

Grupos de Discussão em espanhol de informação sobre a indústria alimentar

Relatório do Instituto de Agroquímica e Tecnologia Alimentar (IATA, CSIC)

Datas: novembro, segunda-feira, dia 17, e segunda-feira, dia 24, às 12:00

Assistentes: 12 assistentes (8 da indústria, 4 da academia)

Simbiose Industrial: Conceito e Compreensão Atual

Atualmente, os participantes dos grupos focais acreditam que o conhecimento da simbiose industrial está maioritariamente ao nível de investigação e projeto-piloto. A maioria dos participantes estava familiarizada com ela através de projetos europeus ou académicos, em vez de aplicações industriais consolidadas e de longo prazo, embora poucos exemplos reais já existam em setores como alimentação, químicos, energia e gestão de resíduos.

Exemplos de Valorização de Resíduos apresentados pelos participantes

Na sua opinião, uma vasta gama de resíduos tem sido explorada ou aplicada em esquemas de simbiose industrial, incluindo:

- Resíduos agroalimentares e de biomassa: azeitonas, uvas, frutos secos, caroços de abacate, cereais usados de cervejaria, algas, biomassa marinha, resíduos vegetais, cascas de café.
- Resíduos industriais e urbanos: resíduos plásticos, cartão, solventes, fumos industriais, resíduos laboratoriais.

Estes materiais foram valorizados em cosméticos, ingredientes alimentares, biogás, ração animal, composto, biomassa, bioplásticos e outros produtos de origem biológica. O maior sucesso observa-se quando se visam produtos de alto valor acrescentado, em vez de aplicações de baixo valor já saturadas economicamente (por exemplo, venda direta como ração para animais).

Na sua opinião, a comunidade científica e de I&D desempenha um papel fundamental em possibilitar a simbiose industrial ao desenvolver tecnologias que transformam resíduos em produtos de maior valor. No entanto, o principal desafio reside na

O presente resultado foi produzido no âmbito do projeto Symbios, implementado com o apoio financeiro da Comissão Europeia. O material reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nele contida.

transferência dos resultados da investigação para a indústria, especialmente quando as tecnologias têm um TRL (Nível de Prontidão Tecnológica) baixo ou insuficiente.

Principais Barreiras à Implementação

Apesar do seu potencial, a implementação real enfrenta múltiplos desafios agrupados em práticas técnicas, económicas (cultura) e regulatórias

Barreiras técnicas e operacionais

- Irregularidade e sazonalidade dos fluxos de resíduos
- Falta de homogeneidade e padronização das matérias-primas
- Perigosidade ou instabilidade microbiológica de certos resíduos
- Maturidade tecnológica insuficiente para a escalabilidade industrial

Barreiras económicas e logísticas

- Elevados custos de investimento e escalabilidade
- Rentabilidade incerta
- Custos de transporte e logística
- Pequenos volumes de resíduos, especialmente para PME, muitas vezes não são economicamente viáveis de gerir individualmente

Exemplos de falta de prática como barreiras

- Baixa cultura de colaboração entre empresas
- Relutância em partilhar dados devido ao segredo industrial
- Má comunicação entre a indústria e a academia
- Forte dependência entre múltiplos atores dentro de cadeias simbióticas

Necessidade de barreiras regulatórias

- Legislação complexa e requisitos de gestão de resíduos
- Envolvimento obrigatório dos gestores autorizados de resíduos em muitos casos
- Cada bolsa deve ser avaliada individualmente de acordo com o tipo de material e a regulamentação

Importância da Geografia e das Plataformas

O presente resultado foi produzido no âmbito do projeto Symbios, implementado com o apoio financeiro da Comissão Europeia. O material reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nele contida.

A proximidade geográfica é fundamental para a sustentabilidade e viabilidade económica. A simbiose industrial funciona melhor dentro de clusters industriais ou entre empresas vizinhas, onde as distâncias de transporte são minimizadas.

Algumas plataformas existentes (por exemplo, [Simbylay](#)) são destacadas como ferramentas valiosas para:

- Relacionar os produtores de resíduos com potenciais utilizadores
- Permitir o contacto direto entre empresas
- Fornecer localização geográfica
- Aumentar a consciencialização sobre oportunidades intersetoriais

Perspetiva Industrial e Motores de Decisão

Do ponto de vista industrial, a adoção só ocorre quando as soluções:

- São fáceis de implementar
- Requer investimento mínimo
- Reduzir custos ou garantir matérias-primas
- Resolver um problema operacional claro e existente

Os principais fatores que podem promover a simbiose industrial incluem:

- Pressão legislativa e regulatória
- Incentivos e subsídios económicos
- Escassez ou aumento dos custos das matérias-primas convencionais

Condições para o Sucesso e Primeiros Passos Recomendados

A simbiose industrial é considerada uma oportunidade real, viável e em crescimento, embora nem todo o desperdício possa ser valorizado. O sucesso depende do cumprimento das condições técnicas, económicas, regulatórias e logísticas.

Para promover a implementação para além dos projetos europeus, os primeiros passos recomendados incluem:

- Apresentação clara de histórias de sucesso reais e de longo prazo
- Dados técnicos e económicos sólidos que demonstram viabilidade

O presente resultado foi produzido no âmbito do projeto Symbios, implementado com o apoio financeiro da Comissão Europeia. O material reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nele contida.

- Exemplos concretos que mostram benefícios tangíveis para empresas semelhantes
- Foque em aplicações de alto valor em vez de usos marginais

Conclusão Geral

A simbiose industrial tem um forte potencial para melhorar a sustentabilidade, reduzir custos e criar novas cadeias de valor. Embora as barreiras permaneçam significativas, especialmente para pequenas empresas, quando as condições são favoráveis, os subprodutos podem tornar-se matérias-primas valiosas, trazendo benefícios económicos e ambientais e apoiando a transição para uma economia circular.

- **Para melhorar o conhecimento sobre simbiose, os participantes concordaram com:**
 - Exemplos de sucesso da simbiose industrial
 - Disponibilidade de uma plataforma (onde consultar) dos diferentes resíduos gerados e da necessidade
 - Para saber o que é obrigatório por lei reciclar e como o fazer

GRUPO DE FOCO SOBRE SIMBIOSE INDUSTRIAL NA ESLOVÉNIA: UMA PERSPETIVA AGROALIMENTAR

*Relatório preparado pela CCIS - Câmara de Empresas Agrícolas e
Alimentares*

Dezembro de 2025, Liubliana



Índice

1. Introdução	2
2. Metodologia	3
2.1. Desenho de grupos focais	3
2.2. Recrutamento de Participantes e Perfis	4
2.3. Métodos de Recolha de Dados	5
2.4. Ferramentas e Materiais Utilizados	6
4. Conclusões	11

1. Introdução

Este relatório apresenta os resultados de um grupo focal realizado na Eslovénia no âmbito do Projeto Symbios, que explora oportunidades para simbiose industrial no setor agroalimentar. A simbiose industrial, que promove a utilização eficiente dos recursos e a colaboração entre diferentes setores, tem o potencial de aumentar a sustentabilidade, a inovação e a competitividade na indústria agroalimentar.

O objetivo deste relatório é resumir as discussões, percepções e perspetivas partilhadas pelos participantes durante o grupo focal. A sessão teve como objetivo captar a compreensão dos participantes sobre a simbiose industrial, identificar práticas atuais, explorar barreiras e desafios, e destacar oportunidades de apoio e colaboração.

O grupo focal proporcionou uma plataforma para participantes de diversas origens, incluindo indústria, investigação, organismos reguladores e tecnologia, partilharem as suas experiências e contribuírem para uma compreensão abrangente do potencial e dos desafios da simbiose industrial na Eslovénia.

2. Metodologia

2.1. Desenho de grupos focais

O objetivo principal do grupo focal foi explorar a importância da simbiose industrial no setor agroalimentar no contexto da Eslovénia. A sessão teve como objetivo captar a compreensão dos participantes sobre o conceito, identificar práticas de simbiose industrial com as quais estão familiarizados ou que já implementam no seu trabalho, e examinar a sua colaboração com diferentes setores, tanto dentro como fora do agroalimentar. A discussão explorou ainda a viabilidade percebida, barreiras e áreas onde o apoio ou orientação seriam mais valiosos.

O design garantiu a inclusão de perspetivas diversas da indústria, investigação, organismos reguladores e conhecimentos tecnológicos. Isto permitiu a criação de um espaço aberto onde os participantes podiam partilhar livremente as suas opiniões, independentemente do seu percurso profissional, promovendo insights ricos e variados.

A sessão começou com uma pergunta introdutória para estabelecer a compreensão atual dos participantes sobre a simbiose industrial. Seguiram-se dez perguntas temáticas destinadas a aprofundar a discussão. O grupo focal foi realizado online a 12 de dezembro e durou 1 hora e 15 minutos.

O grupo focal foi liderado por Barbara Rupnik, Chefe de Departamento da CCIS - Câmara de Empresas Agrícolas e Alimentares, com vasta experiência na coordenação de áreas temáticas dentro do SRIP HRANA, internacionalização, projetos europeus e nacionais, bem como na gestão de programas e eventos promocionais. As suas interações anteriores com os participantes através de outras atividades ajudaram a criar um ambiente descontraído. O seu conhecimento das empresas agroalimentares proporcionou uma visão valiosa das suas práticas e contextos operacionais.

Foi apoiada por Monika Jerovšek, que trabalha na implementação de atividades e comunicação para o projeto Symbios. Introduziu os objetivos do grupo focal e o projeto Symbios, preparou notas em tempo real para facilitar análises subsequentes e, ocasionalmente, contribuiu para discussões com perguntas de seguimento quando necessário.

O grupo de foco foi realizado online através do Microsoft Teams. A sessão foi gravada e transcrita, enquanto ambos os facilitadores anotaram simultaneamente os pontos-chave em tempo real. Foi preparada uma apresentação simples para orientar a discussão e garantir que a sessão se mantivesse estruturada e focada.

2.2. Recrutamento de Participantes e Perfis

O grupo focal era composto por seis participantes, cuidadosamente selecionados para fornecer conhecimentos diversos e relevantes no campo da simbiose industrial. Os participantes foram escolhidos com base na sua experiência profissional, perspetiva setorial (indústria, investigação, regulamentação) e envolvimento direto com a produção alimentar sustentável, eficiência de recursos ou inovação no setor alimentar. Foram enviados convites a indivíduos que pudessem oferecer tanto perspetivas práticas como conhecimentos estratégicos para enriquecer a discussão e informar os resultados do projeto.

Participante 1: Representante do programa SRIP HRANA, uma Parceria Estratégica de Investigação e Inovação na área prioritária S4 – Produção Alimentar Sustentável. O SRIP HRANA reúne explorações agrícolas, empresas, associações, instituições de investigação, investidores e outros intervenientes para intensificar as atividades de investigação e desenvolvimento no setor alimentar. Como consultor dentro do programa, o participante mantém contacto direto com empresas alimentares e contribui para a implementação do projeto, fornecendo insights valiosos sobre as necessidades da indústria e práticas de inovação.

Participante 2: Especialista Associada em Sustentabilidade e Bem-Estar Animal na Ljubljanske Mlekarne, uma grande empresa alimentar. Cobre áreas como bem-estar animal, produção pecuária sustentável, ética alimentar e segurança alimentar. Nos últimos quatro anos, esteve profissionalmente envolvida no setor pecuário, primeiro como consultora de campo em abordagens alternativas de tratamento para vacas leiteiras e vitelos, e mais recentemente liderando um projeto interno chave para desenvolver padrões mais elevados de bem-estar animal numa grande empresa alimentar. A sua experiência prática em sustentabilidade e operações industriais traz uma perspetiva crítica da indústria para a discussão.

Participante 3: Representante do EMONA RCP, um centro de desenvolvimento alimentar focado em abordar questões de nutrição animal e humana, transferir novas soluções tecnológicas para a prática e controlar a qualidade de rações, alimentos e ingredientes. O participante trabalha como investigador independente e preside ao conselho de supervisão SRIP HRANA. A sua perspetiva dupla de investigação e parcerias estratégicas de inovação acrescenta profundidade à compreensão das oportunidades de simbiose industrial no setor alimentar.

Participante 4: Doutoramento em Biotecnologia e um dos principais investigadores da Eslovénia em fungos, suas propriedades medicinais e cultivo. Leciona na Faculdade de Biotécnica da Universidade de Liubliana e é membro da Organização Global de Micologia e Produtos Fúngicos. Lidera também a MycoMedica, uma empresa de alta tecnologia que desenvolve novas técnicas de cultivo para fungos medicinais e comestíveis e produz suplementos nutricionais. A sua experiência contribui com insights biológicos e biotecnológicos inovadores relevantes para a simbiose industrial.

Participante 5: Diretora do Departamento de Ambiente, Clima e Energia da Câmara de Comércio e Indústria da Eslovénia. Profissional experiente em projetos de simbiose industrial, é reconhecida como uma especialista de confiança por decisores políticos e partes interessadas. O seu conhecimento estratégico e regulatório fornece orientação sobre aspetos sistémicos e relacionados com políticas da simbiose industrial.

Participante 6: Representante da Mlekarna Celeia, especializada em relatórios de sustentabilidade e práticas empresariais sustentáveis de acordo com a diretiva da UE CSRD e as normas europeias ESRS, abrangendo aspetos ambientais, sociais e de governação. O seu papel assegura que as discussões incorporem os desafios e oportunidades do relatório e conformidade de sustentabilidade nas operações industriais.

2.3. Métodos de Recolha de Dados

A recolha de dados durante o grupo focal foi concebida para incentivar uma discussão aberta e franca entre os participantes. No início da sessão, os participantes foram informados de que:

- Não há respostas certas ou erradas; as suas opiniões e experiências são valiosas.
- Toda a informação partilhada mantém-se confidencial dentro do grupo.
- É incentivado um diálogo aberto, respeitador e construtivo.
- A sessão está a ser gravada exclusivamente para fins de investigação.
- As contribuições serão tratadas de forma anónima, sem ligar comentários aos nomes dos participantes.

O grupo de foco foi realizado online através do Microsoft Teams e foi gravado na íntegra. Não foram utilizadas ferramentas adicionais ou recursos digitais, pois o objetivo era permitir que os participantes expressassem as suas opiniões principalmente oralmente e maximizar o tempo de discussão. Os facilitadores tiraram notas em tempo real e a sessão foi posteriormente transcrita para garantir um registo completo e preciso para análises subsequentes.

Esta abordagem garantiu que as perceções dos participantes fossem captadas de forma abrangente, mantendo um formato de discussão natural e interativo, adequado para um pequeno grupo de seis participantes.

2.4. Ferramentas e Materiais Utilizados

As seguintes ferramentas e materiais foram utilizados para facilitar o grupo focal:

- **Slides de apresentação:** Um simples slideshow para orientar a discussão e apresentar os temas-chave.
- **Gravação e notas:** A sessão foi conduzida através do Microsoft Teams e gravada para fins de documentação. As notas em tempo real foram feitas pelos facilitadores para complementar a gravação e apoiar a análise subsequente.

Não foram utilizadas ferramentas ou materiais adicionais, pois o foco era permitir que os participantes partilhassem oralmente as suas experiências e perceções, garantindo uma discussão natural e interativa.

3. Descobertas

Compreensão da Simbiose Industrial

O grupo focal começou com uma questão aberta sobre como os participantes compreendem o conceito de simbiose industrial. Um participante descreveu-a principalmente como cooperação entre diferentes empresas, particularmente através da troca de subprodutos, e associou-a a uma abordagem de desperdício zero. Outro participante expandiu esta visão ao enfatizar que a simbiose industrial não se limita à troca de materiais, podendo também incluir colaboração no desenvolvimento de novos projetos, produtos, ideias ou serviços entre empresas e setores.

Foi também salientado que o conceito de simbiose industrial não é novo, mas a sua implementação abrandou nos últimos anos, em parte devido à legislação europeia mais rigorosa e à aplicação do princípio da precaução. Os participantes notaram que a simbiose industrial pode envolver a troca de água, energia e outros recursos, sendo a condição chave que ocorra num contexto industrial.

Após esta discussão inicial, os participantes foram apresentados a uma definição de base de simbiose industrial baseada no Comité Europeu de Normalização (CEN, 2018) para estabelecer um entendimento comum para o restante da sessão.

Boas Práticas

Os participantes foram questionados se estavam familiarizados ou envolvidos em exemplos de boas práticas relacionadas com a simbiose industrial. Um participante descreveu práticas existentes dentro da sua empresa, onde colaboram com outras empresas trocando materiais usados para a extração de fungos, que é o foco central do seu negócio. Estas colaborações são principalmente estabelecidas em projetos de investigação, desenvolvimento e inovação (IDI), onde as responsabilidades são divididas (por exemplo, trabalho analítico por um parceiro e processos de extração por outro), levando a produtos desenvolvidos conjuntamente.

Outro participante explicou que a sua empresa produz muito poucos subprodutos durante a produção de rações e que obtém intencionalmente matérias-primas de forma a permitir a

utilização quase completa, minimizando assim o desperdício. No entanto, receberam pedidos de outras empresas, como empresas de criação de insetos, interessadas em potenciais subprodutos. A sua cooperação ocorre principalmente no campo da investigação e desenvolvimento, muitas vezes em colaboração com instituições de investigação e, ocasionalmente, com empresas que procuram apoio no desenvolvimento de novos produtos.

Um representante de uma empresa leiteira afirmou que, embora estejam familiarizados com as práticas de simbiose industrial, atualmente não estão envolvidos nessas colaborações. No entanto, destacaram uma procura significativa de soro de leite como subproduto do processamento do leite, bem como dos fluxos de água gerados por processos de ultrafiltração. Mencionaram também lamas biológicas provenientes de estações de tratamento de águas residuais livres de metais pesados, pesticidas e outros elementos perigosos. Embora este material seja atualmente classificado como resíduo, a empresa tem explorado opções para a sua reutilização dentro de uma estrutura circular.

Os participantes salientaram que a legislação representa uma grande barreira à implementação de práticas simbióticas. Um participante referiu que, no Centro de Economia Circular da Eslovénia, onde a simbiose industrial é uma área de foco chave, está a ser desenvolvida uma base de dados partilhada para ligar fornecedores de subprodutos a potenciais utilizadores. Embora a simbiose industrial já esteja relativamente bem desenvolvida na indústria elétrica na Eslovénia, existe uma forte ambição de expandir tais práticas para outros setores, incluindo a alimentação. No entanto, no setor alimentar, garantir a segurança alimentar continua a ser um desafio significativo.

Outro participante salientou que, embora careça de uma visão abrangente das atividades de simbiose industrial dentro da sua própria empresa, a colaboração com institutos, escolas e programas educativos é comum, principalmente através de projetos. Destacou ainda que, na pecuária, a cooperação entre empresas e cooperativas é generalizada, particularmente no uso de farinha de soja e cereais usados pelos cervejeiros.

Ao longo da discussão, os participantes refletiram criticamente sobre a legislação, expressando preocupação de que os quadros regulatórios são frequentemente desenvolvidos por indivíduos sem conhecimento setorial suficiente, levando a restrições desnecessárias a bolsas que, de outra forma, poderiam proporcionar benefícios ambientais.

Potencial para Simbiose Industrial

O presente resultado foi produzido no âmbito do projeto Symbios, implementado com o apoio financeiro da Comissão Europeia. O material reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nele contida.

Os participantes identificaram potencial significativo para a simbiose industrial em toda a cadeia de valor alimentar. Com base na experiência prática, um participante ilustrou como vários desafios enfrentados pelas empresas podem ser enfrentados através do uso de diferentes subprodutos, citando exemplos como o soro de leite ou a levedura de cerveja como insumos valiosos para a produção de biogás.

Para além das trocas de materiais, os participantes também destacaram o potencial para a troca de conhecimentos e competências. Foi dado um exemplo da produção de rações, onde a utilização extensiva de maquinaria cria desafios relacionados com a manutenção e atualizações. A colaboração com docentes de engenharia mecânica ou fabricantes de equipamentos foi vista como uma solução promissora. Foi também mencionado o desperdício de matadouro, salientando que estes materiais são atualmente exportados para empresas italianas, indicando potencial interno por explorar.

Outros exemplos incluíram a colaboração com a Faculdade de Química e Engenharia Química e os departamentos têxteis, onde as penas eram usadas como matéria-prima para extração de queratina e, posteriormente, para a produção de fibras têxteis. Estas fibras têm funcionalidade biológica e propriedades antimicrobianas, com potenciais aplicações em materiais sanitários e farmacêuticos. Os participantes notaram, no entanto, que muitos projetos de desenvolvimento não avançam para uma implementação prática, apesar dos fortes resultados de investigação.

Viabilidade e principais barreiras

No geral, os participantes concordaram que a implementação de práticas de simbiose industrial é viável e está alinhada com as expectativas relacionadas com a transição verde. No entanto, a legislação continua a ser a principal barreira. A concorrência de mercado e a relutância em cooperar, especialmente entre empresas concorrentes, também foram identificadas como desafios. Apesar disso, os participantes enfatizaram que a cooperação, mesmo com concorrentes, pode ser benéfica a longo prazo.

Alguns participantes expressaram uma visão otimista da simbiose industrial, notando que as tendências atuais apoiam fortemente tais colaborações. Sublinharam que nem sempre é necessário definir a solução final ou o produto logo de início; antes, plataformas que conectam as empresas e as orientam para o desenvolvimento conjunto de soluções são essenciais. Estas trocas podem ocorrer tanto dentro como entre setores.

Uma preocupação recorrente era que as empresas muitas vezes carecem de conhecimento sobre potenciais parceiros, recursos disponíveis ou subprodutos existentes. Os participantes sugeriram que uma plataforma dedicada poderia ajudar a colmatar esta lacuna de informação. Foi ainda enfatizado que o progresso exigiria um envolvimento mais proativo dos decisores políticos a nível nacional e europeu, bem como uma mudança na mentalidade empresarial para uma maior abertura e colaboração.

Necessidades Identificadas

Os participantes identificaram a necessidade de uma plataforma dedicada que funcionasse como um "cartão de visita" para as empresas, apresentando o que oferecem, o que precisam e que recursos estão disponíveis. Sugeriram também a inclusão de uma função de chat online para facilitar o contacto inicial e a troca de ideias entre empresas. Opções avançadas de filtragem e pesquisa baseadas nos perfis das empresas ou em resultados específicos foram consideradas essenciais para identificar eficazmente potenciais parceiros.

Além disso, os participantes destacaram a importância da educação e do desenvolvimento de capacidades, especialmente no que diz respeito à candidatura de projetos e aos procedimentos administrativos necessários para a colaboração.

4. Conclusões

O grupo focal confirmou que a simbiose industrial é geralmente bem compreendida entre as partes interessadas do setor agroalimentar e é vista como uma abordagem relevante e promissora para promover a sustentabilidade e a eficiência dos recursos na Eslovénia. Os participantes demonstraram consciência de que a simbiose industrial vai além da troca de

subprodutos e pode também incluir colaboração na transferência de conhecimento, desenvolvimento conjunto de produtos, serviços e soluções inovadoras entre setores.

Embora já existam vários exemplos de boas práticas, sobretudo em projetos de investigação e desenvolvimento, a discussão revelou que a simbiose industrial ainda não está sistematicamente implementada no setor agroalimentar. As práticas existentes são frequentemente fragmentadas, baseadas em projetos e dependentes de iniciativas individuais, em vez de integradas em estratégias empresariais de longo prazo. O setor alimentar enfrenta restrições adicionais relacionadas com os requisitos de segurança e o cumprimento regulamentar.

A legislação emergiu como a barreira mais significativa à adoção mais ampla. Os participantes destacaram consistentemente a complexidade regulatória, a interpretação cautelosa da legislação da UE e a falta de compreensão setorial entre os decisores políticos como fatores que limitam a troca e reutilização de materiais que, de outra forma, poderiam contribuir para a circularidade. Além disso, a concorrência no mercado, a confiança limitada e a insuficiente consciência dos recursos disponíveis e dos potenciais parceiros dificultam ainda mais a cooperação entre empresas.

Apesar destes desafios, os participantes expressaram uma perspetiva globalmente otimista. A transição verde, a crescente ênfase política nos princípios da economia circular e o aumento das expectativas de sustentabilidade são vistos como motores fortes para a simbiose industrial no futuro. Houve amplo consenso de que uma implementação eficaz exigirá plataformas dedicadas para ligar empresas, aumentar a transparência dos resultados e necessidades disponíveis e facilitar a colaboração inicial. Igualmente importante é o apoio direcionado sob a forma de educação, orientação para o desenvolvimento de projetos e quadros regulatórios mais claros.

Em conclusão, as conclusões dos grupos focais sublinham que a simbiose industrial no setor agroalimentar tem um potencial substancial por explorar. Desbloquear este potencial exigirá esforços coordenados entre os níveis da indústria, investigação e políticas, apoiados por infraestruturas facilitadoras, governação proativa e uma mudança para mentalidades empresariais mais colaborativas.

GRUPO DE FOCO SOBRE SIMBIOSE INDUSTRIAL NA ESLOVÉNIA: UMA PERSPETIVA AGROALIMENTAR

*Relatório preparado pela CCIS - Câmara de Empresas Agrícolas e
Alimentares*

Janeiro de 2026, Liubliana



1. Introdução	2
2. Metodologia	3
2.1. Desenho de grupos focais	3
2.2. Recrutamento de Participantes e Perfis	4
2.3. Métodos de Recolha de Dados	6
2.4. Ferramentas e Materiais Utilizados	6
4. Conclusões	13

1. Introdução

Este relatório apresenta os resultados de um grupo focal realizado na Eslovénia no âmbito do Projeto Symbios, que explora oportunidades para simbiose industrial no setor agroalimentar. A simbiose industrial, que promove a utilização eficiente dos recursos e a colaboração entre diferentes setores, tem o potencial de aumentar a sustentabilidade, a inovação e a competitividade na indústria agroalimentar.

O objetivo deste relatório é resumir as discussões, percepções e perspetivas partilhadas pelos participantes durante o grupo focal. A sessão teve como objetivo captar a compreensão dos participantes sobre a simbiose industrial, identificar práticas atuais, explorar barreiras e desafios, e destacar oportunidades de apoio e colaboração.

O grupo focal proporcionou uma plataforma para participantes de diversas origens, incluindo indústria, investigação, organismos reguladores e tecnologia, partilharem as suas experiências e contribuírem para uma compreensão abrangente do potencial e dos desafios da simbiose industrial na Eslovénia.

2. Metodologia

2.1. Desenho de grupos focais

O objetivo principal do grupo focal foi explorar a importância da simbiose industrial no setor agroalimentar no contexto da Eslovénia. A sessão teve como objetivo captar a compreensão dos participantes sobre o conceito, identificar práticas de simbiose industrial com as quais estão familiarizados ou que já implementam no seu trabalho, e examinar a sua colaboração com diferentes setores, tanto dentro como fora do agroalimentar. A discussão explorou ainda a viabilidade percebida, barreiras e áreas onde o apoio ou orientação seriam mais valiosos.

O design garantiu a inclusão de perspetivas diversas da indústria, investigação, organismos reguladores e conhecimentos tecnológicos. Isto permitiu a criação de um espaço aberto onde os participantes podiam partilhar livremente as suas opiniões, independentemente do seu percurso profissional, promovendo insights ricos e variados.

A sessão começou com uma pergunta introdutória para estabelecer a compreensão atual dos participantes sobre a simbiose industrial. Seguiram-se dez perguntas temáticas destinadas a aprofundar a discussão. O grupo focal foi realizado online a 9 de janeiro e durou 1 hora e 15 minutos.

O grupo focal foi liderado por Barbara Rupnik, Chefe de Departamento da CCIS - Câmara de Empresas Agrícolas e Alimentares, com vasta experiência na coordenação de áreas temáticas dentro do SRIP HRANA, internacionalização, projetos europeus e nacionais, bem como na gestão de programas e eventos promocionais. As suas interações anteriores com os participantes através de outras atividades ajudaram a criar um ambiente descontraído. O seu conhecimento das empresas agroalimentares proporcionou uma visão valiosa das suas práticas e contextos operacionais.

Foi apoiada por Monika Jerovšek, que trabalha na implementação de atividades e comunicação para o projeto Symbios. Introduziu os objetivos do grupo focal e o projeto Symbios, preparou notas em tempo real para facilitar análises subsequentes e, ocasionalmente, contribuiu para discussões com perguntas de seguimento quando necessário.

O grupo de foco foi realizado online através do Microsoft Teams. A sessão foi gravada e transcrita, enquanto ambos os facilitadores anotaram simultaneamente os pontos-chave em tempo real. Foi preparada uma apresentação simples para orientar a discussão e garantir que a sessão se mantivesse estruturada e focada.

2.2. Recrutamento de Participantes e Perfis

O grupo focal era composto por seis participantes, cuidadosamente selecionados para fornecer conhecimentos diversos e relevantes no campo da simbiose industrial. Os participantes foram escolhidos com base na sua experiência profissional, perspetiva setorial (indústria, investigação, regulamentação) e envolvimento direto com a produção alimentar sustentável, eficiência de recursos ou inovação no setor alimentar. Foram enviados convites a indivíduos que pudessem oferecer tanto perspetivas práticas como conhecimentos estratégicos para enriquecer a discussão e informar os resultados do projeto.

Participante 1: Representante da empresa de vinho Puklavec Family Wines. Tem 20 anos de experiência na empresa. O seu foco é os padrões de qualidade, gestão de resíduos e gestão de resíduos hídricos.

Participante 2: O participante é chefe da unidade organizacional para comercialização estratégica de propriedade intelectual na Universidade de Liubliana. Como chefe da unidade, é responsável por ligar investigadores e empresas, promover e comercializar estrategicamente a propriedade intelectual, e preparar investigadores para apresentações de inovação. Liga as comunidades de investigação e empresarial e conecta-as para fomentar novos projetos de desenvolvimento. Durante mais de dez anos, trabalha na maior associação empresarial eslovena na promoção e apresentação de inovações e promoção da cooperação para o desenvolvimento. Conhece bem empresas eslovenas, bem como o ecossistema nacional e internacional de apoio ao empreendedorismo e inovação.

Participante 3: O participante é Professor Associado na Faculdade de Biotécnica da Universidade de Liubliana, Departamento de Ciências Animais, onde é Chefe da Cátedra de Economia Agrícola, Política e Direito. É também coordenador do Centro de Economia Circular, criado em 2025. Esta plataforma aberta liga investigadores de várias disciplinas, desde a agronomia e silvicultura até à ciência alimentar, biotecnologia, economia e engenharia.

Participante 4: O participante é Professor Assistente na área da alimentação na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Primorska. A sua investigação centra-se em novos alimentos e produtos, propriedades funcionais dos alimentos e segurança e qualidade alimentar ao longo da cadeia de abastecimento. Tem também vasta experiência na indústria alimentar, tendo trabalhado numa grande empresa de padaria como chefe do departamento de desenvolvimento e técnico. Como Diretor Técnico, liderou inúmeros projetos de desenvolvimento, investigação e investimento e contribuiu para a implementação de novas tecnologias, programas de produção e sistemas de qualidade. Continua parcialmente empregado na empresa, enquanto a maior parte do seu trabalho profissional é agora realizada na instituição.

Participante 5: O participante possui um mestrado em Desenvolvimento Sustentável com foco em iniciativas de economia circular desde 2018. É Gestor de Projetos na Anteja, uma empresa especializada no desenho e implementação de estratégias de inovação e modelos de negócio circulares. Anteja fornece serviços digitais para ajudar empresas a acrescentar valor a resíduos e subprodutos e identificar potenciais parceiros para cadeias de valor circulares. Na empresa, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de estratégias de bioeconomia circular na Eslovénia e na Europa e contribui significativamente para a transição para modelos económicos mais sustentáveis. Especializa-se em consultoria para o setor alimentar e de bebidas; liderando projetos destinados a acelerar a adoção de modelos de negócio circulares através de estudos abrangentes de viabilidade e desenvolvimento de conceitos inovadores de projetos.

Participante 6: O participante é o CEO da Medex, onde supervisiona a produção, bem como a investigação e desenvolvimento. Lidera uma equipa de investigação registada que desenvolve produtos inovadores com efeitos clinicamente comprovados em laboratórios modernos.

2.3. Métodos de Recolha de Dados

A recolha de dados durante o grupo focal foi concebida para incentivar uma discussão aberta e franca entre os participantes. No início da sessão, os participantes foram informados de que:

- Não há respostas certas ou erradas; as suas opiniões e experiências são valiosas.
- Toda a informação partilhada mantém-se confidencial dentro do grupo.
- É incentivado um diálogo aberto, respeitador e construtivo.
- A sessão está a ser gravada exclusivamente para fins de investigação.
- As contribuições serão tratadas de forma anónima, sem ligar comentários aos nomes dos participantes.

O grupo de foco foi realizado online através do Microsoft Teams e foi gravado na íntegra. Não foram utilizadas ferramentas adicionais ou recursos digitais, pois o objetivo era permitir que os participantes expressassem as suas opiniões principalmente oralmente e maximizar o tempo de discussão. Os facilitadores tiraram notas em tempo real e a sessão foi posteriormente transcrita para garantir um registo completo e preciso para análises subsequentes.

Esta abordagem garantiu que as perceções dos participantes fossem captadas de forma abrangente, mantendo um formato de discussão natural e interativo, adequado para um pequeno grupo de seis participantes.

2.4. Ferramentas e Materiais Utilizados

As seguintes ferramentas e materiais foram utilizados para facilitar o grupo focal:

- **Slides de apresentação:** Um simples slideshow para orientar a discussão e apresentar os temas-chave.
- **Gravação e notas:** A sessão foi conduzida através do Microsoft Teams e gravada para fins de documentação. As notas em tempo real foram feitas pelos facilitadores para complementar a gravação e apoiar a análise subsequente.

Não foram utilizadas ferramentas ou materiais adicionais, pois o foco era permitir que os participantes partilhassem oralmente as suas experiências e perceções, garantindo uma discussão natural e interativa.

3. Decobertas

Compreensão da Simbiose Industrial

O grupo focal começou com uma pergunta aberta sobre como os participantes compreendem o conceito de simbiose industrial.

O primeiro participante pediu imediatamente uma definição, notando que, embora cada um possa ter a sua própria ideia do que significam "simbiose" e "indústria", o contexto também é importante. Um participante explicou o conceito fazendo uma analogia com o mundo animal, afirmando que simbiose significa que ambos os membros geram algum valor acrescentado partilhado — essencialmente, 1+1 é maior que 2. Concluiu que a simbiose deve trazer benefício mútuo. Outro participante acrescentou que também significa que um subproduto de um processo de produção pode tornar-se matéria-prima para o próximo.

Após esta discussão introdutória, apresentámos aos participantes a definição preparada pelo Comité Europeu de Normalização (Comité da UE, 2018).

Boas Práticas

Os participantes foram questionados se estavam familiarizados ou envolvidos em exemplos de boas práticas relacionadas com a simbiose industrial.

O primeiro exemplo destacado por um participante foi o transporte conjunto para exportações, onde empresas vizinhas colaboraram em rotas de exportação, por exemplo, para os Estados Unidos. Uma única empresa não teria conseguido encher um contentor de transporte inteiro sozinha, pelo que duas empresas partilharam-no. Esta prática foi descrita como "simbiose de transporte". O participante também notou que, embora a simbiose industrial seja geralmente discutida no contexto do desperdício, existem oportunidades de forma mais ampla. Enfatizou que, no setor alimentar, é importante não se referir aos materiais como "resíduo", porque, uma vez rotulado como resíduo, algo só pode ir para aterro. No contexto da simbiose industrial, é melhor usar o termo "matéria-prima secundária", que pode ser utilizado adicionalmente.

O representante da Medex acrescentou que as operações da sua empresa, do ponto de vista das matérias-primas, giram em torno da simbiose industrial. O seu foco está na economia

circular e na utilização de subprodutos para criar produtos de maior valor. Muitas das matérias-primas que utilizam ilustram esta abordagem, por exemplo, membranas de casca de ovo. No setor dos suplementos alimentares, resíduos da indústria alimentar, como subprodutos de peixe ou carne de vaca, são frequentemente reaproveitados para novos produtos. Atualmente, não participam em colaborações locais dentro da Eslovénia, mas destacaram exemplos como extratos de abeto ou sementes de abóbora, que têm elevado potencial como subprodutos. Embora a Medex, enquanto fabricante de produtos finais, não tenha interesse em obter estes materiais, representa oportunidades significativas para empresas situadas na cadeia de valor.

O representante da Universidade de Liubliana enfatizou que a universidade colabora com empresas e procura parceiros de todo o mundo, não apenas da Eslovénia. Muitos investigadores investigam como matérias-primas secundárias podem ser convertidas em novos produtos ou materiais. Ela forneceu exemplos como a investigação na Faculdade de Engenharia Mecânica sobre valorização de águas residuais e oportunidades na produção de azeite, onde os subprodutos poderiam ser reaproveitados. Outro bom exemplo que deu veio da empresa Lušt, que, em colaboração com organizações de investigação (ICP LJ), desenvolveu embalagens a partir de caules de tomate descartados para vender os seus tomates. Como universidade, o seu papel é principalmente no desenvolvimento de investigação e inovação do que nas operações de mercado.

Outro participante ilustrou simbiose industrial com um exemplo alemão: um fabricante de produtos de batata congelada forneceu calor em excesso e resíduos de processamento a uma empresa dedicada à bioconversão de insetos. Os insetos foram alimentados com esses resíduos e necessitaram do calor para fins de reprodução.

O Professor Associado da Universidade de Liubliana acrescentou que já investigaram vários modelos de negócio que as empresas usam para "fechar laços". Na Eslovénia, trata-se principalmente de práticas empresariais de pequena escala (por exemplo, usar restos de torradas para brodka - bebida alcoólica de alta qualidade; uso de soro ácido para produção de vitamina B12) e projetos de investigação. Existem projetos de desenvolvimento, assim como excelentes desenvolvedores tecnológicos (por exemplo, ACEIS BIO). Um grande desafio na Eslovénia é alcançar quantidades industriais relevantes de biomassa homogênea. Outra limitação importante é o rastreio e registo dos fluxos de subprodutos. O relatório de resíduos é bom porque é obrigatório, mas os dados sobre os fluxos de subprodutos são fracos devido à falta de monitorização sistemática.

Um representante de uma empresa vinícola notou que a maior parte da biomassa residual ou subprodutos ocorre durante a colheita. Exploraram formas de a utilizar, mas os investimentos necessários foram elevados e não conseguiram encontrar um parceiro adequado. Consequentemente, armazenam os subprodutos e utilizam-nos na primavera para fertilização, enquanto alguns são enviados para uma fábrica de biogás próxima para produção de biogás.

Potencial para Simbiose Industrial

A discussão sobre potenciais parceiros e oportunidades dentro das práticas de simbiose industrial continuou com a importância das economias de escala. Um participante observou que, para a viabilidade económica, são necessárias grandes quantidades de subprodutos. Observou que a Eslovénia tem apenas algumas dessas fontes, destacando resíduos florestais, cereais usados de cervejaria, soro da indústria leiteira e estrume, tornando-se cada vez mais difícil encontrar quantidades suficientes para além destas.

Identificou a melhor ligação potencial para o setor alimentar como o setor químico, mas principalmente com empresas maiores, que reconhecem oportunidades para a troca de matérias-primas e têm procura por matérias-primas de base biológica. Os cereais usados das cervejeiras foram destacados como o subproduto mais promissor, pois estão concentrados num único local, produzidos em grandes volumes e oferecem oportunidades significativas de utilização.

O participante também mencionou soluções baseadas em modelos, salientando que inovações TRL (Nível de Prontidão Tecnológica) mais elevado são importantes para estas abordagens. Este ponto foi reforçado por um representante da Universidade de Liubliana, que acrescentou que, onde os subprodutos secundários são suficientes em quantidade e qualidade, a consistência ao longo do tempo é crucial.

A universidade também vê oportunidades na indústria metalúrgica.

O Professor Associado da Faculdade de Biotécnica da Universidade de Liubliana afirmou que, no contexto esloveno da simbiose industrial, o maior potencial reside em setores onde mesmo pequenas quantidades podem alcançar elevado valor acrescentado, por exemplo através de extratos ou componentes bioativos. Sugeriu ainda que se devem procurar oportunidades nas trocas de energia e calor e notou potencial no setor da alimentação animal.

O Professor Assistente da Faculdade de Ciências da Saúde, que também trabalha na Mlinotesta, partilhou um caso em que a empresa tentou colaborar com uma pequena empresa de laticínios para usar soro na produção de pão. Embora o projeto não tenha sido bem-sucedido, enfatizou que o soro é altamente versátil e não é considerado desperdício noutras partes do mundo.

Quanto a se os subprodutos devem ser usados para energia ou alimentação, explicou que, embora a compostagem seja possível, não cria valor acrescentado. O verdadeiro valor acrescentado provém da produção de extratos ou componentes com propriedades melhoradas, por exemplo, usando soro como meio ou substrato de crescimento. Ele acredita que muitos outros subprodutos poderiam ser utilizados de forma semelhante, mas para alcançar isso requer níveis TRL mais elevados e tecnologias avançadas capazes de gerar valor acrescentado no futuro.

Viabilidade e principais barreiras

Os participantes já tinham destacado em partes anteriores da discussão que volumes insuficientes de subprodutos representam uma grande limitação para a simbiose industrial.

O representante da Medex apontou para barreiras regulatórias na produção de produtos de maior valor acrescentado, especialmente quando subprodutos são usados para criar novos alimentos, que depois exigem avaliações de segurança e aprovação regulatória. Estes procedimentos exigem novos investimentos significativos e representam uma grande restrição legislativa.

Um desafio regulatório semelhante foi levantado pelo representante da empresa vinícola, que descreveu uma colaboração passada em que sementes de uva foram usadas para produzir óleo. Embora os volumes fossem pequenos, o parceiro enfrentou dificuldades regulatórias, o que levou ao fim da cooperação.

Ao longo da discussão, surgiu uma necessidade clara de investigação básica e aplicada em baixos Níveis de Prontidão Tecnológica (TRL 1–3), conduzida por instituições públicas de investigação e disponibilizada às empresas. Muitos investigadores trabalham em temas relacionados com a simbiose da indústria, mas os fluxos de informação e conhecimento são fracos. Algumas faculdades não são fortemente orientadas para o mercado, o que significa que os resultados relevantes não chegam às empresas. Existe uma forte possibilidade de que

os investigadores estejam a trabalhar exatamente no que as empresas precisam, mas que não seja feita qualquer ligação entre elas.

O representante da Universidade de Liubliana concordou que a transferência de conhecimento é demasiado lenta. Os seus investigadores estão a desenvolver várias tecnologias, mas enfrentam baixa resposta por parte das empresas, em parte porque as soluções frequentemente permanecem no TRL 3, que é demasiado incerto para a adoção empresarial. As empresas normalmente preferem envolver-se apenas quando as soluções atingem o TRL 6. No entanto, as instituições de investigação frequentemente têm financiamento apenas até ao TRL 3, após o qual surge uma lacuna de financiamento. Além disso, é difícil identificar a empresa específica que enfrenta exatamente o desafio abordado por uma determinada solução, pois as empresas têm múltiplas prioridades e objetivos concorrentes.

A discussão concluiu com uma visão partilhada de que os benefícios ambientais, económicos e sociais da simbiose industrial não estão em dúvida. No entanto, permanecem barreiras significativas, incluindo volumes insuficientes, fluxos de recursos fragmentados, falta de consciência das oportunidades, obstáculos regulatórios, influência limitada no mercado e baixo envolvimento das empresas.

Do ponto de vista da empresa, uma barreira adicional é o risco de investir tempo e recursos em projetos que podem não entregar resultados tangíveis. Um participante também notou a falta de pensamento inovador na Eslovénia: as discussões focam-se frequentemente na redução de custos, enquanto o potencial de lucro da simbiose industrial é subestimado, embora também possa trazer benefícios ambientais. Desta perspetiva, foi proposto um maior investimento em estudos de viabilidade, pois estes atualmente faltam na Eslovénia. Em particular, são necessários esquemas públicos direcionados para apoiar financeiramente esses estudos.

Necessidades Identificadas

Os participantes identificaram uma forte necessidade de recursos financeiros e apelos de financiamento dedicados para apoiar práticas de simbiose industrial. Em particular, o investimento em estudos de viabilidade foi considerado essencial, juntamente com

mecanismos para identificar oportunidades concretas e apoiar a colaboração com investigadores. Os participantes também enfatizaram a importância de um apoio estruturado para ligar empresas a parceiros relevantes.

Outra necessidade fundamental é o estabelecimento de plataformas que possam colmatar lacunas existentes nos fluxos de conhecimento e informação entre a investigação e a indústria. Estas plataformas devem facilitar a troca de dados sobre subprodutos, tecnologias e potenciais parcerias.

Igualmente importante é o interesse e o compromisso das próprias empresas. A simbiose industrial exige que as empresas aloquem tempo e pessoal adequado a estas iniciativas, o que representa um investimento interno significativo. Sem esta capacidade organizacional e interesse estratégico, mesmo mecanismos de apoio bem concebidos não conduzirão a uma colaboração concreta.

4. Conclusões

O grupo focal confirmou que a simbiose industrial é bem compreendida pelos principais intervenientes como um modelo que cria valor mútuo através da troca de materiais, energia e conhecimento através das fronteiras organizacionais e setoriais. Os participantes distinguiram claramente entre "desperdício" e "matérias-primas secundárias", enfatizando que a criação de valor depende do reconhecimento dos subprodutos como recursos utilizáveis e não como fluxos de eliminação. Em todos os perfis representados, houve um reconhecimento partilhado de que a simbiose industrial pode trazer benefícios ambientais, económicos e sociais.

Ao mesmo tempo, a discussão mostrou que a implementação prática da simbiose industrial na Eslovénia continua limitada e fragmentada. As boas práticas existentes são maioritariamente isoladas, de nicho ou baseadas em projetos, enquanto cadeias de valor estáveis e em grande escala são raras. As economias de escala continuam a ser uma

restrição crítica: apenas alguns fluxos de subprodutos na Eslovénia (como resíduos florestais, cereais usados de cervejaria, soro, estrume e alguns subprodutos agroindustriais) atingem volumes economicamente viáveis para uma valorização mais avançada. Quando existem vias de maior valor acrescentado, como extratos, componentes bioativos ou ingredientes funcionais, estas exigem tecnologias avançadas e níveis mais elevados de prontidão tecnológica, que atualmente são difíceis de alcançar dentro do sistema de apoio à inovação existente.

Um gargalo central situa-se na lacuna entre a investigação e a implementação no mercado. As instituições públicas de investigação operam principalmente com baixos TRLs (1–3), enquanto as empresas normalmente estão dispostas a envolver-se apenas quando as soluções atingem TRL 6 e os riscos são significativamente menores. Em paralelo, as barreiras regulatórias, especialmente nos setores alimentares, aumentam ainda mais os custos, riscos e incerteza ao desenvolver produtos baseados em matérias-primas secundárias.

Apesar destas limitações, o grupo focal revelou um forte potencial para simbiose industrial na Eslovénia, particularmente em nichos onde pode ser gerado elevado valor acrescentado a partir de volumes relativamente pequenos (por exemplo, extratos bio-baseados, componentes funcionais, ingredientes especializados para alimentação ou trocas de energia e calor). No entanto, a concretização deste potencial exigirá uma mudança de colaborações oportunistas e ad hoc para abordagens mais sistemáticas, apoiadas e orientadas por dados.

No geral, os resultados indicam que a simbiose industrial na Eslovénia não está limitada pela falta de ideias ou opções tecnológicas, mas sim pela escala insuficiente, coordenação fraca, complexidade regulatória e lacunas no financiamento e na transferência de conhecimento. O apoio público direcionado a estudos de viabilidade, desenvolvimento de maior TRL e emparelhamento estruturado entre empresas e investigadores, combinado com um envolvimento estratégico mais forte da indústria, será essencial para transformar exemplos isolados num ecossistema de simbiose industrial funcional e escalável.