

BIOECONOMIA PARA A MOBILIZAÇÃO DA CADEIA AGROALIMENTAR

Tânia Marques MORE CoLab

Feira Nacional da Agricultura 2023_RuralON

9 de junho de 2023



Cofinanciado por



PROJECTO

6.6M€

INVESTIMENTO
TOTAL

24

COPROMOTORES

Líder: CAMPOTEC

13 empresas

11 entidades não empresariais
do Sistema I&I

25

ATIVIDADES DE I&D

CONSÓRCIO





Alavancar o setor Agroalimentar em Portugal

Através de uma atuação estratégica e de um ecossistema inovador, o projeto potencia a adoção de soluções integradas de Bioeconomia na fileira Agroalimentar.

O projeto Bioma tem como desígnio posicionar as empresas da cadeia de valor do setor Agroalimentar (CVAA) em patamares mais competitivos e sustentáveis.

Áreas estratégicas de atuação

- Sustentabilidade
- **Desperdício**
- Valorização de subprodutos e resíduos Alimentares
- Rastreabilidade
- **Ecosistema Digital**



Soluções Inovadoras

Sustentabilidade

SiBio - Solução digital de avaliação de sustentabilidade para a cadeia de valor agroalimentar

Desperdício Alimentar

BIOSave – Soluções de combate ao desperdício alimentar

Valorização

BIOValue – Soluções de valorização de resíduos e subprodutos agroalimentares

Rastreabilidade

BIOTrace – Solução integrada de rastreabilidade para a cadeia de valor agroalimentar

Ecosistema Digital

BIOEcosystem – Soluções de Bioeconomia para o mercado através do Digital Innovation Hub



Sustentabilidade - Sustainability Index for Bioeconomy

Sustentabilidade

SiBio - SOLUÇÃO DIGITAL DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE PARA A CADEIA DE VALOR AGROALIMENTAR

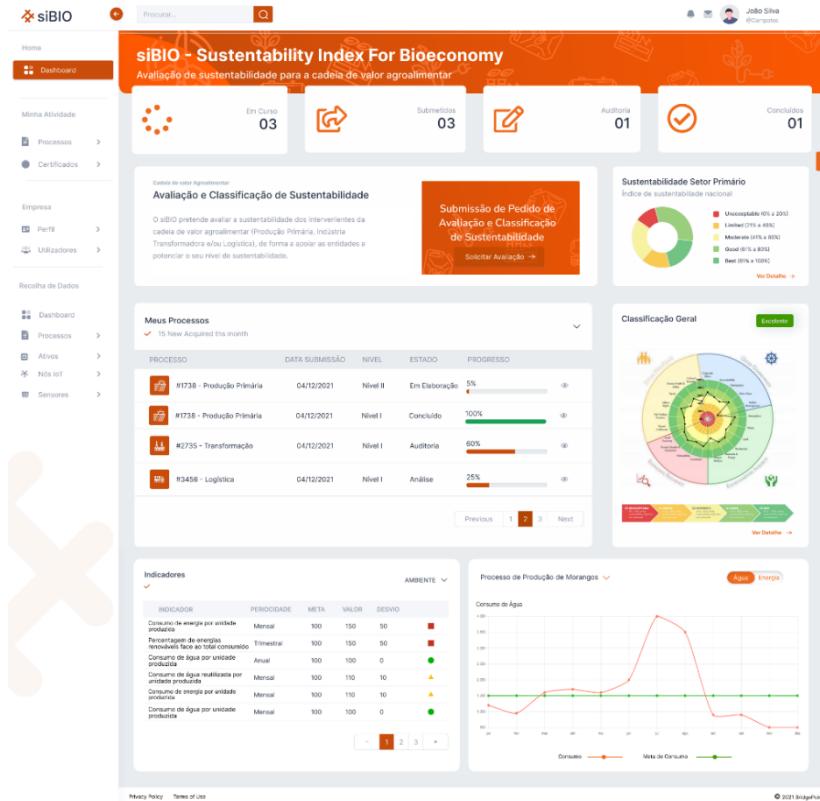
- Identificar e caracterizar metodologias sustentáveis (nacionais e internacionais);
- Desenvolver uma matriz de indicadores para a avaliação de sustentabilidade na cadeia de valor agroalimentar;
- Desenvolver o “Sustainability Index for Bioeconomy – siBIO”
- Digitalizar sistemas de produção primária e respetiva conectividade com cadeia de valor;
- Conversão digital dos indicadores do siBIO,

siBIO - Sustainability Index for Bioeconomy

Porquê?

- As empresas do setor agroalimentar necessitam de apoio na identificação, cálculo e *reporting* do seu estado de práticas sustentáveis;
- Atuais Standards de reporting de sustentabilidade são complexos e não adaptados a PMEs;
- Proliferação de Selos e Rótulos sobre “tema sustentabilidade”;
- Necessidade de uniformizar as metodologias de avaliação de sustentabilidade ao longo de toda a CVAA, considerando os diversos pilares da sustentabilidade;
- Necessidade de uma plataforma digital ágil que recolha todos os dados necessários à elaboração de um *report* e monitorização de sustentabilidade;
- Tendência da parte dos Consumidores e Retalhistas em informação e aquisição de produtos de práticas sustentáveis.

Plataforma de interface com o utilizador



Processo de Demonstração

Fase 1: Preenchimento do siBIO Nível 1

Implementação SiBIO nas empresas Demonstradoras

Fase 1: siBIO Nível 2



Processos/Indicadores de nível 2

siBIO - Sustainability Index For Bioeconomy

Avaliação de sustentabilidade para a cadeia de valor agroalimentar

Processo: c588ba0b-f748-4842-b053-16a992ba2276

Processo de Rega

Detalhes/Características do processo ...
Avaliação do nível de sustentabilidade das empresas da cadeia agroalimentar, nomeadamente produção primária (agrícola), transformação (indústria) e logística.

[Ver localização no mapa](#)

Processo: c588ba0b-f748-4842-b053-16a992ba2276 | Processo de Rega

Medição de consumo de Água

ID: water_1 IoT Node: 132453647 Tipo de Medição: Automática

Última Leitura
Data: 15-12-2021 16:31
Consumo de água: 1234

Processo: c588ba0b-f748-4842-b053-16a992ba2276 | Processo de Rega

Medição de consumo de Energia

ID: energy_1 IoT Node: 132453647 Tipo de Medição: Automática

Última Leitura
Data: 15-12-2021 16:35
Consumo de energia: 4567

Monitorização

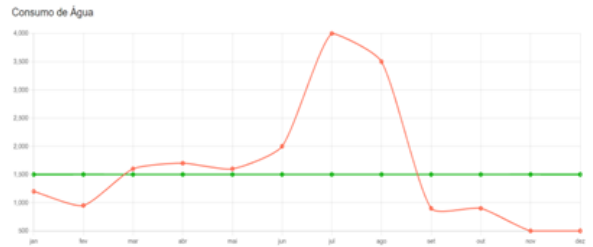
siBIO - Sustainability Index For Bioeconomy

Avaliação de sustentabilidade para a cadeia de valor agroalimentar

Processo de Produção

Água Energia

Consumo de Água



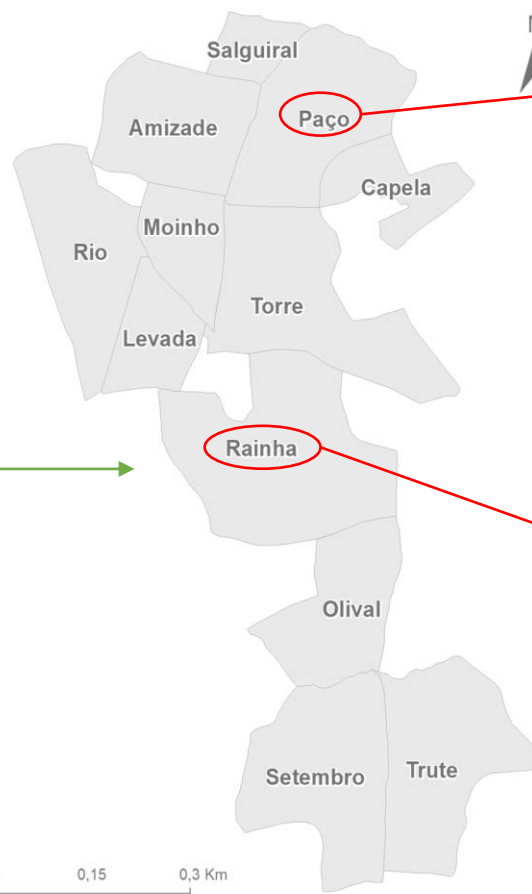
Mês	Consumo	Meta de Consumo
jan	1500	1000
fev	1000	1000
mar	1200	1000
abr	1300	1000
mai	1100	1000
jun	2000	1000
jul	4000	1000
ago	3000	1000
set	800	1000
out	900	1000
nov	500	1000
dez	500	1000

Demonstração



Atividades de Demonstração

Quinta da Torre – Anselmo Mendes



Protocolo de Instalação e Sensorização

Água

Energia

Meteorologia

Biodiversidade

Resíduos das Culturas

Solo

Sementeira e plantação

Proteção das culturas

Bem estar animal



Feedback da Plataforma online siBIO – Entidades Demonstradoras

Sem dificuldades.
Fácil percepção e
rápido
preenchimento.

A plataforma é
muito intuitiva. Um
pouco extensa,
mas sem chocar.

Não é longa e é
assertiva. As respostas
podem estar
dependentes da
função de quem
responde.

As questões são
claras e a plataforma
é simples.

Sem dificuldades a
preencher,
plataforma muito
intuitiva.



*“Urgência na valorização das empresas que estão a trabalhar no sentido da sustentabilidade”
“Falha na comunicação da realidade para o consumidor”*

siBIO





Desperdício Alimentar

Soluções Modulares



Desperdício Alimentar

BIOSafe - SOLUÇÕES DE COMBATE AO DESPERDÍCIO ALIMENTAR

- Desenvolver plataforma digital modular FoodSaver;
- Desenvolver ingredientes naturais conservantes (INC) e filmes conservantes para extensão do prazo e validade dos alimentos;
- Demonstrar soluções de redução do desperdício alimentar em ambiente operacional;



Stand de recolha de dados

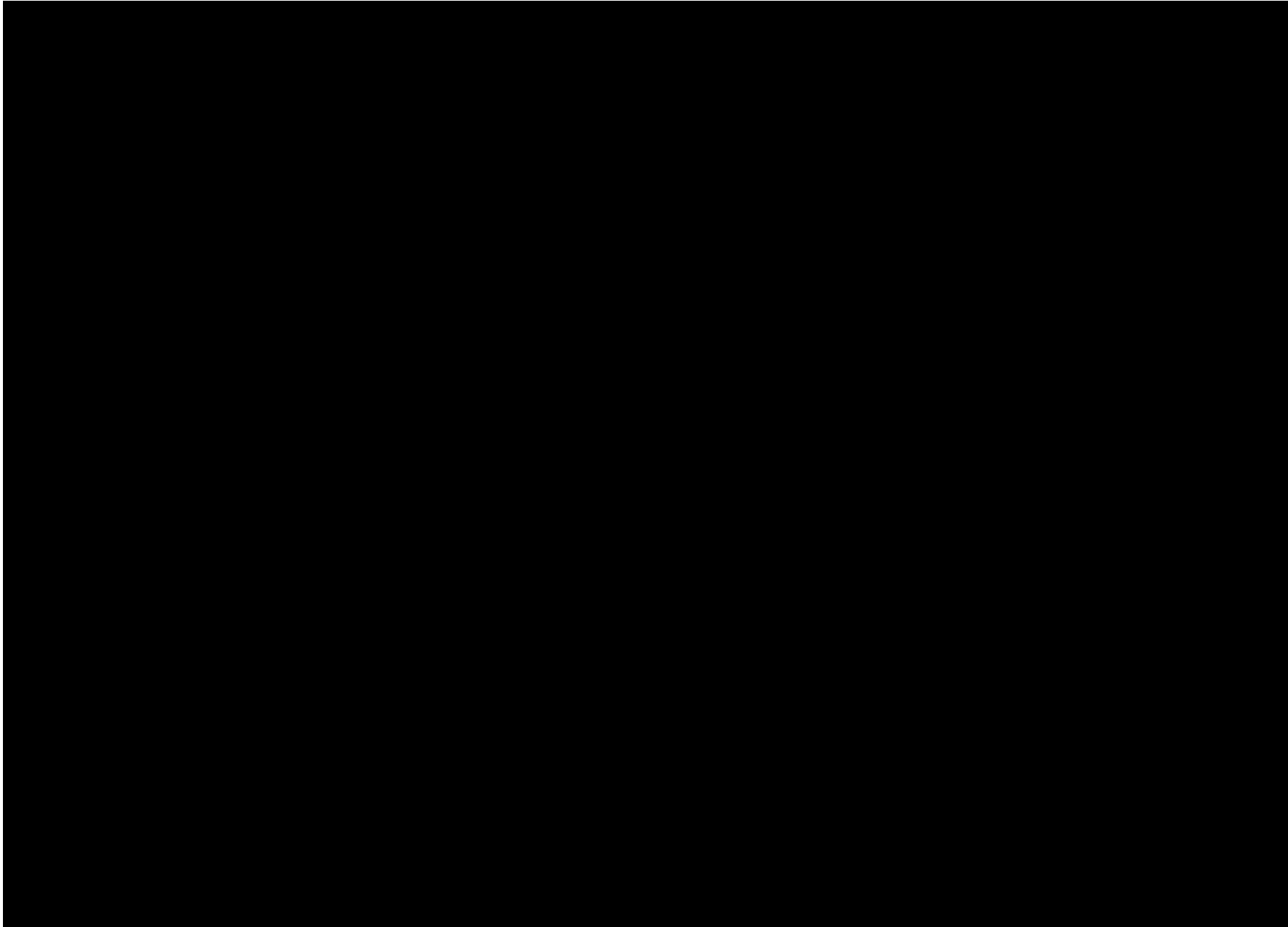
Desperdício Alimentar gerado na Alimentação Coletiva



2ª Versão

Otimizações em termos de hardware e software







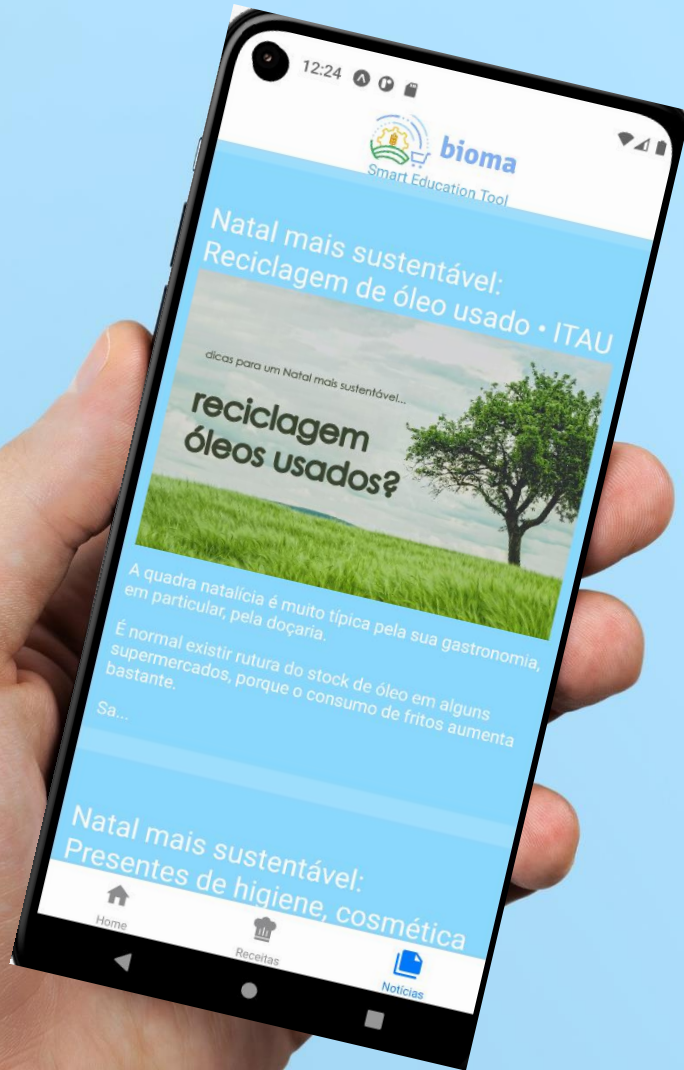
Plataforma Modular FoodSaver

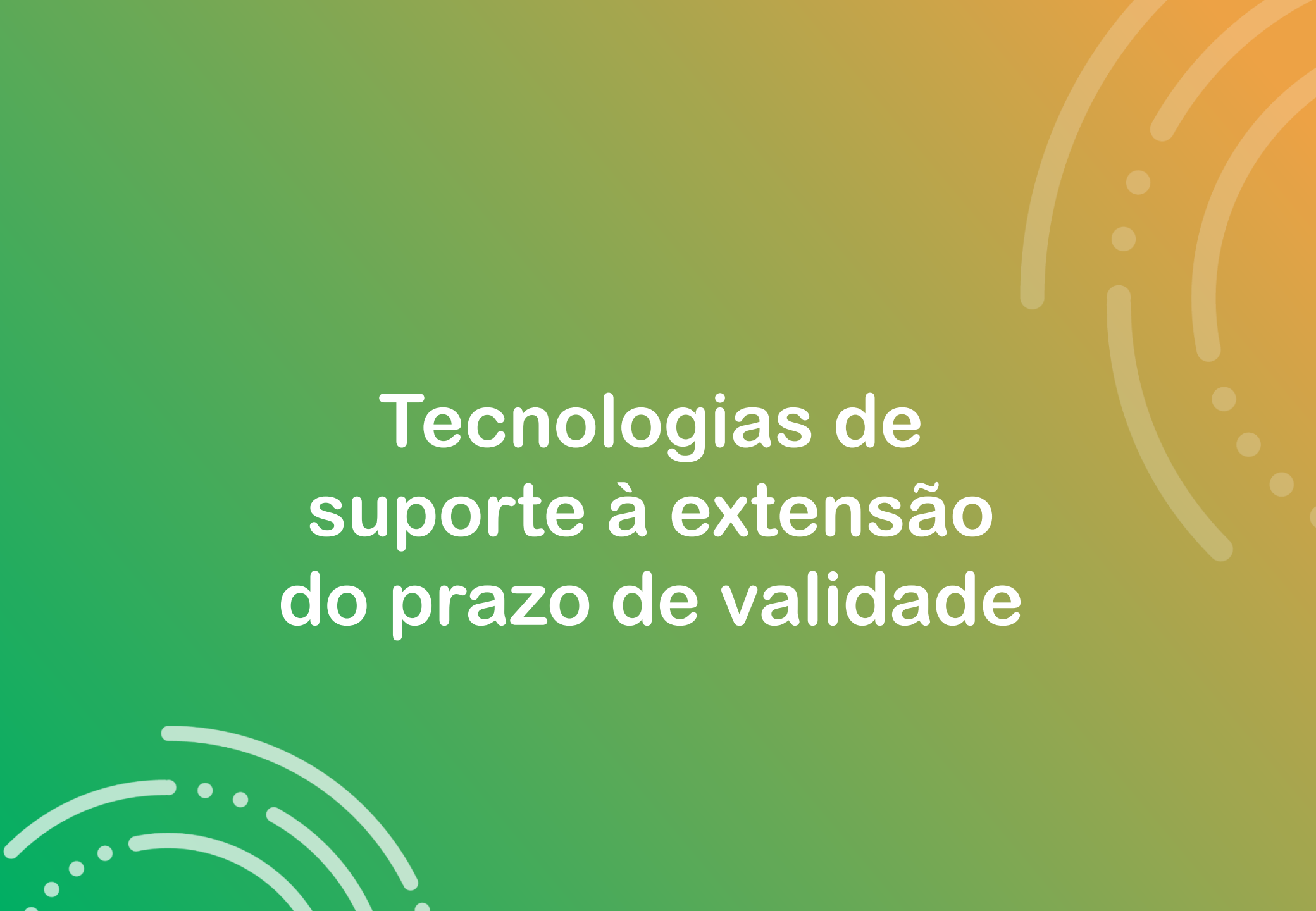
Smart Education Tool



Aplicação Móvel que tem:

- Agregador de notícias e dicas;
- Recomendação de receitas, com indicação de custo e valor energético;
- Dashboard com os dados de desperdício no espaço de Alimentação Coletiva que frequenta;
- Jogo sobre o tema;
- Home e navegação entre as telas;
- Opção de login para uma maior personalização;





Tecnologias de suporte à extensão do prazo de validade

Objetivo

Criar um *coating* com potencial conservante, a fim de fazer a substituição dos tratamentos conservantes aplicados industrialmente



Seleção de **matérias-primas** ricas em compostos de valor acrescentado

Extração de óleos essenciais e extratos ricos em compostos fenólicos para **desenvolver filmes conservantes e ingredientes conservantes**

Otimização do processo de extração, para obter:

- Maior **concentração de compostos** com maior potencial **conservante**
- Maior **rendimento de extração**



HPLC



Técnica emergente



Ultrassons

Técnica convencional



Maceração

Extração de óleos



Valorização

Valorizar resíduos e subprodutos agroalimentares para o desenvolvimento de produtos de base biológica

Novos Produtos Alimentares
Ingredientes Bioativos com Propriedades Funcionais
Produção de Compostos de Alta Qualidade

Valorização

BIOValue - SOLUÇÕES DE VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS ALIMENTARES

- Contribuir para a redução de resíduos agroalimentares depositados em aterro;
- Identificar resíduos orgânicos com potencial para extração de ingredientes funcionais;
- Definir e otimizar metodologias de extração para maior rendimento e pureza dos compostos de interesse;
- Otimizar o processo de compostagem, identificando as fases críticas, assim como os extratos ou suspensão de microrganismos com potencial estimulante;

Valorização

Novos Produtos Alimentares

Objetivos

- ✓ Separação, seleção e acondicionamento dos subprodutos da fileira **vinícola** e hortofrutícola;



Óleos de grainha de uva : **parâmetros** de qualidade química em **conformidade com os valores legais** _ gorduras e óleos vegetais para consumo humano.

Elevado teor de polinsaturados (ácido linoleico e ácido oleico, representando cerca de 85% da gordura total) igual como a farinha de grainha obtida após extração.

- ✓ Desenvolvimento de **novos produtos** alimentares a partir dos subprodutos da **fileira hortofrutícola**;



Novo Produto: Curgete Desidratada

Desidratação osmótica

- ✓ Desenvolvimento de **novos produtos** alimentares a partir dos subprodutos da **fileira vinícola**.



Valorização

Produção de Compostos de Alta Qualidade: Bioestimulantes e Corretivos

Objetivos

- ✓ Produzir fertilizantes orgânicos, de alta qualidade (Classe I), a partir de resíduos agroindustriais (hortofrutícola, olivícola e vinícola)
- ✓ Desenvolver um protocolo de compostagem comum para resíduos agroindustriais (hortofrutícolas, olival, vinha) >>> Ficha Compostor
- ✓ Avaliar a fertilidade química e física dos compostos e condicionadores de solo produzidos mediante ensaios de eficácia em laboratório e em campo
- ✓ Avaliar a capacidade bioestimulante dos compostos e condicionadores de solo produzidos

Compostagem de subprodutos do sector agroindústria: bagaço de azeitona



Sector azeite



Subprodutos = Fitotoxicidade



4 a 7 pilhas

Compostagem *In Situ*



Novo Composto = > Composto de Qualidade

Marca registrada

CompOlea

COMPOSTO ORGÂNICO
Elaborado a partir de Bagaço de Azeitona



Matéria Orgânica	61.3	%	1
Humidade	37.7	%	1
pH	7.9		1
Condutividade Eléctrica	1.9	mS/cm	1
Densidade	885	kg/m ³	1
C/N	15.6		1
Carbono (C) total	32.0	%	2
Azoto (N) total	2.1	%	2
Fósforo (P ₂ O ₅) total (1)	0.26	%	2
Potássio (K ₂ O) total	1.0	%	2
Cálcio (CaO) total	1.0	%	2
Magnésio (MgO) total	0.3	%	2
Boro (B) total	27.0	mg/kg	2
Chumbo (Pb) total	23.7	mg/kg	2
Cobre (Cu) total	15.7	mg/kg	2
Crómio (Cr) total	14.7	mg/kg	2
Níquel (Ni) total	23.8	mg/kg	2
Zinco (Zn) total (2)	25.9	mg/kg	2
Grau de Maturação	*		2
Fitotoxicidade	ausente		2
Granulometria	99	%	2
Mat. Inerres Antropogénicas	0,02	%	2
Salmoreia spp.	ausente	em 25g	2
Escherichia spp.	ausente	cópias / g	2
Sementes e propágulos	*		2

Benefícios

- Contribui para a saúde do solo e para a sustentabilidade ambiental
- Contém precursores de substâncias húmidas
- Melhora a estabilidade de agregados e capacidade de retenção de água do solo
- Contém os macro e micronutrientes principais para assegurar o correto desenvolvimento das culturas
- Atua como um bioestimulante fornecendo de forma equilibrada, lenta e prolongada os nutrientes que as plantas precisam
- Isento de fitotoxicidade, inseticidas e microrganismos patogénicos



PROIBIDA A
VENDA AO
PÚBLICO

Resultados reportados à matéria seca | referentes às análises efetuadas ao composto em 2022 no: (1) Laboratório Colaborativo MORE CoLab, (2) Instituto de Ciências Agrárias (ICSA), Madrid; ou (3) Instituto Nacional de Investigación Agraria e Veterinária (INIAV).

* Resultado em espera



Contribui para a
Economia circular
Até 50% de Bagaço
de Azeitona



Reduz pegada de
Carbono
Produto KM 0



Adequado para
agricultura
biológica



Segurança
ambiental e
alimentar

Contactos

MORE – Laboratório Colaborativo Mantarinas de Investigação – Associação
Edifício do Brigantia Ecopark, Av. Cidade de Leon 506, 5300-350 Bragança

<https://morecolab.pt>

Teléfono: +351 300 081 998



Um produto de PFS: Ao Te



Co-financiado por:





Compostagem de subprodutos hortofrutícolas

A indústria transformadora de produtos de IV gama centraliza toda a produção de resíduos que, de outro modo, estaria dispersa nas casas dos consumidores.

Esta centralização reduz a necessidade do transporte de resíduos, criando uma **oportunidade** para o **processo de compostagem** na indústria.



Foi produzido um novo composto pronto a ser comercializado

CompHort

Elaborado a partir de Resíduos Hortofrutícolas



bioma

BIOECONOMIA PARA A MOBILIZAÇÃO DA CADEIA AGROALIMENTAR

Matéria Orgânica	34,7	%	1
Humidade	24,2	%	1
PH	9		1
Condutividade Eléctrica	1,5	mS/cm	1
Densidade	799,56	g/L	1
C/N	15,92		1
Carbono (C) total	20,1	%	1
Azoto (N) total	1,18	%	1
Fósforo (P2O5) total (1)	0,29	%	1
Potássio (K2O) total	1,15	%	1
Cálcio (CaO) total	4,38	%	1
Magnésio (MgO) total	0,29	%	1
Boro (B) total	7,07	mg/kg	1
Chumbo (Pb) total	5,2	mg/kg	2
Cobre (Cu) total	43	mg/kg	2
Crómio (Cr) total	29	mg/kg	2
Níquel (Ni) total	5,4	mg/kg	2
Zinco (Zn) total	9,2	mg/kg	2
Grau de Maturação	Maturado		1
Fitotoxicidade	ausente		1
Granulometria	99	%	1
Mat. Inertes Antropogénicos	0,02	%	1
Salmonella spp.	ausente	em 25g	1
Escherichia spp.	ausente	células / g	1
Sementes e propágulos	0	unidades ativas/Litro	1

Resultados (reportados à matéria seca) referentes às análises efetuadas ao composto em 2022 no: (1) Departamento de Ciências Agrárias e Ambiente Unidade Laboratorial – ESAS IPS, (2) LABORATORIO ANALISES DE SOLOS E PLANTAS – UTAD.

Benefícios

- Contribui para a saúde do solo e para a sustentabilidade ambiental
- 🌱 Contém precursores de substâncias húmicas
- 🌱 Melhora a estabilidade de agregados e capacidade de retenção de água do solo
- 🌱 Contém os macro e micronutrientes principais para assegurar o correto desenvolvimento das culturas
- 🌱 Atua como um bioestimulante fornecendo de forma equilibrada, lenta e prolongada os nutrientes que as plantas precisam
- 🌱 Isento de fitotoxicidade, infestantes e microorganismos patogénicos



PROIBIDA A VENDA AO PÚBLICO



Contribui para a Economia circular
Até 75% de Resíduos Hortofrutícolas



Reduz pegada de Carbono
Produto KM 0



Segurança ambiental e alimentar

Contactos

Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior Agrária
Quinta do Galinheiro, 2001-904 Santarém

<http://www.ipsantarem.pt/>
+351 243 307 300



Um produto de PPSA/ As/ T/:



Cofinanciado por:



bioma

BIOECONOMIA PARA A MOBILIZAÇÃO DA CADEIA AGROALIMENTAR

Compostagem de resíduos vinícolas



Engaço
+
Bagaço
(películas e
grainhas)



- A degradação da MO aumentou na pilha estática em comparação com as pilhas com revolvimento, devido à presença de temperaturas demasiado elevadas ($> 65^{\circ}\text{C}$) e teores de humidade inferiores a 50% nas pilhas com revolvimento.
- O elevado **grau de estabilidade**, **ausência de fitotoxicidade** assim como as características químicas e o elevado teor de nutrientes indicam que **estes compostos apresentam qualidade** para assegurar a melhoria da fertilidade do solo.
- A estrutura da **mistura de engaço e bagaço de uva** apresenta uma porosidade suficiente para suportar a **decomposição aeróbia** sem necessidade de revolvimentos diminuindo a complexidade e os custos do processo de compostagem.

Compostagem de subprodutos

Através do projeto BIOMA concluiu-se que estas tipologias de resíduos/subprodutos produzem compostos de alta qualidade (Classe I), permitindo fechar o ciclo dos nutrientes, num contexto de Bioeconomia.

Objetivo: Avaliar o impacto da aplicação das tecnologias numa perspetiva de economia circular, em que o crescimento da atividade se foca nos benefícios com externalidades positivas para a sociedade.

Metodologia e Métodos:

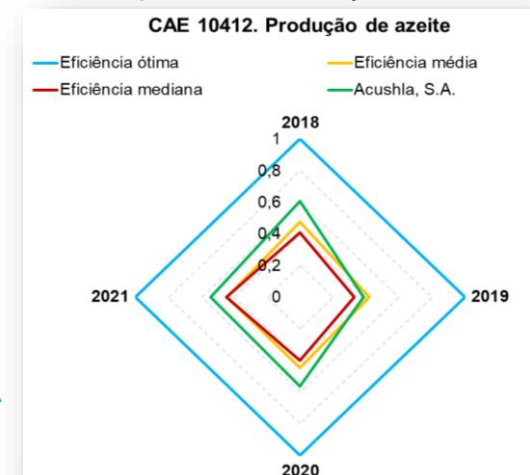
- Demonstrador ACUSHLA | CAE 10412 - Produção de azeite.
- Indicadores empresariais (económico-financeiros) do setor de atividade e do demonstrador ACUSHLA.
- **Processo de Compostagem | Análise de sensibilidade** (cenários pessimista, otimista e realista) - ano de 2023.
- **Índice Compósito de Eficiência (ICE) | Período 2018-2021 | Abordagem DEA (*Data envelopment analysis*) | ICE para o Setor e para o demonstrador ACUSHLA.**

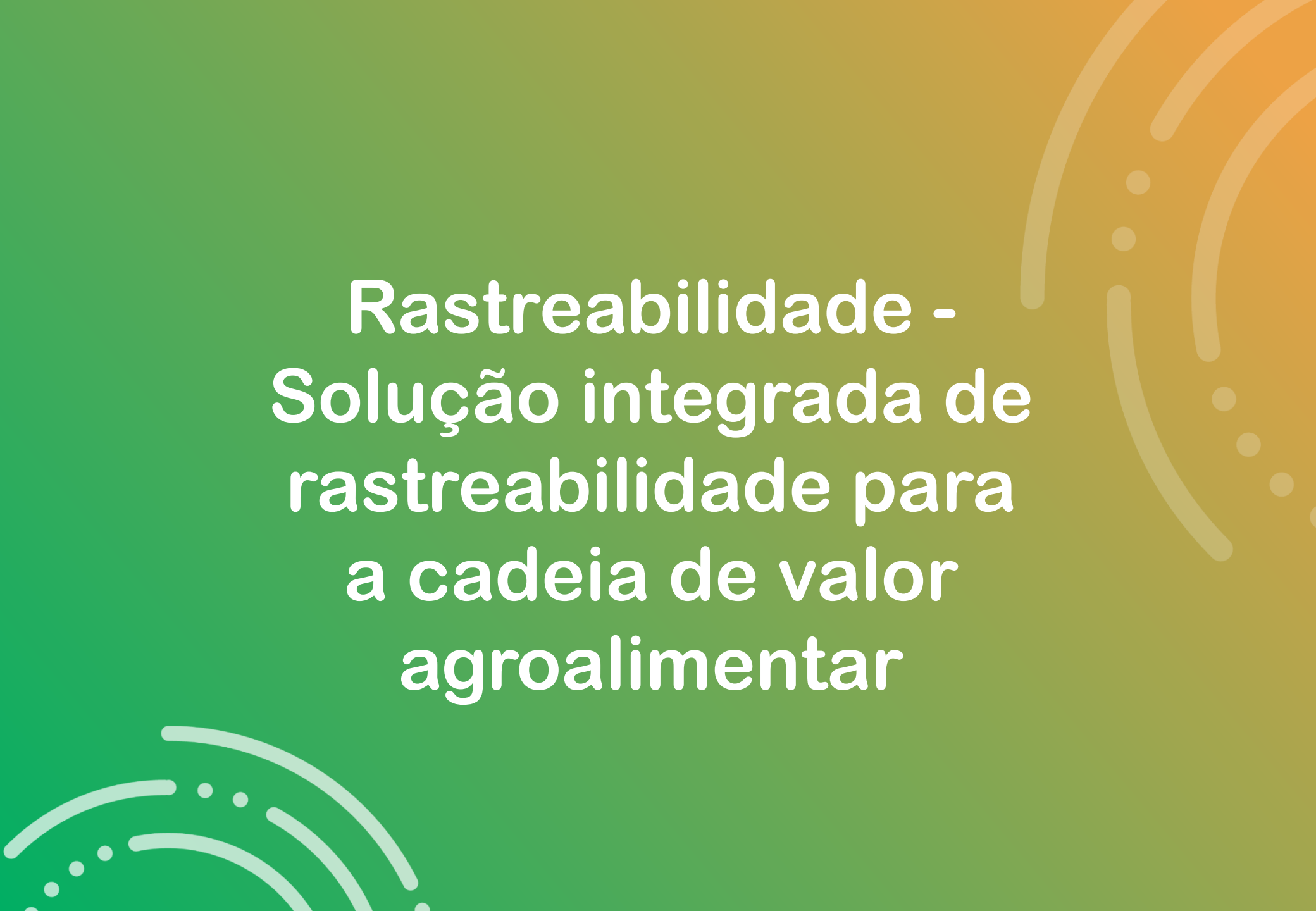


**ICE | Eficiência do
setor & ACUSHLA**



**Eficiência
Média**





**Rastreabilidade -
Solução integrada de
rastreabilidade para
a cadeia de valor
agroalimentar**



Rastreabilidade da Cadeia de Valor Agroalimentar



Desafios da indústria agroalimentar

Os **consumidores** estão cada vez mais **preocupados com a segurança e a origem dos alimentos** que consomem:

- **52%** dos consumidores referem ser **muito importante conhecer a origem dos seus alimentos**
- **63%** dos **consumidores** estariam **dispostos a pagar até mais 36%** por **produtos que sejam produzidos de forma sustentável e com maior valor nutricional**
- **94%** dos **consumidores** referem que seriam **mais fieis a uma marca/produto** em que a sua **origem e produção fosse conhecida de forma segura e transparente**

Desafios da indústria agroalimentar

- **Complexidade da cadeia de valor:** A cadeia na indústria alimentar é longa e complexa, envolvendo vários intermediários, como agricultores, transformadores, distribuidores e retalhistas. Cada etapa adiciona um nível de complexidade à rastreabilidade, tornando difícil rastrear os produtos desde a origem até o consumidor final;
- Ausência de integração dos sistemas utilizados na cadeia de valor;

Benefícios da rastreabilidade

É de extrema importância para **garantir a segurança alimentar, a qualidade dos produtos, a sustentabilidade e a transparência** ao longo de toda a cadeia.

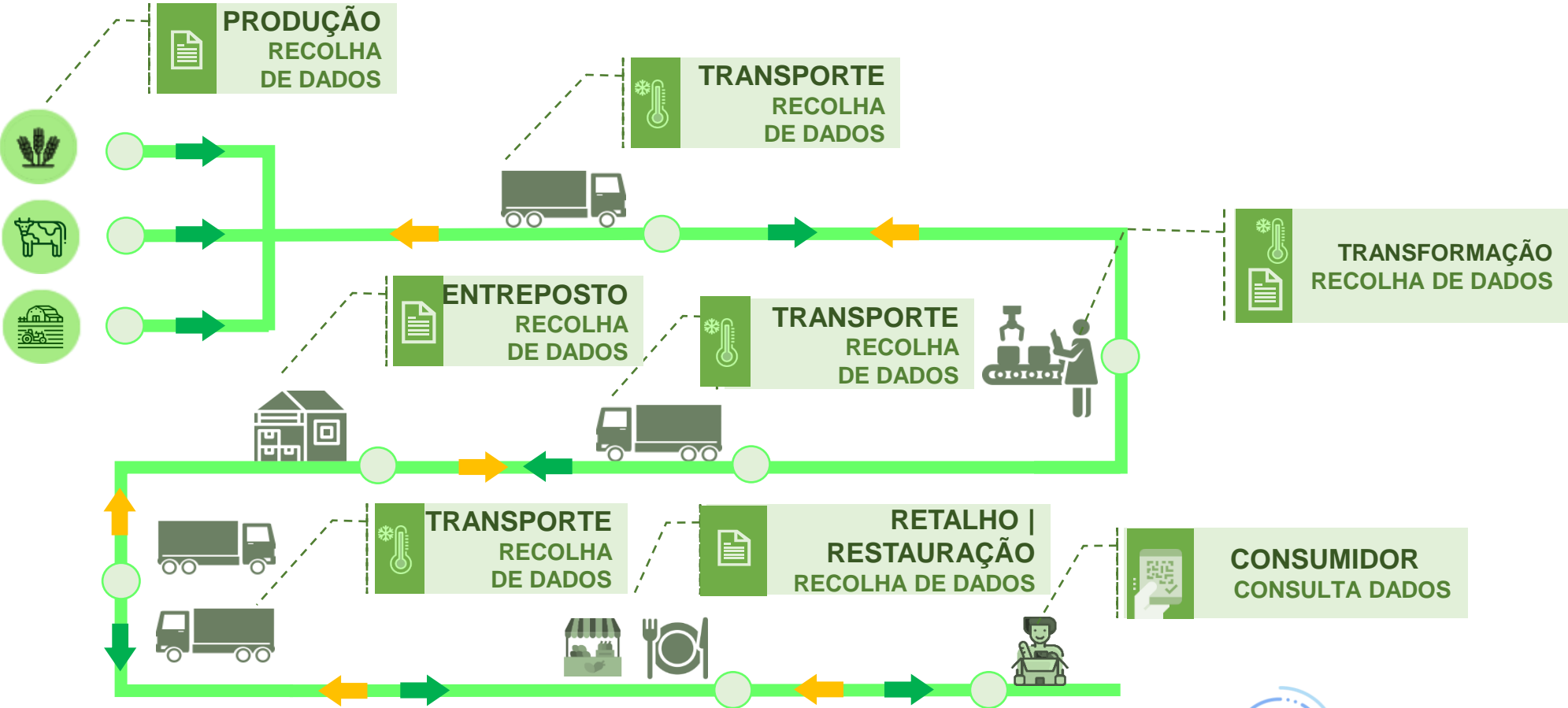
- **Segurança alimentar: identificar e resolver rapidamente problemas de segurança alimentar, minimizando os riscos** para os consumidores.
- **Melhoria da eficiência operacional: Ao integrar os sistemas existentes, reduzimos a duplicação de esforços, melhorando a eficiência e a produtividade** ao longo da cadeia de valor.
- **Transparência e confiança: promove a transparência**, permitindo que os consumidores rastreiem a **origem e a qualidade dos produtos, aumentando a confiança** na indústria agroalimentar.
- **Resposta rápida a crises: permite uma resposta rápida e precisa, localizando e retirando os produtos afetados** da cadeia de valor.

Rastreabilidade

BIOTrace - SOLUÇÃO INTEGRADA DE RASTREABILIDADE PARA A CADEIA DE VALOR AGROALIMENTAR

- Definir uma metodologia de rastreabilidade;
- Desenvolver um protótipo de solução de rastreabilidade modular;
- Demonstrar solução de rastreabilidade BIOTrace em ambiente operacional;

Sistema Integrado de Rastreabilidade da Cadeia de Valor Agroalimentar (BIOtrace)



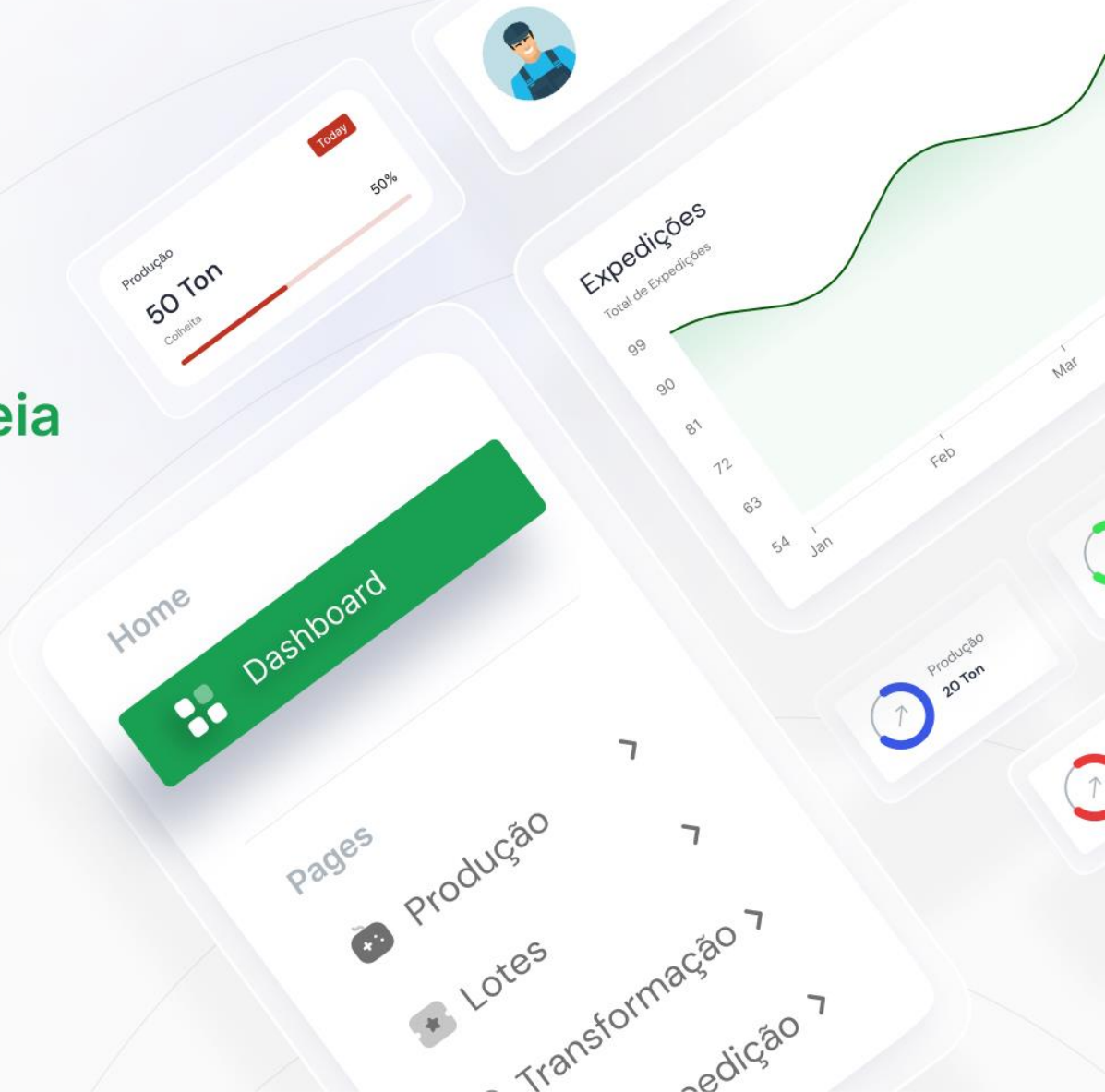


BIOtrace

Solução integrada de **rastreabilidade** para a **cadeia de valor agroalimentar**

Demonstração

[BIOtrace - Vídeo](#)



BIOtrace – Principais recursos e funcionalidades

- **Integração de sistemas:** O BIOtrace é compatível e integra-se com os sistemas existentes nas diferentes etapas da cadeia de valor.
- **Acesso fácil para *stakeholders*:** Os produtores, distribuidores, retalhistas e consumidores têm **acesso fácil às informações de rastreabilidade** através de **aplicação móvel intuitiva** ou de uma **plataforma online**

MAÇÃ DE ALCOBAÇA



SALADA IBÉRIA





**Ecossistema
Digital**

**BIOecosystem –
Soluções de
Bioeconomia para
o mercado através
do Digital
Innovation Hub**

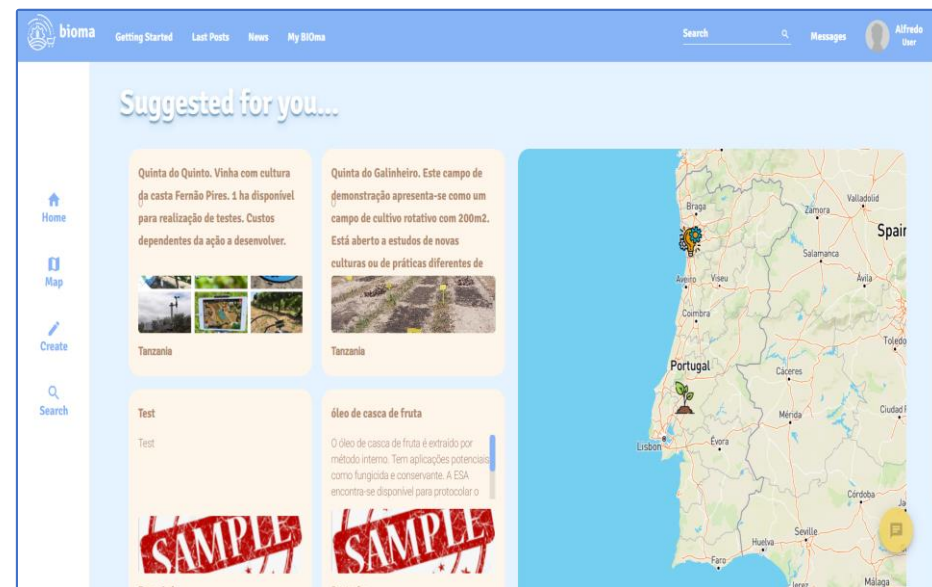
Ecosystema Digital

BIOEcoSystem - SOLUÇÕES DE BIOECONOMIA PARA O MERCADO ATRAVÉS DO ECOSSISTEMA DIGITAL INNOVATION HUB

- Criar um ecossistema inovador BIOecosystem que promova a interação entre stakeholders potenciando a sustentabilidade e competitividade do setor;
- Desenvolver metodologia de diagnóstico de maturidade para a Bioeconomia;
- Promover a Bioeconomia através de um marketplace modular;
- Criar uma rede demonstração e validação para promover o conceito do Test Before Invest (Programa Europa Digital)



A plataforma BIOecosystem



Test Before Invest

Demonstradores permitem testar inovações tecnológicas, validar metodologias e práticas sustentáveis e promover a transferência de conhecimento

- Avaliar se as soluções se adequam ou acrescentam valor aos negócios antes de implementar em grande escala!
- Auxiliam e facilitam os relacionamentos e parcerias entre instituições/entidades e apoiam o empreendedorismo

Demonstradores – casos de estudo

- Demonstração de soluções de sustentabilidade em campos abertos de demonstração | **Líder:** INOVA +
- Demonstração de soluções de combate ao desperdício alimentar em campos abertos de demonstração | **Líder:** IPB
- Demonstração de soluções de valorização de subprodutos/resíduos em campos abertos de demonstração – *Test Before Invest* | **Líder:** IPS
- Demonstração de solução de rastreabilidade em campos abertos de demonstração | **Líder:** ISQ

Demonstração de metodologia *Test Before Invest* - IPS

Quinta do Quinto - Santarém

Vinha – Fernão Pires 1 ha

Equipamentos: Estação meteorológica, caudalímetros, drone, sondas de humidade, sistema de rega gota a gota.

Quinta do Galinheiro - Santarém

Cultura Sazonal 200 m²

Equipamentos: Estação meteorológica, caudalímetros, drone, sondas de humidade, sistema de rega gota a gota enterrada, trator, destroçador, chissel de 9 braços, motocultivador.

IPS ESAS

Parcela ESA_IPVC – Ponte de Lima

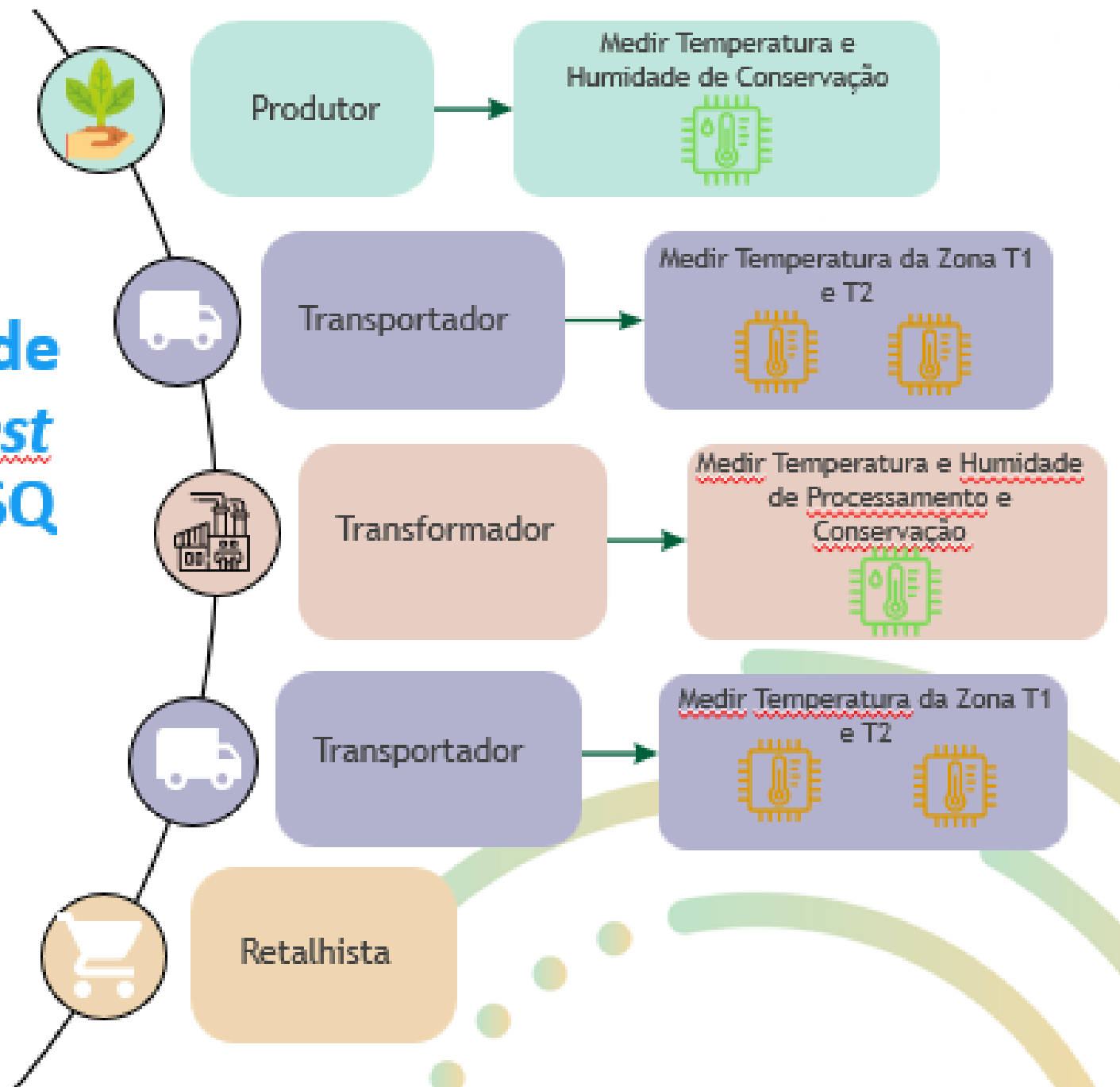
Vinha – Alvarinho

Equipamentos: Estação meteorológica, environscan, diviner, drone, IRGA, espectralradiómetro, multiplex, fluorómetro.

IPVC ESA

Demonstração de metodologia *Test Before Invest* - ISQ

Cadeia Agroalimentar (exemplo)



Salada Ibéria



Medições Acreditadas pela
calibração dos sensores



Cumprimento da norma de
transporte EN12830:2018



Integração dos dados dos
diversos intervenientes da
cadeia Agroalimentar



Visualização de toda a cadeia
por todos os intervenientes



Criação de um QRcode com a
Rastreabilidade da Cadeia
Agroalimentar

VALORIZAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DO PROJETO

- Monitorizar as atividades do projeto e promover o cumprimento de indicadores e resultados;
- Avaliar o potencial de proteção de propriedade industrial (PI) dos resultados de I&D alcançados ;
- Promover a disseminação dos resultados do projeto junto da comunidade científica, industrial e da sociedade;
- Promover o projeto nos principais canais de comunicação, a participação em eventos e a produção de artigos técnicos e científicos em revistas e conferências da especialidade;
- Assegurar a abordagem integrada na gestão, disseminação e valorização dos resultados do projeto;



OBRIGADO!

VISITE-NOS
NAVE B STAND 65

www.projetobioma.pt