposição a estrangulamentos sazonais^{15,16,17}.

O bagaço de azeitona e os resíduos de poda representam os maiores fluxos de resíduos e são normalmente tratados como resíduos e não como matéria-prima, devido à ambiguidade regulamentar, aos desafios relacionados com o teor de humidade e à infraestrutura de processamento insuficiente. O atual quadro de gestão de resíduos ainda classifica o bagaço em grande parte como um fluxo de resíduos, limitando a flexibilidade das vias de valorização. As partes interessadas no workshop salientaram que as restrições logísticas, o elevado teor de humidade e a ausência de vias regulamentares bem definidas para a compostagem e os combustíveis de biomassa, complicam a adoção de soluções circulares^{18,19}.

Para o workshop de validação croata, o grupo de partes interessadas era composto por produtores e operadores de lagares (56,25%), investigadores e académicos (25%), autoridades públicas (12,5%) e atores setoriais. O envolvimento foi elevado, com 15 partes interessadas a assinarem a declaração da Aliança CIRCOLIVE e 16 a fornecerem feedback detalhado sobre os modelos.

5.3.2 Modelos apresentados e validados

5.3.2.1 Descrição do modelo "Bagaço para o solo"

O modelo "Bagaço para solo" posiciona o bagaço e os resíduos da poda da oliveira como insumos para a compostagem descentralizada, coordenada por meio de um centro cooperativo. O modelo concentra-se na transformação de bagaço húmido, resíduos da poda triturados e pequenos volumes de líquidos tratados em composto para aplicação direta nos olivais. Ele baseia-se numa logística compartilhada, processos de compostagem controlados e testes básicos de solo para garantir a qualidade.

¹² <https://altorcio.hr/en/about-us/istria-is-the-highest-quality-olive-oil-region-in-the-world/>

¹³ <https://www.oliveoiltimes.com/business/new-ultra-virgin-label-aims-to-unite-dalmatias-olive-oil-elite/142006>

¹⁴ <https://altorcio.hr/en/about-us/istria-is-the-highest-quality-olive-oil-region-in-the-world/>

¹⁵ <https://orgprints.org/id/eprint/46067/1/Country-Report-Organic-CROATIA-EkoConnect-2022.pdf>

¹⁶ [Necessidades financeiras nos setores agrícola e agroalimentar na Croácia](#)

¹⁷ <https://hrcak.srce.hr/file/18900>

¹⁸ <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2588>

¹⁹ <https://www.impel.eu/contents/guidance/2022-24iiwg1-wmce-by-product-final-report.pdf>



Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Plataforma de compostagem gerida pela cooperativa
- Trituração/cobertura morta
- Aeração e cura
- Verificações de humidade e pH
- Procedimentos simples de garantia de qualidade utilizando relações GI e C:N
- Taxas de serviço recorrentes
- Vendas de composto a não membros
- Possibilidade de taxas de entrada para matéria-prima de terceiros
- Custos de eliminação evitados e redução da compra de fertilizantes
- Redução da eliminação descontrolada de bagaço
- Menos odores
- Melhoria do carbono no solo
- Ciclo de nutrientes e regeneração local
- Menos insumos químicos

5.3.2.2 Descrição do processo de transformação de bagaço em combustível

O bagaço para combustível permite que as cooperativas desidratem e sequem o bagaço húmido e o misturem com aparas ou serradura para produzir uma matéria-prima combustível para fabricantes de pellets ou briquetes. O modelo aproveita a infraestrutura local de peletização e conta com o controlo da humidade, tecnologias simples de secagem e especificações claras definidas pelos destinatários industriais.

Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Desidratação por meio de prensa de parafuso ou túneis solares
- Secagem de baixa tecnologia (métricas de humidade)
- Mistura com aparas
- Peletização baseada em contratos através de instalações existentes
- Taxas de serviço para secagem
- Receitas provenientes da venda de biomassa
- Potenciais taxas de entrada
- Redução da necessidade de eliminação
- Receitas secundárias da conversão de resíduos em energia
- Desvio de bagaço de descarte descontrolado
- Substituição de combustíveis fósseis
- Menos odores e emissões

5.3.3 Feedback das partes interessadas

Perspetivas qualitativas

As partes interessadas concordaram veementemente que o bagaço deve ser tratado como um recurso e não como um resíduo, e que ambos os modelos oferecem caminhos realistas para a circularidade. Elas enfatizaram que o sucesso depende de três condições críticas:

- Clareza regulamentar em relação à aplicação de composto, classificação de combustível de biomassa e permissões
- Estruturas cooperativas para agregar matéria-prima, gerir a sazonalidade e reduzir os custos unitários
- Desenvolvimento do mercado, particularmente para pellets de biomassa, que enfrentam uma demanda doméstica limitada e requerem compradores industriais



A compostagem foi considerada benéfica para o ambiente e tecnicamente viável, mas limitada pelo elevado teor de humidade, pela necessidade de locais de compostagem controlados e pelas incertezas na adoção, pelos agricultores, sem benefícios económicos claros. O modelo de combustível foi considerado potencialmente viável, mas altamente dependente da procura industrial e limitado pela inadequação dos pellets de bagaço para aquecimento doméstico.

Resultados quantitativos

Em todos os critérios de avaliação, as partes interessadas expressaram forte concordância:

- 81,25% concordaram totalmente que os objetivos do workshop foram explicados de forma clara
- 75% concordaram totalmente que a apresentação dos CBMs de última geração foi clara e informativa
- 56,25% concordaram totalmente e 43,75% concordaram que os CBM holísticos eram relevantes para o setor olivícola croata
- 68,75%–75% concordaram ou concordaram totalmente em como os materiais, a estrutura e a facilitação do workshop foram eficazes

Pontos fortes identificados

- Forte justificação ambiental para ambos os modelos
- Viabilidade da compostagem a nível cooperativo
- A infraestrutura de peletização existente reduz o CAPEX
- Interesse em abordagens híbridas ou combinadas de compostagem e combustível

Pontos fracos identificados/necessidades de melhoria

- Ambiguidade regulamentar em torno da utilização de compostagem e combustíveis de biomassa
- Problemas de gestão da humidade para ambos os modelos
- Absorção incerta do mercado para pellets à base de bagaço, particularmente por parte das famílias, enquanto a absorção industrial requer logística sólida e estabilidade na produção
- Necessidade de um maior envolvimento dos produtores e de uma justificação económica mais clara

5.3.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs

Viabilidade técnica

- O modelo "Bagaço para o solo" é considerado tecnicamente viável para as MPMEs quando implementado como um centro cooperativo, apoiado por tecnologias simples (cobertura morta, aeração, controlos de garantia de qualidade)
- O modelo "Bagaço para Combustível" é viável quando existem instalações de pellets/briquetes disponíveis, mas requer um controlo rigoroso da humidade e uma qualidade consistente da matéria-prima

Viabilidade financeira

- A compostagem reduz os custos de manuseamento de resíduos e contribui para a redução da compra de fertilizantes
- As rotas de pellets combustíveis requerem compradores industriais estáveis, uma vez que a viabilidade financeira depende da procura e da otimização logística
- Ambos os modelos beneficiam significativamente da infraestrutura partilhada e da partilha de custos entre os produtores

Preparação regulamentar

- A regulamentação atual ainda trata o bagaço principalmente como resíduo, e não como subproduto



- A aplicação de composto e a classificação do combustível de biomassa requerem esclarecimentos regulamentares para pequenos operadores
- As partes interessadas destacaram a necessidade de um envolvimento solidário com as autoridades ambientais

Aceitação social

- Elevada disposição dos produtores em participar quando os benefícios económicos e logísticos são claros
- A organização cooperativa reforça o envolvimento local e reduz as barreiras à participação dos microprodutores

5.3.5 Barreiras e facilitadores

Barreiras

- Incerteza regulatória sobre a classificação do composto e do combustível de biomassa
- Elevado teor de humidade do bagaço, o que complica a compostagem e a conversão em combustível
- Base de produtores fragmentada e fraca coordenação logística
- Procura limitada, no mercado local, por pellets de bagaço (inadequados para uso doméstico)
- Sazonalidade do fornecimento de bagaço e dependência de janelas de processamento únicas

Facilitadores

- Forte interesse em abordagens cooperativas e agregação de matéria-prima
- Presença de infraestrutura existente para pellets que pode ser aproveitada por meio de contratos
- Capacidade de investigação e laboratorial no Instituto de Agricultura e Turismo para SOPs e QA
- Disponibilidade das partes interessadas para adotar soluções circulares e aderir à Aliança CIRCOLIVE
- Potencial para modelos híbridos que combinam compostagem e peletização com base na humidade e na qualidade da matéria-prima

5.3.6 Recomendações e próximos passos

Demonstração piloto	Estabelecer locais piloto cooperativos para compostagem e secagem para validar a logística, a gestão da humidade e a garantia de qualidade em condições reais
Envolvimento regulatório	Iniciar um diálogo direcionado com as autoridades ambientais e agrícolas croatas para esclarecer as regras de aplicação no solo, a classificação dos combustíveis e o estatuto dos subprodutos
Capacitação	Integrar operações de compostagem, gestão da humidade e manuseamento de biomassa nos módulos de EFP da CIRCOLIVE para apoiar a preparação da força de trabalho
Desenvolvimento do mercado	Identificar e garantir compradores industriais para produtos combustíveis derivados de bagaço, avaliando oportunidades transfronteiriças onde os mercados de pellets estão mais desenvolvidos
Fortalecimento cooperativo	Facilitar mecanismos de agregação, rotas de transporte partilhadas e procedimentos operacionais padrão em todas as comunidades produtoras de azeitona
Mobilização da aliança	Utilizar a Aliança CIRCOLIVE na Croácia para manter o envolvimento contínuo das partes interessadas e coordenar os esforços de implementação plurianuais



Modelo: Bagaço para o solo

Tabela 6: Bagaço para o solo – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou refinamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> PV forte, porém o benefício económico para os agricultores não é explicitamente claro Necessidade de associar a melhoria do solo à redução dos custos com fertilizantes 	<ul style="list-style-type: none"> Redução das despesas com fertilizantes através da utilização de composto na exploração agrícola
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Papel da cooperativa claro, mas papel de apoio do município sub-representado 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio do município para licenciamento do local/disponibilidade de terrenos
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> Controlo da humidade e sazonalidade não totalmente visíveis 	<ul style="list-style-type: none"> Equilíbrio da humidade com podas secas Agendamento de lotes alinhado com o pico da colheita
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> Utilizadores internos e externos de composto não diferenciados 	<ul style="list-style-type: none"> Primeiro os pomares internos Compradores externos opcionais quando há excedente disponível
Fluxos de receita	<ul style="list-style-type: none"> Ênfase excessiva nas vendas O maior valor é a poupança 	<ul style="list-style-type: none"> Descarte evitado + redução de custos com fertilizantes
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> CAPEX/OPEX analisar ao nível da fábrica Deve ser ao nível da cooperativa 	<ul style="list-style-type: none"> O&M cooperativa partilhada e partilha de equipamentos
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> O impacto está correto, mas poderia refletir questões locais (odores, escoamento) 	<ul style="list-style-type: none"> Redução significativa de odores e escoamento em torno das áreas da fábrica
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimento cooperativo não enfatizado 	<ul style="list-style-type: none"> Reforça a oferta de serviços cooperativos e a participação local
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> Ambiguidade regulamentar em torno da classificação do composto não apresentada 	<ul style="list-style-type: none"> Incerteza regulamentar sobre os requisitos de aplicação de composto no solo
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Métricas sólidas, mas com foco demasiado operacional 	<ul style="list-style-type: none"> Hectares atendidos com composto

Modelo: Bagaço para combustível

Tabela 7: Bagaço para combustível – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou refinamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> O CBM implica ampla usabilidade do combustível Os workshops observaram que os pellets não são adequados para uso doméstico 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizadores industriais/comerciais de calor
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Papel das fábricas de pellets/briquetes sólidos Necessidade de clareza sobre os parceiros logísticos 	<ul style="list-style-type: none"> Parceiros logísticos de curta distância para transporte entre o centro de distribuição e a fábrica
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> A gestão da humidade é fundamental, mas subestimada 	<ul style="list-style-type: none"> Metas de humidade antes do envio Prioridade à secagem com baixo consumo de energia
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> Cliente a jusante = fábrica de pellets, não residências 	<ul style="list-style-type: none"> qualquer implicação de distribuição a retalho ou a famílias deve ser removida – inadequada para famílias
Fluxos de receitas	<ul style="list-style-type: none"> Risco de superestimar o potencial de receita para as fábricas Depende fortemente dos contratos com os compradores 	<ul style="list-style-type: none"> Receita dependente de contratos de compra industrial pré-acordados
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> A secagem e o transporte são fatores de custo mais pesados do que o apresentado 	<ul style="list-style-type: none"> Energia para secagem e distância de transporte como principais itens de custo
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> É necessária uma referência à eliminação evitada 	<ul style="list-style-type: none"> Evita o descarte descontrolado de bagaço nas instalações dos lagares
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Criação de empregos locais 	<ul style="list-style-type: none"> Empregos sazonais em secagem, carregamento e



	subestimada	logística de curta distância
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none">A dependência de uma única fábrica de pellets é um risco importante	<ul style="list-style-type: none">O modelo pressupõe ≥ 2 compradores qualificados para reduzir a dependência
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none">Métricas boas, mas falta o KPI de aceitação do comprador	<ul style="list-style-type: none">Taxa de aceitação/rejeição do comprador por lote



5.4 Itália

5.4.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas

A Itália é um dos principais produtores mundiais de azeite, ocupando consistentemente o segundo ou terceiro lugar a nível global e contribuindo com cerca de 15-20% da produção da UE^{20,21}. O cultivo da oliveira está profundamente enraizado em todo o país — com fortes clusters regionais na Apúlia, Calábria, Sicília, Toscana e Úmbria — e é predominantemente operado por pequenas explorações agrícolas fragmentadas e microempresas, muitas das quais cultivam menos de 5 hectares^{22,23,24}.

A Itália também lidera em qualidade, com o maior número de rótulos de azeite DOP e IGP, enquanto a sua cadeia de abastecimento permanece estruturalmente fragmentada e altamente sazonal.

Os fluxos de resíduos da produção de azeite — bagaço húmido, caroços, biomassa de poda e águas residuais de lagares de azeite (OMWW) — representam desafios operacionais e ambientais. O elevado teor de humidade, o armazenamento limitado no local e as rigorosas regulamentações italianas/da UE em matéria de resíduos complicam a valorização. As OMWW são regulamentadas como resíduos especiais ao abrigo das regras nacionais, a menos que sejam cumpridas condições específicas de recuperação, e os processos de compostagem/biomassa requerem licenças ao abrigo de autorizações regionais e municipais (Código Ambiental Italiano, Decreto Legislativo 152/2006).

O panorama da política de economia circular da Itália é robusto, orientado pela Estratégia Nacional para a Economia Circular (2022) e pelo PRR (Plano de Recuperação e Resiliência da Itália), que enfatizam a valorização de resíduos, a simbiose industrial e a inovação de base biológica^{25,26,27,28,29}. Apesar deste quadro, o setor ainda enfrenta burocracia, fragmentação regulamentar entre regiões, custos elevados de tecnologia e agregação interempresarial limitada — questões confirmadas de forma consistente em ambos os workshops italianos.

No que diz respeito ao panorama das partes interessadas nos workshops, em ambos, os participantes incluíram:

- Micro e pequenos lagares de azeitona e produtores
- Investigação e meio académico
- Prestadores de EFP e formação
- Associações e clusters setoriais
- Entidades fornecedoras de tecnologia, consultores e PME interessados em biomassa, biocarvão e valorização de subprodutos
- Autoridades públicas locais

²⁰ <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00122/default/table?lang=en>

²¹ <https://www.internationaloliveoil.org/what-we-do/statistics/>

²² <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13559>

²³ <https://www.ismea.it/flex/cm/FixedPages/Common/Search.v3.php/L/IT/s/2>

²⁴ <https://www.crea.gov.it/ricerca2?q=olive&site=839185&site=70419>

²⁵ <https://www.mase.gov.it/portale/strategia-nazionale-per-l-economia-circolare>

²⁶ <https://www.mase.gov.it/portale/web/guest/end-of-waste>

²⁷ <https://www.mase.gov.it/portale/web/guest/riuso-e-preparazione-per-il-riutilizzo>

²⁸ <https://www.mase.gov.it/portale/web/guest/economia-circolare>

²⁹ <https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/en/home.html>



O envolvimento foi forte: mais de 30 partes interessadas participaram, representando uma mistura equilibrada de PME, investigadores, membros de clusters e atores setoriais. As partes interessadas mostraram grande interesse em vias de valorização, oportunidades de formação e ações-piloto para reduzir os riscos da inovação.

5.4.2 Modelos apresentados e validados

5.4.2.1 Descrição dos Olivagreen Hubs

Os Olivagreen Hubs representam um ecossistema circular cooperativo com múltiplas saídas, agregando subprodutos da azeitona (bagaço, caroços, OMWW, resíduos de poda) e convertendo-os num portfólio de produtos circulares: composto, biocarvão, pellets, digestato e extratos fenólicos de alto valor. O modelo baseia-se em infraestruturas partilhadas, governação cooperativa e colaboração entre lagares, municípios, universidades e PME de valorização. Oferece uma rede descentralizada de centros circulares locais capazes de apoiar a regeneração territorial.

Principais características técnicas, económicas e ambientais:

- Técnicas: compostagem partilhada, pirólise, peletização, pré-tratamento de OMWW, tecnologias de extração em pequena escala para rastreabilidade e controlo de qualidade
- Económicas: redução dos custos de eliminação, receitas de novos produtos (composto, pellets, extratos), CAPEX partilhado entre cooperativas, valorização da marca através do posicionamento "azeitona sem resíduos"
- Ambientais: elevadas taxas de desvio de resíduos, redução das descargas não controladas, melhoria da regeneração do solo, substituição por energias renováveis, redução dos inputs químicos

5.4.2.2 Descrição do Cluster OliveEnergy

O Cluster OliveEnergy centra-se na consolidação dos subprodutos da azeitona em vias de valorização centradas na energia — pellets, briquetes, biocarvão e calor renovável —, mantendo simultaneamente sinergias com corretivos do solo e pré-tratamento de OMWW em pequena escala. O modelo cria comunidades energéticas territoriais e liga os operadores agrícolas aos utilizadores municipais de energia, cooperativas e PME de bioenergia.

Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Técnicas: Compostagem, peletização, pirólise, mobilização de biomassa de poda, gestão da humidade, laboratórios de controlo de qualidade, tecnologias de secagem
- Económicas: Vendas de combustíveis de biomassa, insumos para o solo, contratos de serviços para tratamento de resíduos, oportunidades potenciais de agricultura de carbono, economia de custos com a redução do descarte
- Ambientais: Redução do uso de combustíveis fósseis através do sequestro de carbono via biocarvão, o que leva a menores emissões de N₂O através de melhores práticas de solo e desvio de OMWW e de bagaço proveniente do descarte

5.4.3 Feedback das partes interessadas

Perspetivas qualitativas:

Os participantes destacaram um forte interesse na inovação circular e reconheceram a capacidade dos modelos para transformar um setor estruturalmente conservador. Elogiaram a lógica de múltiplos resultados, o potencial dos centros de competência e a oportunidade de ligar a agricultura aos mercados da energia, dos cosméticos e dos produtos especializados. As principais preocupações incluíram:



- Fragmentação excessiva do setor e dificuldade em alcançar escala
- Custos tecnológicos elevados em relação ao tamanho reduzido das empresas
- A complexidade regulamentar e os encargos burocráticos
- Restrições logísticas e desafios de preservação de OMWW e bagaço
- Fraca consciência dos consumidores e base científica insuficiente para algumas utilizações.

Estas conclusões foram consistentes em ambos os workshops e enfatizaram a necessidade de mecanismos de agregação estruturados, projetos-piloto e formação.

Resultados da avaliação quantitativa:

Nos dois workshops

- 75% concordaram plenamente que os objetivos do workshop foram explicados de forma clara
- >70% consideraram os CBM claros, relevantes e bem apresentados
- >62% acreditavam que os modelos atendem às necessidades das MPMEs
- >70% classificaram a organização do workshop, os materiais e o tempo de discussão como muito bons
- 87,5% obtiveram insights significativos (workshop online)

Pontos fortes identificados:

- Forte alinhamento com os objetivos de sustentabilidade e regeneração territorial
- A estrutura com múltiplos resultados melhora a resiliência económica
- Oportunidade para novas cadeias de valor (cosméticos, nutracêuticos, insumos para o solo, energia)
- Base sólida em investigação e clusters regionais

Pontos fracos/oportunidades identificadas:

- Fragmentação dos produtores - agregação limitada
- CAPEX elevado para secagem, extração, pirólise em comparação com a dimensão das MPMEs
- Barreiras burocráticas e regulamentares
- Consciência limitada entre jovens produtores e consumidores

5.4.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para as MPMEs

Viabilidade técnica:

- Ambos os CBMs são tecnicamente viáveis quando implementados através de consórcios, cooperativas e centros partilhados, permitindo que as PME partilhem matérias-primas, logística e tecnologias

Viabilidade financeira:

- Força económica quando o CAPEX é partilhado
- Maior viabilidade com diversificação de múltiplas saídas e parcerias regionais
- A rentabilidade depende da procura por pellets, biocarvão e extratos e de contratos de compra estáveis

Preparação regulamentar:

- A complexidade burocrática continua a ser uma barreira
- OMWW, compostagem, pirólise e combustíveis de biomassa requerem licenças regionais e conformidade consistente com a legislação nacional



Aceitação social:

- Ambos os CBMs apresentam elevado potencial para o desenvolvimento rural, a criação de emprego e projetos energéticos comunitários
- A aceitação social melhoraria se a rastreabilidade e os benefícios ambientais fossem comunicados de forma clara

5.4.5 Barreiras e facilitadores

Barreiras:

- Estrutura setorial fragmentada e agregação limitada de produtores
- Elevados custos tecnológicos e desafios de preservação para OMWW/bagaço
- Procedimentos regulatórios e burocráticos pouco claros nas regiões italianas
- Consciência limitada dos consumidores em relação aos produtos circulares
- Subutilização dos ativos dos lagares fora da época de processamento

Facilitadores:

- Forte colaboração entre universidades e indústria
- Presença de financiamento à inovação, programas regionais e medidas do PRR
- Interesse existente em centros de competência e plataformas multiactores
- Mercados em crescimento para polifenóis, biomassa e biocarvão
- Potencial para plataformas digitais e sistemas de rastreabilidade melhorados

5.4.6 Recomendações e próximos passos

Centros-piloto	Estabelecer centros/locais piloto Olivagreen Hubs e OliveEnergy Clusters para validar a logística, os protocolos de garantia de qualidade e a adequação do produto ao mercado
Mecanismos de agregação	Fortalecer consórcios e GOIs (<i>Gruppi Operativi dell'Innovazione</i>) para superar a fragmentação e criar escala
Facilitação regulatória	Envolver as autoridades regionais para esclarecer as licenças OMWW, compostagem, pirólise e combustível de biomassa e acelerar os processos de autorização
Desenvolvimento da força de trabalho	Integrar competências específicas do modelo (secagem, pirólise, compostagem, extração) nos módulos CIRCOLIVE VET para apoiar a renovação geracional
Digitalização	Desenvolver ferramentas digitais para o intercâmbio de subprodutos, rastreabilidade e coordenação da procura
Sensibilização e comunicação	Construir uma narrativa voltada para o consumidor em torno da qualidade, sustentabilidade e regeneração territorial
Mobilização da aliança	Manter o envolvimento através da Aliança CIRCOLIVE e promover a transferência de conhecimentos entre regiões

Modelo: Olivagreen Hubs

Tabela 8: Olivagreen hubs – Sugestões de aperfeiçoamento pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • A proposta de valor é ampla • Os benefícios económicos para pequenos lagares não são explicitamente claros • Os workshops revelaram a necessidade de enfatizar a redução de custos e resultados realistas 	<ul style="list-style-type: none"> • Poupanças de custos tangíveis para os lagares através da gestão partilhada da eliminação de resíduos e da redução das taxas de entrada
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> • As partes interessadas querem uma governança mais clara e separação de funções entre cooperativas, clusters, municípios e entidades fornecedoras de tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir um modelo de governança cooperativo-municipal para localização, licenças e responsabilidades partilhadas
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> • A amplitude tecnológica é forte, mas ampla para as MPMEs • As partes interessadas solicitaram 	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar tecnologias de nível 1 (compostagem, peletização) como base • Extração fenólica e DA como atualizações



	uma priorização mais clara das tecnologias viáveis	opcionais de nível 2
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de distinguir entre utilizadores agrónomicos locais e compradores industriais/nutracêuticos 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizadores primários: agricultores/municípios locais Utilizadores secundários: compradores de cosméticos/nutracêuticos com especificações definidas
Fluxos de receita	<ul style="list-style-type: none"> Possível sobrevalorização das receitas de extratos de alto valor As partes interessadas foram alertadas sobre a complexidade e a volatilidade do mercado 	<ul style="list-style-type: none"> Extratos fenólicos considerados vantagens opcionais Receitas principais provenientes de composto/biocarvão/pellets
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> CAPEX para extração e digestão considerado demasiado ambicioso para pequenas cooperativas 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes de grande CAPEX a serem implementados apenas por meio de investimentos de múltiplas partes interessadas ou parcerias público-privadas
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Narrativa de impacto forte, mas sem referência aos desafios regionais italianos em matéria de resíduos (restrições OMWW) 	<ul style="list-style-type: none"> Aborda os estrangulamentos regionais de conformidade com a OMWW por meio de pré-tratamento controlado e infraestrutura compartilhada
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Os workshops destacaram o envolvimento dos jovens e a escassez de competências 	<ul style="list-style-type: none"> Percurso estruturado de EFP para jovens e trabalhadores sazonais para apoiar as operações do centro
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> A complexidade tecnológica e a fragmentação regulamentar entre regiões foram enfatizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Risco: heterogeneidade regulatória regional Mitigação: utilização de modelos de conformidade modulares adaptáveis aos requisitos regionais
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Métricas fortes, mas faltam KPIs de qualidade específicos do produto 	<ul style="list-style-type: none"> Incluir KPIs básicos de qualidade: índice de maturidade do composto, humidade dos pellets, indicadores de pureza do extrato

Modelo: cluster OliveEnergy

Tabela 9: Cluster OliveEnergy – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback/Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> O modelo combina produtos agrónomicos (composto/biocarvão) com produtos energéticos As partes interessadas solicitaram um foco principal mais claro 	<ul style="list-style-type: none"> Foco principal na valorização energética (pellets, biochar) Compostagem como complemento secundário
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de clareza nas relações com os municípios para o uso de calor e com as fábricas de pellets para padrões de garantia de qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> Parceria municipal para projetos-piloto de aquecimento urbano Fábricas de pellets para co-definir especificações de humidade e granulometria
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> A gestão da humidade foi repetidamente apontada como um obstáculo 	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir SOPs de controlo de humidade e intervalos-alvo antes da peletização/produção de biocarvão
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> O CBM atual implica o uso doméstico de pellets As partes interessadas indicaram que isso pode ser limitado 	<ul style="list-style-type: none"> Posicionar os pellets para caldeiras industriais/municipais como mercado principal Utilização doméstica opcional, dependendo das especificações
Fontes de receita	<ul style="list-style-type: none"> Créditos de carbono e cascata de calor considerados demasiado especulativos para as MPMEs 	<ul style="list-style-type: none"> Créditos de carbono e cascata de calor tratados como oportunidades de longo prazo, não como receita de base
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> Custos de secagem e transporte subestimados 	<ul style="list-style-type: none"> Listar explicitamente a energia de secagem e o transporte de curta distância como principais custos recorrentes
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Narrativa forte, mas falta referência ao potencial de substituição de energia local 	<ul style="list-style-type: none"> Substituição direta das fontes regionais de calor fóssil através de acordos de fornecimento de biomassa com os municípios
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Os workshops enfatizaram a necessidade de qualificar os operadores e fortalecer os clusters locais 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar formação no local de trabalho em secagem, pirólise e garantia de qualidade como parte da função cooperativa
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> Destacou-se a volatilidade da procura 	<ul style="list-style-type: none"> Mitigação: diversificar os compradores



	<p>por pellets</p> <ul style="list-style-type: none">• Dependência de um pequeno número de compradores	<p>(industriais, municipais, inter-regionais) e adotar misturas flexíveis com outra fonte de biomassa</p>
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none">• KPIs fortes, mas faltam indicadores de eficiência energética	<ul style="list-style-type: none">• Acompanhar a intensidade energética (kWh/kg de biomassa seca) e o rendimento por tonelada de matéria-prima



5.5 Portugal

5.5.1 O contexto nacional e o panorama das partes interessadas

Portugal está entre os principais produtores de azeite da UE, figurando consistentemente entre os seis maiores produtores, com as suas principais regiões olivícolas localizadas no

- i) Alentejo
- ii) Trás-os-Montes
- iii) Beira Interior
- iv) Ribatejo

De acordo com o Conselho Oleícola Internacional (COI) e o INE/Eurostat, a produção nacional de Portugal tem crescido de forma constante ao longo da última década, devido aos olivais intensivos e semi-intensivos no Alentejo, combinados com as estruturas tradicionais de pequenos produtores no Norte^{30,31,32}.

O setor olivícola em Portugal apresenta uma fragmentação significativa, ou seja, mais de 75% das explorações olivícolas portuguesas têm menos de cinco hectares e são exploradas por micro e pequenos produtores. Por outro lado, embora existam grandes lagares modernos no Alentejo, a maioria dos lagares nas outras regiões são microempresas caracterizadas por uma capacidade limitada em termos de mão de obra, operações sazonais e oportunidades de financiamento limitadas.

Os subprodutos do processamento das azeitonas, ou seja, bagaço, folhas, biomassa de poda, caroços, águas residuais dos lagares de azeite (OMWW), continuam por explorar em termos de valorização. As OMWW em Portugal ainda são classificadas como resíduos e requerem tratamentos e vias de eliminação específicos, de acordo com a transposição nacional da Diretiva-Quadro da UE relativa aos resíduos (WFD).

Os participantes dos workshops mencionaram explicitamente o quadro confuso em matéria de aquisição de licenças para compostagem, reutilização de água e valorização da biomassa, que também são interpretadas regionalmente^{33,34}.

Portugal adotou o Plano de Ação para a Economia Circular em 2020 e a Estratégia Nacional para a Agricultura e o Desenvolvimento Rural. Sob estes dois quadros legislativos, a biodiversidade, a regeneração do solo e a recuperação de resíduos assumem uma importância significativa. Por outro lado, porém, os mecanismos operacionais adequados para a reutilização de OMWW, a extração de compostos bioativos e a cooperação entre explorações agrícolas para a biomassa ainda se encontram numa fase inicial e, para serem ampliados, exigiriam uma clareza regulamentar significativa e apoio técnico^{35,36}.

No que diz respeito ao envolvimento das partes interessadas, os participantes do workshop demonstraram um elevado empenho, com representantes do norte e do sul de Portugal chamados a

³⁰ <https://www.internationaloliveoil.org/olive-oil-sector-statistics-june-july-2025/>

³¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00122/default/table?lang=en>

³² <https://www.internationaloliveoil.org/world-market-of-olive-oil-and-table-olives-data-from-december-2024/>

³³ <https://apambiente.pt/>

³⁴ <https://diariodarepublica.pt/dr/home>

³⁵ <https://circulareconomy.pt/>

³⁶ <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc24>



rever as medidas de base holísticas especialmente concebidas para o contexto das MPMEs portuguesas do setor do azeite. Os participantes forneceram informações técnicas, económicas, regulamentares e logísticas detalhadas. As partes interessadas participantes consistiram num amplo conjunto de atores de todos os níveis da cadeia de valor do setor, incluindo:

- Produtores e pequenos lagares
- Cooperativas e grupos de produtores locais
- Associações setoriais (ACOS, AIFO, OLIVUM)
- Autoridades regionais (CCDR Norte, partes interessadas municipais)
- Investigadores, prestadores de EFP e IES
- Técnicos ambientais e operadores de biomassa/composto
- Compradores de ingredientes (setor alimentar/cosmético)

5.5.2 Modelos apresentados e validados

5.5.2.1 OliveLoop: Descrição do solo e do calor

O "OliveLoop: Solo e calor": CBM holístico concebido especificamente para adoção no contexto português das MPMEs, ou seja, micro-lagares e agricultores, pode ser percebido como um modelo de negócio circular com múltiplas saídas, focado na valorização prática do bagaço, podas, folhas e caroços (subprodutos do processo de produção de azeite). Os pilares do modelo são:

- i) compostagem local
- ii) mobilização de biomassa
- iii) regeneração do solo
- iv) geração de calor renovável

O modelo foi concebido para ser modular, cooperativo e adaptável às realidades tanto de Trás-os-Montes como do Alentejo.

Principais características técnicas, económicas e ambientais

- Técnicas
 - Trituração/cobertura morta de podas, compostagem em leiras ou pequenos biorreatores, utilização moderada de pellets/caroços
 - Monitorização simples da humidade/temperatura
 - Logística cooperativa
- Económicas
 - Receitas provenientes da venda de composto, cobertura morta, taxas de serviço, pellets/caroços
 - Redução dos custos com fertilizantes e aquecimento
 - CAPEX partilhado entre cooperativas
- Ambientais
 - Queimadas a céu aberto evitadas
 - Redução de aterros/descargas
 - Melhoria do teor de carbono no solo
 - Calor renovável substituindo alternativas fósseis
 - Melhoria do ciclo de nutrientes

5.5.2.2 Descrição do micro-hub OliveWater

O CBM holístico OliveWater MicroHub foi concebido como um modelo portátil e descentralizado de microtratamento de águas residuais, permitindo que pequenos lagares tratem OMWW a nível local, recuperem compostos fenólicos (recursos de elevado valor extraídos de subprodutos), reutilizem água tratada e produzam composto a partir de resíduos sólidos ou digestão anaeróbica. O modelo aproveita uma infraestrutura cooperativa partilhada para minimizar o transporte, partilhar a



exploração de licenças e enfrentar os desafios de conformidade.

Principais características técnicas, económicas e ambientais:

- Técnicas
 - Tratamento modular (coagulação, Fenton solar, membranas, processos JACTO)
 - Adsorção de resina
 - Testes de garantia de qualidade
 - Folhas de trabalho digitais
- Económicas
 - Receitas provenientes de taxas de serviço (€/m³)
 - Vendas de concentrados ricos em polifenóis
 - Custos de eliminação reduzidos
 - Reutilização da água para irrigação na exploração agrícola ou lavagem de processos
- Ambientais
 - Previne a descarga de OMWW
 - Reduz a carga de COD/fenólica
 - Apoia a reutilização da água em regiões propensas à seca
 - Complementa os parceiros de DA/composto a jusante

5.5.3 Feedback das partes interessadas

Perspetivas qualitativas:

Em ambas as regiões, as partes interessadas concordaram que os modelos são realistas, tecnicamente viáveis e alinhados com as prioridades políticas de Portugal, mas limitados por:

- Incerteza regulamentar, especialmente a classificação de bagaço e OMWW
- Atrasos no licenciamento para compostagem e reutilização de água
- Falta de agregação cooperativa, tornando a logística dispendiosa
- A volatilidade do mercado de composto, biomassa e compostos extraídos
- Necessidade de formação técnica, especialmente em controlo de qualidade do composto, logística inversa e microtratamento de OMWW
- Forte interesse em fundir ambos os modelos numa abordagem combinada (workshop de Mirandela)

Avaliação quantitativa:

Em ambos os workshops

- 50–70% concordaram totalmente que os objetivos foram explicados de forma clara
- 50–67% concordaram totalmente que os modelos eram relevantes e informativos
- 90–100% ficaram satisfeitos com a organização e os materiais do workshop
- Os participantes destacaram a criação de valor, a aplicabilidade, os benefícios ambientais e o potencial de emprego rural como os principais pontos fortes

Pontos fortes identificados:

- Alto alinhamento com as necessidades do setor (gestão de resíduos, fertilidade do solo, reutilização da água)
- Tecnologia modular e de baixo limiar, compatível com micro-lagares
- Potencial cooperativo para reduzir o CAPEX e melhorar o posicionamento no mercado
- Fortes benefícios ambientais colaterais (redução de GEE, melhoria do solo, economia de água)

Pontos fracos/necessidades de melhoria:

- Barreiras regulamentares (bagaço como "resíduo", classificação de reutilização OMWW)
- Rentabilidade limitada para pequenas explorações agrícolas, a menos que se alcance uma escala cooperativa
- Lacunas na formação técnica



- Volatilidade do mercado da compostagem e dos compostos bioativos
- Necessidade de projetos-piloto antes da expansão

5.5.4 Aplicabilidade e transferibilidade dos modelos para MPMEs

Viabilidade técnica:

- Alta viabilidade para ambos os modelos quando implementados por meio de cooperativas ou microclusters
- O OliveLoop requer maquinaria básica e processos de compostagem
- O OliveWater MicroHub requer parceiros técnicos para gerir as etapas de controlo de qualidade e tratamento

Viabilidade financeira:

- Ambos os modelos proporcionam economia de custos e potenciais receitas
- A viabilidade melhora substancialmente quando o CAPEX é partilhado e são adotados modelos de serviço (por exemplo, tratamento como serviço da OMWW)
- Preparação regulamentar
- Os processos atuais de licenciamento (classificação de resíduos, reutilização de água, compostagem) continuam complexos e precisam de esclarecimentos
- O alinhamento legislativo é essencial para a implementação

Aceitação social:

- Forte potencial para a criação de empregos, coesão territorial e melhoria da gestão ambiental
- A aceitação aumenta com a transparência, locais de demonstração e liderança cooperativa

5.5.5 Barreiras e facilitadores

Barreiras:

- Classificação do bagaço e da OMWW como resíduos
- Atrasos no licenciamento para compostagem/reutilização da água
- Elevado investimento inicial sem incentivos específicos
- Restrições logísticas (dispersão dos lagares, logística reversa)
- Instabilidade do mercado para compostagem e extratos bioativos

Facilitadores:

- Modelos cooperativos/consórcios para agregar matéria-prima e partilhar CAPEX
- Financiamento europeu e nacional (Fundo Ambiental, CAP/PEPAC)
- Parcerias entre instituições de ensino profissional e universidades para o desenvolvimento de competências
- Plataformas digitais para programação e fluxos de subprodutos
- Forte alinhamento das políticas com os objetivos da CE e com os objetivos de reutilização da água

5.5.6 Recomendações e próximos passos

Centros-piloto	Implantação piloto de centros cooperativos de compostagem e unidades de microtratamento em Trás-os-Montes e no Alentejo
Facilitação regulamentar	Diálogo normativo/legislativo com a APA e as autoridades regionais para esclarecer o estatuto do bagaço, as regras de reutilização da OMWW e os caminhos para a certificação do composto
Desenvolvimento da força de trabalho	Capacitação através dos módulos de EFP da CIRCOLIVE: garantia de qualidade da compostagem, tratamento de OMWW, logística reversa, utilização segura da biomassa
Mercados de nicho	Desenvolvimento do mercado para compostagem e concentrados fenólicos por meio de certificação de qualidade, branding e parcerias com compradores de ingredientes
Agregação	Formação de clusters para consolidar matérias-primas, centralizar maquinaria e reduzir



	os custos de transporte por unidade
Mobilização de alianças	Envolvimento da aliança para manter a colaboração das partes interessadas e apoiar a aprendizagem inter-regional

Modelo: OliveLoop: Solo e calor

Tabela 10: OliveLoop: Solo e calor – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback / Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> Viável e relevante, mas a viabilidade económica para pequenas explorações agrícolas e o retorno do investimento não são claros Necessidade de refletir a integração com outras culturas (castanhas, vinhas) e o potencial de emprego rural 	<ul style="list-style-type: none"> Menção explícita à regeneração da fertilidade do solo, energia térmica local e substituição de fertilizantes químicos Ligação com vinhas/castanheiros e criação de emprego rural, tornando o valor e os benefícios colaterais mais concretos
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Forte necessidade de entidades agregadoras (cooperativas, consórcios, plataformas intermunicipais) para superar a pequena escala e a sua dispersão Desafios de coordenação destacados 	<ul style="list-style-type: none"> Adição de plataformas intermunicipais, consórcios cooperativos, associações de produtores e municípios como atores explícitos Menção explícita de plataformas partilhadas para equipamentos e know-how, em vez de "clusters" genéricos
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> Viabilidade técnica reconhecida, mas questões relacionadas com escala, logística e licenciamento ambiental Pedido para integrar outros resíduos agrícolas e esclarecer o controlo do processo 	<ul style="list-style-type: none"> Inclusão de resíduos complementares (vinha, castanha, estrume), destaque para o controlo de humidade/temperatura, recolha intermunicipal Unidades de compostagem partilhadas e rotas de biomassa, detalhando as operações mais do que o CBM inicial
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> Modelos considerados aplicáveis, mas dependentes de estruturas cooperativas Necessidade de uma ligação mais clara à formação e orientação prática para os agricultores 	<ul style="list-style-type: none"> Participação em formação sobre compostagem e fertilidade do solo, e detalhe dos pontos de entrega/recolha e logística reversa
Fluxos de receita	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento de potencial para criação de valor, mas viabilidade económica e instabilidade do mercado para composto/biomassa sinalizadas Desejo por uma estrutura mais realista 	<ul style="list-style-type: none"> Receitas mais precisas como vendas de composto/biomassa + serviços de tratamento + poupanças Adição de marca territorial ("Solo Circular Transmontano") e contratos de fornecimento intercooperativos Necessidade de tornar mais explícita a lógica de receitas coletivas
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> Elevados custos iniciais de investimento, logística e licenciamento Necessidade de refletir a dependência do apoio público e CAPEX partilhado 	<ul style="list-style-type: none"> Ênfase na aquisição/manutenção de equipamentos, licenciamento e análises, formação Recursos humanos/máquina partilhados e rotas otimizadas
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Forte reconhecimento dos benefícios ambientais Desejo de enfatizar a redução da queima e da poluição local e ligação às prioridades regionais 	<ul style="list-style-type: none"> Reforço da formulação sobre a redução da queima, aterros e emissões de GEE, e o aumento da matéria orgânica do solo
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Positivo para o emprego e a coesão Necessidade de enfatizar a coesão territorial, a inclusão de pequenos produtores e a formação 	<ul style="list-style-type: none"> Reforço da coesão territorial, autonomia rural, parcerias intergeracionais, inclusão de pequenos produtores em consórcios Reforço dos programas de formação/emprego
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none"> Principais riscos: custos iniciais elevados, burocracia, dificuldades de coordenação, variabilidade dos subprodutos Barreiras económicas/regulamentares repetidamente mencionadas 	<ul style="list-style-type: none"> Menção explícita dos custos elevados, burocracia no licenciamento, dificuldades de coordenação e variabilidade como riscos Menção explícita ao reforço da estrutura cooperativa, diversificação de produtos e colaboração contínua com instituições de ensino superior como alavancas de resiliência
Métricas e	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de indicadores simples e 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento da % de fertilizantes substituídos



monitorização	orientados para o impacto (substituição de fertilizantes, emissões, produtividade do solo) para apoiar o financiamento e a legitimidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da % de alterações na produtividade/fertilidade do solo • Aumento da % de redução das emissões
----------------------	---	---

Modelo: OliveWater MicroHub

Tabela 11: OliveWater microhub – Sugestões de ajustes pós-workshop

Dimensão	Feedback/Lacuna identificada	Ajuste ou aperfeiçoamento proposto
Proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo considerado inovador e de alto impacto • Preocupações com os mecanismos de mercado e certificação para extratos • Necessidade de enfatizar a reutilização local da água tratada e a clareza jurídica 	<ul style="list-style-type: none"> • A proposta de valor deve ser reforçada em torno de: <ul style="list-style-type: none"> ○ redução do impacto ambiental da descarga ○ redução de custos ○ reutilização local da água tratada ○ recuperação de compostos bioativos
Colaboração das partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> • Papel estratégico das extratoras, universidades, agências ambientais e municípios fortemente enfatizado • Necessidade de apoio técnico e diálogo legislativo/regulamentar 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista explícita dos principais parceiros, tais como: <ul style="list-style-type: none"> ○ APA/CCDR ○ INIAV ○ empresas de biotecnologia ○ municípios ○ entidades responsáveis pela água ○ centros de investigação • Destacar microcentros cooperativos com técnicos e protocolos partilhados
Criação e entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidade técnica reconhecida • Necessidade de formalizar microunidades, tratamento descentralizado, reutilização (lavagem, irrigação) • Necessidade de ligação à gestão de lamas/sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mais detalhes sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ tratamento descentralizado em unidades móveis ○ extração/purificação ○ reutilização de água tratada para usos industriais/agrícolas ○ encaminhamento de lamas para compostagem/biogás • Lista mais clara das seguintes tecnologias facilitadoras: <ul style="list-style-type: none"> ○ membranas ○ reatores solares/Fenton ○ monitorização digital
Envolvimento do cliente e distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Forte interesse no modelo de serviço ("pagamento por utilização") e contratos, incluindo para água tratada • Necessidade de canais mais claros para extratos 	<ul style="list-style-type: none"> • Menção mais forte e clara do compromisso como contratos de serviços de tratamento/recuperação, recebimento de água tratada, participação em esquemas de rastreabilidade • Menção específica de canais entre cooperativas, entidades de gestão, indústrias regionais e plataformas de monitorização digital
Fluxos de receitas	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial económico reconhecido, mas investimento inicial elevado • Mercados incertos para os extratos • Importância do financiamento público observada 	<ul style="list-style-type: none"> • Adição de licenciamento de tecnologias, parcerias com empresas farmacêuticas/universidades e financiamento através de fundos/projetos ambientais
Estrutura de custos	<ul style="list-style-type: none"> • CAPEX/OPEX elevados para unidades e análises • Necessidade de destacar os custos de energia, reagentes, certificação e dependência de incentivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Menção específica de: <ul style="list-style-type: none"> ○ investimento/manutenção de unidades móveis ○ energia/reagentes ○ monitorização e certificação ○ armazenamento/transporte de compostos como custos principais • Esclarecer as reduções de custos através da isenção de taxas de descarga e reutilização da água
Redução do impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios ambientais considerados muito significativos • As partes interessadas querem 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulação mais forte sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ redução do volume de águas residuais ○ menor pegada hídrica/energética



	<p>ênfase na redução de descargas, poluição e pegada hídrica</p>	<ul style="list-style-type: none">○ redução da poluição○ encerramento dos ciclos da água
Impacto social	<ul style="list-style-type: none">• Necessidade de mencionar empregos técnicos locais, competências e redução de riscos para as comunidades• Interesse na formação de jovens	<ul style="list-style-type: none">• Ênfase em:<ul style="list-style-type: none">○ criação de empregos técnicos locais○ redução dos riscos ambientais para as comunidades rurais○ resiliência à escassez de água○ formação de jovens/trabalhadores rurais
Riscos e resiliência	<ul style="list-style-type: none">• Principais riscos:<ul style="list-style-type: none">○ barreiras legais para a reutilização da água e produtos○ custo inicial elevado○ falta de capacidade técnica local○ necessidade de apoio institucional e financiamento	<ul style="list-style-type: none">• Menção explícita de:<ul style="list-style-type: none">○ barreiras legais○ necessidade de investimento e limitações de escala○ fortalecimento da resiliência por meio da descentralização○ diversificação dos serviços○ parcerias intersetoriais○ programas de inovação○ redes regionais de aprendizagem
Métricas e monitorização	<ul style="list-style-type: none">• São necessários KPIs claros sobre:<ul style="list-style-type: none">○ volume de água tratada○ qualidade○ recuperação de compostos○ redução de COD/BOD○ participação no apoio a licenças○ financiamento	<ul style="list-style-type: none">• Formalizar KPIs:<ul style="list-style-type: none">○ m³ de água tratada/reutilizada○ kg de compostos recuperados○ Redução de % de COD/BOD○ emissões evitadas○ número de participantes○ acompanhamento através de relatórios periódicos, auditorias e revisões com parceiros académicos



6

*Análise
comparativa
entre países*

6. Análise comparativa entre países

6.1 Revisão comparativa

Cada CBM holístico aperfeiçoado por país foi revisto, avaliado e classificado com base nos cinco critérios-chave a seguir:

- Viabilidade técnica
- Viabilidade económica
- Impacto ambiental
- Criação de valor social
- Maturidade regulamentar

Tabela 12: Análise comparativa das CBMs aperfeiçoadas por país

	CBM	Viabilidade técnica		Viabilidade económica		Impacto ambiental		Criação de valor social		Maturidade regulatória	
		Classificação	Fundamentação	Classificação	Justificativa	Classificação	Justificativa	Classificação	Justificativa	Classificação	Justificativa
ES	OlivChar	Média-alta	O biocarvão e a compostagem são tecnologias consolidadas e baseadas em cooperativas, mas a pirólise móvel, os laboratórios de controlo de qualidade, a IoT e a MRV de carbono acrescentam uma complexidade não trivial para as MPMEs.	Média-alta	Várias fontes (biochar, subscrições de solo, serviços municipais, projetos de carbono), a viabilidade depende dos mercados de carbono e da procura por insumos de solo premium	Alta	Forte desvio de podas/caroços, queima a céu aberto evitada, carbono de longa duração nos solos, insumos reduzidos e melhor retenção de água	Alta	Empregos rurais, competências com instituições de ensino superior/ensino e formação profissional, rendimentos cooperativos diversificados, preços inclusivos e formação para pequenos agricultores e grupos vulneráveis	Médio	Utilização de composto/biocarvão amplamente reconhecida, projetos de carbono e classificação/reivindicações de biocarvão ainda requerem uma navegação cuidadosa



ES	Olea Nexus	Médio	Tecnicamente robusto (DA, ração, composto, pilotos de tratamento de OMWW), mas operacionalmente complexo (múltiplas saídas, linhas duplas húmidas/secas, QA) para MPMEs fragmentadas	Médio	Conjunto sólido de produtos/serviços (misturas de rações, compostagem, biomassa, serviços de reutilização de OMWW), mas exposto aos preços da energia/rações e ao desempenho de instalações parceiras	Alta	Desvio significativo de resíduos, redução do metano proveniente de resíduos não tratados, calor renovável, solos melhores e reutilização piloto de água	Médio - Alto	Empregos rurais, pequenas explorações agrícolas mais resilientes, rações e insumos locais para o solo, os ganhos sociais são fortes, mas mais indiretos do que OLIVCHAR	Médio - Baixo	As regulamentações sobre rações, as regras de reutilização de OMWW e a aplicação de digestato no solo continuam exigentes e não totalmente simplificadas para pequenos operadores
GR	AgroLoop	Alto	Alta - A compostagem de baixa tecnologia, a cobertura morta e a logística reversa com OMWW opcional para biogás, equipamentos e SOPs (procedimentos operacionais padrão) são realistas para cooperativas e MPMEs	Médio-alto	–Receitas provenientes da compostagem, taxas de serviço e consultoria, além de poupanças na eliminação de fertilizantes, a partilha cooperativa reduz os custos unitários	Alta	Desvia resíduos de alta carga, reduz odores/escoamento, aumenta o carbono do solo e reduz insumos sintéticos	Alta	Empregos locais, aprendizagem entre pares, microcredenciais de EFP, tarefas inclusivas e apoio explícito aos pequenos agricultores em cooperativas	Médio - Baixo	O próprio CBM observa a evolução da regulamentação sobre compostagem/OMWW, licenciamento e atrasos no uso do solo assim como restrições materiais
GR	BioPhenol Loop	Médio	Tecnicamente viável através de parceiros especializados em extração, mas requer preparação controlada da matéria-prima, extração/QA avançada e conformidade rigorosa.	Médio	Potencial de alto valor através de extratos fenólicos e partilha de receitas, mas os mercados de nicho, o controlo de qualidade e as dependências contratuais limitam a robustez	Médio - Alto	Conversão de resíduos em alto valor, manuseamento controlado de OMWW e cascata de resíduos, impacto geral forte, mas dependente do desempenho dos parceiros	Médio - Alto	Diversificação de rendimentos, novas competências na preparação de matérias-primas/garantia de qualidade, oportunidades para lagares mais pequenos através de cooperativas e ensino e formação profissional	Baixo-Médio	A legislação alimentar/cosmética, os COAs e as alegações tornam os requisitos regulamentares pesados, o CBM reconhece explicitamente isto como um risco importante



RH	Bagaço para o solo	Alta	Plataforma cooperativa simples para compostagem, trituração, reviravolta e aplicação no campo com controle de qualidade básico, muito alinhada às capacidades dos pequenos lagares	Médio-alto	Médio-alto - Eliminação evitada + economia de fertilizantes, além de algumas vendas externas de composto, economia simples e impulsionada principalmente pela redução de custos	Alta	Redução clara na libertação descontrolada de bagaço, menos odores e escoamentos, melhoria do carbono do solo e redução de insumos químicos	Média-alta	Empregos sazonais, oferta de serviços cooperativos mais forte, transferência de conhecimento via IPTPO/EFP e melhor resiliência agrícola	Média	A aplicação de composto no solo é reconhecida, mas o local/prazo da licença e os requisitos específicos podem ser um obstáculo, conforme refletido no CBM
RH	Bagaço para combustível	Médio	Tecnicamente viável (secagem, mistura, controlo da humidade), mas depende do cumprimento das especificações dos pellets/briquetes e da existência de compradores fiáveis.	Médio	Viável com contratos de compra claros e conformidade aceitável com as especificações de humidade, exposto a oscilações nos preços dos pellets e tempo de inatividade dos parceiros	Médio-alto	Desvio de resíduos do aterro, redução de odores e substituição de combustíveis fósseis, mas sem benefícios colaterais para o solo (foco na energia)	Médio	Empregos sazonais locais em secagem/logística, o principal benefício social é a redução de incómodos e alguma receita extra, em vez de inovação social estrutural	Médio-baixo	As regulamentações sobre biocombustíveis/biomassa e os mercados baseados em especificações impõem uma carga de conformidade às pequenas cooperativas; o sucesso depende da autorização dos parceiros industriais
IT	Olivagreen Hub	Médio-alto	As atividades de baixa tecnologia de nível 1 são muito viáveis, a extração/DA/CHP de nível 2 requer instalações partilhadas mais complexas, mas o CBM torna-as explicitamente opcionais e cooperativas	Médio-alto	Receitas principais provenientes de composto, biocarvão, pellets e produtos com rótulo circular, vantagens provenientes de extratos/DA tratados como opcionais, não como base	Alta	Elevado desvio de subprodutos, regeneração do solo, calor/energia renováveis e reciclagem de polifenóis, quando implementados	Alta	Empregos locais, percursos estruturados de EFP, benefícios para o turismo/identidade, microcontratos e níveis de cooperação para pequenos agricultores	Médio	Compostagem e biomassa bem estruturadas, OMWW, extração e DA sujeitas a licenciamento regional mais fragmentado, conforme reconhecido pelo modelo



IT	Cluster OliveEnergy	Alto	Os SOPs de compostagem, peletização, pequena pirólise e controlo de humidade estão maduros e dimensionados para contextos de PME/cooperativas	Médio - Alto	Rendimento principal proveniente de pellets e insumos para o solo, com prémios de marca e serviços relacionados com o solo, compradores diversificados e taxas de serviço das cooperativas melhoram a robustez	Alto	Substituição do calor fóssil, sequestro de biocarvão, redução de resíduos não tratados e melhoria da gestão de nutrientes e retenção de água	Alta	Empregos verdes, formação no local de trabalho, projetos municipais de aquecimento/solo e forte captura de valor rural	Médio	Utilização de biomassa/calor relativamente consolidado, créditos de biocarvão e pré-tratamento de OMWW permanecem parcialmente emergentes, mas não essenciais
PT	OliveLoop: Solo e Calor	Alto	Tecnicamente simples: compostagem, secagem de biomassa, logística partilhada e garantia de qualidade, tudo enquadrado em microclusters cooperativos.	Médio - Alto	Vendas de composto/biomassa, taxas de serviço e poupanças em fertilizantes/energia, a viabilidade depende da escala cooperativa e da procura estável	Alta	Redução da queima a céu aberto/aterros sanitários, redução de GEE através da compostagem controlada, solos melhores e substituição de fertilizantes sintéticos/combustíveis fósseis	Alta	Empregos rurais, competências, cooperação entre pequenos produtores e cooperativas e alianças locais mais fortes	Médio - Baixo	O próprio CBM assinala barreiras legais (classificação/licenciamento de resíduos) e restrições de transporte/saúde como materiais
PT	OliveWater MicroHub	Médio	O microtratamento móvel, as membranas, a energia solar/Fenton e a extração são comprovados, mas tecnicamente exigentes e intensivos em capital para pequenos atores. O CBM assume explicitamente a gestão técnica partilhada.	Médio	Contratos de serviço + vendas de compostos e água tratada, a viabilidade depende das taxas de utilização, financiamento e acesso a parceiros especializados	Alta	Redução do volume e da carga de descargas de OMWW, menor pegada hídrica e energética e encerramento dos ciclos da água, conforme declarado diretamente	Médio - Alto	Empregos técnicos, redução de riscos para as comunidades rurais e melhor reputação do setor, benefícios, no entanto, concentram-se em torno de centros organizados	Baixo - Médio	As barreiras legais à reutilização da água e aos bioativos, além da necessidade de certificação e financiamento, são explicitamente listadas como riscos-chave



O sistema de classificação que varia de "Baixo" a "Alto" e todas as classificações intermediárias baseia-se no seguinte:

- As tecnologias realmente mencionadas (não o que "poderia" ser adicionado)
- A lógica de negócio e a estrutura de receitas/custos descritas
- As alegações ambientais e sociais incluídas
- Os sinais regulatórios explicitamente ou implicitamente referenciados em cada CBM (por exemplo, menções a regulamentação em evolução/pouco clara, necessidade de licenças, controlo de qualidade rigoroso, etc.)



6.2 Facilitadores comuns e diferenciadores específicos de cada país

Esta secção articula, para cada um dos dez arquétipos de CBM, (i) as condições para o sucesso no respetivo país e (ii) a justificação para a combinação CBM-país, com base na estrutura do setor, no ambiente regulamentar e no feedback das partes interessadas. Nesta secção, é evidente que cada CBM é único e adaptado ao contexto específico de cada país, uma vez que os pontos fortes existentes são aproveitados, os "pontos fracos" prioritários são abordados em relação às realidades regulamentares e institucionais existentes, mas destacam sugestões para melhorar o potencial de expansão destes CBM.

6.2.1 Espanha

6.2.1.1 OlivChar

Fatores para uma implementação bem-sucedida

Para que a OlivChar seja implementada e ampliada com sucesso em Espanha, as seguintes condições são fundamentais:

1. Implementação liderada por cooperativas: as cooperativas devem liderar a agregação de matéria-prima (podas, caroços, cascas), investir conjuntamente em kits de pirólise móveis/de baixo custo e coordenar ensaios de campo
2. Sistemas robustos de garantia de qualidade e MRV: são necessárias capacidades laboratoriais básicas e pilhas MRV digitais para certificar a qualidade do biocarvão, quantificar o tCO₂e sequestrado e apoiar alegações credíveis de melhoria do solo e projetos de carbono
3. Procura local estável por correctivos de solo: os agricultores e retalhistas agrícolas precisam de ver benefícios consistentes no rendimento/solo, apoiados por demonstrações e ensaios apoiados por instituições de ensino superior
4. Mercado de carbono e instrumentos de apoio: é necessário acesso a programas de carbono ou esquemas de insetting para rentabilizar parte do benefício climático e reduzir o risco dos investimentos
5. Colaboração municipal: os municípios devem permitir a integração de fluxos de resíduos verdes e proporcionar condições favoráveis para a instalação de centros de pré-secagem ou unidades móveis

Justificativa de adequação

O modelo OlivChar é feito à medida para o contexto espanhol:

- A Espanha tem cooperativas grandes e organizadas e biomassa significativa proveniente de podas e caroços, tornando a simbiose industrial e as plataformas cooperativas um ponto de alavancagem natural
- As partes interessadas espanholas já demonstraram interesse em biocarvão, projetos de carbono e práticas de regeneração do solo, o que significa que o OLIVCHAR está alinhado com a política climática e as tendências do mercado
- O foco nacional e regional na descarbonização, redução do risco de incêndios (sem queimadas a céu aberto) e resiliência do solo em condições de seca torna o modelo de biochar-composto não apenas relevante, mas estrategicamente alinhado
- A preparação relativamente elevada da Espanha em termos digitais e de gestão de dados justifica a ênfase do modelo na IoT, painéis MRV e ferramentas LCA-lite



6.2.1.2 Olea Nexus

Fatores para uma implementação bem-sucedida

Para que o Olea Nexus funcione em grande escala, a Espanha precisa de:

1. Contratos estruturados com usinas de DA/biomassa e fabricantes de rações para garantir a compra, preços mínimos e especificações de qualidade
2. Coordenação operacional entre linhas húmidas e secas, com SOPs para segregação, secagem, ensilagem e mistura
3. Orientação regulamentar clara sobre reutilização de OMWW, aplicação de digestato e segurança alimentar, especialmente para pequenos operadores
4. Investimentos direcionados em capacidade modular de secagem e armazenamento para gerir a sazonalidade e a variabilidade da qualidade
5. Governança ao nível do cluster para gerir múltiplas cadeias de valor (ração animal, composto, biomassa, reutilização de OMWW) sem sobrecarregar os lagares individuais

Justificativa de adequação

O CBM Olea Nexus é adequado ao contexto espanhol porque:

- A Espanha já possui uma capacidade significativa de DA, biomassa e processamento de rações, permitindo uma simbiose industrial de alto impacto
- A escala e a concentração da produção olivícola espanhola criam uma forte pressão para gerir o alperujo e as OMWW para além das vias tradicionais, particularmente em condições de stress hídrico e de aplicação da legislação ambiental
- As partes interessadas demonstraram interesse na valorização integrada (ração animal mais composto mais biomassa mais água), e a infraestrutura Espanhola pode realisticamente suportar essa configuração mais complexa
- A combinação de nutrição animal, calor renovável e reutilização da água está em consonância com as políticas agroalimentares e climáticas mais amplas de Espanha, justificando um modelo mais sistémico

6.2.2 Grécia

6.2.2.1 AgroLoop

Fatores para uma implementação bem-sucedida

A AgroLoop pode ser bem-sucedida se:

1. As cooperativas locais forem mobilizadas como âncoras para plataformas de compostagem, serviços de cobertura morta e logística reversa
2. Forem estabelecidos memorandos de entendimento com usinas de biogás para OMWW e frações húmidas, garantindo uma compra estável e responsabilidades claras de conformidade
3. Forem desenvolvidos, em conjunto com instituições de ensino superior e prestadores de ensino e formação profissionais, procedimentos operacionais padrão simples e normalizados para compostagem e garantia de qualidade, adaptados às capacidades das MPME
4. Forem obtidas clarificações regulamentares sobre as normas de compostagem e o manuseamento de OMWW, pelo menos a nível regional, para reduzir o risco legal percebido
5. MRV e relatórios básicos (análises do solo, volumes desviados, poupanças de insumos) são implementados para apoiar o futuro financiamento e a participação no programa



Justificativa da adequação

A AgroLoop é uma solução adequada para a Grécia porque:

- O setor olivícola grego é altamente fragmentado e dominado por micro, pequenas e médias empresas, o que favorece soluções cooperativas de baixa tecnologia e baixo investimento em capital fixo, em vez de investimentos em instalações independentes
- As partes interessadas enfatizaram a necessidade de modelos circulares pragmáticos e exequíveis para o tratamento de resíduos/OMWW, e não configurações técnico-económicas complexas
- As zonas rurais da Grécia já dispõem de centrais de biogás e de agentes municipais que podem receber OMWW e co-fluxos, tornando realista uma componente de simbiose industrial
- A forte presença de universidades e prestadores de EFP no âmbito do CIRCOLIVE apoia a ênfase do modelo na formação e na replicação baseada em SOP

6.2.2.2 BioPhenol Loop

Fatores para uma implementação bem-sucedida

O BioPhenol Loop exigirá:

1. Parcerias sólidas com empresas de extração/biotecnologia que assumam a responsabilidade pelo processamento de alta especificação, garantia de qualidade e conformidade regulamentar
2. Agregação cooperativa de folhas, bagaço e OMWW em formatos controlados (por exemplo, folhas secas, qualidades definidas de OMWW) para atender às especificações do extrator
3. Apoio de laboratórios acreditados para COAs e conformidade regulamentar nos mercados alimentar/cosmético
4. Estruturas contratuais claras (MoUs/SLAs) que definam preços, propriedade intelectual, partilha de rendimentos, responsabilidades de qualidade e protocolos de não conformidade
5. Procura estável por parte dos compradores de ingredientes (alimentares, cosméticos, nutracêuticos), idealmente ao abrigo de acordos de longo prazo

Justificativa de adequação

O BioPhenol Loop faz sentido para a Grécia porque:

- A Grécia tem uma forte identidade em ingredientes naturais, cosméticos e nutracêuticos, e um ecossistema crescente de PMEs nestes segmentos
- O elevado teor fenólico das variedades de azeitonas gregas proporciona uma base de recursos distinta para extratos premium
- A capacidade académica e de investigação existente em compostos bioativos e ciência alimentar pode sustentar parcerias de extração e alegações de qualidade
- As partes interessadas manifestaram interesse em ir além das utilizações de baixo valor e monetizar os OMWW e os subprodutos através de mercados de alto valor, o que este modelo aborda diretamente



6.2.3 Croácia

6.2.3.1 Bagaço para o solo

Fatores para uma implementação bem-sucedida

Para que o bagaço para o solo seja bem-sucedido:

1. As cooperativas devem operar plataformas de compostagem partilhadas simples, com SOPs claras e de baixo custo, adaptadas a pequenos volumes e picos sazonais
2. A IPTPO e as instituições de ensino superior devem fornecer receitas, orientações de garantia de qualidade e formação para garantir a qualidade do composto e a conformidade regulamentar
3. A logística deve ser otimizada em raios pequenos para manter os custos de transporte controláveis
4. As regras de licenciamento e aplicação no solo precisam ser esclarecidas e simplificadas para locais de compostagem cooperativos
5. A monitorização básica (C:N, GI, humidade, pH) e testes simples do solo devem ser institucionalizados

Justificativa de adequação

Este CBM é adequado para a Croácia porque:

- O setor olivícola croata é de pequena a média dimensão e fragmentado, tornando os modelos complexos menos realistas em escala
- As partes interessadas enfatizaram a praticidade e a simplicidade, sendo que o Pomace to Soil é explicitamente uma opção de baixa tecnologia e baixo risco
- Existe uma forte justificação agronómica: os solos podem beneficiar da adição de matéria orgânica e da reciclagem local de nutrientes, enquanto os lagares precisam de soluções compatíveis e de baixo atrito
- A capacidade nacional de investigação (IPTPO, universidades) está disponível para apoiar a qualidade do composto sem exigir infraestruturas pesadas

6.2.3.2 Bagaço para combustível

Fatores para uma implementação bem-sucedida

O Pomace to Fuel requer:

1. Compradores industriais confiáveis (fábricas de pellets ou utilizadores de biomassa) com especificações técnicas claras e contratos de longo prazo
2. Gestão consistente da humidade e soluções de pré-secagem para cumprir essas especificações
3. Coordenação cooperativa da recolha, secagem e expedição da matéria-prima para otimizar os custos e o desempenho da entrega
4. Clareza nas regulamentações sobre biocombustíveis/biomassa, incluindo quaisquer requisitos de classificação e sustentabilidade
5. Acordos financeiros que reflitam a volatilidade das receitas nos mercados de pellets (preços mínimos, diversificação de pontos de venda)

Justificativa de adequação

O programa Pomace to Fuel é adequado para a Croácia porque:

- A escala e a geografia permitem uma logística de curta distância entre os lagares e os parceiros de pellets ou utilizadores de calor



- O país tem um interesse crescente em soluções renováveis de aquecimento e biomassa local, tornando o biocombustível à base de bagaço um candidato natural
- As partes interessadas destacaram a necessidade de uma eliminação rápida e em conformidade do bagaço durante a época alta, o que este CBM aborda diretamente
- Complementa o Pomace to Soil como uma rota alternativa para materiais mais adequados à valorização energética

6.2.4 Itália

6.2.4.1 Centros Olivagreen

Fatores para uma implementação bem-sucedida

Os centros Olivagreen exigirão:

1. Meios de investimento com múltiplas partes interessadas (cooperativas, municípios, PPPs) para financiar infraestruturas partilhadas para compostagem, pellets, biocarvão e extração/DA opcional
2. Implantação faseada, começando com operações de baixa tecnologia de nível 1 e adicionando módulos de alta tecnologia (extração, DA) apenas quando os volumes e os mercados o justificarem
3. Estruturas de governança sólidas para gerir várias linhas de produtos e contratos de compra
4. Protocolos de qualidade padronizados entre centros para atender aos mercados nacionais e de exportação de insumos e ingredientes para o solo
5. Acesso a programas de subsídios e fundos nacionais de CE/clima para reduzir os riscos dos níveis de tecnologia mais avançados

Justificativa da adequação

Este modelo é adequado para a Itália porque:

- O setor olivícola italiano possui clusters regionais significativos (por exemplo, Apúlia, Calábria, Sicília) capazes de apoiar centros complexos.
- Existe uma base industrial diversificada (cosméticos, nutracêuticos, biomassa, DA) que permite a valorização de múltiplas saídas.
- Os quadros políticos italianos e o PRR criam oportunidades para projetos integrados de economia circular a nível regional.
- As discussões com as partes interessadas indicam que estão prontas para pensar em termos de centros, e não de unidades isoladas, e para aproveitar a forte história cooperativa e agroindustrial da Itália.

6.2.4.2 Cluster OliveEnergy (Itália)

Fatores para uma implementação bem-sucedida

Para que o cluster OliveEnergy seja bem-sucedido:

1. A governação ao nível do cluster deve coordenar o fornecimento de matéria-prima, a pirólise, a peletização e a compostagem à escala territorial
2. São necessários SOPs robustos de controlo de qualidade e humidade para garantir a qualidade e a conformidade do produto
3. Devem ser assegurados acordos de longo prazo para o fornecimento de calor a partir de biomassa com municípios, sistemas de aquecimento urbano ou utilizadores industriais
4. É necessário o envolvimento de instituições de ensino profissional e superior para formar operadores e apoiar protocolos relativos ao solo/biocarvão



5. As estratégias de comunicação devem posicionar a marca regenerativa e circular para capturar mais valias de preço

Justificativa de adequação

Este CBM é adequado para Itália porque:

- Existe uma clara política de incentivo ao calor renovável e aos ativos municipais descarbonizados, tornando a bioenergia à escala de cluster atraente
- Os consumidores e compradores italianos mostram interesse em produtos regenerativos certificados e de alta qualidade, reforçando a componente da marca
- O país tem a capacidade técnica e os parceiros industriais necessários para a pirólise e a integração do calor da biomassa
- Baseia-se na lógica de desenvolvimento territorial da Itália (distritos, consórcios), tornando a energia circular baseada em clusters uma estratégia natural

6.2.5 Portugal

Nota: Os quatro CBM originalmente validados de Portugal foram consolidados em dois arquétipos nacionais

6.2.5.1 OliveLoop: Solo e calor (Portugal)

Fatores para uma implementação bem-sucedida

OliveLoop: Necessidades de solo e calor:

1. Cooperação e coordenação intermunicipal para operar infraestruturas partilhadas de compostagem e biomassa em contextos do tipo de Beja e Mirandela
2. SOPs e QA padronizados para compostagem e biomassa, desenvolvidos em conjunto com universidades e entidades como a EDIA
3. Clareza e simplificação no licenciamento e classificação dos subprodutos da azeitona para desbloquear o desenvolvimento do projeto
4. Acordos de fornecimento a longo prazo de biomassa e compostagem com municípios, vinhas e outras culturas
5. Ferramentas digitais para otimização de rotas, monitorização e rastreabilidade para apoiar a conformidade e certificação

Justificação da adequação

Este modelo é adequado para Portugal porque:

- O país tem associações setoriais fortes e estruturas intermunicipais, que podem acolher exatamente este tipo de infraestrutura partilhada
- Tanto no Alentejo (Beja) como em Trás-os-Montes (Mirandela), existem sistemas de culturas mistas e necessidades evidentes de melhoria dos solos e de energia de biomassa
- As partes interessadas sublinharam a importância de reduzir os custos de transporte, eliminar os aterros/queima e regenerar os solos, o que este CBM aborda diretamente
- A política de Portugal centrada na descarbonização e na coesão territorial apoia soluções circulares cooperativas com marca regional



6.2.5.2 Microhub OliveWater (Portugal)

Fatores para uma implementação bem-sucedida

O OliveWater MicroHub exigirá:

1. Gestão técnica robusta e partilhada das unidades móveis de tratamento de OMWW e das tecnologias de extração
2. Parcerias sólidas com universidades, INIAV e empresas de biotecnologia para validação de processos, garantia de qualidade e conformidade regulamentar
3. Estruturas claras e viáveis para a reutilização da água e utilização de ingredientes bioativos, incluindo projetos-piloto com autoridades ambientais (APA, CCDR, municípios)
4. Acesso a fundos de inovação e ambientais para cobrir CAPEX e reduzir os riscos da implantação inicial
5. Consórcios regionais para coordenar vários lagares e cooperativas, garantindo escala e utilização suficientes dos micro-hubs

Justificação da adequação

O microhub OliveWater é adequado para Portugal porque:

- Portugal enfrenta um intenso stress hídrico em várias regiões olivícolas, tornando as soluções de reutilização da água altamente estratégicas
- As partes interessadas mostraram uma forte preocupação com a gestão das águas residuais e a imagem ambiental, que este CBM aborda de frente
- Existe uma capacidade ativa de investigação e inovação no tratamento de água e recuperação de bioativos, permitindo componentes de alta tecnologia se coordenados através de consórcios
- A combinação de receitas baseadas em serviços, recuperação de recursos e redução do risco ambiental está em consonância com as agendas de sustentabilidade das autoridades regionais



6.3 Agrupamento temático de modelos

Tabela 13: Agrupamento temático dos CBM holísticos aperfeiçoadas

CBM	País	Temas			
		Solo regenerativo e biomassa	Recuperação de água e compostos	Energia e carbono	Governança cooperativa
OlivChar	Espanha	Sim (essencial)	Sim (secundário)	Sim (principal)	Sim (principal)
Olea Nexus	Espanha	Sim (secundário)	Sim (principal)	Sim (principal)	Sim (principal)
AgroLoop	Grécia	Sim (principal)	Sim (secundário)	Sim (secundário)	Sim (principal)
BioPhenol Loop	Grécia	Sim (secundário)	Sim (principal)	Sim (secundário)	Sim (principal)
Bagaço para o solo	Croácia	Sim (principal)	n/a	Sim (secundário)	Sim (principal)
Bagaço para combustível	Croácia	n/a	n/a	Sim (núcleo)	Sim (núcleo)
Olivagreen Centros	Itália	Sim (principal)	Sim (secundário)	Sim (principal)	Sim (principal)
Cluster OliveEnergy	Itália	Sim (principal)	n/a	Sim (principal)	Sim (núcleo)
OliveLoop: Solo e calor	Portugal	Sim (essencial)	n/a	Sim (essencial)	Sim (núcleo)
OliveWater MicroHub	Portugal	Sim (secundário)	Sim (principal)	Sim (secundário)	Sim (principal)



6.3.1 Justificação

Na prática, a soma dos CBMs holísticos aperfeiçoados são ciclos circulares de governança cooperativa no seu núcleo. A(s) diferença(s) entre eles é o nível de extensão da governança e o grau de complexidade (multinível) que recai sobre diversos atores para uma implementação bem-sucedida.

6.3.1.1 Ciclos regenerativos do solo e da biomassa

6.3.1.1.1 Os CBMs principalmente "regenerativos do solo e da biomassa"

Os modelos a seguir colocam a saúde do solo, o ciclo de nutrientes e a valorização da biomassa no centro de seu projeto e operação.

- OlivChar (Espanha)
 - Núcleo: biocarvão + composto para carbono orgânico do solo, ciclo de nutrientes, retenção de água e estabilidade do rendimento
 - Biomassa: podas, caroços, cascas, resíduos verdes municipais
 - Estrutura fortemente regenerativa, em que a energia e o carbono são importantes, mas secundários em relação ao solo
- AgroLoop (Grécia)
 - Núcleo: compostagem, cobertura morta e OMWW opcional para biogás com restauração da fertilidade do solo e redução de insumos sintéticos como principal valor
 - Focado em ciclos regenerativos práticos e de baixa tecnologia para pequenos agricultores
- Bagaço para o solo (Croácia)
 - Núcleo: plataforma cooperativa de compostagem que converte bagaço e podas em composto, que pode ser aplicado nos pomares dos membros
 - Raciocínio muito claro centrado no solo e na agricultura: fertilização mais barata + solos melhores
- Centros Olivagreen (Itália)
 - Nível principal: composto + biocarvão + digestato como insumos certificados para o solo, onde a extração/DA são construídos em torno disso
 - A regeneração do solo e a minimização dos insumos são resultados fundamentais
- Cluster OliveEnergy (Itália) – duplo posicionamento
 - Forte componente do solo através da aplicação de composto e biocarvão (neste CBM, a energia é igualmente central)
- OliveLoop: Solo e calor (Portugal)
 - Núcleo: compostagem e biomassa para regenerar os solos e reduzir os fertilizantes minerais em territórios cooperativos/intermunicipais
 - Tanto o modelo de Beja como o de Mirandela são principalmente modelos regenerativos

6.3.1.1.2 Os CBM secundariamente regenerativos

- Olea Nexus (Espanha) → benefícios para o solo através de composto/digestato
- BioPhenol Loop (Grécia) → benefícios para o solo através da cascata de resíduos (composto/ração/pellets)
- OliveWater microhub (Portugal) → benefícios para o solo principalmente através da reutilização de água tratada e da utilização de lamas/sólidos em cadeias de compostagem/biogás



6.3.1.2 Ciclos de recuperação de água e compostos

6.3.1.2.1 Os CBM principalmente de "recuperação de água e compostos"

Estes colocam a gestão da água e a recuperação bioativa no centro do modelo de negócio.

- Olea Nexus (Espanha)
 - Pilotos de tratamento OMWW e reutilização de água, combinados com linhas de rações e compostagem
 - Também um ciclo de substrato para DA e digestato, mas a gestão da água e dos efluentes é fundamental neste CBM
- BioPhenol Loop (Grécia)
 - Núcleo: recuperação de extrato fenólico de folhas, bagaço e OMWW através de parceiros de extração especializados
 - Foco forte em ingredientes de alto valor e rótulo limpo e cascata de resíduos
- Centros Olivagreen (Itália) – *na sua configuração Tier-2*
 - As atualizações opcionais incluem a extração de polifenóis de OMWW e DA, com o digestato devolvido aos solos
 - Quando o nível 2 é ativado, torna-se um centro combinado de solo + composto + energia
- Microhub OliveWater (Portugal) (arquétipo básico, configurações Beja e Mirandela)
 - Núcleo: tratamento descentralizado de OMWW, reutilização de água e extração de polifenóis e bioativos
 - A lógica de negócio é explicitamente construída em torno de "tratar → recuperar compostos → reutilizar água"

6.3.1.2.2 Os CBM secundários de "recuperação de água e compostos"

- OlivChar (Espanha) → tem algum potencial (menor) que pode ser realizado através da utilização de carvão vegetal para filtragem, mas não é o seu papel central/proposta de valor
- AgroLoop (Grécia) → OMWW encaminhadas para usinas de biogás, o tratamento de água é uma função de apoio, não a proposta de valor central

6.3.1.3 Ciclos de energia e carbono

6.3.1.3.1 Os CBMs principalmente de "energia e carbono"

Os seguintes CBM centram-se na produção de energia, redução de carbono e/ou mercados de carbono como seus principais pilares de valor.

- OliveChar (Espanha)
 - Biochar como armazenamento de carbono de longa duração + reutilização do calor do processo
 - Ligação explícita a créditos de carbono/insetting através de MRV e projetos de carbono em grupo
- Olea Nexus (Espanha)
 - Energia proveniente de linhas de biogás/biomassa e metano proveniente de resíduos não tratados
 - Benefício de carbono proveniente da substituição de combustíveis fósseis e melhor gestão de resíduos
- Bagaço para combustível (Croácia)
 - Núcleo: pellets/briquetes de bagaço e aparas → , limpeza rápida e em conformidade e substituição de combustíveis fósseis
 - O valor do carbono está incorporado no biocombustível que substitui o calor fóssil
- Centros Olivagreen (Itália)
 - Energia proveniente de pellets e DA/CHP, além de carbono através do carbono do solo e da substituição de combustíveis fósseis



- O carbono ainda não é rentabilizado como créditos, mas o modelo está enquadrado em torno da descarbonização multistream
- Cluster OliveEnergy (Itália)
 - A energia é fundamental aqui: biocarvão + pellets + calor renovável para utilizadores municipais/industriais
 - Valor do carbono através da substituição de fósseis e sequestro de biochar, o CBM refere explicitamente os GEE evitados
- OliveLoop: Solo e calor (Portugal)
 - Energia através da biomassa e utilizações térmicas locais, combinadas com ciclos de compostagem regenerativa
 - Valor do carbono proveniente da redução da queima a céu aberto, compostagem controlada e substituição de combustíveis fósseis
- Microhub OliveWater (Portugal)
 - Elemento energético através da recuperação de energia a partir de lamas e resíduos, especialmente na configuração de Beja

6.3.1.3.2 Os CBM secundários de "energia e carbono"

- AgroLoop (Grécia) → energia através de OMWW para biogás, carbono através do solo e redução de insumos
- Bagaço para o solo (Croácia) → carbono através da matéria orgânica do solo e redução de fertilizantes, uma vez que a energia não é central neste CBM

6.3.1.4 Ciclos de governação cooperativa

Nos seguintes CBM, o foco está em como a governança e a cooperação são projetadas para permitir a circularidade nas suas operações. Todos os CBM enquadram-se neste grupo, pois foram projetados como tal, ou seja, sendo modelos cooperativos/colaborativos arquetípicos.

6.3.1.4.1 Os CBMs centrais de "governança cooperativa"

- AgroLoop (Grécia)
 - As cooperativas e os clusters são a espinha dorsal operacional, a simbiose industrial com usinas de biogás é governada por meio de memorandos de entendimento e SOPs
 - As instituições de ensino superior/ensino e formação profissionais estão integradas na governação através do desenvolvimento de microcredenciais e SOP
- BioPhenol Loop (Grécia)
 - Governança tripartida: agregação de cooperativas → parceiro extrator → laboratórios acreditados, com SLAs para qualidade, rendimentos, preços e PI
 - As cooperativas garantem que os pequenos agricultores possam participar em mercados de alto valor
- Bagaço para o solo (Croácia)
 - Governança cooperativa clara e simples: plataforma de compostagem partilhada, garantia de qualidade partilhada, logística partilhada
 - IPTPO e VET atuam como parceiros de "governança do conhecimento"
- Bagaço para combustível (Croácia)
 - Cooperativa como agregadora que gere a matéria-prima, a secagem e as negociações de compra com unidades de pellets/utilizadores de calor
- Centros Olivagreen (Itália)
 - A governança é multifacetada: cooperativas + municípios + PPPs + provedores de subsídios, com hubs configurados como ativos compartilhados



- Portfólio de resultados geridos através de tomadas de decisão ao nível dos centros
- Cluster OliveEnergy (Itália)
 - Governança ao nível do cluster coordenando múltiplos lagares, operações de biocarvão/pellets e utilizações municipais de calor
 - As cooperativas e os municípios partilham as responsabilidades pela infraestrutura e pela comercialização
- OliveLoop: Solo e calor (Portugal)
 - Microclusters cooperativos em Beja e plataformas intermunicipais em Mirandela, governação alargada às cooperativas, municípios e associações setoriais
 - Dependência explícita da marca territorial e acordos entre múltiplos intervenientes
- Microhub OliveWater (Portugal)
 - Consórcios regionais, microcentros cooperativos e acordos intermunicipais para a reutilização da água
 - A governação integra lagares, autoridades responsáveis pela água, universidades e parceiros biotecnológicos
- OlivChar (Espanha)
 - Plataforma cooperativa que combina o agrupamento de matérias-primas, equipamento de pirólise partilhado, MRV em grupo e projetos de carbono
 - Municípios e instituições de ensino superior integrados na governação para resíduos verdes e ensaios
- Olea Nexus (Espanha)
 - Governança centrada em contratos de simbiose industrial e coordenação cooperativa entre lagares, operadores de AD, autoridades responsáveis pela água e fabricantes de rações

7

Principais
conclusões e lições
aprendidas



7. Principais conclusões e lições aprendidas

O processo de cocriação e validação realizado nos cinco países parceiros criou um conjunto consistente de insights sobre o que possibilita, restringe e acelera modelos de negócios circulares na cadeia de valor do azeite. Essas conclusões reúnem a experiência prática de mais de oitenta partes interessadas e refletem as realidades operacionais das micro e pequenas empresas (MPE) em cada contexto nacional.

7.1 Conclusões decorrentes da cocriação e validação

7.1.1 A importância das abordagens cooperativas e baseadas em clusters

Em todos os países parceiros, as cooperativas, os clusters e as plataformas intermunicipais foram destacados como facilitadores decisivos da circularidade, uma vez que se confirmou, nas discussões relevantes, que as MPMEs não têm condições financeiras para adquirir os equipamentos, processos de garantia de qualidade, coordenação logística, requisitos de licenciamento ou custos de entrada no mercado necessários para a valorização do bagaço, caroços, folhas ou OMWW. Em suma, a circularidade no setor olivícola é estruturalmente incompatível com iniciativas isoladas e centradas nas empresas, e o seu sucesso exige uma organização centrada em redes

Mais detalhadamente, as principais observações incluem:

- As economias de escala só são alcançáveis quando a matéria-prima é agregada, a infraestrutura é partilhada e as operações fragmentadas são evitadas.
- A governação em cluster permite a orquestração de múltiplas cadeias de valor (insumos para o solo, biomassa, pellets, biocarvão, DA, tratamento de OMWW) e a ligação com as partes interessadas/compradores relevantes
- A negociação coletiva reforça o poder de contratação com extratoras, fábricas de pellets, unidades de compostagem, municípios e compradores, dado que um maior volume conduz à segurança alimentar
- Os modelos partilhados de CAPEX/OPEX reduzem a pressão financeira sobre os pequenos operadores e melhoram a viabilidade, mas a gestão do equipamento requer uma gestão adequada e prazos apertados

7.1.2 O papel das instituições de ensino superior, centros de investigação e prestadores de EFP como mediadores de conhecimento

As universidades, os institutos de investigação e os prestadores de EFP revelaram-se atores indispensáveis em todos os CBM, uma vez que a sua presença reduz os riscos dos modelos circulares para as MPME e cria a infraestrutura de confiança necessária para a colaboração entre múltiplos atores. Conforme descrito na soma dos CBM holísticos aperfeiçoados, as suas funções estenderam-se muito além das funções de consultoria técnica, incluindo:

- Conceção e transferência de SOP para compostagem, pirólise, secagem, tratamento de água e extração
- Garantia de qualidade e apoio laboratorial, permitindo o cumprimento das regulamentações relativas a compostagem, rações, cosméticos e alimentos
- Formação e emissão de microcredenciais, garantindo que os operadores possam gerir o equipamento e manter os padrões de qualidade
- Validação técnica de projetos-piloto, particularmente em reutilização de água, extração de polifenóis e ensaios de solo
- Funções de facilitação neutras, ajudando a alinhar as partes interessadas, resolver incertezas e interpretar requisitos regulamentares



7.1.3 Barreiras relacionadas com a escala, sazonalidade e regulamentação

Os workshops de validação identificaram consistentemente três barreiras estruturais. Estas barreiras confirmam que a valorização circular requer clareza institucional, vias de licenciamento simplificadas e apoio público direcionado. Mais detalhadamente, as barreiras identificadas são as seguintes:

- Restrições de escala
 - As MPMEs geram volumes pequenos e altamente variáveis, tornando as instalações autónomas economicamente inviáveis
 - A sazonalidade cria picos acentuados (meses de colheita) e longos períodos de inatividade, complicando as taxas de investimento e utilização
- Incerteza regulamentar
 - As regras de classificação de resíduos/subprodutos continuam fragmentadas, especialmente para OMWW, composto, biocarvão, digestato e ingredientes bioativos
 - Os processos de licenciamento para plataformas de compostagem, unidades de tratamento de OMWW e instalações de biomassa são frequentemente complexos e lentos
 - Os regulamentos de reutilização da água e as normas relativas aos alimentos/ingredientes acrescentam mais camadas de conformidade
- Complexidade operacional
 - A variabilidade na humidade, contaminação ou teor fenólico exige sistemas de garantia de qualidade robustos
 - As MPMEs não têm capacidade interna para gerir processos complexos sem serviços partilhados

7.1.4 Fatores de sucesso: alinhamento das partes interessadas, acessibilidade tecnológica e incentivos políticos

Os CBM que obtiveram o maior apoio das partes interessadas partilham os mesmos elementos centrais e, quando estes elementos convergem, os CBM demonstram uma forte tração técnica, económica e ambiental.

- Elemento 1: Alinhamento das partes interessadas
 - Envolvimento precoce de lagares, agricultores, municípios, operadores de DA/biomassa, extratores e instituições de ensino superior
 - Memorandos de entendimento, SLAs e acordos de governança claros, definindo funções, responsabilidades e fluxos de dados
- Elemento 2: Acessibilidade tecnológica
 - Tecnologias de "dimensão adequada" (secadores solares, pequenas unidades de pirólise, tratamento modular de OMWW, unidades móveis) que as MPMEs podem adotar de forma realista
 - Ferramentas digitais focadas na rastreabilidade, MRV simples e QA em lote, sem sistemas de TI pesados
- Elemento 3: Facilitadores políticos e financeiros
 - Acesso a fundos ambientais e de inovação para infraestruturas partilhadas
 - Esquemas de reconhecimento para práticas regenerativas (carbono do solo, qualidade do composto, reutilização da água)
 - Apoio das autoridades regionais na concessão de licenças e atribuição de locais



7.2 Reflexão sobre o potencial de inovação para as MPMEs na cadeia de valor do azeite

O trabalho realizado no âmbito do T3.2 mostra que a circularidade representa uma via de inovação credível, realista e de elevado valor para as micro e pequenas empresas do setor olivícola e que, para atingir o seu potencial, é necessário que exista um ecossistema facilitador. Em conclusão, os CBM validados demonstram que a inovação no setor do azeite não é definida apenas pela tecnologia, uma vez que a colaboração orquestrada, a garantia de qualidade credível e o alinhamento das políticas são cruciais. Quando estas condições são satisfeitas, os modelos de negócio circulares tornam-se uma alavanca estratégica para a resiliência económica, a gestão ambiental e a criação de valor local em todo o ecossistema do azeite. Segue-se um resumo das principais observações:

- Observação 1 → A inovação de baixa tecnologia (compostagem, cobertura morta, operações partilhadas de biomassa) é imediatamente adotável e oferece retornos rápidos em conformidade com a regulamentação.
- Observação 2 → A inovação de média tecnologia (biocarvão, peletização, pré-tratamento de OMWW) torna-se viável através de cooperativas, modelos de serviços partilhados e parcerias público-privadas
- Observação 3 → A inovação de alta tecnologia (extração de polifenóis, tratamento descentralizado de água, integração DA) só é acessível através de parceiros especializados, infraestruturas partilhadas e apoio de HEI/RI
- Observação 4 → As MPMEs ganham acesso a novas fontes de receita (composto, biochar, biomassa, extratos, serviços de água, créditos de carbono) e reduções de custos (fertilizantes, taxas de portagem, energia)
- Observação 5 → A circularidade permite uma marca mais forte, especialmente em torno de propostas de valor "zero resíduos", "regenerativas" e "de baixo impacto"
- Observação 6 → Os CBMs fornecem um plano estruturado para as MPMEs – e não um plano de negócios pronto para ser implementado – para atualizar as suas práticas, atrair financiamento e participar significativamente na transição verde

8

Recomendações em
matéria de políticas,
formação e
replicação



8. Recomendações em matéria de políticas, formação e replicação

O processo de validação nos cinco países parceiros destacou várias ações prioritárias que permitirão a adoção eficaz, a replicação e a expansão a longo prazo dos CBMs holísticos aperfeiçoados.

8.1 Recomendações para os decisores políticos

A razão pela qual os decisores políticos são um ator de extrema importância, na adoção e implementação bem-sucedida da economia circular no setor do azeite, é que a criação de uma regulamentação clara e previsível é essencial para reduzir os riscos do investimento e permitir que as MPMEs participem nas cadeias de valor circulares. As recomendações derivadas dos CBM holísticos após a sua conceção e discussão para aperfeiçoamento são:

- Esclarecer o estatuto de subproduto vs. resíduo para bagaço, resíduos de poda, biocarvão, composto, digestato e OMWW, a fim de reduzir a ambiguidade regulamentar
- Simplificar os procedimentos de licenciamento para plataformas de compostagem, centros de biomassa, unidades de pirólise e sistemas móveis de tratamento de OMWW
- Introduzir incentivos fiscais direcionados (por exemplo, redução do IVA para insumos regenerativos, créditos fiscais para investimentos circulares)
- Implementar instrumentos financeiros, tais como subsídios, empréstimos a juros baixos e financiamento vinculado ao CAP/PEPAC para apoiar infraestruturas partilhadas
- Possibilitar projetos-piloto de reutilização de água e estabelecer protocolos claros para a reutilização agrícola segura de OMWW tratada

8.2 Recomendações para MPMEs e cooperativas

A razão pela qual a gestão partilhada e a digitalização básica desempenham um papel importante na adoção e implementação bem-sucedidas da economia circular no setor olivícola é que estas práticas melhoram significativamente a viabilidade para os pequenos operadores. As recomendações derivadas dos CBM holísticos após a sua conceção e discussão para afinação são:

- Adotar infraestruturas partilhadas para compostagem, processamento de biomassa, secadores, unidades de pirólise e tratamento de OMWW para reduzir o CAPEX e os custos operacionais
- Utilizar ferramentas digitais de rastreabilidade (códigos QR, registos de lotes, monitorização da humidade/temperatura, sistemas ERP-lite) para reforçar a conformidade, a garantia de qualidade e o acesso ao mercado
- Formalizar parcerias por meio de memorandos de entendimento ou SLAs com usinas de DA, extratores, laboratórios, municípios e parceiros de logística
- Implementar protocolos básicos de garantia de qualidade para assegurar a consistência do produto (composto, biocarvão, pellets, extratos)
- Aproveitar a governança cooperativa para gerir o agrupamento de matérias-primas, logística e relacionamento com os clientes

8.3 Recomendações para os intervenientes na educação e formação (WP4 e WP5)

A razão pela qual a educação e a formação desempenham um papel importante na adoção e implementação bem-sucedidas da economia circular no setor olivícola é que são fundamentais para manter a qualidade operacional e permitir uma replicação segura e em conformidade. As recomendações derivadas dos CBM holísticos após a sua conceção e discussão para afinação são:



- Integrar os CBM validados nos currículos do ensino profissional e superior, utilizando-os como estudos de caso práticos para módulos de economia circular, agroalimentar e gestão ambiental
- Desenvolver programas de formação de curta duração e microcredenciais adaptados às operações de compostagem, pirólise, tratamento de OMWW, QA e monitorização digital
- Formar o pessoal das cooperativas e das MPMs em SOPs, procedimentos de segurança, controlo de qualidade e rastreabilidade
- Criar percursos de educação contínua que apoiem o desenvolvimento de competências a longo prazo para operadores, técnicos, agrónomos de campo e gestores de clusters
- Utilizar os resultados do WP4 e do WP5 para construir um ecossistema de formação consistente em torno das cadeias de valor circulares da azeitona

8.4 Recomendações para clusters e ecossistemas de inovação

A razão pela qual os clusters e os ecossistemas de inovação desempenham um papel importante na adoção e implementação bem-sucedidas da economia circular no setor olivícola é que eles ancoram a difusão dos CBMs para além das regiões-piloto iniciais e permitem economias de escala. As recomendações derivadas dos CBMs holísticos após a sua conceção e discussão para afinação são:

- Utilizar a Aliança CIRCOLIVE como plataforma para a troca de conhecimentos, a criação de parcerias e a colaboração inter-regional
- Promover projetos-piloto com múltiplas partes interessadas, envolvendo cooperativas, municípios, centros de investigação e fornecedores de tecnologia
- Facilitar a replicação através da partilha de SOPs, modelos de negócios, protocolos de garantia de qualidade e estruturas de governança entre regiões
- Apoiar locais de demonstração ligados a centros, microinstalações ou clusters de compostagem para construir confiança e visibilidade
- Permitir a aprendizagem entre países através da comparação do desempenho de CBMs semelhantes (por exemplo, modelos de compostagem, microcentros OMWW, centros de biomassa)



9

Conclusões



9. Conclusões

O desenvolvimento, a cocriação e a validação dos modelos de negócios circulares holísticos no âmbito do T3.2 são um marco importante para o Pacote de Trabalho 3. Os CBMs não são construções teóricas, pois foram concebidos para serem planos práticos e alinhados com o contexto de cada país para o qual foram desenvolvidos, refletindo as realidades operacionais, regulamentares e económicas das micro e pequenas empresas nos cinco países parceiros. Mais especificamente, foram utilizados sete critérios fundamentais na conceção dos CBM e foram recolhidas informações e dados relevantes para cada país. Cada critério ajudou a garantir que os CBM são realistas e viáveis para as MPME nos países parceiros.

1. Ambiente empresarial
 - Examinámos como o setor agrícola funciona atualmente, levando em consideração os padrões sazonais, as estruturas de cooperação e os clusters locais.
 - Objetivo → modelos que se adaptem aos ritmos operacionais reais dos produtores
2. Quadro regulamentar
 - Avaliámos as licenças necessárias, a forma como os fluxos de resíduos são regulamentados (por exemplo, OMWW) e as condições ambientais aplicáveis.
 - Objetivo → soluções que cumpram as regras sem criar barreiras burocráticas
3. Procura do mercado
 - Analisámos a procura prevista por insumos para o solo, extratos e compostos fenólicos nos próximos cinco anos
 - Objetivo → garantir o interesse real do mercado e a procura genuína por parte dos compradores
4. Disponibilidade de matéria-prima
 - Analisámos quais os subprodutos existentes (por exemplo, folhas, bagaço, OMWW) e em que quantidades
 - Objetivo → viabilidade técnica e custos logísticos razoáveis
5. Custo e cronograma de implementação
 - Priorizamos o baixo investimento inicial (CAPEX) e o potencial de arranque rápido
6. Competências e controlo de qualidade
 - Mantivemos os processos simples, com protocolos básicos e verificações de qualidade que uma pequena empresa pode gerir de forma realista
7. Benefícios ambientais e sociais
 - Regeneração do solo, redução de odores e criação de empregos locais

9.1 Como o resultado D3.3 atinge os objetivos do WP3

9.1.1 Co-criação de novos CBM adaptados às realidades das MPMEs

O entregável/docuemnto D3.3 apresenta dez modelos de negócios circulares validados pelas partes interessadas e adaptados a cada país, concebidos especificamente para as características estruturais das MPMEs na cadeia de valor do azeite em cada país parceiro. Cada um dos CBMs holísticos aperfeiçoados inclui as perspetivas dos produtores, cooperativas, municípios, centros de investigação, prestadores de EFP e parceiros tecnológicos que participaram nos workshops de validação. Os CBMs refletem:

- ✓ Soluções modulares e de baixo CAPEX adequadas para pequenos operadores
- ✓ Configurações cooperativas e baseadas em clusters que permitem economias de escala
- ✓ Processos simples e replicáveis, apoiados por SOPs padronizados e medidas práticas de garantia de qualidade

Através desta abordagem, o resultado D3.3 garante que os CBM são viáveis, escaláveis e diretamente aplicáveis às capacidades operacionais das MPMEs em cada país parceiro.



9.1.2 Reforço da colaboração entre os setores académico, do EFP e empresarial

Os workshops de validação demonstraram o papel fundamental das instituições de ensino superior, institutos de investigação e prestadores de EFP como mediadores de conhecimento. Espera-se o seu envolvimento em:

- Validação técnica de compostagem, pirólise, tratamento de água, extração e garantia de qualidade
- Desenvolvimento de competências e percursos de microcredenciais para operadores
- Facilitação da confiança entre as partes interessadas, permitindo um diálogo transparente e a co-concepção

Por conseguinte, o resultado D3.3 reforça a colaboração intersetorial e apoia o surgimento de ecossistemas de inovação locais em torno da circularidade no setor olivícola.

9.1.3 Disponibilização de ferramentas tangíveis para a transição circular na indústria do azeite

Os CBM concebidos funcionam como ferramentas práticas, e não como quadros conceptuais, uma vez que o seu papel é fornecer:

- i. Propostas de valor claras, etapas do processo, tecnologias facilitadoras, estruturas de governação e mecanismos de receita
- ii. Modelos replicáveis que as MPMEs e cooperativas podem adaptar de acordo com a escala e as restrições regionais
- iii. Diretrizes iniciais para monitorização, garantia de qualidade, rastreabilidade e desempenho ambiental

Coletivamente, estes resultados proporcionam à indústria do azeite caminhos concretos e validados para a transição da gestão linear de resíduos para sistemas circulares e criadores de valor.

9.2 Como os resultados do D3.3 podem contribuir para o WP4 e o WP5

9.2.1 Contribuição para o WP4: Desenvolvimento de currículos de EFP e módulos de e-learning

Os CBM concebidos no D3.3 podem constituir a base do conteúdo principal do WP4, onde os CBM podem ser traduzidos em conteúdo educativo estruturado para o reforço das capacidades em todo o setor. Mais especificamente

- Ser integrados como estudos de caso que ilustram práticas circulares do mundo real
- Informar a conceção de módulos de formação, abrangendo compostagem, pirólise, tratamento de OMWW, monitorização digital, extração, logística de biomassa e governação cooperativa
- Oferecer uma base concreta para materiais de e-learning, exercícios de simulação e ferramentas de avaliação
- Apoiar quadros de competências alinhados com as habilidades necessárias para operar sistemas circulares com segurança e eficácia

9.2.2 Contribuição para o WP5: Programas de educação contínua e formação piloto para MPMEs

Através do WP5, os CBM tornam-se recursos de formação reais para apoiar a implementação prática e reforçar a competitividade das MPMEs. O conteúdo do WP5 poderia utilizar os CBM e os conhecimentos adquiridos no workshop de validação para:

- Conceber programas de formação prática destinados a operadores, pessoal cooperativo e pequenos transformadores



- Realizar atividades-piloto de capacitação utilizando os CBM validados como cenários de formação
- Apoiar as MPMEs com orientação sobre adoção de tecnologia, SOPs, segurança, garantia de qualidade, monitorização, conformidade regulatória e organização de clusters
- Estabelecer uma oferta de educação contínua a longo prazo que reforce as competências, apoie a expansão e consolide a Aliança CIRCOLIVE como um centro de formação e inovação



10
Anexos

10. Anexo

10.1 Anexo A: Modelos finais de CBM (por país, por modelo)

Anexo A.1: CBM holísticos aperfeiçoados após o workshop – ESPANHA

Este Modelo de Negócio Circular é uma combinação do Modelo de Negócio Circular e Sustentável (CSBMC), que se concentra na integração da sustentabilidade e da economia circular nas operações e cadeias de valor de uma única empresa, em termos de impacto ambiental e social, e do Modelo de Negócio Circular, colaborativo e co-criativo (C3BMC), que se concentra na colaboração sistémica e nos ecossistemas circulares, em termos de como as empresas podem alavancar a colaboração e a co-criação dentro de uma rede de economia circular para criar e entregar valor.

*As adições de afinação são apresentadas a **vermelho***

Identificação do Modelo de Negócio	OLIVCHAR
País/região aplicada em	Espanha
Setor aplicado	Insumos agrícolas e saúde do solo
Data de criação	A determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização de baixo custo de capital³⁷ e de podas/caroços³⁸ • Redução dos custos de eliminação/queima • Resiliência à seca através de solos que retêm mais água • Estabilidade do rendimento para pequenos agricultores • ³⁹Nova receita de carbono credível e diferenciação em termos de sustentabilidade para cooperativas/quintas • Pirólise móvel energeticamente eficiente • Plataforma cooperativa que reduz o CAPEX por PME • Economia de custos através do transporte partilhado e ativos partilhados
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de resíduos (podas, caroços, cascas)→ biochar⁴⁰, calor • Regeneração→ composto enriquecido com biochar melhora o carbono orgânico do solo⁴¹, ciclo de nutrientes • Redução de emissões→ evita a queima a céu aberto • Sequestro de carbono de longa duração⁴² nos solos • Produção conjunta de composto e biochar em cooperativas

³⁷ Conversão de resíduos em produtos/serviços com investimento inicial mínimo, através do aluguer de kits móveis e partilha de infraestruturas

³⁸ Biomassa proveniente da poda de oliveiras e frações duras (caroços/cascas/cascas) utilizadas como matéria-prima principal

³⁹ Entidades pertencentes aos membros que reúnem matéria-prima, compras, logística, QA/MRV e acesso ao mercado para micro/pequenos operadores

⁴⁰ Sólido estável e rico em carbono proveniente da pirólise; utilizado como corretivo de solo, em misturas (biochar-composto) ou como meio de filtração

⁴¹ Carbono armazenado nos solos; aumentado por aditivos à base de biocarvão, melhorando a retenção de água e a fertilidade

⁴² Armazenamento duradouro de carbono biogénico no solo através do biochar, sustentando os benefícios dos GEE e a potencial receita do carbono



Colaboração e cocriação das partes interessadas	
<p>Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lagares de azeite e cooperativas • pequenos agricultores • unidades municipais de resíduos verdes • compostadores locais • retalhistas agrícolas⁴³ • universidades/instituições de ensino superior (laboratórios de solo)⁴⁴ • programas/registos de carbono⁴⁵ • microfinanças • Cooperativas de crédito/bancos cooperativos para linhas de capital de giro⁴⁶ • Conselhos regionais e locais/gabinetes de energia
<p>Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simbiose industrial⁴⁷ <ul style="list-style-type: none"> ○ Resíduos verdes municipais⁴⁸ + podas de oliveiras → pirólise partilhada • Plataforma cooperativa <ul style="list-style-type: none"> ○ matéria-prima partilhada⁴⁹ ○ forno móvel partilhado⁵⁰ ○ QA/MRV conjunta⁵¹ ○ projetos de carbono em grupo⁵² • Consórcios de ensaios de campo com instituições de ensino superior para adaptar misturas de biocarvão aos solos/culturas locais
Criação e entrega de valor circular	
<p>Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biomassa reciclada/secundária⁵³ <ul style="list-style-type: none"> ○ podas de oliveira ○ caroços/cascas ○ cascas ○ cascas de amêndoas ocasionais/outros resíduos agrícolas (tolerância a múltiplas matérias-primas⁵⁴) ○ podas municipais misturadas/resíduos verdes e outros fluxos conjuntos de biomassa para garantir matéria-prima durante todo o ano

⁴³ Lojas de suprimentos agrícolas que distribuem corretivos de solo em pequenas embalagens para agricultores/horticultura

⁴⁴ Instituições de ensino superior que oferecem laboratórios de solo, ensaios de campo e apoio em QA/MRV

⁴⁵ Esquemas/normas externos utilizados para registar e verificar declarações/créditos de carbono ou projetos de inseting

⁴⁶ Canais de financiamento adequados para pequenos agricultores e cooperativas (linhas de capital de giro, leasing de equipamentos)

⁴⁷ Troca de subprodutos e serviços entre os intervenientes (por exemplo, resíduos municipais + aparas de oliveira → e pirólise partilhada)

⁴⁸ Serviços municipais que fornecem biomassa compatível (por exemplo, aparas) e podem pagar taxas de processamento

⁴⁹ Agregação de resíduos de muitos membros micro/pequenos para alcançar um rendimento eficiente e rentável

⁵⁰ Unidade de pirólise em contentores alugada/rotacionada entre aldeias/cooperativas para evitar despesas de capital elevadas

⁵¹ Garantia de qualidade para produtos + medição, relatório e verificação para declarações de carbono e impacto

⁵² Iniciativas de carbono agregadas pela cooperativa, nas quais as interações de MRV, verificação e registo são centralizadas

⁵³ Matéria-prima orgânica não virgem (resíduos de azeitona/agrícolas) desviada da queima ou eliminação

⁵⁴ Capacidade de processar diferentes tipos de resíduos (oliva + resíduos agrícolas compatíveis) para mitigar o risco sazonal

<p>Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-secagem em centros cooperativos, pirólise móvel/assistida por energia solar • Trituração/secagem → pirólise⁵⁵ → biocarvão + calor de processo (+ condensados⁵⁶) • Ativação/mistura⁵⁷ (biochar⁵⁸ + composto/estrume) → “biochar-composto” adição ao solo • Reutilização do calor para secagem ou necessidades térmicas de baixo grau • Carvão opcional para meios de filtração⁵⁹
<p>Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ⁶⁰ os em contentores/fornos de pirólise móveis (alugados), secadores de baixa temperatura⁶¹, trituradores, peletizadores • ⁶² o de laboratório de controlo de qualidade (pH, cinzas, PAHs/metais pesados), medidores de humidade⁶³, telemetria de fornos IoT⁶⁴ • Pilha MRV⁶⁵ para créditos de carbono (registor de dados + cofre de evidências), ERP-lite para lotes⁶⁶, ferramenta LCA • Gerador de COA de lotes⁶⁷ (compilação automática de resultados laboratoriais + registos de fornos num certificado) para reduzir a administração para micro vendedores • Centros de pré-secagem (secadores solares ou híbridos) • Unidades móveis de desidratação • Centros modulares partilhados perto de cooperativas
<p>Envolvimento do cliente e distribuição</p>	
<p>De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares por meio deste CBM? (por exemplo, partilha, devolução de produtos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assinaturas para melhoria do solo⁶⁸ (hectares tratados anualmente) • Ensaios de campo co-projetados⁶⁹ • Dias de formação para produtores • Devolução/retorno simples de sacos/paletes limpos⁷⁰
<p>Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Logística cooperativa de curta distância para as explorações agrícolas associadas⁷¹ • Parceiros de retalho agrícola para embalagens pequenas • ⁷² e B2B direto para paisagistas/áreas verdes municipais

⁵⁵ Conversão térmica de biomassa sem oxigénio, produzindo biocarvão, gás de síntese/calor e condensados

⁵⁶ Vapores de pirólise condensados em líquidos (por exemplo, frações do tipo vinagre de madeira) com usos limitados e regulamentados

⁵⁷ Combinação de biocarvão com composto/estrume para formar biocarvão-composto adaptado aos solos/culturas locais

⁵⁸ Adição ao solo através da mistura de biocarvão com composto/estrume para melhorar a retenção de SOC e nutrientes

⁵⁹ Utilização de graus específicos de biocarvão na filtração (por exemplo, moinhos/adegas) como uma fonte de receita adicional

⁶⁰ Unidades portáteis que permitem a implantação paga conforme a escala em todos os clusters

⁶¹ Equipamento de pré-processamento/condicionamento para atingir as especificações do forno e gerar produtos em embalagens pequenas

⁶² Controlo laboratorial da segurança/qualidade do produto (por exemplo, limites de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos)

⁶³ Medição da humidade no local para garantir a eficiência da matéria-prima/forno e a consistência do produto

⁶⁴ Sensores da Internet das Coisas que registam a temperatura/rendimento do forno para rastreabilidade MRV e QA

⁶⁵ Kit de ferramentas digitais que captura evidências operacionais/laboratoriais para apoiar declarações e auditorias de carbono/impacto

⁶⁶ Sistema leve para rastrear IDs de lotes, entradas/saídas, certificados e entregas sem sobrecarga empresarial

⁶⁷ Certificado de análise automatizado que compila registos de laboratório e forno num documento de qualidade voltado para o comprador

⁶⁸ Modelo de serviço que vende um pacote (hectares tratados + aplicação + monitorização) em termos anuais

⁶⁹ Testes na exploração agrícola com produtores/HEIs para ajustar as receitas de biochar-composto aos solos/culturas locais

⁷⁰ Logística reversa/reutilização simples para minimizar o desperdício e os custos de embalagem

⁷¹ Entregas baseadas na proximidade (“loops locais”) para reduzir €/t·km, tempo e emissões

⁷² Vendas business-to-business a paisagistas/clientes municipais e processadores



	<ul style="list-style-type: none"> • Comércio eletrónico para horticultura de nicho⁷³ • Plataforma de encomendas eletrónicas partilhada entre as explorações agrícolas membros
Fluxos de receitas circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviços, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas: <ul style="list-style-type: none"> ○ biocarvão ○ biochar-composto ○ melhoradores de solo premium em embalagens pequenas • Serviços <ul style="list-style-type: none"> ○ assinatura de solo (amostragem, aplicação, monitorização) ○ Taxas de locação/serviço para fornos partilhados (⁷⁴ o de calor como serviço (dependente do local)) ○ taxas de processamento de resíduos municipais • Créditos de carbono/compensação de carbono⁷⁵ através de projetos em grupo (cooperativa como agregadora⁷⁶) <ul style="list-style-type: none"> ○ compensação interna (ligada ao comprador) ○ créditos de compensação (registo)
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Carvão para filtragem desenvolvido em conjunto⁷⁷ com lagares/vinícolas locais • Taxas municipais de processamento de resíduos verdes • ⁷⁸ o de arrendamento de fornos partilhados para cooperativas vizinhas • Projetos de carbono em grupo • Contratos locais de paisagismo • produtos premium de biochar-composto
Estrutura de custos circular	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Recolha de matéria-prima e logística reversa⁷⁹ • Energia para trituração/secagem • Arrendamento de fornos/O&M⁸⁰ • QA/MRV e verificação • Embalagem • Seguro • Formação e assistência no terreno • Linha de verificação/garantia⁸¹
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem custos? (por exemplo, menor uso de	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação/queima evitada de podas • A reutilização do calor reduz os custos de secagem

⁷³ Venda a retalho online de pequenas embalagens premium destinadas a produtores amadores/urbanos

⁷⁴ Venda de calor útil proveniente da pirólise (dependente do local) em vez de equipamento/combustível, em termos de serviço

⁷⁵ Mecanismos de monetização: a insetting vincula os resultados à cadeia de abastecimento do próprio comprador; os créditos são emitidos por meio de um registo

⁷⁶ A cooperativa consolida as ações/dados de carbono dos membros, contrata verificadores e faz a interface com os registos

⁷⁷ Desenvolvimento colaborativo de produtos para indústrias de processo locais (fluxo de valor adicional)

⁷⁸ Aluguer do forno móvel a cooperativas vizinhas para aumentar a utilização e distribuir os custos

⁷⁹ Transporte de embalagens/materiais ou recolha de resíduos durante as entregas para reduzir quilómetros em vazio

⁸⁰ Custos de operação e manutenção (locação, manutenção, peças sobressalentes, operadores)

⁸¹ Revisão externa orçamentada de MRV/QA para apoiar alegações credíveis (por exemplo, carbono, segurança do produto)



matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> • O forno móvel partilhado converte CAPEX fixo em OPEX variável⁸² • Eficiência na aquisição/logística cooperativa⁸³
Redução do impacto ambiental	
Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • ⁸⁴ e importante de CH₄/PM ao não queimar podas • ⁸⁵ e de armazenamento de carbono biogénico duradouro nos solos • Redução de insumos sintéticos/escoamento • Menor necessidade de irrigação através da retenção de água
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Regeneração (saúde do solo) • Simbiose industrial • Conceção para reciclagem (múltiplas matérias-primas) • Proximidade/ciclos curtos • Produto como serviço⁸⁶ (assinaturas de solo, calor como serviço)
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, empregos locais ou inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Empregos rurais (operadores, motoristas, agrónomos de campo) • Atualização de competências com⁸⁷ de EFP/IES • Ar mais limpo (sem queimadas a céu aberto) • Rendimentos diversificados da cooperativa
Como esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Preços para micro-membros • Condições de pagamento à medida que cresce • Formação direcionada e trabalho sazonal • Contratação prioritária para pequenos agricultores e cooperativas de jovens/mulheres • Bolsas de formação para jovens e mulheres agricultoras em operações de biocarvão
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilidade da humidade/qualidade • Desconhecimento do mercado de biocarvão • MRV de créditos de carbono/carga administrativa • Tempo de inatividade do forno • Risco de substituição do comprador⁸⁸ (oscilações nos preços dos alimentos/matérias-primas) → cláusulas de preço mínimo e pontos de venda diversificados • Incerteza regulatória sobre a classificação do biocarvão • Volatilidade dos preços da energia
Como o modelo aumenta a resiliência? (por	<ul style="list-style-type: none"> • Kit modular/móvel

⁸² Transferência do investimento de capital inicial (CAPEX) para despesas operacionais pagas por utilização (OPEX) através de contratos de locação/serviço

⁸³ Poupanças com compras em grupo e rotas partilhadas

⁸⁴ Redução de metano e partículas através da eliminação da queima a céu aberto de podas

⁸⁵ Retenção de carbono a longo prazo no solo através do biocarvão (benefício de sequestro)

⁸⁶ Venda de desempenho (melhoria do solo/calor) em vez de apenas toneladas de produto

⁸⁷ Educação e Formação Profissional — parceiros que oferecem qualificação prática para operadores e agricultores

⁸⁸ Risco de os compradores mudarem para insumos alternativos; mitigado por cláusulas de preço mínimo/pontos de venda diversificados



<p>exemplo, abastecimento local, parcerias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aceitação de múltiplas matérias-primas • Saídas diversificadas (solo, filtragem, paisagismo municipal) • MRV em grupo através de cooperativa • SLAs de manutenção⁸⁹ • Assinaturas pré-vendidas⁹⁰ • Utilização de secadores solares e governação cooperativa
<p>Métricas e monitorização</p>	
<p>Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toneladas de biomassa processada • Toneladas de biocarvão produzidas • % de resíduos desviados • tCO₂e sequestrado⁹¹ • delta de carbono orgânico do solo (SOC)⁹² • melhoria na retenção de água • variação no rendimento • €/t gerido • empregos e horas de formação • kWh/t processada⁹³ (secagem/pirólise) • €/(t-km) Custo logístico da⁹⁴ (média do milk-run) • Balanço da ACV
<p>Como é que o desempenho é monitorizado?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Balança + registos de humidade⁹⁵ • Dados IoT do forno • Controlo de qualidade por lote (laboratório)⁹⁶ • Linhas de base de parcelas de campo e recolha anual de amostras⁹⁷ • Medidores de calor dos parceiros • Painéis trimestrais • Verificação anual por terceiros⁹⁸ (para créditos/reivindicações) • Visualização do painel de controlo das métricas da LCA

⁸⁹ Contratos que definem o tempo de atividade/resposta/qualidade para fornos, logística ou serviços alugados

⁹⁰ Compromissos futuros para serviços de solo que reduzem o risco de utilização e fluxo de caixa

⁹¹ Toneladas de CO₂ equivalente armazenadas nos solos através da aplicação de biocarvão (base de reivindicação para o carbono)

⁹² Alteração no carbono orgânico do solo ao longo do tempo (KPI de regeneração chave medido em parcelas de campo)

⁹³ Intensidade energética específica da secagem/pirólise por tonelada — KPI crítico de custo/impacto

⁹⁴ Custo logístico por tonelada-quilómetro (frequentemente monitorizado para médias de "milk-run" em rotas cooperativas)

⁹⁵ Registos operacionais primários para comprovar o rendimento e a condição da matéria-prima para QA/MRV

⁹⁶ Testes laboratoriais por lote de produção para gerar COAs e decisões de liberação de produtos

⁹⁷ MRV agronómico para quantificar melhorias no SOC/rendimento/retenção de água em condições agrícolas reais

⁹⁸ Revisão independente de MRV/reivindicações, necessária para créditos, inseting e reivindicações de mercado credíveis



Identificação do modelo de negócios	OLEA NEXUS
País/região aplicada em	Espanha
Setor aplicado	Processamento de azeite e nutrição animal
Data de fundação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de custos → transformar passivos de descarte em receitas, estabilizar custos de entrada/saída para pequenos lagares e fazendas • Conformidade e risco → reduzem as responsabilidades ambientais (OMWW⁹⁹, odores, ar/água) • Estresse hídrico → permitem serviços de água recuperada para áreas propensas à seca • Diferenciação de mercado → : insumos de baixo carbono para rações/solos para compradores locais
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de resíduos (bagaço/folhas/caroços desviados) • Regeneração (composto/digestato devolve nutrientes ao solo) • ¹⁰⁰es de prevenção de GEE (menos decomposição/queima descontrolada, calor renovável) • Circularidade da água (águas residuais orgânicas tratadas para fertirrigação em projetos-piloto)
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Lagares de azeite e cooperativas¹⁰¹ • Pecuaristas/fabricantes de rações¹⁰² • Operadores de AD¹⁰³ /biomassa¹⁰⁴ • Município/autoridades responsáveis pela água¹⁰⁵ • ¹⁰⁶es de ensino superior/centros de ensino e formação profissional¹⁰⁷ • Clusters regionais¹⁰⁸ • Logística local • Financiadores/organismos de subvenção • Laboratórios de controlo de qualidade¹⁰⁹ • Cooperativas de crédito/bancos cooperativos para linhas de capital de giro¹¹⁰

⁹⁹ Águas residuais de olivais: subproduto líquido com elevado COD [Demanda Química de Oxigénio: medida da carga orgânica na água/efluente (mg/L); fundamental para a conceção e conformidade do tratamento de OMWW] destinado a tratamento piloto e reutilização em fertirrigação ao abrigo de esquemas público-privados

¹⁰⁰ Reduções de emissões através do desvio de resíduos da decomposição/queima descontrolada e da utilização de calor renovável

¹⁰¹ Entidades pertencentes a membros que reúnem matéria-prima, equipamentos, QA/MRV, rotas e contratos para micro/pequenos lagares e explorações agrícolas

¹⁰² Compradores que misturam insumos à base de azeitona nas rações; exigem QA, especificações e fornecimento estável

¹⁰³ Tecnologia parceira que utiliza frações húmidas como substrato para produzir biogás/digestato; a OLEA NEXUS fornece, não possui

¹⁰⁴ Compradores de calor/biomassa (ou fábricas) que adquirem frações secas/pellets ao abrigo de memorandos de entendimento de compra

¹⁰⁵ Entidades públicas que coorganizam projetos-piloto OMWW e distribuem água recuperada

¹⁰⁶ Instituições de ensino superior (universidades/centros tecnológicos) que apoiam QA, I&D e validação no terreno

¹⁰⁷ Prestadores de formação profissional que oferecem qualificação de operadores e agricultores para operações circulares

¹⁰⁸ Agrupamentos localizados de moinhos, quintas e prestadores de serviços que criam densidade para circuitos de curta distância

¹⁰⁹ Laboratórios de garantia de qualidade que testam rações/composto/resultados para conformidade e especificações do comprador

¹¹⁰ Linhas de capital de giro e pequenos arrendamentos para micro-membros durante os picos de colheita



<p>Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos de simbiose industrial¹¹¹ <ul style="list-style-type: none"> ○ ¹¹² e de substrato húmido para AD próxima ○ Compra de calor/biomassa¹¹³ • ¹¹⁴ o conjunto de QA e P&D com universidades/centros tecnológicos • Projetos-piloto público-privados para reutilização de OMWW
<p>Criação e entrega de valor circular</p>	
<p>Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclados/secundários¹¹⁵ <ul style="list-style-type: none"> ○ alperujo/bagaço¹¹⁶ ○ caroços¹¹⁷ ○ folhas ○ seletivamente OMWW • Renovável <ul style="list-style-type: none"> ○ calor/biogás derivado de biomassa¹¹⁸ ○ nutrientes de composto/digestato¹¹⁹ ○ eletricidade renovável e biogás para operações de tratamento
<p>Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Segregação/recolha¹²⁰ • Secagem/ensilagem/moagem/mistura (ração animal)¹²¹ • Compostagem • Peletização opcional¹²² • Logística reversa¹²³ • AD através de parceiro • (piloto) Tratamento OMWW + fertilização¹²⁴ • Operações de armazenamento sazonal¹²⁵ (ensilagem, armazenamento coberto) • Mudança de linha húmida/seca SOP¹²⁶

¹¹¹ → A cordos para troca de subprodutos/serviços (por exemplo, substrato húmido e DA (digestão anaeróbia); calor/biomassa e hub de e↔)

¹¹² Fração orgânica húmida enviada para usinas de DA próximas, de acordo com faixas de qualidade/volume

¹¹³ Vendas contratadas de pellets/biomassa ou fornecimento de calor útil a utilizadores locais

¹¹⁴ Atividades de investigação e desenvolvimento com instituições de ensino superior/centros tecnológicos para otimizar misturas, processos e MRV

¹¹⁵ Recursos não virgens (alperujo/bagaço, caroços, folhas, OMWW seletivamente) utilizados como matéria-prima principal

¹¹⁶ Mistura sólida de subprodutos da azeitona valorizada em rações/composto/pellets, dependendo do condicionamento

¹¹⁷ Fração dura utilizada para pellets/combustível de biomassa após secagem e dimensionamento

¹¹⁸ Produção de energia renovável a partir de fornos de biomassa e instalações de DA parceiras

¹¹⁹ Aportes ao solo: composto (hub) e digestato (de DA parceiro) devolvidos às terras agrícolas

¹²⁰ Separação na fonte e recolhas programadas para manter a qualidade e reduzir a humidade/contaminação

¹²¹ Etapas de baixa tecnologia para condicionar resíduos para linhas de rações ou pellets

¹²² Densificação de frações secas para produtos de biomassa padronizados; adicionados apenas quando os volumes justificam

¹²³ Transporte de retorno que recolhe resíduos/embalagens durante as entregas para reduzir quilómetros em vazio

¹²⁴ Aplicação de OMWW tratado através de sistemas de irrigação para fornecer água e nutrientes (âmbito piloto)

¹²⁵ Armazenamento temporário/ensilagem para suavizar a sazonalidade e proteger a qualidade da matéria-prima

¹²⁶ Procedimento operacional padrão para alternar com segurança as linhas de processamento entre fluxos úmidos e secos



	<ul style="list-style-type: none"> • Secagem solar/híbrida • Skids móveis de pré-tratamento • Centros de tratamento modulares partilhados
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Secadores/granuladores modulares híbridos¹²⁷ • Sistemas de compostagem • Laboratório básico/QA • Pontes-básculas e medidores de humidade¹²⁸ • Skids de bomba/transferência¹²⁹ • Membranas (piloto)/pântanos artificiais¹³⁰ • Medição IoT¹³¹ • ERP-lite Painéis de controlo de¹³² e e MRV¹³³ • Acomplamento de digestão anaeróbica
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • ¹³⁴ o de contratos de recompra/serviço (serviços de irrigação) • ¹³⁵ a de logística de recolha para embalagens/sacos (quando relevante) • Testes e formação na exploração agrícola¹³⁶ • Relatórios de desempenho ecológico para compradores¹³⁷
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Logística cooperativa de curta distância (“milk runs”)¹³⁸ • Entrega direta na exploração agrícola • MOUs de compra¹³⁹ com usinas de AD/biomassa próximas • Redes municipais de irrigação¹⁴⁰ para projetos-piloto • Encomendas eletrónicas cooperativas¹⁴¹ para entregas agrícolas recorrentes • Integração com o roteamento
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas de produtos

¹²⁷ Kit escalável adicionado em fases para corresponder à procura e aos orçamentos das MPMEs

¹²⁸ Pontos de medição essenciais para rendimento, controlo de humidade e evidência MRV

¹²⁹ Unidades móveis de bombeamento para movimentar líquidos (por exemplo, OMWW) entre tanques/processos

¹³⁰ Trens de tratamento em pequena escala para polimento de OMWW antes da reutilização

¹³¹ Sensores conectados à Internet que monitorizam fluxos, energia e tempo de atividade para alimentar painéis e auditorias

¹³² Rastreador leve de lotes/estoque/despacho adequado para cooperativas e microoperadores

¹³³ Visualizações de medição-relatório-verificação que consolidam os dados do hub e dos parceiros

¹³⁴ Acordos para serviços de irrigação e (quando relevante) devolução/crédito de embalagens

¹³⁵ Devolução estruturada de sacos/paletes ou recuperação de subprodutos nas rotas de entrega

¹³⁶ Projetos-piloto co-desenvolvidos com produtores para validar o desempenho e criar capacidade de adoção

¹³⁷ Resumos voltados para o comprador sobre desvio, GEE, água e desempenho de entrega

¹³⁸ Rotas locais com várias paragens que maximizam o enchimento dos camiões e minimizam o €/t-km

¹³⁹ Memorandos de entendimento que pré-definem a qualidade, as faixas de volume e a lógica de preços para compradores de biomassa/DA

¹⁴⁰ Sistemas de distribuição pública utilizados para entregar água recuperada dos projetos-piloto

¹⁴¹ Portal digital de repetição de encomendas integrado com o encaminhamento para reduzir a administração e dividir as cargas

<p>exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ misturas de rações para animais ○ adubos/insumos para o solo ○ biomassa/pellets ○ venda de substrato húmido a parceiro de AD ○ (quando aplicável) participação nos lucros do digestato¹⁴² ● Receitas de serviços <ul style="list-style-type: none"> ○ taxas de serviços de irrigação/reutilização ○ evasão de taxas de portagem¹⁴³ capturada como poupança ○ taxas de adesão/serviço
<p>São geradas novas fontes de receita a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-as</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Taxas de aquisição de AD/partilha de receitas ● Aquisição de calor renovável/biomassa ● Serviços de reutilização de OMWW ● ¹⁴⁴ o opcional de pedágio/licenciamento para bioativos por meio de parceiros de P&D ● Licenciamento de extração de bioativos com HEIs e centros tecnológicos
<p>Estrutura de custos circular</p>	
<p>Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recolha e transporte ● Energia para secagem ● Arrendamento/manutenção de equipamentos ● Controlo de qualidade/laboratório ● Conformidade/administração ● Embalagem ● (piloto) OMWW O&M¹⁴⁵ ● Seguro ● Linha de verificação/garantia¹⁴⁶
<p>Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Taxas de eliminação/portagem evitadas ● Rotas mais curtas (princípio da proximidade) ● Substituição de insumos virgens por subprodutos ● Utilidades/equipamentos partilhados ● Recuperação de calor residual (quando viável)
<p>Redução do impacto ambiental</p>	
<p>Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Menos descargas em aterros/campos ● Redução do metano proveniente de resíduos não geridos ● Calor renovável substituindo o fóssil ● Menor captação de água através da reutilização

¹⁴² Divisão de receitas com o parceiro de DA para devolver digestato rico em nutrientes às explorações agrícolas locais

¹⁴³ Poupanças obtidas ao não pagar pela eliminação de resíduos; reconhecidas como uma linha de receitas de serviços

¹⁴⁴ Acordos opcionais de extração liderados por P&D, nos quais a propriedade intelectual/processo é externo; a cooperativa ganha taxas de pedágio/licença

¹⁴⁵ Custos de operação e manutenção específicos para ativos piloto de reutilização de água

¹⁴⁶ Orçamento para verificações de terceiros em QA/MRV para apoiar reivindicações e financiamento credíveis



	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da matéria orgânica do solo • Recuperar/Regenerar/Reciclar¹⁴⁷ • Simbiose industrial • Proximidade¹⁴⁸ • Infraestrutura partilhada¹⁴⁹ • Serviço como solução (irrigação)¹⁵⁰
Impacto social	
De que forma esta CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego rural e competências (operações, garantia de qualidade, logística) • Economia cooperativa mais forte¹⁵¹ • Resiliência para pequenas explorações agrícolas em situações de seca • Segurança do abastecimento local
Como esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Regras de adesão à cooperativa que dão prioridade aos pequenos agricultores • Preços mínimos justos • Microcréditos¹⁵² para os operadores mais pequenos • Dias de formação abertos • Partilha transparente de valor
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilidade/qualidade sazonal das matérias-primas • Aprovações regulatórias (alimentação/OMWW) • Volatilidade dos preços da energia • Tempo de inatividade dos parceiros • Lacunas de financiamento para secadores • Oscilações na procura • Risco de substituição do comprador¹⁵³ (flutuações nos preços de rações/matérias-primas) → cláusulas de preço mínimo¹⁵⁴ e pontos de venda diversificados
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • Portfólio de múltiplas saídas (ração/composto/biomassa/AD) • Escalabilidade modular¹⁵⁵ • Armazenamento tampão¹⁵⁶

¹⁴⁷ Hierarquia de estratégias de valor incorporadas em subciclos de ração, energia e água

¹⁴⁸ Manutenção do abastecimento e dos mercados locais para reduzir custos/emissões logísticas e melhorar a fiabilidade

¹⁴⁹ Equipamentos, laboratórios e plataformas cooperativos que convertem CAPEX → OPEX para PMEs

¹⁵⁰ Venda de hectares irrigados/serviço sazonal em vez de apenas volume de água

¹⁵¹ Regras de distribuição de valor e partilha de custos que preservam a viabilidade dos micro-membros

¹⁵² Pequenos financiamentos direcionados para integrar os membros com mais restrições de recursos

¹⁵³ Exposição às flutuações dos preços dos alimentos/matérias-primas, levando os compradores a mudar de insumos

¹⁵⁴ Acordos de preço mínimo nas compras para estabilizar a receita dos pequenos fornecedores

¹⁵⁵ Adições faseadas de equipamentos (por exemplo, peletizadora posteriormente) para corresponder à procura garantida e ao fluxo de caixa

¹⁵⁶ Armazenamento coberto/ensilagem para gerir picos sazonais e proteger a qualidade

	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedores duplos¹⁵⁷ • Redes localizadas¹⁵⁸ • Seguro e SLA de manutenção¹⁵⁹
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • % de resíduos desviados e toneladas por fluxo¹⁶⁰ • Taxas de rendimento/recuperação¹⁶¹ • m³ de OMWW tratados/reutilizados¹⁶² • kWh/calor ou biogás através de parceiros¹⁶³ • tCO₂e evitado¹⁶⁴ • indicadores de saúde do solo¹⁶⁵ • empregos criados • horas de formação • €/t gerido¹⁶⁶ • % de entregas pontuais¹⁶⁷ • kWh/t processada (secagem/pirólise)¹⁶⁸ • €/(t-km) custo logístico (média de milk-run)¹⁶⁹
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> • Painel de conformidade partilhado com as autoridades • Fluxo de trabalho MRV integrado¹⁷⁰ → <ul style="list-style-type: none"> ○ balança + medidores de humidade ○ ¹⁷¹ o de medição de parceiros (AD/biomassa/água) ○ registos de controlo de qualidade do laboratório¹⁷² ○ Entradas ERP-lite¹⁷³

¹⁵⁷ Alternativas qualificadas para serviços críticos, a fim de reduzir o risco de tempo de inatividade

¹⁵⁸ Redes densas de fornecedores e compradores de curta distância, melhorando a resiliência e os níveis de serviço

¹⁵⁹ Acordos de nível de serviço que garantem o tempo de atividade e os tempos de resposta para ativos/logística alugados

¹⁶⁰ Partilha e tonelage de resíduos transformados em produtos/serviços em vez de serem eliminados

¹⁶¹ Eficiências de conversão de resíduos de entrada em produtos de saída por fluxo

¹⁶² Metros cúbicos de OMWW polidos e aplicados por meio de fertirrigação em projetos-piloto

¹⁶³ Energia recuperada/utilizada, incluindo resultados de DA relatados por parceiros

¹⁶⁴ Toneladas de emissões equivalentes de CO₂ evitadas em todos os ciclos

¹⁶⁵ Indicadores práticos (por exemplo, matéria orgânica) utilizados em vez de painéis completos de solo entre auditorias

¹⁶⁶ Custo total (ou receita) por tonelada de resíduos tratados através do centro

¹⁶⁷ Indicador de fiabilidade do serviço para logística circular para explorações agrícolas/parceiros

¹⁶⁸ Intensidade energética específica para secagem/peletização — custo crítico e KPI de impacto

¹⁶⁹ Custo logístico por tonelada-quilómetro; referência para a eficiência do "milk-run"

¹⁷⁰ Medição, relatório e verificação de ponta a ponta em pontes-básculas, medidores, laboratórios e dados de parceiros

¹⁷¹ Utilização das leituras dos parceiros de DA/biomassa/água como fontes de dados oficiais em MRV

¹⁷² Registos de testes ao nível do lote que alimentam COAs e ficheiros de conformidade

¹⁷³ Entradas digitais de lotes/expedições utilizadas para rastreabilidade e painéis de controlo



	<ul style="list-style-type: none">○ revisões operacionais mensais¹⁷⁴○ painéis KPI trimestrais¹⁷⁵○ verificação anual por terceiros¹⁷⁶
--	---

¹⁷⁴ Ciclo regular de revisão do hub para resolver problemas e ajustar o roteamento/rendimento

¹⁷⁵ Resumos dos principais indicadores de desempenho para a gestão e as partes interessadas

¹⁷⁶ Etapa de garantia independente que valida MRV/QA e reforça reivindicações e casos de financiamento

Anexo A.2: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – GRÉCIA

Este Modelo de Negócio Circular é uma combinação do Modelo de Negócio Circular e Sustentável (CSBMC), que se concentra na integração da sustentabilidade e da economia circular nas operações e cadeias de valor de uma única empresa, em termos de impacto ambiental e social, e do Modelo de Negócio Circular, colaborativo e co-criativo (C3BMC), que se concentra na colaboração sistémica e nos ecossistemas circulares, em termos de como as empresas podem alavancar a colaboração e a co-criação dentro de uma rede de economia circular para criar e entregar valor.

*As adições de afinação são apresentadas a **vermelho***

Identificação do modelo de negócio	AgroLoop - resíduos de azeitona para o solo)
País/região aplicada em	Grécia
Setor em que é aplicado	Cadeia de valor agroalimentar da azeitona (oliveiristas + micro-lagares) Recuperação circular de recursos Aportes de solo na exploração agrícola Bioenergia (local)
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> Gestão conforme e de baixo atrito de subprodutos da azeitona¹⁷⁷ (bagaço¹⁷⁸, folhas, podas¹⁷⁹) e OMWW¹⁸⁰ para evitar poluição, odores e atritos com a comunidade restauração da fertilidade do solo e redução da dependência de insumos sintéticos para pequenos agricultores modelos práticos que as MPMEs¹⁸¹ podem realmente adotar (baixo CAPEX¹⁸²/baixa tecnologia) opera num contexto em que as regulamentações para a gestão de composto e OMWW continuam em evolução, exigindo clareza para os pequenos operadores
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> conversão de resíduos em recursos através de compostagem/corretivos do solo¹⁸³ valorização opcional de OMWW através de simbiose industrial¹⁸⁴ (biogás¹⁸⁵/resultados úteis) regeneração¹⁸⁶ → aumento da matéria orgânica do solo¹⁸⁷, biodiversidade, retenção de água, fechamento do ciclo local valor circular dependente da aplicação de verificações básicas de qualidade do composto, atualmente não padronizadas a nível nacional
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas e médias empresas olivicultoras e lagares

¹⁷⁷ Fluxos residuais de pomares/moinhos: bagaço, folhas, podas; destinados à valorização

¹⁷⁸ Resíduos sólidos pós-moagem; matéria-prima rica em carbono para misturas de composto/biocarvão

¹⁷⁹ Resíduos lenhosos da manutenção de pomares usados como agente de volume/fibra na compostagem

¹⁸⁰ OMWW (Olive Mill Wastewater) — Efluente líquido de alta carga proveniente da moagem; gerido através de retirada controlada/simbiose

¹⁸¹ Operadores-alvo primários; limitados em termos de despesas de capital/competências e priorizados na conceção

¹⁸² Despesas de capital) — Investimento inicial; o modelo minimiza deliberadamente o CAPEX através de ativos partilhados/móveis.

¹⁸³ Produtos orgânicos estabilizados que melhoram a fertilidade/estrutura; principal receita SKU

¹⁸⁴ Intercâmbio entre indústrias (por exemplo, moinhos → usinas de biogás) para valorizar OMWW/resíduos orgânicos

¹⁸⁵ Energia gerada pela digestão anaeróbica de fluxos orgânicos; um sumidouro compatível para OMWW

¹⁸⁶ Práticas que restauram as funções do ecossistema (matéria orgânica do solo, retenção de água, biodiversidade)

¹⁸⁷ Métrica-chave da saúde do solo que aumenta com o uso de composto; acompanhada como um KPI central



<p>envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cooperativas¹⁸⁸ • usinas de biogás • municípios (resíduos verdes)¹⁸⁹ • Instituições de ensino superior/investigação¹⁹⁰ • Prestadores de EFP¹⁹¹ • retalhistas agrícolas¹⁹² • comunidades locais
<p>Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MoUs¹⁹³ /SLAs¹⁹⁴ com usinas de biogás e municípios • Co-desenvolvimento de SOPs¹⁹⁵ e microformações por parte de instituições de ensino superior/profissional¹⁹⁶ • Valor co-criado através de clusters cooperativos, em vez de iniciativas individuais dos lagares
<p>Criação e entrega de valor circular</p>	
<p>Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • biomassa renovável/local¹⁹⁷ <ul style="list-style-type: none"> ○ poda ○ folhas ○ bagaço húmido/seco¹⁹⁸ ○ OMWW • resíduos verdes municipais opcionais¹⁹⁹ através de acordos
<p>Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ²⁰⁰compostagem (pilhas de compostagem / pilhas estáticas aeradas²⁰¹) - o processo de compostagem inclui verificações simples de controlo de qualidade (humidade, temperatura) • cobertura morta²⁰² • triagem/ensacamento²⁰³ • logística reversa²⁰⁴ para OMWW para instalações de biogás próximas • mistura opcional de biocarvão²⁰⁵

¹⁸⁸ Entidades pertencentes aos membros para ativos/logística/acesso ao mercado partilhados; o invólucro de governança padrão

¹⁸⁹ Autoridades locais que fornecem matérias-primas orgânicas compatíveis e interfaces de localização/licenciamento

¹⁹⁰ Universidades/institutos de investigação que co-desenvolvem SOPs, QA e monitorização de impacto.

¹⁹¹ Organismos profissionais que emitem microcredenciais para operadores (compostagem, garantia de qualidade, saúde e segurança)

¹⁹² Lojas de suprimentos agrícolas que distribuem sacos de composto/adubos para clientes locais

¹⁹³ MoUs (Memorandos de Entendimento) — Esboços de parcerias não vinculativas (por exemplo, colaboração entre municípios/biogás)

¹⁹⁴ SLAs (Acordos de Nível de Serviço) — Compromissos operacionais (janelas de recolha, limites de qualidade, penalizações)

¹⁹⁵ SOPs (Procedimentos Operacionais Padrão) — Protocolos passo a passo para compostagem, garantia de qualidade, manuseamento de OMWW

¹⁹⁶ Módulos de formação curtos e direcionados, mapeados para microcredenciais de EFP

¹⁹⁷ Insumos orgânicos disponíveis regionalmente substituindo insumos virgens em produtos para o solo

¹⁹⁸ Categorias baseadas na humidade que influenciam a mistura, o volume e o controlo do processo

¹⁹⁹ Fluxos de resíduos de folhas/relva/galhos adequados como agentes de volume para compostagem (sujeito a especificações)

²⁰⁰ Pilhas lineares viradas periodicamente para arejar e estabilizar os orgânicos

²⁰¹ Pilhas fixas arejadas por meio de sopradores; menor mão de obra, maior controle em comparação com a reviravolta manual

²⁰² Aplicação superficial de matéria orgânica para reduzir a evaporação/erosão e melhorar o solo

²⁰³ Pós-processamento para produzir tamanhos de partículas prontos para o mercado e embalagens de retalho

²⁰⁴ Transporte de retorno para recolher subprodutos e entregar insumos de solo acabados

²⁰⁵ Coaplicação de biocarvão com composto para melhorar a retenção de nutrientes/retenção de água

<p>Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • trituradores/misturadores de baixa tecnologia²⁰⁶ • aeração estática/sopradores²⁰⁷ • pequenas plataformas de compostagem²⁰⁸ • fornos de biocarvão opcionais²⁰⁹ • (quando viável) AnMBR²¹⁰ /AD²¹¹ em locais de parceiros (não pertencentes à mSME) para valorização de OMWW • sondas de temperatura adequadas para MPMEs
<p>Envolvimento do cliente e distribuição</p>	
<p>De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assinaturas de retoma²¹² ("resíduos-entram/produtos-saem"²¹³) • Planos de serviço sazonais²¹⁴ • Dias de campo/demonstrações²¹⁵ • SOPs co-projetados²¹⁶ • Narração de histórias sobre práticas regenerativas²¹⁷ • Canais circulares • Agricultores envolvidos através da documentação básica sobre a qualidade do composto
<p>Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ciclos curtos locais²¹⁸ (vendas cooperativas aos membros²¹⁹) • Venda a retalho agrícola de composto ensacado²²⁰ • B2B direto²²¹ para fazendas vizinhas • logística partilhada dentro de clusters²²² • distribuição através de rotas logísticas ao nível das cooperativas
<p>Fluxos de receitas circulares</p>	
<p>Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vendas de composto a granel/ensacado e misturas de solo • taxas de serviço para recolha e valorização²²³ • consultoria (pacotes de transição regenerativa)²²⁴

²⁰⁶ Equipamento primário para redução de tamanho e mistura homogénea de matéria-prima

²⁰⁷ Dispositivos de baixa energia que injetam ar nas pilhas para controlar o oxigénio/temperatura

²⁰⁸ Superfícies preparadas com adequação de drenagem/arejamento para compostagem higiénica

²⁰⁹ Pequenos fornos que produzem biochar a partir de podas sob pirólise controlada

²¹⁰ AnMBR (Bioreator de Membrana Anaeróbica) — Tratamento OMWW de propriedade do parceiro que combina DA e separação por membrana

²¹¹ DA (Digestão Anaeróbica) — Conversão biológica de orgânicos em biogás/digestato nas instalações dos parceiros

²¹² Serviço recorrente em que o operador recolhe subprodutos e devolve resultados com valor acrescentado

²¹³ Promessa de valor simples: os clientes entregam resíduos e recebem insumos para o solo/conformidade

²¹⁴ Contratos alinhados com os períodos de colheita/pico de resíduos

²¹⁵ Demonstrações na exploração agrícola para acelerar a adoção e a confiança

²¹⁶ Procedimentos criados com os utilizadores, aumentando a adesão e a praticabilidade

²¹⁷ Narrativa de marketing que associa melhorias no solo e práticas sustentáveis ao valor do produto

²¹⁸ Distribuição focada em distâncias mínimas para reduzir custos e impacto

²¹⁹ Canal prioritário que aproveita a procura e a confiança dos membros existentes

²²⁰ Venda a retalho agrícola (composto ensacado) — Rota de prateleira de retalho para SKUs menores e de marca

²²¹ Vendas a quintas vizinhas e produtores profissionais

²²² Consolidação de rotas entre operadores próximos para reduzir €/t-km

²²³ Transformação de resíduos em produtos de maior valor (composto, energia)

²²⁴ Serviços agronómicos pagos que orientam a adoção de práticas regenerativas

São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> partilha de receitas/taxas de entrada²²⁵ com parceiros de biogás (fornecimento estável de OMWW) serviços de formação/dias de campo pagos ²²⁶ es opcionais de ração animal/pellets, quando permitido e com compradores
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> logística/recolha de curta distância²²⁷ mão de obra para operações de compostagem agentes de volume/embalagem²²⁸ ²²⁹ /testes de garantia de qualidade, serviços públicos leves²³⁰ (aeração)
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor utilização de matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> custos evitados de eliminação/conformidade para OMWW/bagaço²³¹ substituição de fertilizantes por composto²³² menor consumo de energia/insumos em sistemas regenerativos²³³ redução dos custos de equipamento através da partilha cooperativa/ativos partilhados redução de custos com logística e infraestruturas partilhadas
Redução do impacto ambiental	
Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> desvio de resíduos de alta carga do ambiente Benefícios em termos de gases com efeito de estufa (²³⁴) através do carbono do solo e da redução dos insumos sintéticos redução do odor/escoamento
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> ciclagem de nutrientes²³⁵ regeneração simbioses industriais fechar o ciclo²³⁶ localização²³⁷
Impacto social	
De que forma esta CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> emprego/competências locais através de microcredenciais de EFP²³⁸ aprendizagem entre pares através de cooperativas²³⁹ identidade baseada no local e repercussões do ecoturismo²⁴⁰

²²⁵ Rendimentos provenientes de parceiros para o fornecimento constante de matéria-prima ou taxas de aceitação de biomassa de terceiros

²²⁶ Pontos de venda opcionais para sólidos estabilizados, quando legal e com compradores

²²⁷ Transporte local de resíduos e produtos acabados; principal fator de despesas operacionais

²²⁸ Materiais com alto teor de carbono (por exemplo, podas/lascas de madeira) para equilibrar o C:N e a estrutura do composto

²²⁹ Testes/registos simples para verificar a conformidade do produto/processo (por exemplo, curvas de temperatura, humidade)

²³⁰ Baixa demanda de energia para sopradores/monitoramento

²³¹ Poupanças em custos legais, de transporte e de tratamento que, de outra forma, seriam incorridos para OMWW/bagaço

²³² Substituição de fertilizantes sintéticos por nutrientes à base de composto, reduzindo os gastos com insumos

²³³ Gestão que aumenta o capital natural (solo, água) e a resiliência a longo prazo

²³⁴ Gases de efeito estufa: emissões reduzidas através da decomposição evitada e melhor sequestro de carbono no solo

²³⁵ Fechamento dos ciclos de nutrientes através do retorno dos resíduos processados ao solo

²³⁶ Eliminação de resíduos lineares através da recirculação contínua

²³⁷ Preferência por insumos/mercados/logística locais para reduzir impactos e riscos

²³⁸ Certificações curtas e acumuláveis para operadores (por exemplo, operações de compostagem, garantia de qualidade)

²³⁹ Difusão de conhecimento entre os membros da cooperativa por meio de demonstrações e práticas compartilhadas

²⁴⁰ Melhorias ambientais baseadas no local, que valorizam as narrativas turísticas locais



<p>Como é que esta CBM garante o envolvimento de grupos vulneráveis²⁴¹ ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tarefas acessíveis e de baixa tecnologia (triagem, gestão de leiras²⁴², ensacamento) • formações gratuitas/de baixo custo • funções prioritárias nas operações da cooperativa • divulgação inclusiva em workshops • o modelo cooperativo melhora a participação dos pequenos agricultores
<p>Riscos circulares e resiliência</p>	
<p>Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sazonalidade/variabilidade da matéria-prima²⁴³ • atrasos no licenciamento/uso do solo²⁴⁴ • distância até aos compradores de biogás²⁴⁵ • resistência cultural à partilha cooperativa • dependência de alta tecnologia²⁴⁶ se for excessivamente sofisticada • regulamentação pouco clara sobre compostagem/OMWW
<p>Como é que o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • clusters locais e cooperativas • pontos de venda diversificados (simbioses de compostagem + OMWW) • ampliação modular²⁴⁷ • MoUs/SLAs padronizados • Capacitação de HEI/VET²⁴⁸ • operações cooperativas garantem resiliência
<p>Métricas e monitorização</p>	
<p>Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • % de resíduos desviados²⁴⁹ • toneladas de composto produzido²⁵⁰ • % de OMWW valorizada²⁵¹ • Poupança em euros/ha²⁵² • tendência da matéria orgânica do solo²⁵³ • número de MPMEs integradas²⁵⁴ • Pontuação de preparação ao estilo TAM • proxy opcional de carbono/pegada²⁵⁵

²⁴¹ Grupos específicos da força de trabalho (por exemplo, mulheres/jovens) priorizados para funções/formação acessíveis

²⁴² Revirada/monitorização diária das pilhas de composto para cumprir os limites de garantia de qualidade

²⁴³ Volumes/qualidades flutuantes de resíduos ao longo dos ciclos de colheita; um risco importante

²⁴⁴ Riscos administrativos para a localização de plataformas e transporte de resíduos/insumos

²⁴⁵ Compradores/destinatários dos produtos (composto, energia) cuja estabilidade sustenta as receitas

²⁴⁶ Risco de engenharia excessiva além da capacidade das MPMEs; evitado por DA/AnMBR de propriedade de parceiros

²⁴⁷ Crescimento faseado da capacidade (compostagem → adicionar simbiose OMWW → biochar opcional)

²⁴⁸ Reforço de competências através de HEI/VET para sustentar a qualidade e a conformidade

²⁴⁹ KPI mostrando a percentagem de resíduos redirecionados da eliminação para produtos/energia

²⁵⁰ KPI de produção para volumes de produção de corretivos de solo

²⁵¹ KPI que acompanha a utilização conforme e benéfica de OMWW (por exemplo, biogás)

²⁵² KPI ao nível do agricultor de redução de insumos externos por hectare através da utilização de composto

²⁵³ Trajetória anual da matéria orgânica do solo como um indicador de impacto para a regeneração

²⁵⁴ KPI de adoção que conta os micro/pequenos operadores participantes

²⁵⁵ Indicador simplificado que aproxima os impactos dos GEE quando a ACV completa está fora do escopo



	<ul style="list-style-type: none"> • temperatura • humidade
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> • MRV enxuto²⁵⁶ <ul style="list-style-type: none"> ○ registos em lote²⁵⁷ (temperaturas do composto, humidade) ○ pontes-básculas/registos de recolha²⁵⁸ ○ testes simples de solo anualmente²⁵⁹ ○ satisfação do cliente²⁶⁰ ○ feedback dos workshops²⁶¹

Identificação do modelo de negócio	<i>Circuito BioPhenol</i>
País/região em que é aplicado	Grécia
Setor aplicado	Fornecimento de ingredientes de base biológica a partir de subprodutos da azeitona (B2B ²⁶² para alimentos, cosméticos, nutracêuticos ²⁶³)
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • isenção de conformidade²⁶⁴ para lagares/quintas em OMWW²⁶⁵ e subprodutos • monetização de passivos²⁶⁶ • diversificação para além do óleo de base²⁶⁷ para produtos premium • ingredientes com rótulo limpo²⁶⁸ • acesso ao mercado de alimentos/cosméticos/nutracêuticos sem grandes investimentos²⁶⁹ ou profundo conhecimento em biotecnologia²⁷⁰ • o valor depende da conformidade com regulamentos complexos de alimentos/cosméticos, exigindo parceiros especializados
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • conversão de resíduos em alto valor²⁷¹ de folhas, bagaço²⁷² e OMWW em extratos fenólicos²⁷³

²⁵⁶ Captura de dados mínima, mas fiável, para operações, finanças e impacto

²⁵⁷ Registos de processos essenciais que sustentam a qualidade e a conformidade

²⁵⁸ Evidência das quantidades recolhidas/processadas, apoiando KPIs e rastreabilidade

²⁵⁹ Verificação de baixo custo da melhoria da saúde do solo (OM, pH, EC, etc.).

²⁶⁰ Feedback qualitativo/quantitativo sobre o desempenho dos serviços e produtos.

²⁶¹ Melhorias iterativas a partir de ciclos de validação das partes interessadas (T3.2)

²⁶² B2B (Business-to-Business) — Vendas a compradores de ingredientes (alimentos, cosméticos, nutracêuticos) em vez de consumidores

²⁶³ Nutracêuticos — Produtos de qualidade alimentar com benefícios bioativos para a saúde; um segmento de compra alvo para ingredientes fenólicos

²⁶⁴ Alívio de conformidade — Pacote de serviços que elimina a carga regulatória das lagares/fazendas para o manuseio de OMWW e resíduos

²⁶⁵ OMWW (Olive Mill Wastewater) — Efluente líquido de alta carga proveniente da moagem; neste CBM, é agregado e encaminhado para parceiros de extração

²⁶⁶ Monetização de passivos — Conversão de custos de eliminação (resíduos) em receitas através de vias de valorização

²⁶⁷ Azeite comum — Azeite indiferenciado cujos preços são determinados pelo mercado; o CBM diversifica para além disso

²⁶⁸ Ingredientes com rótulo limpo — Ingredientes com processamento mínimo e sem aditivos, exigidos pelos compradores de alimentos/cosméticos

²⁶⁹ CAPEX (Despesas de Capital) — Investimento inicial; o modelo evita CAPEX de tecnologia avançada através da externalização da extração

²⁷⁰ Know-how biotecnológico — Conhecimento especializado em processos (membranas, fluidos supercríticos) detido pelos parceiros de extração, e não pelas MPMEs

²⁷¹ Resíduos para alto valor — Valorização de resíduos (folhas, bagaço, OMWW) em extratos fenólicos de alta margem

²⁷² Bagaço (alperujo) — Subproduto sólido pós-prensagem/centrifugação; parte da mistura de matéria-prima fenólica

²⁷³ Extratos fenólicos — Frações ricas em antioxidantes (por exemplo, ricas em hidroxitirosois) recuperadas dos subprodutos da azeitona

	<ul style="list-style-type: none"> • ²⁷⁴ e de sólidos residuais encaminhados para compostagem/ração/pellets (quando em conformidade) • ²⁷⁵ de simbiose industrial →←→ agrícola²⁷⁶, parcerias biotecnológicas²⁷⁷, desperdício mínimo • valor circular criado apenas através de extração controlada e qualidade verificada
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Olive mSME²⁷⁸ quintas e lagares • cooperativas/clusters²⁷⁹ • parceiros de biotecnologia/extração • Instituições de ensino superior/instituições de investigação²⁸⁰ • Prestadores de EFP²⁸¹ • Municípios • retalhistas agrícolas²⁸² • Compradores B2B (alimentos/cosméticos) • laboratórios acreditados • Universidades
Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?	<ul style="list-style-type: none"> • MoUs²⁸³ /SLAs²⁸⁴ com extratores (especificações, rendimentos, preços, propriedade intelectual²⁸⁵) • governança cooperativa²⁸⁶ para qualidade da matéria-prima, logística e marca • HEI/VET co-desenvolvem SOPs²⁸⁷ e microcredenciais²⁸⁸ • as cooperativas agregam matéria-prima • extratores realizam a extração • laboratórios atuam como nós de controle de qualidade
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Folhas de oliveira • Bagaço • OMWW • opcionalmente, resíduos verdes municipais²⁸⁹ para mistura (quando legal) • a matéria-prima deve ser preparada em formatos controlados (por exemplo, folhas secas/bagaço)

²⁷⁴ Sólidos residuais — Sólidos pós-extração encaminhados para compostagem/ração/pellets, quando legal e com compradores

²⁷⁵ Simbiose industrial — Colaboração entre indústrias (agropecuária ↔ biotecnologia) para valorizar subprodutos de forma eficiente

²⁷⁶ Parceiros de biotecnologia/extração — Empresas especializadas que operam processos de membrana/solvente/SC-CO₂ numa base de toll

²⁷⁷ Ciclos locais — Ciclos geográficos curtos que minimizam o transporte e mantêm o valor dentro dos clusters de produtores

²⁷⁸ mSME (micro e pequenas empresas) — Grupo operador primário; concentra-se na agregação/QA/branding em vez de possuir unidades de extração

²⁷⁹ Cooperativas/clusters — Entidades cooperativas ou agrupamentos geográficos utilizados para reunir volumes, partilhar logística e coordenar contratos

²⁸⁰ HEIs/RI (Instituições de Ensino Superior/Institutos de Investigação) — Fornecem SOPs, laboratórios e apoio independente de QA/COA

²⁸¹ Prestadores de EFP (Ensino e Formação Profissional) — Fornecem microcredenciais para triagem, secagem, controlo de qualidade, saúde e segurança

²⁸² Revendedores agrícolas — Lojas agrícolas locais que podem distribuir SKUs simples à base de folhas

²⁸³ MoU (Memorando de Entendimento) — Acordo não vinculativo que define funções (especificações, rendimentos, preços)

²⁸⁴ SLA (Acordo de Nível de Serviço) — Contrato operacional com compromissos de serviço mensuráveis (janelas de recolha, taxas de aprovação COA)

²⁸⁵ PI (Propriedade Intelectual) — Tratamento contratual de marcas/formulações/know-how em acordos de co-branding e tolling

²⁸⁶ Governança cooperativa — Regras/estruturas para participação dos membros, partilha de receitas e conformidade com a qualidade

²⁸⁷ SOPs (Procedimentos Operacionais Padrão) — Procedimentos passo a passo para secagem de folhas, amostragem OMWW, loteamento e QA

²⁸⁸ Microcredenciais — Certificações VET curtas e acumuláveis que validam a competência do operador em tarefas definidas

²⁸⁹ Resíduos verdes municipais — Biomassa compatível proveniente de municípios utilizada (onde legal) para misturar/padronizar matéria-prima



<p>Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • agregação e controlo de qualidade²⁹⁰ <ul style="list-style-type: none"> ○ triagem/secagem de folhas ○ amostragem OMWW ○ loteamento orientado por especificações²⁹¹ • extração terceirizada²⁹² <ul style="list-style-type: none"> ○ recuperação fenólica por parceiro ○ retorno de fluxos de extratos + sólidos usados • cascata de resíduos²⁹³ <ul style="list-style-type: none"> ○ composto/ração/pellets (dependendo do local e da licença)
<p>Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PME: <ul style="list-style-type: none"> ○ secadores de baixa tecnologia²⁹⁴ ○ peneiras ○ tambores de qualidade alimentar²⁹⁵ ○ medidores portáteis de humidade/fenólicos²⁹⁶ ○ livro de rastreabilidade²⁹⁷ • parceiros externos (extração, garantia de qualidade, rastreabilidade) <ul style="list-style-type: none"> ○ membranas/UF-NF/RO²⁹⁸ ○ ultrassom²⁹⁹ ou CO₂ supercrítico³⁰⁰ ○ cromatografia³⁰¹
<p>Envolvimento do cliente e distribuição</p>	
<p>De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares por meio deste CBM? (por exemplo, partilha, devolução de produtos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • assinaturas de fornecedores³⁰² (entrada de resíduos/saída de dinheiro) <ul style="list-style-type: none"> ○ programas de co-branding³⁰³ com PME locais do setor alimentar/cosmético ○ dias de demonstração com apoio de instituições de ensino superior • Certificados transparentes de garantia de qualidade e de lotes³⁰⁴ para compradores (para construir credibilidade) • envolvimento do cliente principalmente B2B através de extratores/cooperativas
<p>Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e</p>	<ul style="list-style-type: none"> • distribuição gerida por extratores ou canais cooperativos • B2B para compradores de ingredientes³⁰⁵ (nutracêuticos/cosméticos)

²⁹⁰ Agregação e QA (Garantia de Qualidade) — Agrupamento de resíduos e aplicação de testes/especificações básicas de aceitação antes do envio

²⁹¹ Loteamento orientado por especificações — Agrupamento de matérias-primas por propriedades medidas (humidade/proxies fenólicos) para atender às especificações do extrator

²⁹² Extração terceirizada (tolling) — Processamento por terceiros, em que os parceiros extraem fenólicos e devolvem os ingredientes acabados; as mPMEs pagam uma taxa e/ou participação nos lucros

²⁹³ Cascata de resíduos — Utilização sequencial de materiais (primeiro extratos; depois sólidos usados), maximizando o valor total

²⁹⁴ Secadores de baixa tecnologia — Unidades de desidratação simples que permitem um fornecimento estável de folhas em conformidade com as especificações

²⁹⁵ Tambores de qualidade alimentar — Contentores para armazenamento/transporte higiénico de OMWW e folhas secas

²⁹⁶ Proxies portáteis de humidade/fenólicos — Ferramentas portáteis (por exemplo, medidores de humidade, kits colorimétricos) para selecionar lotes antes do envio

²⁹⁷ Registo de rastreabilidade — Registo básico (digital ou em papel) que liga os lotes à origem, data, especificações e destino

²⁹⁸ Membranas/UF-NF-RO — Etapas de ultrafiltração (UF), nanofiltração (NF) e osmose reversa (RO) comumente utilizadas na recuperação de fenólicos líquidos

²⁹⁹ Ultrassom — Tecnologia de extração assistida que melhora o rendimento/cinética; operada por parceiros (não pertencente a MPMEs)

³⁰⁰ CO₂ supercrítico — Extração sem solventes utilizando dióxido de carbono em estado supercrítico para recuperação seletiva

³⁰¹ Cromatografia — Técnica de purificação a jusante para concentrar os fenólicos alvo de acordo com as especificações do comprador

³⁰² Assinaturas de fornecedores (entrada de resíduos/saída de dinheiro) — Serviço recorrente: os membros entregam resíduos e recebem pagamento/serviços por contrato

³⁰³ Programas de co-branding — Marca conjunta com PME locais de alimentos/cosméticos para chás em folha/macerados ou misturas antioxidantes

³⁰⁴ Certificados de lote — Documentação (incluindo COAs) fornecida aos compradores para comprovar a conformidade com a qualidade/especificações

³⁰⁵ Compradores de ingredientes — Clientes B2B (nutracêuticos/cosméticos) que adquirem extratos fenólicos de acordo com as especificações

partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • local/online para SKUs de folhas simples³⁰⁶ (chás/macerados³⁰⁷) • Plataformas cooperativas → Logística partilhada dentro de clusters de produtores³⁰⁸
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • taxas de serviço para OMWW/recolha de subprodutos e manuseamento em conformidade³⁰⁹ • vendas de SKUs à base de folhas (chá seco, macerados) • participação nos lucros/participação nas receitas³¹⁰ de ingredientes fenólicos extraídos por pedágio³¹¹
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • ³¹² es de marca branca/licenciamento de misturas antioxidantes cooperativas • ³¹³ de taxas de portagem para biomassa de terceiros (onde permitido) • pontos de venda de subprodutos (sólidos usados para compostagem/ração/pellets) com compradores locais • colaboração de longo prazo com extratores
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • logística reversa³¹⁴ (recolha/expedição de curta distância) • energia para secagem • consumíveis/embalagens • QA/testes básicos • portagens para o extrator³¹⁵ • certificações
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> • custos evitados com eliminação/conformidade³¹⁶ para OMWW/bagaço • transporte/equipamento partilhado através de cooperativa reduz a logística unitária • O efeito cascata reduz o manuseamento de resíduos e gera receitas secundárias³¹⁷ • custos reduzidos significativamente através da partilha de matérias-primas a nível cooperativo
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • menor carga poluente devido ao manuseamento controlado de OMWW³¹⁸ • desvio de resíduos para uso de alto valor • Substituição de antioxidantes sintéticos por extratos de base biológica³¹⁹ • redução das emissões/odores não controlados
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • resíduos como recurso³²⁰

³⁰⁶ SKUs (unidades de manutenção de stock) — Itens vendáveis discretos (por exemplo, chás de folhas, macerados) usados para canais de retalho/online

³⁰⁷ Macerados — Líquidos infundidos com princípios ativos de folhas de oliveira para SKUs simples e de baixa tecnologia

³⁰⁸ Logística partilhada dentro de clusters de produtores — Programação de transporte em conjunto para reduzir €/t-km e emissões

³⁰⁹ Taxas de serviço (recolha e manuseamento em conformidade) — Encargos recorrentes para lagares/quintas pela recolha de subprodutos e gestão legal

³¹⁰ Partilha de lucros/partilha de receitas — Divisão contratual das receitas da venda de ingredientes extraídos entre a cooperativa e o extrator

³¹¹ Ingredientes fenólicos extraídos por encomenda — Produtos fenólicos acabados produzidos ao abrigo de um acordo de encomenda

³¹² Marca branca/licenciamento — Oferta de misturas antioxidantes para marcas de terceiros ou licenciamento de formulações a parceiros

³¹³ Taxas de portagem — Encargos cobrados pela aceitação de biomassa de terceiros no sistema de agregação (sujeito a licenças)

³¹⁴ Logística reversa (curta distância) — Recolha de resíduos e entrega de produtos/contratos em raios restritos para gerir custos e qualidade

³¹⁵ Taxas de pedágio para o extrator — Taxas de processamento por tonelada (ou por lote) pagas ao parceiro que opera a planta de extração

³¹⁶ Custos evitados de eliminação/conformidade — Poupanças realizadas ao desviar resíduos de tratamentos dispendiosos ou penalizações

³¹⁷ Cascata (impacto nos custos) — Menor volume total de resíduos, uma vez que os resíduos são reutilizados para segundas utilizações (composto/ração/pellets)

³¹⁸ Carga poluente — Medida agregada da carga ambiental da OMWW reduzida através do manuseamento controlado

³¹⁹ Substituição de antioxidantes sintéticos — Substituição de antioxidantes petroquímicos em produtos pelos extratos fenólicos do CBM

³²⁰ Resíduos como recurso — Princípio de tratar os subprodutos como insumos para novas cadeias de valor



	<ul style="list-style-type: none"> • simbioses industriais • cascata • localização³²¹ • modularidade³²² • design para valorização³²³
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Cria necessidades de requalificação na preparação e manuseamento de matérias-primas • empregos locais na triagem, secagem, controle de qualidade e operações da marca³²⁴ • melhoria das competências através de microcredenciais • diversificação de rendimentos para pequenos agricultores³²⁵
Como esta CBM garante que grupos vulneráveis³²⁶ sejam envolvidos?	<ul style="list-style-type: none"> • funções acessíveis (manuseamento de folhas, embalagem) • formação e integração direcionadas através do EFP • regras inclusivas de adesão à cooperativa • partilha transparente de receitas³²⁷ • a participação cooperativa garante a inclusão de lagares menores
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • variabilidade sazonal do teor fenólico³²⁸ • distância até aos extratores • conformidade/reivindicações do produto³²⁹ (legislação alimentar/cosmética) • diluição da marca se a garantia de qualidade for fraca • tentação de investir excessivamente em ativos biotecnológicos • a aprovação regulamentar e a conformidade com a garantia de qualidade são riscos elevados para pequenos operadores
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, fornecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • estratégia de múltiplos compradores³³⁰ (compradores de alimentos e cosméticos) • MoUs/SLAs padrão • SKUs diversificados (chá em folha + extratos) • agrupamento cooperativo³³¹ para estabilizar volumes • pontos de venda secundários opcionais³³² (composto/ração/pellets) • resiliência alcançada através de parcerias sólidas e agregação cooperativa
Métricas e monitorização	

³²¹ Localização — Preferência por fornecedores, parceiros de processamento e mercados locais para reduzir riscos e emissões

³²² Modularidade — Construção faseada (primeiro SKUs de folhas, depois extratos), permitindo que as MPMEs cresçam sem compromissos excessivos

³²³ Design para valorização — Design inicial de fluxos/especificações para que cada fração possa ser atualizada ou cascadeada

³²⁴ Operações da marca — Atividades leves de branding/embalagem geridas pela cooperativa para SKUs de retalho

³²⁵ Diversificação de rendimentos para pequenos agricultores — Novas fontes de rendimento (assinaturas, SKUs, partilha de receitas) para além das vendas de azeite

³²⁶ Grupos vulneráveis — Grupos comunitários (por exemplo, mulheres, jovens) visados para funções/formação acessíveis

³²⁷ Partilha transparente de receitas — Regras claras e publicadas para a divisão de rendimentos entre membros e parceiros

³²⁸ Variabilidade sazonal do teor fenólico — Alterações anuais/sazonais na potência da matéria-prima que afetam o rendimento/especificações

³²⁹ Conformidade/reivindicações do produto — Conformidade regulamentar (legislação alimentar/cosmética) e reivindicações de marketing disciplinadas e respaldadas por COA

³³⁰ Estratégia de múltiplos compradores — Venda a mais de um segmento de compradores (por exemplo, alimentos e cosméticos) para mitigar o risco da procura

³³¹ Agrupamento cooperativo — Concentração geográfica das atividades dos membros para estabilizar volumes e reduzir custos logísticos

³³² Saídas secundárias (composto/ração/pellets) — Caminhos de valorização alternativos para sólidos usados, caso os mercados primários desacelerem



<p>Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • % de subprodutos valorizados³³³ • toneladas de folhas/OMWW agregadas • rendimento de extrato³³⁴ (kg/tonelada de matéria-prima) • Taxa de aprovação de COA³³⁵ • número de fornecedores PME integrados • ³³⁶ e da quota de receitas circulares (em EUR) • tonelagem de reutilização de sólidos usados³³⁷ • rastreabilidade de lotes • níveis de humidade
<p>Como é que o desempenho é monitorizado?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MRV enxuto³³⁸ <ul style="list-style-type: none"> ○ registos de lotes (proxies de humidade/fenólicos) ○ registos da ponte-báscula/recolha³³⁹ ○ Certificados de Análise (COAs) dos parceiros ○ painel de KPI trimestral³⁴⁰ ○ revisão anual ligada à atualização da microcredencial VET³⁴¹ ○ monitorização partilhada entre cooperativas e parceiros de extração

³³³ % de subprodutos valorizados — KPI que acompanha a proporção de resíduos transformados em produtos

³³⁴ Rendimento de extração (kg/tonelada de matéria-prima) — KPI para a produção de ingredientes em relação à entrada; fundamental para a economia da unidade

³³⁵ COA (Certificado de Análise) — Certificado do laboratório parceiro que confirma que os lotes cumprem as especificações do comprador; serve de base para os pagamentos

³³⁶ Participação na receita circular (EUR) — Parte da receita derivada de atividades circulares (serviços, SKUs, participação na receita)

³³⁷ Tonelagem de reutilização de sólidos usados — KPI para quantos sólidos pós-extração são bem-sucedidamente reutilizados

³³⁸ MRV (Monitorização, Relato e Verificação) enxuta — Rastreamento mínimo, mas fiável (registos de lotes, ponte-báscula, COAs)

³³⁹ Registos da ponte-báscula/recolha — Prova primária das quantidades agregadas e expedidas

³⁴⁰ Painel de KPI trimestral — Cadência regular de desempenho combinando operações, finanças e métricas de impacto

³⁴¹ Atualização de microcredenciais — Recertificação anual através do EFP para manter a competência dos operadores atualizada

Anexo A.3: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – CROÁCIA

Este Modelo de Negócio Circular é uma combinação do Modelo de Negócio Circular e Sustentável (CSBMC), que se concentra na integração da sustentabilidade e da economia circular nas operações e cadeias de valor de uma única empresa, em termos de impacto ambiental e social, e do Modelo de Negócio Circular, colaborativo e co-criativo (C3BMC), que se concentra na colaboração sistémica e nos ecossistemas circulares, em termos de como as empresas podem alavancar a colaboração e a co-criação dentro de uma rede de economia circular para criar e entregar valor.

As adições de afinação são apresentadas a **vermelho**

Identificação do Modelo de Negócio	<i>Bagaço para o solo</i>
País/região aplicada em	Croácia
Setor aplicado	Lagares de azeite e produtores (modelo cooperativo)
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Manuseamento fácil e legal do bagaço • Sem odores/escorridos • Fertilização mais barata • Melhor qualidade do solo • Menor gasto com fertilizantes através da utilização de composto na exploração agrícola
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos para compostagem <ul style="list-style-type: none"> ○ Aumento da matéria orgânica do solo ○ nutrientes reciclados localmente
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Lagares e produtores (membros) • Centro cooperativo (agregação e garantia de qualidade) • Município(s) (o(s) mais próximo(s)) – apoio para licenciamento do local/disponibilidade de terrenos • IPTPO/HEIs/VET (através de receitas, testes, cursos de curta duração)
Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?	<ul style="list-style-type: none"> • A cooperativa gere uma plataforma de compostagem partilhada • IPTPO fornece SOPs e QA • O VET forma operadores • Os agricultores co-projetam oportunidades de aplicação no campo
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaço húmido (duas fases) • Podas/folhas trituradas como enchimento • Pequenos volumes de líquidos tratados por parceiros (se disponíveis)
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Logística reversa • Acumulação (bagaço + podas) • Revolucionamento/arejamento • Cura • Aplicação no campo em pomares membros • Equilíbrio da humidade com podas secas • Agendamento de lotes alinhado ao pico da colheita



Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Triturador/mulcher • Plataforma de compostagem ou pequena unidade de aeração forçada • Verificações de humidade e pH • Controlo de qualidade simples (GI, C:N)
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Assinaturas (Básica/Plus/Pro) que cobrem recolha → aplicação de compostagem → • Formação de agricultores • Testes simples de solo (uma vez por temporada)
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Camiões partilhados em raio local • Espalhamento direto na exploração agrícola • Loja cooperativa para qualquer excedente de composto • Primeiro os pomares internos • Compradores externos opcionais quando houver excedentes disponíveis
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, arrendamento, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação evitada + redução dos custos com fertilizantes • Taxas de serviço recorrentes • Vendas de composto a não membros • Consultoria
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Taxas de acesso para matérias-primas de terceiros • Custos evitados (tratamento de resíduos, fertilizantes minerais)
Estrutura de custos circular	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Recolha • Pad/biorreator O&M • Biocarvão (aditivo opcional) • Testes de garantia de qualidade • Mão de obra para aplicação • Licenças
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação evitada • Redução do uso de fertilizantes • Rotas eficientes através de logística partilhada • Operação e manutenção cooperativas partilhadas e partilha de equipamentos
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • Menos libertação descontrolada de bagaço • Menos odores • Aumento do carbono no solo • Menos entradas de produtos químicos • Redução do escoamento em torno das áreas dos lagares
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos transformados em recursos • Regeneração • Localismo • Simbiose industrial (apenas se forem utilizados líquidos/digestato)
Impacto social	



De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Empregos sazonais locais • Resiliência agrícola • Transferência de conhecimento via IPTPO/VET • Reforça a oferta de serviços cooperativos e a participação local
Como esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Aderência à cooperativa com poucas barreiras • Preços diferenciados • Microcredenciais para pequenos agricultores
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Sazonalidade • Variação na qualidade do composto • Atrasos no local/licenças • Incerteza regulatória sobre os requisitos de aplicação de composto no solo
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, fornecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação modular (mulch → pad → módulo de aeração) • SOPs padrão e QA • Duas fontes de enchimento pré-qualificadas
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • % de bagaço húmido desviado • t de composto produzido/aplicado • GI • C:N • pH • humidade • % de podas reutilizadas • Hectares servidos com composto
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> • Registos eletrónicos de lotes/logística • CoA por lote • Testes de solo pré/pós • Painel SLA

Identificação do modelo de negócio	<i>Bagaço para combustível</i>
País/região aplicado em	Croácia
Setor aplicado	Lagares de azeite (com parceiros de biomassa)
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	Rápido Remoção de bagaço em conformidade na época alta Receita proveniente da comercialização de biocombustível (apenas de utilizadores industriais/comerciais de calor)
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos Produto energético e → <ul style="list-style-type: none"> ○ Valorização de caroços/podas ○ combustível fóssil substituído
Colaboração e cocriação das partes interessadas	



Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Lagares e produtores • Parceiros de pellets/briquetes • Transportadores • Município(s) • IPTPO/HEIs/VET • Parceiros de logística de curta distância para transporte do centro para a fábrica
Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?	<ul style="list-style-type: none"> • A cooperativa agrega volumes • Contrato de compra com fábrica de pellets • Instituições de ensino superior/formação profissionalizante oferecem formação para manuseamento/secagem seguros
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaço húmido (duas fases) • Podas/serradura como enchimento do secador
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Metas de humidade antes do envio, prioridade à secagem com baixo consumo de energia • Desidratar/secar (baixa tecnologia) • Misturar com aparas • Entrega ao parceiro de pellets/briquetes • Separar para energia, se separado
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Prensa de parafuso simples ou túnel solar (partilhado) • Carregador • Medidor de humidade • Capacidade existente de pellets utilizada através de contrato
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis de serviço para recolha/secagem • Ficha técnica clara do comprador • Reuniões informativas com os membros a cada temporada
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Logística local de curta distância • B2B para compradores de pellets/briquetes
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Taxas de serviço para secagem/mistura • Venda de biomassa ao comprador • Possíveis taxas de acesso de terceiros • Contratos de compra industrial pré-acordados
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • caroços para energia • Contratos de biomassa com utilizadores locais de calor (se não houver parceiro de pellets disponível)
Estrutura de custos circular	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Recolha/transporte • Secagem O&M (energia ou mão de obra para energia solar) • Aluguer do local • Aluguer de equipamento • Energia para secagem e distância de transporte (itens de custo primários)
Em que fases operacionais as estratégias circulares	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação evitada



reduzem os custos? (por exemplo, menor utilização de matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> Logística partilhada Utilização de unidades parceiras existentes (sem novos investimentos)
Redução do impacto ambiental	
Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos desviados de aterros a céu aberto O biocombustível substitui os combustíveis fósseis Menos odores Evita o descarte descontrolado de bagaço nas instalações do lagar
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos transformados em recursos Simbiose industrial Localismo
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> Empregos locais na recolha/secagem A saída estável diminui o incómodo para a comunidade Empregos sazonais na secagem, carregamento e logística de curta distância
Como esta medida de confiança garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> Preços cooperativos para que os microlagares possam participar Microcredenciais de EFP para trabalhadores sazonais
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> Falhas de humidade/especificações Tempo de inatividade dos parceiros Oscilações do mercado nos preços dos pellets
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, fornecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> ≥Dois compradores pré-qualificados (para reduzir a dependência) Regras de especificação para rota (se muito húmido, ciclo de compostagem e → e "bagaço para solo" CBM) Secagem modular (adicionar painéis solares conforme necessário)
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> % de bagaço húmido desviado toneladas secas e vendidas % média de humidade no envio taxa de aceitação do comprador tCO₂e evitada
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> Bilhetes de pesagem por lote Registos de humidade Relatórios mensais de aceitação do comprador

Anexo A.4: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – ITÁLIA

Este Modelo de Negócio Circular é uma combinação do Modelo de Negócio Circular e Sustentável (CSBMC), que se concentra na incorporação da sustentabilidade e da economia circular nas operações e cadeias de valor de uma única empresa, em termos de impacto ambiental e social, e do Modelo de Negócio Circular, Colaborativo e Co-criativo (C3BMC), que se concentra na colaboração sistêmica e nos ecossistemas circulares, em termos de como as empresas podem alavancar a colaboração e a co-criação dentro de uma rede de economia circular para criar e entregar valor.

As adições de afinação são apresentadas a **vermelho**

Identificação do Modelo de Negócio	<i>Olivagreen Hubs</i>
País/região aplicada em	Itália
Setor aplicado	
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir os custos de eliminação e os riscos de conformidade para lagares/explorações agrícolas → Converter bagaço, caroços, OMWW e resíduos de poda em produtos úteis (adubos, energia, ingredientes) • fornecer substitutos locais e acessíveis para fertilizantes químicos e combustíveis fósseis → possibilitar a produção de azeite e derivados com marca circular • apoiar os objetivos regionais em matéria de clima e circularidade com uma redução tangível dos resíduos e resiliência rural • Poupanças de custos tangíveis para os lagares através da gestão partilhada da eliminação de resíduos e da redução das taxas de entrada
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada diversificação dos subprodutos da azeitona, da eliminação à reutilização <ul style="list-style-type: none"> ○ composto/biocarvão ○ pellets ○ digestato ○ extratos fenólicos • regeneração do solo e minimização de insumos (composto/biocarvão) • substituição por energia renovável (pellets/biogás) • reciclagem para ingredientes de maior valor (polifenóis)
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<p>Fornecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> • lagares locais • cooperativas • Empresas de poda • serviços municipais de resíduos verdes <p>Parceiros de processamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorizadores PME (compostagem, peletização) • instalações partilhadas para extração ou digestão anaeróbica (cooperativas/PPP) <p>Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • agricultores (insumos para o solo) • famílias/municípios (pellets/aquecimento) • empresas de cosméticos/nutracêuticos (extratos)



	<ul style="list-style-type: none"> • misturadores de rações agrícolas (frações de bagaço/caroço) <p>Facilitadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • universidades/I&D • prestadores de EFP • município/regiões • financiadores • Programas de subvenções da UE/nacionais
Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?	<p>A plataforma de cluster/cooperação → agrega matéria-prima, opera equipamentos partilhados (granulador, extrator, digestor) e negocia compras B2B.</p> <p>→ a universidade-PME para reduzir os riscos das escolhas tecnológicas</p> <p>→ entre município e cooperativa: memorandos de entendimento para recolha e localização locais</p> <p>Contratos-quadro entre comprador e cooperativa → para especificações de volume/qualidade</p> <p>definir modelo de governança cooperativa-município para localização, licenças e responsabilidades partilhadas</p>
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<p>Reciclados/secundários</p> <ul style="list-style-type: none"> • bagaço húmido/seco • caroços • OMWW • resíduos de poda • co-fluxos opcionais (outras culturas), quando disponíveis <p>Renovável</p> <ul style="list-style-type: none"> • biomassa biogénica • calor solar/biogás para secagem (quando viável)
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<p>Nível 1 (prioridade): Baixa tecnologia (adequado para PME)</p> <ul style="list-style-type: none"> • segregação no local • compostagem • biocarvão através de pequena pirólise • pelletização de caroços/podas • pré-tratamento básico de OMWW para fertirrigação (onde legal) <p>Nível 2 (atualizações opcionais): Compartilhado, tecnologia mais avançada (cooperativa)</p> <ul style="list-style-type: none"> • extração de polifenóis (OMWW) • digestão anaeróbica (misturas de bagaço) com retorno do digestato • limpeza/classificação de sementes para qualidade da matéria-prima
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<p>Nível PME:</p> <ul style="list-style-type: none"> • trituradores • peneiras • viradores • pilhas/túneis estáticos • pequenas unidades de pirólise • secadores • prensas de pellets <p>Nível partilhado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • extração hidrotérmica/por membrana ou à base de resina fenólica

	<ul style="list-style-type: none"> • decantadores • AD (digestão anaeróbica) com CHP (cogeração) • circuitos de recuperação de calor • LCA/laboratórios de qualidade para especificações/reivindicações
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<p>Retoma/circuito fechado</p> <ul style="list-style-type: none"> • os agricultores compram composto/biocarvão e devolvem resíduos de poda • Os lagares entregam subprodutos e recebem descontos/insumos para o solo <p>Co-design</p> <ul style="list-style-type: none"> • compradores de cosméticos/nutracêuticos co-especificam a qualidade do extrato • famílias/serviços públicos municipais co-programam a procura de pellets <p>Transparência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotulagem "azeitona sem desperdício" • Rastreabilidade baseada em QR de insumos e impactos circulares <p>Utilizadores primários</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultores locais/municípios <p>Utilizadores secundários</p> <ul style="list-style-type: none"> • compradores de cosméticos/nutracêuticos com especificações definidas
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<p>Cadeias de abastecimento curtas → diretamente para fazendas locais, lojas de produtores, depósitos municipais</p> <p>Logística partilhada através de cooperativas → Contratos B2B com produtores regionais de cosméticos/rações</p> <p>Pré-encomendas digitais e modelos de assinatura (por exemplo, entregas sazonais de composto/pellets)</p>
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<p>Vendas de produtos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Receita principal <ul style="list-style-type: none"> ○ Composto ○ Carvão vegetal ○ pellets/briquetes ○ azeite com rótulo circular • Vantagens opcionais <ul style="list-style-type: none"> ○ Vendas B2B de extratos fenólicos (cooperativa) <p>Energia e serviços</p> <ul style="list-style-type: none"> • aquecimento/energia (CHP) para utilizadores próximos • taxas de serviço de tratamento de resíduos para retoma em conformidade <p>Aumentos de certificação/branding</p> <ul style="list-style-type: none"> • preço premium para proveniência circular/de baixo impacto
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<p>Digestato para entrada certificada no solo</p> <p>Cascata de calor da AD (digestão anaeróbica) ou secadores para estufas/processos</p> <p>PI/licenciamento para receitas/pacotes de processos</p> <p>troca de subprodutos com vinícolas/processadores de frutas</p>
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<p>recolha e logística reversa</p> <p>pré-tratamento (secagem, trituração)</p> <p>mão de obra</p>



	<p>serviços públicos testes/garantia de qualidade licenciamento/conformidade despesas gerais da cooperativa</p>
<p>Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)</p>	<p>despesas evitadas com eliminação e taxas de entrada redução na compra de fertilizantes/corretivos de solo menor gasto de energia (pellets/aquecimento a biogás) Componentes de grande capital a serem implementados apenas por meio de investimentos de múltiplas partes interessadas ou parcerias público-privadas - CAPEX/OPEX compartilhados por meio de cooperativas</p>
Redução do impacto ambiental	
<p>Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)</p>	<p>Aborda os gargalos regionais de conformidade com a OMWW por meio de pré-tratamento controlado e infraestrutura partilhada Desvio de resíduos de descargas não controladas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduções de GEE através de energia renovável e ganhos de carbono no solo • Redução da eutrofização (OMWW gerido, não despejado) • Menores entradas sintéticas
<p>Que princípios da economia circular são aplicados?</p>	<p>Reduzir (eficiência) Desaceleração (durabilidade/regeneração do solo) Fechar ciclos (materiais/energia) Cascata (sequência de múltiplas utilizações) Simbiose (valor da rede)</p>
Impacto social	
<p>De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, empregos locais ou inclusão social?</p>	<p>Empregos locais em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recolha • processamento • qualidade • vendas • melhoria das competências através do ensino e formação profissionais • identidade rural e ligações ao turismo ("quintas olivícolas com desperdício zero") • percurso estruturado de EFP para jovens e trabalhadores sazonais, a fim de apoiar as operações do centro
<p>Como é que esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?</p>	<p>níveis de adesão à cooperativa com quotas de entrada baixas microcontratos para pequenos agricultores/equipas de poda sessões de formação para jovens/mulheres Integração simplificada de fornecedores</p>
Riscos circulares e resiliência	
<p>Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)</p>	<p>sazonalidade/variabilidade da biomassa humidade e contaminação complexidade tecnológica para extração/AD atrito na obtenção de licenças capital de giro para agregação concentração de compradores para extratos de alto valor heterogeneidade regulatória regional</p>
<p>Como é que o modelo melhora a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • portfólio de resultados (composto/pellets como carga base, extratos/AD como vantagem) • memorandos de entendimento de abastecimento local → grupos de vários fornecedores



	<ul style="list-style-type: none"> • especificações de qualidade e SOPs de pré-processamento • investimentos modulares e faseados • contratos de compra • fundos de reserva da cooperativa • combinação de subsídios • modelos modulares de conformidade adaptáveis aos requisitos regionais
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • % de subprodutos valorizados por fluxo • toneladas de composto/biocarvão/pellets produzidos • kWh de calor/energia • kg de polifenol • GHG tCO₂e evitado • alteração do carbono orgânico do solo • redução de insumos químicos • empregos criados • percentagem de membros PME • índice de maturidade do composto • humidade dos pellets • indicadores de pureza do extrato
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> • Balanço de massa por fluxo • medidores de serviços públicos (CHP/secadores) • Laboratório de controlo de qualidade para especificações de extratos/composto • análises de solo e folhas • LCA/CFP uma vez por ano • ERP/livro-razão cooperativo para volumes e pagamentos • painel partilhado com membros e compradores

Identificação do modelo de negócio	<i>Cluster OliveEnergy</i>
País/região aplicado em	Itália
Setor aplicado	
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • menores custos de eliminação de resíduos para lagares/explorações agrícolas • conformidade com as regras ambientais (OMWW, bagaço, podas) • insumos locais acessíveis para o solo (composto, biocarvão) para melhorar o rendimento e a saúde do solo • Opções de aquecimento renováveis (pellets/briquetes) para residências/ativos municipais • marca diferenciada "regenerativa/circular" para azeite e produtos agrícolas • resiliência rural: empregos locais, retenção de valor local
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<p>Elevada diversificação dos subprodutos da azeitona em biochar e pellets (prioritário) e composto (como complemento secundário)</p> <p>Regeneração do solo</p> <ul style="list-style-type: none"> • matéria orgânica



	<ul style="list-style-type: none"> retenção de água ciclo de nutrientes <p>Sequestro de carbono através do biochar → Substituição de combustíveis fósseis através de pellets</p>
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<p>Fornecedores:</p> <ul style="list-style-type: none"> lagares de azeite, produtores, prestadores de serviços de poda, serviços municipais de resíduos verdes <p>Parceiros de processamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> cooperativas/centros de PME (compostagem, pirólise, peletização) <p>Clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> agricultores (corretivos de solo), famílias/municípios (pellets), redes orgânicas <p>Facilitadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> universidades/EFP (solo, biocarvão, garantia de qualidade), municípios/regiões (terrenos, licenças), financiadores
Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?	<p>A plataforma cooperativa → agrega matéria-prima, opera um kit partilhado e reúne QA/certificação</p> <p>Comprador–produtor/fábricas de pellets → co-concepção de especificações de composto/biocarvão (especificações de tamanho/granularidade das partículas e humidade, perfil nutricional)</p> <p>Município–cooperativa MOUs → localização de centros, logística partilhada, projetos-piloto de aquecimento urbano</p> <p>Universidade – apoio técnico às PME → SOPs de processo, testes de solo, protocolos de biocarvão</p>
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<p>Reciclados/secundários</p> <ul style="list-style-type: none"> bagaço (húmido/seco) caroços OMWW (onde legalmente utilizável) resíduos de poda co-fluxos opcionais (outras culturas) <p>Renováveis</p> <ul style="list-style-type: none"> biomassa biogênica calor solar/biogás para secagem (quando viável)
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<p>Baixa tecnologia</p> <ul style="list-style-type: none"> Compostagem Peletização de caroços/podas pirólise em pequena escala para biocarvão segregação na fonte gestão da humidade pré-tratamento básico de OMWW e fertirrigação (onde permitido) <p>Apoio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Testes de garantia de qualidade ensacamento/marcação formação de agricultores sobre aplicação no solo procedimentos operacionais padrão para controlo de humidade intervalos-alvo antes da peletização/produção de biocarvão
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<p>Prontas para PME</p> <ul style="list-style-type: none"> trituradores Peneiras



	<ul style="list-style-type: none"> • viradores de composto/pilhas estáticas • pequenas unidades de pirólise • secadores • prensas de pellets <p>Serviços partilhados</p> <ul style="list-style-type: none"> • laboratórios de controlo de qualidade do solo e dos produtos • Controlo de humidade/secadores de baixa temperatura • membranas básicas para pré-tratamento OMWW • ERP/livro-razão para rastreabilidade (contribuindo para iniciativas de cadeia de blocos)
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares por meio deste CBM? (por exemplo, partilha, devolução de produtos)	<p>Retoma em ciclo fechado</p> <ul style="list-style-type: none"> • agricultores fornecem podas • recebem descontos em composto/biocarvão <p>Modelos de assinatura para entregas sazonais de composto Dias de compostagem comunitária → Rastreabilidade (etiquetas QR) de insumos e impactos circulares → apoio à marca premium</p>
Que canais de distribuição se alinham com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<p>Cadeias de abastecimento curtas/locais (raio ≤50 km)</p> <ul style="list-style-type: none"> • lojas agrícolas • depósitos cooperativos • pontos de venda municipais <p>Logística partilhada (por exemplo, recolhas/entregas milk-run) Pré-encomendas digitais e mercados cooperativos Pellets para caldeiras industriais/municipais como mercado principal Uso doméstico opcional, dependendo das especificações</p>
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<p>Vendas de produtos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compostagem • biocarvão • pellets/briquetes (ensacados/atacado) <p>Prémio da marca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regenerativo/circular Azeite e produtos da propriedade <p>Taxas de serviço</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolha/processamento de subprodutos em conformidade para lagares/quintas
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<p>Créditos de agricultura de carbono/biocarvão (onde acessíveis) (oportunidades de longo prazo) Cascata de calor para estufas/edifícios públicos (oportunidades a longo prazo) Serviços de solo (testes, serviços de aplicação para agricultores) Pacotes de formação/consultoria (academia cooperativa com VET/HEI)</p>
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Logística reversa/recolha • transporte de curta distância • energia de secagem e pré-tratamento • mão de obra • serviços públicos • QA/certificação



	<ul style="list-style-type: none"> • consumíveis (sacos) • arrendamento do local • seguro • conformidade/licenciamento • despesas gerais da cooperativa
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)	<p>Taxas de eliminação/portagem evitadas para subprodutos Redução de gastos com fertilizantes/insumos para o solo para as explorações agrícolas participantes Redução dos custos de aquecimento através de pellets/calor do processo de biocarvão CAPEX/OPEX partilhados através da propriedade cooperativa/taxa por serviço</p>
Redução do impacto ambiental	
Como é que este CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<p>Substituição direta de fontes regionais de calor fóssil através de acordos de fornecimento de biomassa com os municípios Desvio de resíduos de OMWW/bagaço/→ e de poda, menos descargas descontroladas Redução de GEE →</p> <ul style="list-style-type: none"> • substituição de combustíveis fósseis (pellets) • sequestro de biochar • redução de N₂O a partir de solos otimizados <p>Gestão de nutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • menor risco de eutrofização → melhor retenção de água
Que princípios da economia circular são aplicados?	<p>Fechamento de ciclos (materiais/energia) Utilização em cascata da biomassa Desaceleração (qualidade do solo/carbono a longo prazo) Redução (eficiência dos recursos) Simbiose industrial à escala territorial</p>
Impacto social	
De que forma esta CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para o emprego local ou para a inclusão social?	<p>Empregos verdes locais em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recolha • processamento • controlo de qualidade, distribuição <p>Melhoria das competências através do EFP → identidade rural e narrativa do agroturismo Formação no local de trabalho em secagem, pirólise e controlo de qualidade Parcerias municipais para aquecimento comunitário/remediação do solo</p>
Como é que esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<p>Níveis de adesão inclusivos à cooperativa Microcontratos → para pequenos agricultores/equipes de poda Sessões de formação reservadas (jovens, mulheres, migrantes) → apoiadas por programas de EFP/municipais</p>
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • → volumes sazonais/variáveis de matéria-prima e humidade contaminação na fonte • licenciamento e zoneamento para compostagem/pirólise → preocupações com odores/ruídos • lacunas no capital de giro • fragmentação dos compradores • obstáculos à certificação
Como é que o modelo melhora a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • portfólio de resultados (compostagem/pellets como carga base → e biochar/créditos como vantagem) • MOUs/contratos a prazo com lagares/agricultores e municípios → grupos de vários fornecedores/diversificação de compradores (industriais, municipais, inter-regionais) • mistura com outra biomassa

	<ul style="list-style-type: none"> • SOPs de pré-processamento e especificações de QA • investimentos faseados • mistura de subsídios • planos de envolvimento da comunidade
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • % de subprodutos valorizados por fluxo • toneladas de composto/biocarvão/pellets produzidos • GHG evitado (tCO₂e) • Carbono armazenado em biocarvão (tC) • alteração do carbono orgânico do solo • retenção de água • redução do uso de produtos químicos nas explorações agrícolas • taxa de repetição de clientes/rotatividade de assinaturas • empregos criados • percentagem de membros PME • horas de formação • kWh/kg de biomassa seca • rendimento por tonelada de matéria-prima
Como é que o desempenho é monitorizado?	<ul style="list-style-type: none"> • balanço de massa e registos de stock/fluxo por fluxo • medidores de energia para secadores/prensas • Resultados laboratoriais de controlo de qualidade associados a IDs de lote • análises do solo/folhas na linha de base + estações • Painel trimestral para membros da cooperativa (KPIs vs metas) • revisão anual da LCA/CFP light • KPIs financeiros (custo unitário, margem por produto)

Anexo A.5: CBMs holísticos aperfeiçoados após o workshop – PORTUGAL

Este Circular Business Model Canvas é uma combinação do Circular and Sustainable Business Model Canvas (CSBMC), que se concentra na integração da sustentabilidade e da economia circular nas operações e cadeias de valor de uma única empresa, em termos de impacto ambiental e social, e do Circular, colaborativo e co-criativo (C3BMC), que se concentra na colaboração sistémica e nos ecossistemas circulares, em termos de como as empresas podem alavancar a colaboração e a co-criação dentro de uma rede de economia circular para criar e entregar valor.

As adições de afinação são apresentadas a **vermelho**

NOTA: Os workshops realizados em Portugal produziram diferentes versões dos CBM holísticos propostos. Devido ao feedback altamente valioso e perspicaz recebido dos participantes, consideramos necessário apresentar todos os ajustes (quatro no total, 2 por CBM holístico proposto), uma vez que estes foram capturados e moldados durante os workshops em Beja e Mirandela. Não existem diferenças significativas entre os dois arquétipos básicos, mas as diferentes perceções baseadas no contexto local proporcionaríamos as bases adequadas às MPMEs interessadas em implementá-los.

Localização: Beja

Identificação do modelo de negócio	<i>OliveLoop: Solo e Calor</i>
País/região aplicada em	Portugal
Setor em que se aplica	Agroalimentar (azeitona e azeite) Corretivos de solo e composto Biomassa/calor renovável
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir os custos e as restrições da gestão de resíduos (bagaço, caroços, folhas, águas residuais) • Fornecer uma forma legal, cooperativa e simplificada de recuperar subprodutos da azeitona • Contribuir para a regeneração do solo e a neutralidade carbónica regional
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação de fluxos de resíduos em matérias-primas secundárias: composto, biomassa e calor • Fechar ciclos orgânicos através da compostagem e devolver nutrientes ao solo • Desmaterialização de resíduos e substituição de fertilizantes sintéticos e combustíveis fósseis
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Lagares de azeite e cooperativas • Agricultores e pequenos produtores • Entidades de gestão de resíduos e compostagem (por exemplo, EDIA³⁴²) • Associações setoriais (OLIVUM³⁴³, ACOS³⁴⁴) • Empresas de certificação e controlo de qualidade • Instituições de ensino e investigação (universidades, politécnicos)
Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de microclusters cooperativos com cogestão de logística, compostagem e certificação • Partilha de equipamentos (tritadores, sensores de humidade e temperatura) • Desenvolvimento de protocolos técnicos padronizados (SOPs³⁴⁵) e acordos coletivos de marketing
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Subprodutos da azeitona (bagaço, caroços, folhas, águas residuais) • Resíduos agroindustriais complementares (estrume, resíduos de cogumelos, cascas de amêndoas) • Energia térmica gerada localmente
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Compostagem aeróbica e biorreator de pequena escala • Secagem e trituração de biomassa para energia térmica • Aplicação de composto em olivais para regeneração do solo • Sistemas partilhados de recolha e logística reversa (“milk-runs”)

³⁴² A EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A. é uma empresa pertencente ao Setor Empresarial do Estado (SEE) e é a empresa gestora do Projeto Multifuncional do Alqueva.

³⁴³ Olivum - Associação Portuguesa de Olivicultores e Oleicultores

³⁴⁴ ACOS - Associação dos Agricultores do Sul, é uma associação regional fundada em 27 de setembro de 1983. Atualmente, conta com cerca de 2.000 membros, a maioria dos quais concentrados no sul do país, particularmente na região do Baixo Alentejo, que é a área mais influente.

³⁴⁵ Procedimento Operacional Padrão: etapas codificadas para trituração, reviravolta de leiras/operação de biorreator, ensacamento e amostragem de controle de qualidade

Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos móveis de compostagem e biomassa (tritadores, revolvidos, sensores) • Monitorização digital da temperatura e humidade • Laboratórios de controlo de qualidade para composto e biomassa
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devolução de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em esquemas de "resíduos para compostagem" com devolução do produto final • Acesso a compostos personalizados ("receitas à la carte") adaptados a diferentes solos e culturas • Transparência através de códigos QR³⁴⁶ com rastreabilidade da origem e qualidade
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos curtos (B2B³⁴⁷) entre cooperativas, produtores e municípios • Pontos de venda locais em lojas agrícolas e cooperativas • Entregas partilhadas e gestão otimizada de rotas para reduzir as emissões
Fluxos de receitas circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas de composto, corretivos de solo e biomassa • Taxas de serviços de recolha e tratamento de resíduos • Aumento do valor do azeite com certificação "desperdício zero/regenerativo"
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos de fornecimento de composto com municípios e vinhas • Receitas provenientes do aluguer e partilha de maquinaria • Serviços integrados de certificação e controlo de qualidade
Estrutura de custos circular	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Logística reversa e recolha de subprodutos • Equipamento e manutenção • Análises laboratoriais e certificação • Processos de licenciamento e conformidade legal
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor uso de matéria-prima)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das penalizações por descargas irregulares (devido à legislação em vigor) • Economia em fertilizantes e energia • Utilização partilhada de infraestruturas e mão de obra
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz a queima a céu aberto e a eliminação em aterros • Reduz as emissões de CO₂ e metano através da compostagem controlada • Melhora a retenção de carbono e a estrutura do solo
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de ciclos (retorno da matéria orgânica ao solo) • Ciclos de desaceleração (prolongando a vida útil dos recursos) • Aumento da eficiência (partilha e otimização dos fluxos de trabalho)
Impacto social	
De que forma esta CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de empregos rurais na recolha e compostagem • Reforço das competências locais através de formação técnica (EFP³⁴⁸ / IES³⁴⁹)

³⁴⁶ Código de resposta rápida: etiqueta/ligação à aplicação que proporciona transparência sobre os volumes tratados, as taxas de recuperação e os benefícios ambientais

³⁴⁷ Business-to-Business: vendas locais a quintas, vinhas, viveiros, municípios (por exemplo, composto, cobertura morta, pellets) ao abrigo do modelo cooperativo

³⁴⁸ Educação e Formação Profissional: parceiros fornecedores que oferecem competências práticas para compostagem, logística, operação de caldeiras e segurança

³⁴⁹ Instituição de ensino superior: universidades/institutos locais que oferecem formação, apoio à garantia de qualidade e cofacilitação de workshops



ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> Incentivo à cooperação entre pequenos produtores e cooperativas
Como é que esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> Acesso equitativo à compostagem partilhada com tarifas diferenciadas Envolvimento de pequenos agricultores em microcontratos sazonais
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> Barreiras legais (classificação de resíduos e licenciamento) Volatilidade na qualidade e disponibilidade dos subprodutos Custos de transporte e restrições sanitárias
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> Diversificação de produtos (composto, biomassa, corretivos de solo) Acordos intercooperativos e planeamento conjunto Incorporação gradual de soluções digitais e de certificação
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> Toneladas de subprodutos recuperados (% do total) Qualidade do composto (³⁵⁰ e C/N, humidade, pH) Redução de emissões (tCO₂³⁵¹ evitadas) Custos operacionais poupados (%) Número de produtores e cooperativas participantes
Como é acompanhado o desempenho?	<ul style="list-style-type: none"> Registos mensais de produção e aplicação Auditorias externas e relatórios de certificação Avaliações sazonais do desempenho pela cooperativa

Identificação do modelo de negócio	<i>OliveWater MicroHub</i>
País/Região aplicada em	Portugal
Setor aplicado	Serviços ambientais (tratamento de água e águas residuais (OMWW industrial)) Recuperação circular de ingredientes (polifenóis) Serviços de água recuperada/de processo
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> A necessidade de tratamento local e eficiente das águas residuais da produção de azeite Redução dos custos de transporte e tratamento centralizado Reutilização da água tratada e utilização de compostos de alto valor Maior sustentabilidade ambiental e reputação do setor olivícola
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> Fechamento do ciclo da água através da recuperação e reutilização da água do processo Extração de polifenóis e biomoléculas com potencial nutracêutico e cosmético Recuperação de energia através da utilização de resíduos sólidos e energia térmica Redução das emissões e dos resíduos ao longo da cadeia de valor
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> Lagares de azeite e cooperativas

350 Relação carbono-nitrogénio: parâmetro-chave da qualidade do composto monitorizado em SOPs/QA (apoia o composto estável e o valor agronómico)

351 toneladas de CO₂ equivalente: métrica de GEE para emissões evitadas (por exemplo, redução da queima a céu aberto, deslocamento de calor fóssil).

envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas de extração e empresas de biotecnologia • Instituições de investigação (universidades, politécnicos, INIAV³⁵²) • Associações industriais (OLIVUM³⁵³, ACOS³⁵⁴) • Entidades de gestão da água e do ambiente (APA³⁵⁵, CCDR³⁵⁶, municípios)
Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de microcentros cooperativos com gestão técnica partilhada e utilização rotativa de unidades móveis • Parcerias entre produtores e centros de I&D para a análise e recuperação de compostos bioativos • Envolvimento das autoridades locais e entidades regionais em programas de reutilização de água tratada
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Águas residuais de lagares de azeite (OMWW) • Energia térmica residual e energia solar • Equipamento móvel de filtração, membranas e biorreatores • Conhecimento técnico e científico local
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento descentralizado de OMWW em unidades móveis • Extração e purificação de polifenóis e compostos bioativos • Reutilização de água tratada para uso industrial ou agrícola • Gestão de lamas e resíduos sólidos para compostagem ou biogás
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Membranas de ultrafiltração e osmose reversa • Reatores solares (processos Fenton) • Sistemas de monitorização digital (pH, COD³⁵⁷, condutividade) • Plataformas de gestão de dados e rastreabilidade
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em contratos de serviços de tratamento e recuperação ("pagamento por utilização") • Receção de água tratada para reutilização local • Benefício indireto da redução das emissões e dos custos de gestão
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Canais diretos entre cooperativas e entidades de gestão • Contratos para o fornecimento de água tratada e extratos bioativos • Plataformas digitais para monitorização da eficiência e do impacto
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviços, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Prestação de serviços de tratamento de águas residuais • Vendas de compostos extraídos (polifenóis, antioxidantes)

³⁵² Instituto Nacional de Investigação Agrícola e Veterinária, I.P.

³⁵³ Olivum - Associação Portuguesa de Olivicultores e Oleicultores

³⁵⁴ ACOS - Associação dos Agricultores do Sul, é uma associação regional fundada em 27 de setembro de 1983. Atualmente, conta com cerca de 2.000 membros, a maioria dos quais concentrados no sul do país, particularmente na região do Baixo Alentejo, que é a área mais influente.

³⁵⁵ APA - Agência Portuguesa do Ambiente

³⁵⁶ CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional - entidade pública portuguesa cujo principal objetivo é promover o desenvolvimento regional e a coesão territorial.

³⁵⁷ Demanda Química de Oxigénio: carga poluente chave nas águas residuais orgânicas; reduzida pelas etapas móveis de tratamento/fracionamento



	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento de água tratada para indústrias agroalimentares
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciamento de tecnologias de purificação e know-how • Parcerias com universidades e empresas farmacêuticas para agregar valor aos extratos • Financiamento através de projetos de inovação circular e fundos ambientais
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento e manutenção de unidades móveis • Custos de energia e reagentes de tratamento • Monitorização e certificação de qualidade • Transporte e armazenamento de compostos
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor utilização de matérias-primas)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das taxas de descarga e penalidades ambientais (devido à legislação atual) • Reutilização da água, reduzindo o consumo de recursos primários • Recuperação de energia a partir de lamas e resíduos
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz o volume de águas residuais descarregadas • Diminui a pegada hídrica e energética dos lagares • Promove a reutilização de recursos e o encerramento dos ciclos da água
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Regenerar: reutilização de água e nutrientes • Reutilizar: uso múltiplo de água e materiais tratados • Recuperar: transformação de resíduos em ingredientes e energia
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de empregos técnicos locais especializados em tratamento de água e sustentabilidade • Redução dos riscos ambientais para as comunidades rurais • Aumento da resiliência das explorações agrícolas confrontadas com a escassez de água
Como é que esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à formação de jovens e trabalhadores rurais em tecnologias ambientais • Promoção do emprego inclusivo em cooperativas locais
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Barreiras legais à utilização de água tratada e compostos bioativos • Custos iniciais elevados e falta de incentivos financeiros • Limitações de escala e capacidade técnica local
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • Descentralização das unidades e diversificação dos serviços • Parcerias intersetoriais e protocolos de inovação • Criação de redes regionais de aprendizagem e partilha técnica
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume de água tratada e reutilizada (m³/ano) • Quantidade de compostos recuperados (kg) • Redução percentual de COD/BOD³⁵⁸ na água • Emissões evitadas e energia recuperada • Número de cooperativas e lagares participantes
Como é acompanhado o desempenho?	<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios semestrais de desempenho ambiental e económico

³⁵⁸ (Demanda Bioquímica de Oxigénio)/fenólicos)

- Auditorias externas e certificação ISO 14001³⁵⁹
- Revisões anuais pelo consórcio regional e parceiros académicos

Mirandela

Identificação do modelo de negócio	<i>OliveLoop: Solo e calor</i>
País/região aplicada em	Portugal
Setor aplicado	Agroalimentar (azeitona e azeite) Corretivos de solo e composto Biomassa/calor renovável
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão sustentável de subprodutos da azeitona em territórios de menor escala • Redução dos custos de transporte e eliminação dos resíduos enviados para aterros • Regeneração da fertilidade do solo e substituição de fertilizantes químicos • Produção local de energia térmica e corretivos orgânicos certificados para o solo
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento do ciclo orgânico, com retorno dos nutrientes ao solo • Conversão de resíduos em matérias-primas secundárias (composto e biomassa) • Redução das emissões e aumento da autonomia energética
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> • Moinho de pequeno e médio porte • Cooperativas agrícolas e associações de produtores • Municípios e entidades intermunicipais • Universidades e politécnicos regionais • Empresas de certificação e laboratórios de análise
Como é que se cria valor em conjunto e se formam parcerias?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de plataformas intermunicipais para partilha de equipamentos e conhecimentos • Cooperação entre cooperativas e autoridades locais para a instalação de unidades de compostagem • Participação de entidades e³⁶⁰ de I&D para apoio técnico e monitorização
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaço, caroços e folhas de lagares locais • Resíduos agrícolas complementares (estrupe, poda de vinhas e castanheiros) • Energia térmica e biomassa local
Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Compostagem aeróbica com controlo de humidade e temperatura • Produção de biomassa e pellets a partir de caroços e detritos lenhosos • Aplicação de composto em olivais e outras culturas regionais
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento móvel de trituração e compostagem

³⁵⁹ A certificação ISO 14001 é uma norma internacional para o estabelecimento de um sistema de gestão ambiental (SGA) eficaz que ajuda as organizações a gerir o seu impacto ambiental, a cumprir os requisitos legais e a atingir os seus objetivos ambientais

³⁶⁰ I&D - Investigação e Desenvolvimento



entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores digitais para controlo de processos • Sistemas cooperativos de recolha e distribuição
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de subprodutos para recuperação cooperativa • Utilização de composto produzido nas suas próprias explorações agrícolas • Participação em formação sobre compostagem e fertilidade do solo • Utilização de bagaço de azeitona para produção de biogás
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Canais curtos entre cooperativas e produtores • Pontos de recolha e entrega intermunicipais • Logística reversa partilhada
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Venda de composto e biomassa (caroços e pellets) • Serviços de tratamento de subprodutos • Poupanças decorrentes da redução do uso de fertilizantes e energia externa
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos intercooperativos para o fornecimento de biomassa • Certificação conjunta e marca territorial "Solo Circular Transmontano" • Parcerias com municípios para a recolha e valorização conjuntas
Estrutura de custos circulares	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística inversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição e manutenção de equipamentos • Transporte e logística de subprodutos • Licenciamento e análises laboratoriais • Formação técnica e certificação
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor utilização de matérias-primas)	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização das rotas de recolha • Partilha de recursos humanos e maquinaria • Utilização local de energia
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução na eliminação e queima de resíduos agrícolas • Aumento do teor de matéria orgânica no solo • Substituição parcial dos combustíveis fósseis por biomassa e biogás locais
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de ciclos: devolução de nutrientes ao solo • Regeneração: melhoria da qualidade e estrutura do solo • Valorização: aproveitamento total dos subprodutos
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de empregos locais na recolha e compostagem • Fortalecimento da coesão territorial e da autonomia rural • Promoção de parcerias entre gerações e setores
Como é que esta CBM garante o envolvimento dos grupos vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em programas de formação e emprego local • Inclusão de pequenos produtores em consórcios cooperativos
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Custos iniciais elevados e burocracia no licenciamento • Dificuldades na coordenação entre entidades • Variabilidade na qualidade dos subprodutos

Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, fornecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> Estrutura cooperativa e suporte técnico partilhado Diversificação de produtos e destinos (composto, biomassa, energia) Colaboração contínua com instituições educativas
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> Toneladas de subprodutos valorizados anualmente Percentagem de fertilizantes substituídos Redução nas emissões de CO₂ e metano Aumento da produtividade e fertilidade do solo
Como é acompanhado o desempenho?	<ul style="list-style-type: none"> Registos mensais de recolha e produção Auditorias cooperativas e relatórios ambientais Revisões anuais com a participação de parceiros locais

Identificação do modelo de negócio	<i>OliveWater MicroHub</i>
País/região aplicado em	Portugal
Setor aplicado	Serviços ambientais (tratamento de água e águas residuais (OMWW industrial)) Recuperação circular de ingredientes (polifenóis) Serviços de água recuperada/de processo
Data de criação	a determinar
Proposta de valor	
Que necessidades dos clientes e da sociedade são atendidas?	<ul style="list-style-type: none"> Reduzir o impacto ambiental associado à descarga de águas residuais Reduzir os custos de transporte e tratamento centralizado Permitir a reutilização local da água tratada e a recuperação de compostos bioativos Reforçar a sustentabilidade e a imagem ambiental dos lagares de azeite
Que valor circular (por exemplo, redução de resíduos, regeneração) é proporcionado?	<ul style="list-style-type: none"> Fechar o ciclo da água através da recuperação e reutilização da água Transformar efluentes em recursos (compostos bioativos e energia térmica) Gerar valor económico a partir de fluxos anteriormente considerados resíduos
Colaboração e cocriação das partes interessadas	
Quem são as principais partes interessadas envolvidas (por exemplo, clientes, fornecedores, comunidade local)?	<ul style="list-style-type: none"> Pequenos e médios lagares e cooperativas Município e entidades de gestão da água Centros de investigação e universidades Empresas de biotecnologia e certificação
Como é que o valor é co-criado e as parcerias formadas?	<ul style="list-style-type: none"> Criação de microcentros cooperativos regionais para partilha de equipamentos e técnicos Protocolos entre produtores e centros e³⁶¹ es de I&D para validação de processos Acordos intermunicipais para a recolha e utilização de água tratada
Criação e entrega de valor circular	
Que tipo(s) de recursos são utilizados? (por exemplo, renováveis, reciclados)	<ul style="list-style-type: none"> Águas residuais de lagares de azeite (OMWW) Energia térmica residual e energia solar Equipamento móvel de filtração, biorreatores e membranas

³⁶¹ I&D - I&D - Investigação e Desenvolvimento



Quais são as principais atividades circulares deste CBM? (por exemplo, remanufatura, reutilização)	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento e purificação descentralizados de águas residuais • Recuperação de polifenóis e antioxidantes de elevado valor económico • Reutilização de água tratada para fins agrícolas e industriais • Recuperação de energia a partir de lamas e resíduos sólidos
Quais são as tecnologias facilitadoras que apoiam a entrega de valor?	<ul style="list-style-type: none"> • Membranas de ultrafiltração e osmose reversa • Reatores solares ou Fenton • Sensores digitais para controlo de qualidade • Plataformas de gestão e rastreabilidade
Envolvimento do cliente e distribuição	
De que forma os clientes estão envolvidos em práticas circulares através deste CBM? (por exemplo, partilha, devoluções de produtos)	<ul style="list-style-type: none"> • Através de contratos de serviços de tratamento ("pagamento por volume") • Receção de água tratada para reutilização • Participação em programas de rastreabilidade e certificação ambiental
Que canais de distribuição estão alinhados com a circularidade? (por exemplo, logística local e partilhada)	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos diretos entre cooperativas e entidades de gestão • Fornecimento de água tratada e composto para indústrias regionais • Plataformas de monitorização digital
Fluxos de receita circulares	
Como é gerada a receita a partir deste CBM? (por exemplo, leasing, contratos de serviço, vendas)	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de tratamento de águas residuais • Vendas de compostos bioativos (polifenóis, antioxidantes) • Fornecimento de água tratada a terceiros
São gerados novos fluxos a partir de ciclos de recursos ou colaborações? Indique-os	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias com universidades e empresas farmacêuticas • Contratos de reutilização de água com municípios • Financiamento através de programas de inovação ambiental
Estrutura de custos circular	
Quais são os principais custos operacionais? (por exemplo, logística reversa)	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição, operação e manutenção de unidades móveis • Energia e reagentes para processos de tratamento • Custos de certificação e análises laboratoriais • Transporte e gestão de resíduos sólidos
Em que fases operacionais as estratégias circulares reduzem os custos? (por exemplo, menor utilização de matérias-primas)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das sanções ambientais e do consumo de água potável • Reutilização interna de energia e calor • Partilha de infraestruturas e recursos humanos
Redução do impacto ambiental	
Como é que esta CBM reduz os impactos ambientais? (por exemplo, emissões, resíduos)	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina descargas diretas de águas residuais • Reduz a poluição do solo e das águas superficiais • Diminui a pegada hídrica e energética do setor
Que princípios da economia circular são aplicados?	<ul style="list-style-type: none"> • Regenerar: transformar efluentes em recursos úteis • Reutilizar: prolongar a utilização da água e da energia • Recuperar: extrair valor dos fluxos de resíduos
Impacto social	
De que forma este CBM contribui para o bem-estar da comunidade, para a criação de empregos locais ou para a inclusão social?	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de empregos técnicos locais na área da sustentabilidade • Redução dos riscos ambientais para as comunidades rurais • Promoção de competências em gestão da água e inovação ambiental
Como esta CBM garante o envolvimento dos grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Participação de pequenas cooperativas em consórcios regionais



vulneráveis?	<ul style="list-style-type: none"> • Formação técnica em gestão de efluentes e economia circular
Riscos circulares e resiliência	
Que riscos podem impedir a circularidade? (por exemplo, problemas na cadeia de abastecimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Barreiras legais à reutilização de água tratada • Custos de investimento inicial • Falta de conhecimentos técnicos locais
Como o modelo aumenta a resiliência? (por exemplo, abastecimento local, parcerias)	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura cooperativa e apoio interinstitucional • Escalabilidade modular das microunidades • Apoio de programas europeus de inovação e financiamento
Métricas e monitorização	
Que indicadores são utilizados para monitorizar a circularidade? (por exemplo, % de resíduos desviados, taxas de recuperação de recursos)	<ul style="list-style-type: none"> • Volume anual de água tratada e reutilizada (m³) • Quantidade de compostos bioativos recuperados (kg) • Redução em COD e BOD³⁶² a (%) • Emissões evitadas e poupança de água (%) • Número de cooperativas participantes
Como é acompanhado o desempenho?	<ul style="list-style-type: none"> • Registos operacionais e relatórios de impacto • Auditorias técnicas e ambientais anuais • Revisões conjuntas com parceiros académicos e institucionais

³⁶² Demanda bioquímica de oxigénio/fenólicos



WWW.CIRCOLIVE.EU

Consortium



Sapere utile



Institut ca polipeptide
I Turism



Institute of Agriculture
and Tourism



Co-funding

