

Sustentabilidade na Agroindústria



Pedro Dinis Gaspar

Universidade da Beira Interior
Departamento de Engenharia Eletromecânica
Portugal
(dinis@ubi.pt)

Onde é a UBI?

- Centro de Portugal,
- Região da Beira Interior
- Cidade: Covilhã



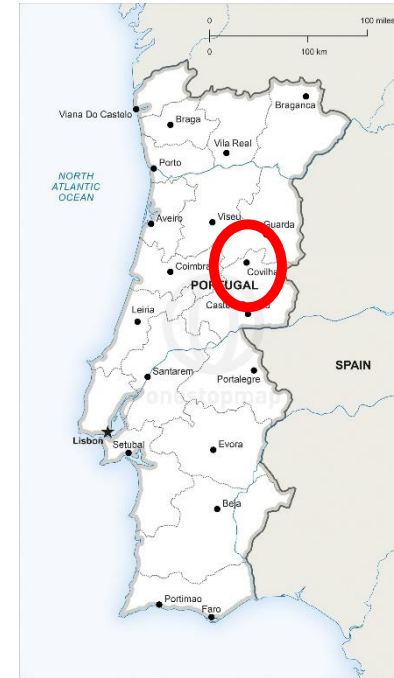
- Próxima à montanha mais alta de Portugal:

- Inverno, Avg. Temp:
-4°C to 15°C
- Verão, Avg. Temp:
15°C to 42°C



Onde é a UBI?

- Centro de Portugal,
- Região da Beira Interior
- Cidade: Covilhã



- Região com maior produção nacional de prunóideas:
 - Cereja
 - Pêssego



Universidade da Beira Interior

- A UBI é uma instituição de referência a nível nacional e internacional, nas esferas do:
 - do ensino,
 - da investigação,
 - da inovação e
 - do empreendedorismo.
- Cinco faculdades:
 - Faculdade de Ciências,
 - Faculdade de Engenharia,
 - Faculdade Ciências Sociais e Humanas,
 - Faculdade de Artes e Letras,
 - Faculdade de Ciências da Saúde.



Universidade da Beira Interior

- Porquê UBI?



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR
Covilhã/Portugal

8 razões
para escolher
a UBI

Universidade da Beira Interior

- Porquê UBI?

Relatório de Situação COVID-19 na UBI | 16-11-2020

Total de Casos

	Alunos	Docentes	Investigadores	Funcionários	Alunos infetados que não estiveram presentes em atividades letivas
Casos Ativos	15	3	1	3	11
Recuperados	42	0	2	1	25

Número de turmas com aulas em transmissão online devido à COVID-19	4
---	---

Universidade da Beira Interior

- Estudantes internacionais: Brasil

<https://www.ubi.pt/sites/brasil/pt>



http://urbi.ubi.pt/jornalismo/reportagens/brasileiros_na_ubi/

C-MAST



- Research & Development Unit:
 - **C-MAST | Center for Mechanical and Aerospace Science and Technologies**
- Activities within 5 main multidisciplinary areas:
 - Dynamics and Control of Space Systems (DyCoSS)
 - Aeronautical Materials and Structures (AeroMaS)
 - **Energetic systems (SiNerge)**
 - Technological Forecasting and Industrial Management (TeFIM)

C-MAST

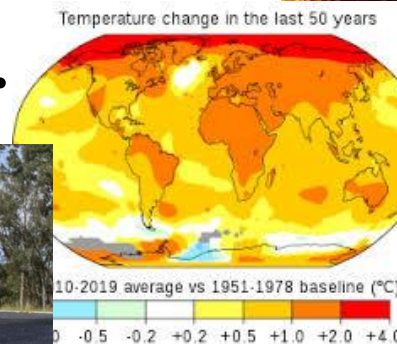


- Research & Development Unit:
 - C-MAST | Center for Mechanical and Aerospace Science and Technologies
- Funded projects:
- EMaDeS – Energia, Materiais e Desenvolvimento Sustentável (Energy, Materials and Sustainable Development)

EM^aDeS

Enquadramento

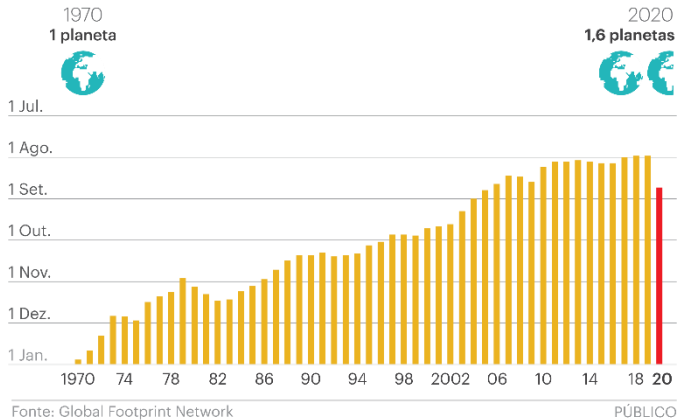
- Modelo de consumo...
- Aumento da população...
- Poluição...
- Alterações climáticas...
- Desertificação, erosão...
- Escassez de recursos...
- Perda de biodiversidade...



Enquadramento

- Modelos industriais e sociais em risco.
- Pandemia proporcionou alívio?

Dia da Sobrecarga da Terra



- Nem por isso. muitas mais ações são necessárias!
- O comprometimento da sociedade em geral é fundamental...

Enquadramento

- Mundial e nacionalmente têm havido essa vontade

 **OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**



COP25
CHILE
MADRID 2019

- **11/09/20: Governo de Portugal**
 - Agenda de Inovação para a Agricultura 2030

- **25/09/2020: CAP**
 - Ambição AGRO 2030




TERRA FUTURA

Fazer crescer a Agricultura,
inovando-a e entregando-a à próxima geração.

Enquadramento

- **Contributo para recuperar a Atividade Económica Nacional**
- **Contribuir para Sustentabilidade, por via de conjunto de medidas para modernizar o setor e recuperar a economia.**
 - Tecnologia e Digitalização,
 - Sustentabilidade do território,
 - Desenvolvimento industrial, agro-industrial e agro-alimentar.
- **Estando a agroindústria a jusante, os pilares preconizados para a inovação são muito semelhantes, se não mesmo iguais!**

Enquadramento

- O setor agroindustrial é composto principalmente por micro, pequenas e médias empresas (MPMEs).
- **2019: Sector agro-alimentar e agro-florestal:**
 - VAB \approx 17.000 M€
 - Exportações representaram cerca de 20%
- A agricultura e a agroindústria são setores âncora para se conseguir um desenvolvimento económico e social equilibrado do território nacional:
 - A crise pandémica recente vem a confirmar a resiliência
 - “A agricultura não pára” e a agroindústria também não!

Enquadramento

- **Carência de investimento ou recursos humanos técnicos para lidar com os desafios atuais e futuros colocados à sustentabilidade.**
 - Economia circular,
 - Embalagem ecológica,
 - Digitalização.
- **As preocupações no setor incrementam:**
 - Grande aumento na compra/venda de produtos em plataformas online,
 - Requisitos de segurança alimentar e medidas de proteção mais rígidas.

Metodologia

- **Desenvolvimento de projetos de I&D em diferentes áreas de especialização para aumentar a sustentabilidade do setor agroindustrial.**

Projetos

- **InovEnergy: Eficiência energética no setor Agro-industrial**

(<http://inovenergy.inovcluster.pt/>)

- Duration: 2011-2014
- Partners: 8



Caracterização
energética



Avaliação do impacto
de utilização de
tecnologias emergentes



Análise de efeitos
induzidos no
ambiente



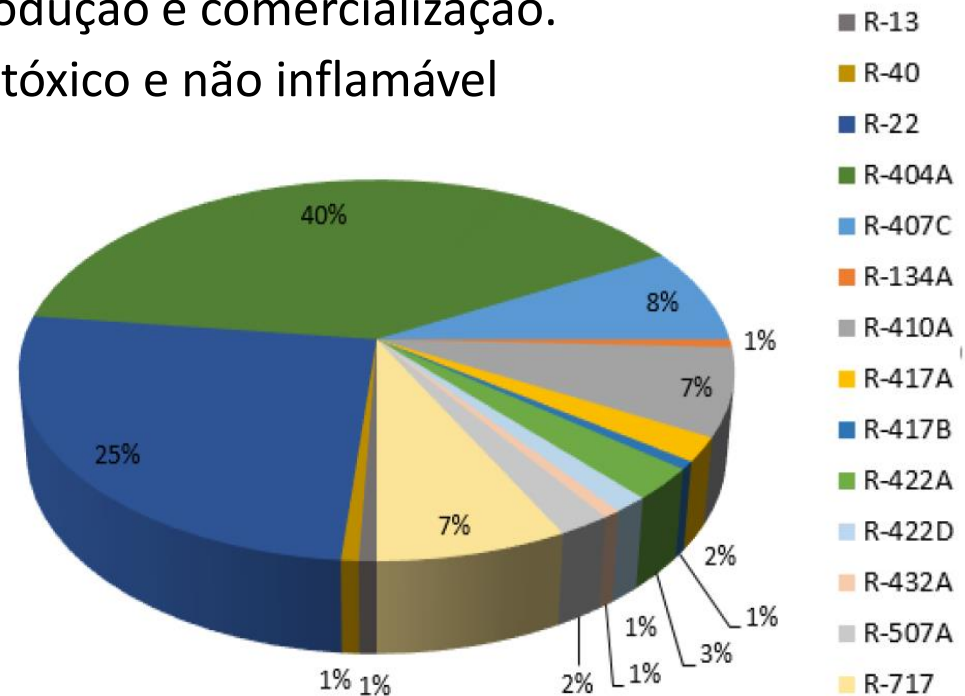
Publicação e divulgação
Manual de boas práticas
Artigos científicos



Elaboração de um
modelo/algorithmo

• Caracterização dos fluidos refrigerantes na indústria agroalimentar Portuguesa

- 40% R404A (HFC): GWP alto (3700) → descontinuado desde o início de 2020.
- 25% R22 (HCFC): Proibida a sua produção e comercialização.
- 8% R407C (HFC): Refrigerante não tóxico e não inflamável

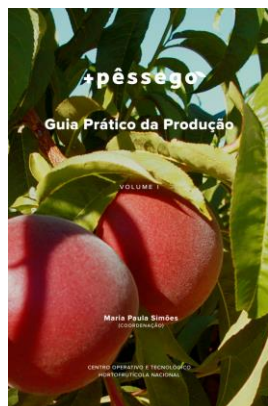


Projetos



- **+Pêssego: Inovação e desenvolvimento da cultura do pessegueiro na região da Beira Interior, Portugal**

- Duration: 2015-2017
- Partners: 9



Projetos



Mais estratégia, Mais eficiência
na Saúde e Segurança no Trabalho

Mais estratégia, Mais eficiência
Organizacional

Mais estratégia, Mais eficiência
Energética

- **+AGRO: Qualificação organizacional, energética e de segurança e saúde no trabalho da indústria agroalimentar**

(www.maisagro.pt)

- Duration: 2016-2018
- Partners: 7



Mais estratégia, Mais eficiência



Projetos

- Atividade 1 - Caracterização do Processo Produtivo das Empresas Agroalimentares
- Atividade 2 - Análise das condições de segurança e saúde no trabalho (SST) nas empresas do sector agroalimentar
- Atividade 3 - Criação de ferramenta de caracterização dos principais perigos e riscos em PME's do setor agroalimentar
- Atividade 4 - Capacitação energética das empresas do setor agroalimentar
- Atividade 5 - Criação de ferramentas para aplicação dos métodos tecnológicos, organizacionais e de gestão de sistemas produtivos nas empresas do setor agroalimentar

Projetos

PrunusBOT

- **PrunusBot: Sistema robótico aéreo autónomo de pulverização controlada e previsão de produção frutícola**
(<https://goprunus.wixsite.com/prunoideas/prunusbot>)

- Duration: 2018-2021 (Ongoing)
- Partners: 8



Desenvolvimento de dois sistemas robóticos destinados à inovação tecnológica em fruticultura, nomeadamente de pomares de prunóideas na região da Beira Interior, visando a:

- pulverização particularizada para controlo de infestantes;
- previsão da produção;
- recolha de frutos caídos.



- Conceber, desenvolver e testar um sistema robótico aéreo autónomo (drone) destinado ao reconhecimento e classificação de frutos em árvores.
- Avaliar precisão das previsões de produção com validação:
 - Produção pelo método tradicional de contagem e, amostra de árvores (médias e variâncias).
 - Eficiência técnica e económica do pomar através de modelos empíricos em função da carga.
 - Previsão da carga ótima com modelos empíricos para fins de execução de uma “monda de precisão”.
 - Integração da informação sobre o histórico de anos transatos, as condições edafoclimáticas, o estado sanitário e as práticas de fertilização.

- Conceber, desenvolver e testar um sistema robótico terrestre autónomo (rover) destinado ao reconhecimento e classificação de infestantes e frutos caídos na entrelinha.
 - Desenvolver e testar um pulverizador adaptável e regulável e seu controlador a incorporar ao rover para controlo preciso de infestantes.
 - Avaliar o impacto da aplicação particular de herbicida nas infestantes na produção e qualidade dos frutos.

Desenvolvimento dos algoritmos de Visão computacional

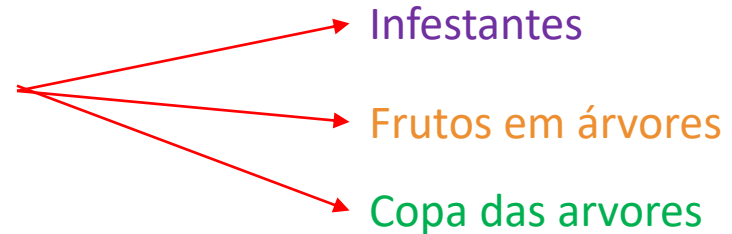
Ciclos

2018

2019

2020

1-Aquisição de imagens



2- Algoritmo Reconhecimento e Classificação de infestantes

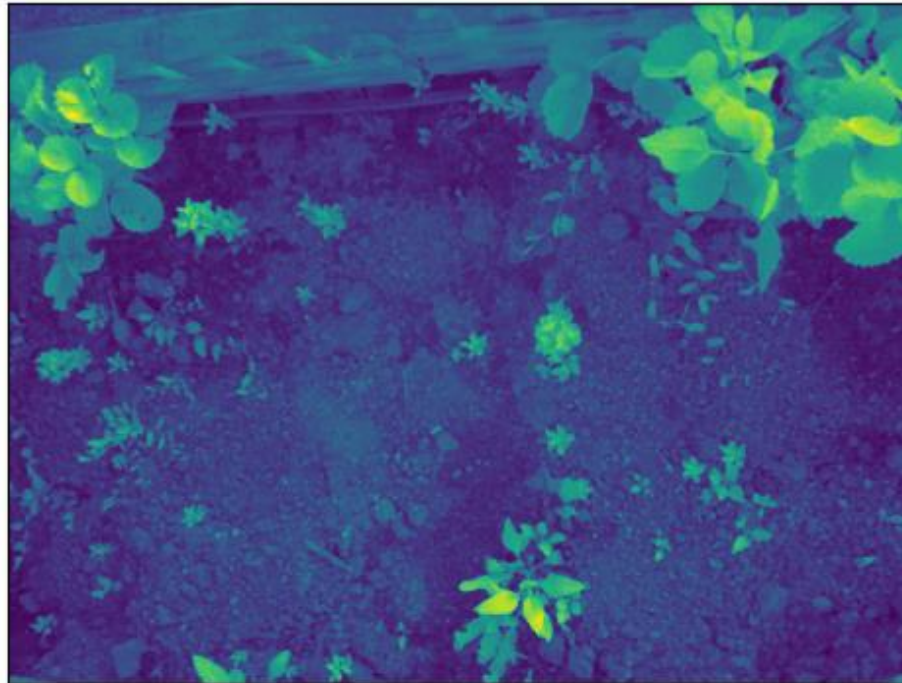
3-Algoritmo de deteção e contagem de frutos

4-Algoritmo de deteção de copa de árvores

Reconhecimento e Classificação de infestantes

Etapa 1 do algoritmo

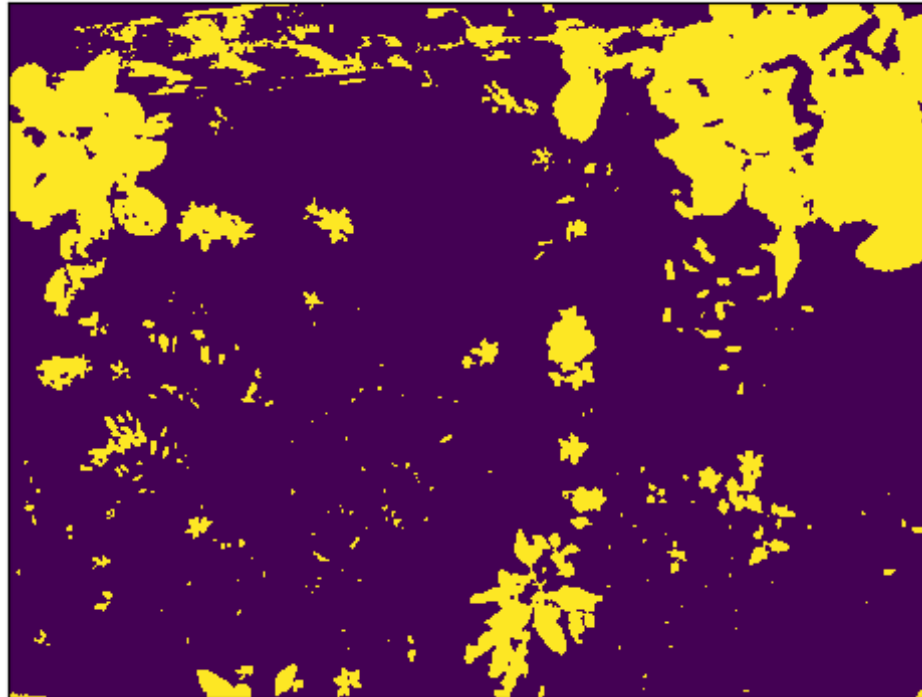
Original NIR



Reconhecimento e Classificação de infestantes

Etapa 2 do algoritmo

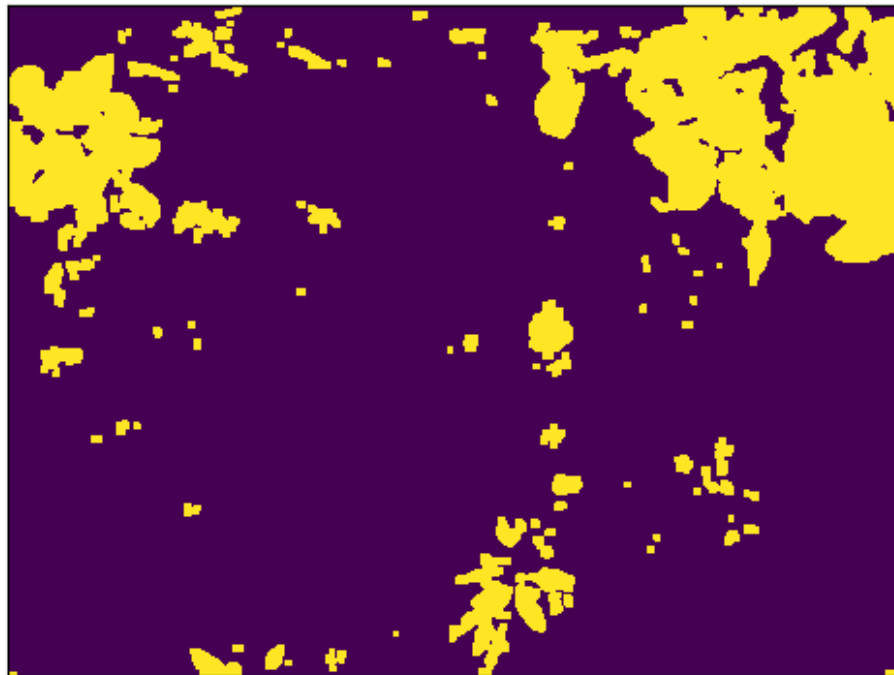
Imagem Binarizada



Reconhecimento e Classificação de infestantes

Etapa 3 do algoritmo

Filtragem (eliminação de pequenos contornos)

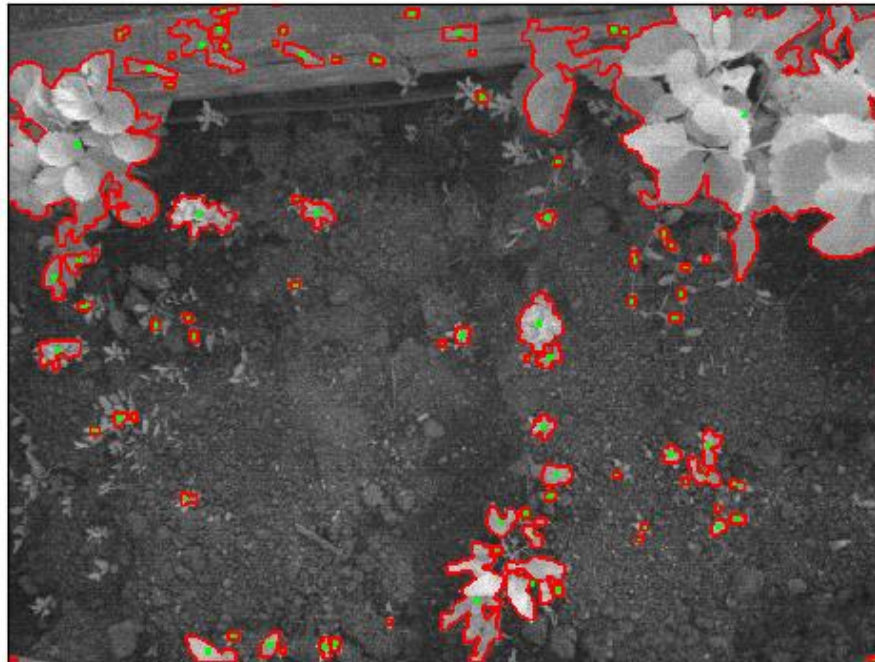


Reconhecimento e Classificação de infestantes

Etapa 4 do algoritmo

Calculo dos Centroides dos contornos

- Pontos **verdes** são os centroides dos contornos detetados.
- São utilizados como coordenadas de posicionamento do pulverizador

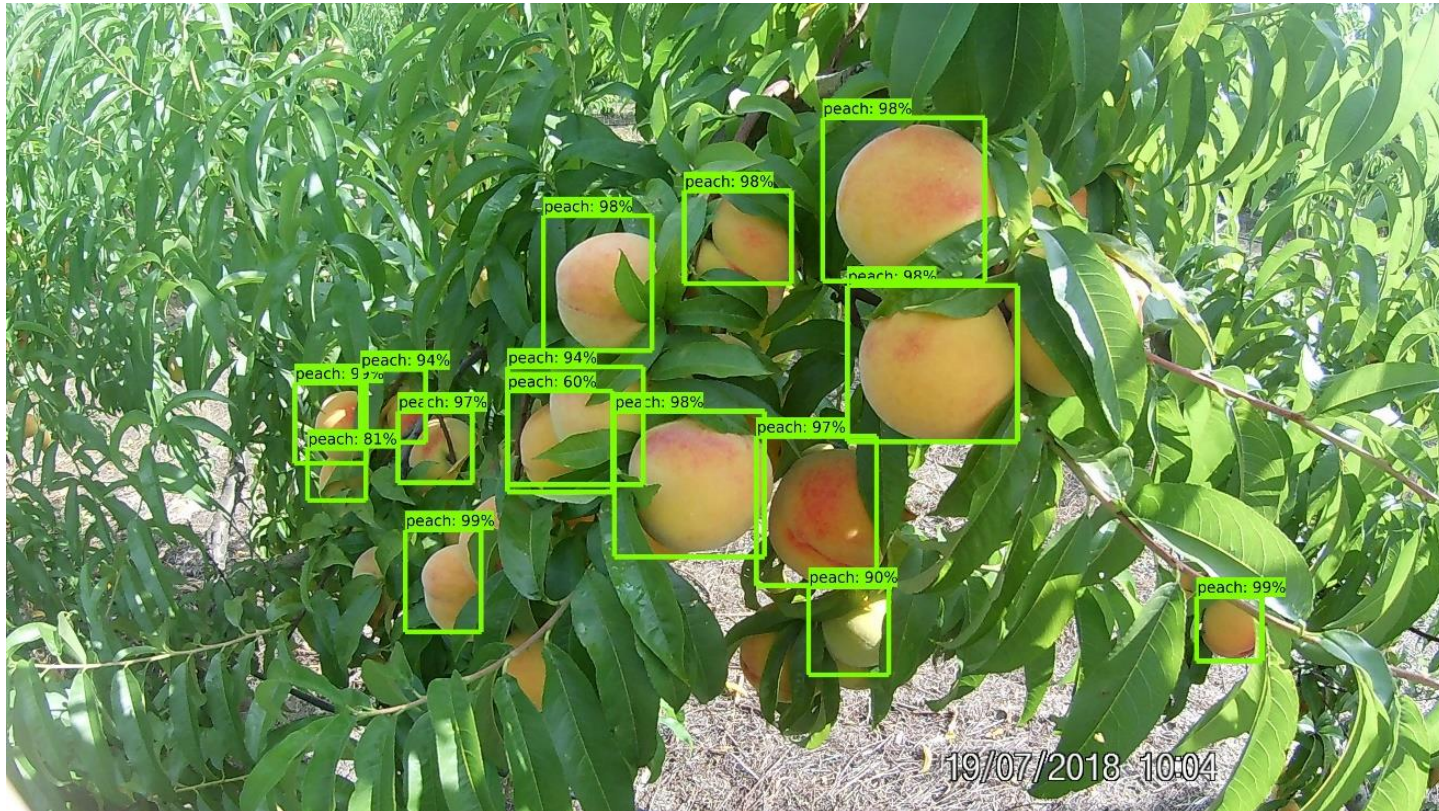


Algoritmo de Detecção Frutos

- 1) Utilização das imagens (RGB) de pessegueiros;
- 2) Aplicação do modelo de deteção de objetos (Faster R-CNN)
 - Anotação de frutos nas imagens de treino;
 - Treino, avaliação e teste do modelo.

Algoritmo de Detecção Frutos

- O algoritmo obteve uma precisão de 87% de deteção de frutos de pêsegos.



Algoritmo de Contagem de Frutos

- 1) Detecção de frutos com o modelo Faster R-CNN em um frame do vídeo;
 - 2) Contagem dos frutos detetados em um frame;
 - 3) Aplicação do modelo de rastreamento de objetos em vídeo (Re3);
 - Utilização das coordenadas dos frutos detetados;
 - 4) Nova detecção de frutos com o modelo Faster R-CNN alguns frames a frente;
 - 5) Nova contagem: frutos detetados mas não rastreados;
 - 6) Repetir os passos 3-6 até que o vídeo finalize.
-

Algoritmo de Contagem de Frutos

Em desenvolvimento uma metodologia para avaliar o desempenho do algoritmo.



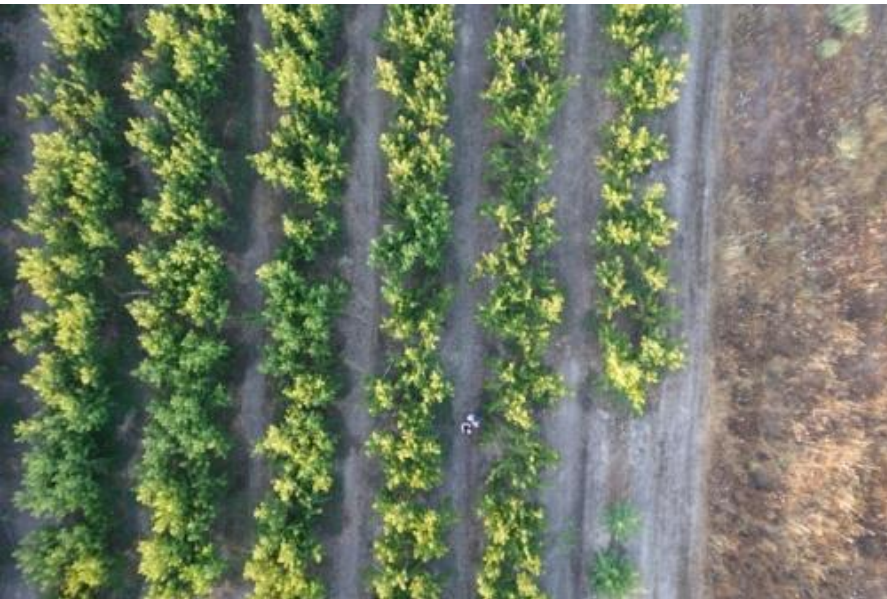
Algoritmo de Detecção de Copa de Arvores

- 1) Utilização das imagens (RGB) de copas de arvores;
- 2) Aplicação do modelo de deteção e segmentação de objetos (Mask R-CNN);
 - Anotação de arvores nas imagens de treino;

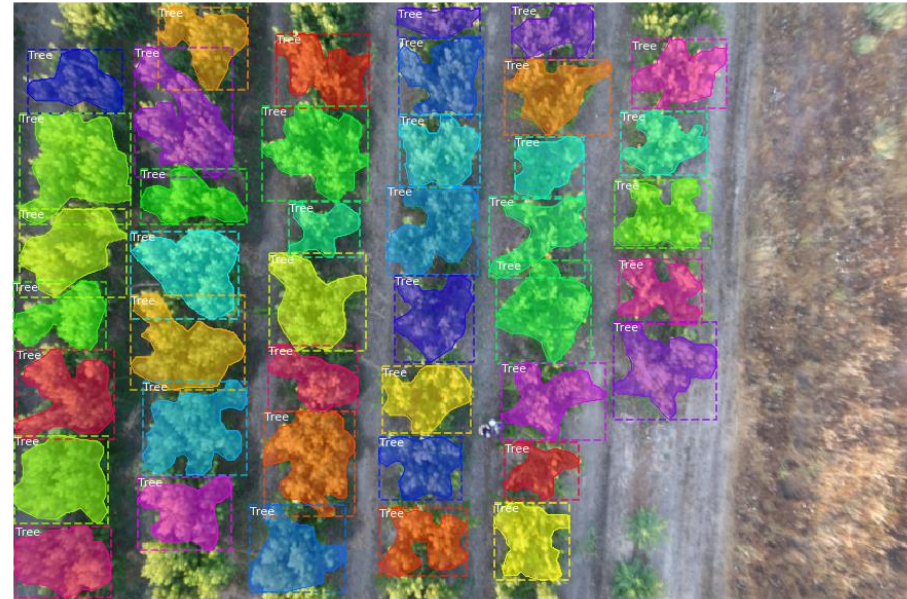
Deteção de Copa de árvores

Algoritmo e experiências em desenvolvimento.

Imagem de Entrada



Saída: Segmentação das árvores



Classificação de Doenças em Frutos

- 1) Realização da base de dados de imagens;
- 2) Aplicação do modelo de aprendizagem profunda “MobileNet”;
- 3) Treino, avaliação e teste do modelo na base de dados;

Classificação de Doenças em Frutos

- O algoritmo obteve uma precisão de 96%

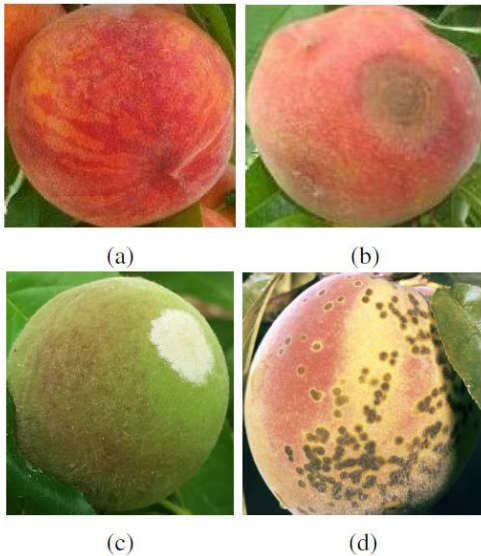
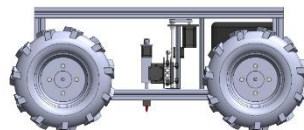
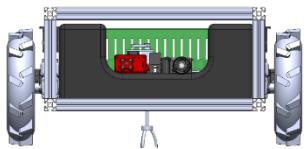
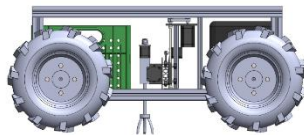
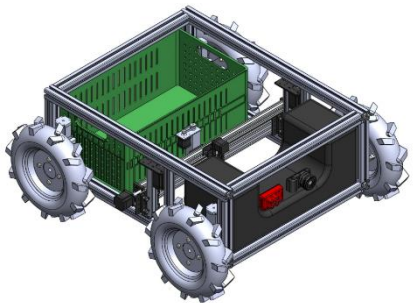


Fig. 1. Peach fruit images and their classes: (a) Healthy. (b) Rot. (c) Mildew. (d) Scab.

True label \ Predicted label	Helth	Mildew	Rot	Scab
Helth	22	1	2	0
Mildew	0	12	0	0
Rot	0	0	22	0
Scab	0	0	0	5

Rover

- Rover terrestre autónomo como braço manipulador cartesiano:
 - Para apoio às atividades de pulverização particularizada.
 - Para apoio à recolha de imagens de frutos nas árvores
 - Para apoio à apanha de frutos caídos no chão.



Rover

- Rover terrestre autónomo como brazo manipulador cartesiano:



Projetos

- PrunusPós: Otimização de processos de armazenamento, conservação em frio e embalagem inteligente no pós-colheita de pêsego e cereja

<https://goprunus.wixsite.com/prunoideas/copia-prunusfito>

- Duration: 2018-2021 (Ongoing)
- Partners: 7



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR



Instituto Politécnico
de Castelo Branco



QUINTA DE
LAMEIRAS



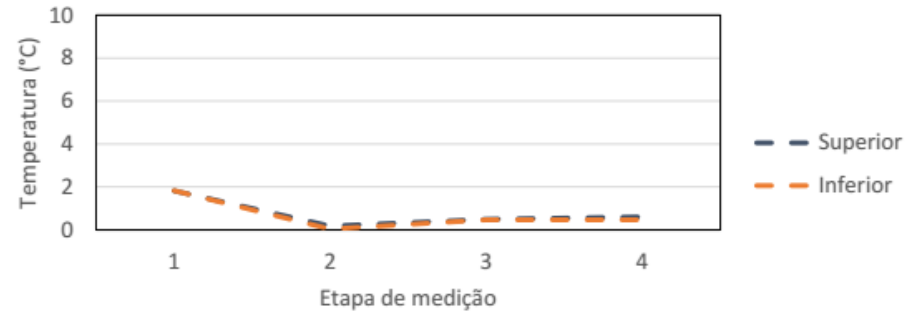
COTHN
CENTRO OPERATIVO E TECNOLÓGICO
AGROALIMENTAR



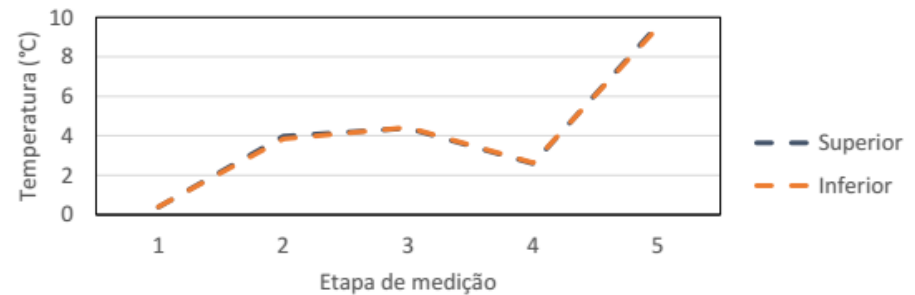
CENTRO DE APOIO
TECNOLÓGICO
AGRO ALIMENTAR



- Monitorização das condições de conservação de frutos:

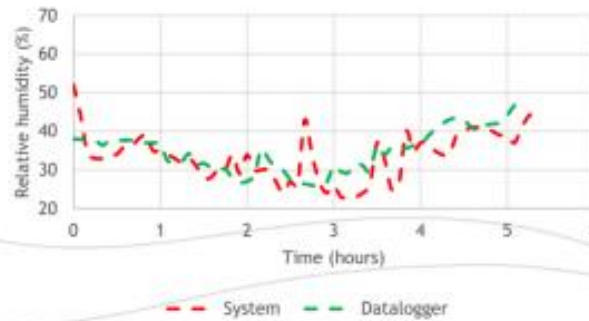
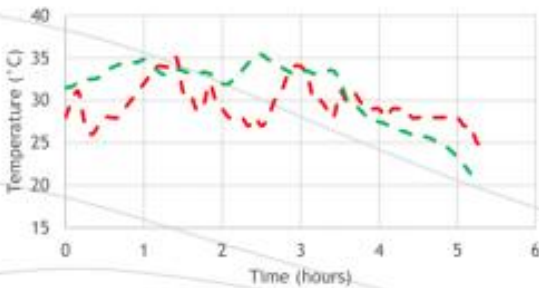
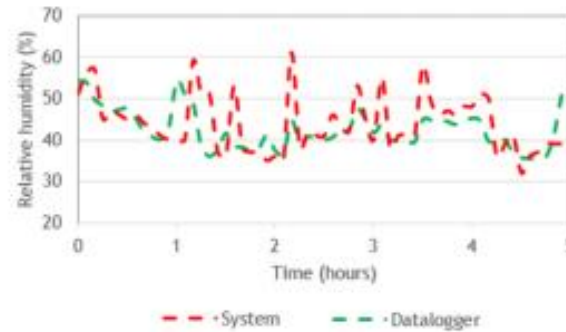
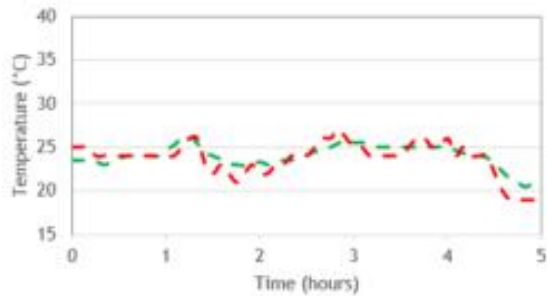


(a) Valores de temperatura registados no lote de controlo da cereja.



(b) Valores de temperatura registados no lote de controlo do pêsego.

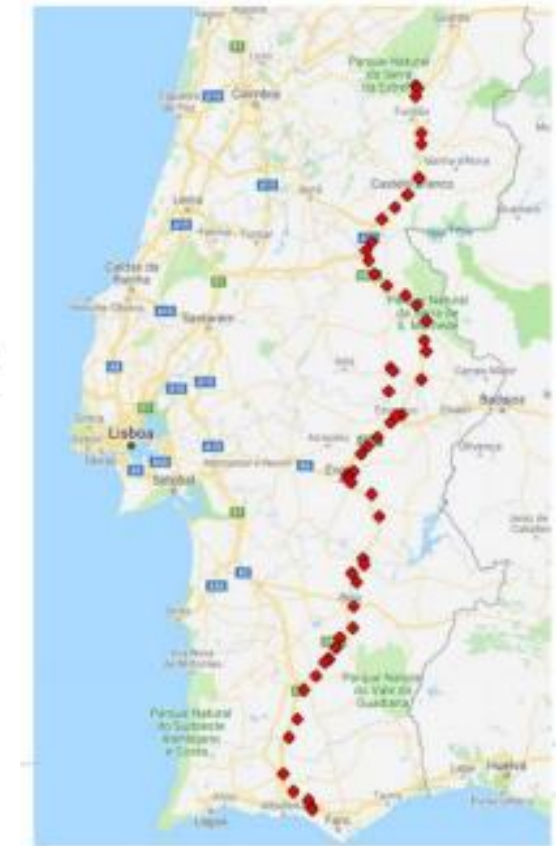
- Sistema de rastreabilidade em tempo real:



(a) Placa de prototipagem.



(b) Caixa.



- Sistema de rastreabilidade em tempo real:
- Plataforma iTrace:
 - (1) Detalhes do transporte e entregas;
 - (2) Localização GPS das transmissões;
 - (3) Leituras dos sensores (gráfico);
 - (4) documento de Transporte iDrive.



(4)

Entregas [IVECO - Transportes LDA]


[Documento de Transporte](#) [Atualizar](#) [Eliminar](#)

Início das Entregas: 2020-07-30 00:00:00 (1) Fim da Entrega: 2020-08-08 17:36

Cliente	Carga	Data de Entrega	Sensor
Cliente 1	teste	2020-08-08 17:36:00	TH_62724

Localização (2)

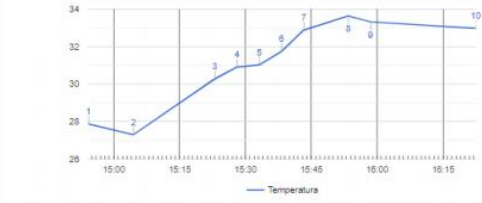
Mapa Satélite



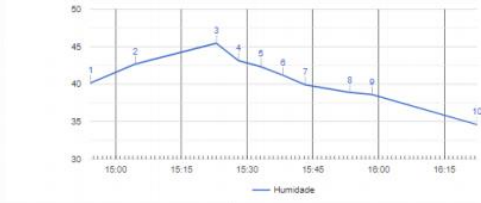
teste

Clientes: Cliente 1

Temperatura



Humidade



Data de início: 2020-07-30 00:00:00 Data de fim: 2020-08-08 17:36:00 # Transmissões: 10

44

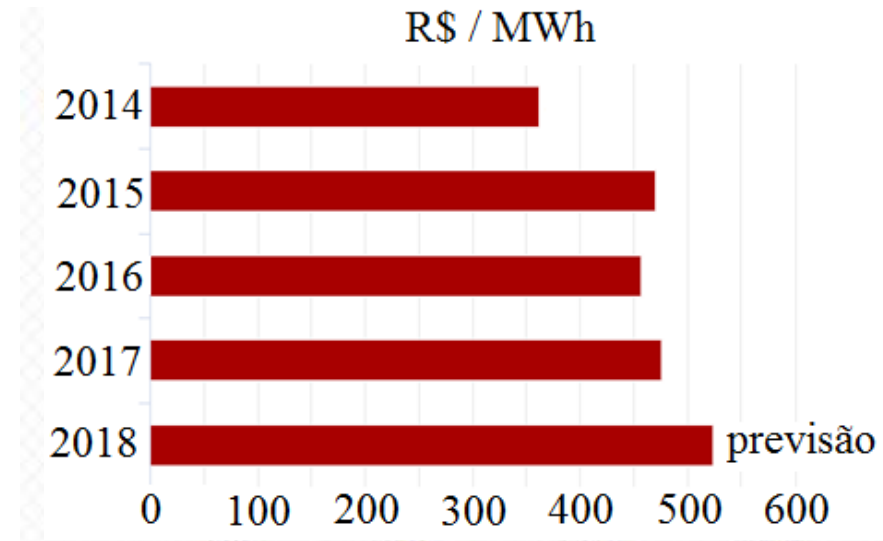
Projetos

- Projetos desenvolvidos com a indústria agroalimentar:



O problema em estudo e a sua relevância

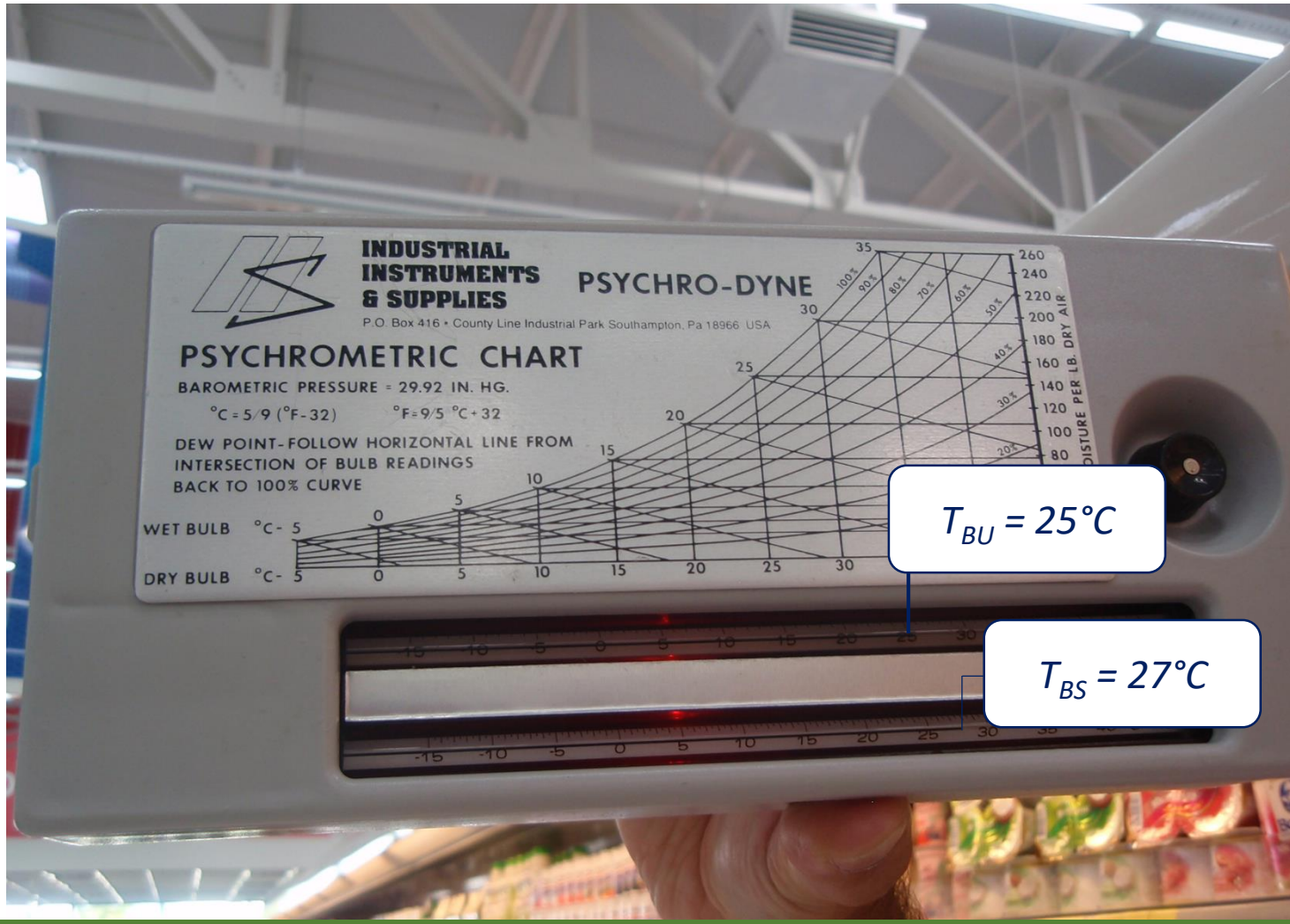
- Refrigeração comercial
 - Alimentos perecíveis;
 - Aumento da procura mundial de equipamentos (*Eletrofrio*, 2018);
 - Tarifa de energia (*ABRACE*, 2018);
 - Eficácia de refrigeração;
 - Eficiência energética.



- Variação das condições climáticas:
 - Quente e húmido;
 - Ausência de leis regulatórias efetivas sobre condição climática;
 - Lojas/supermercados sem condicionamento de ar.

Relevância dos estudos

Hipermercado – Paranaguá, PR (BR)



O problema em estudo e a sua relevância

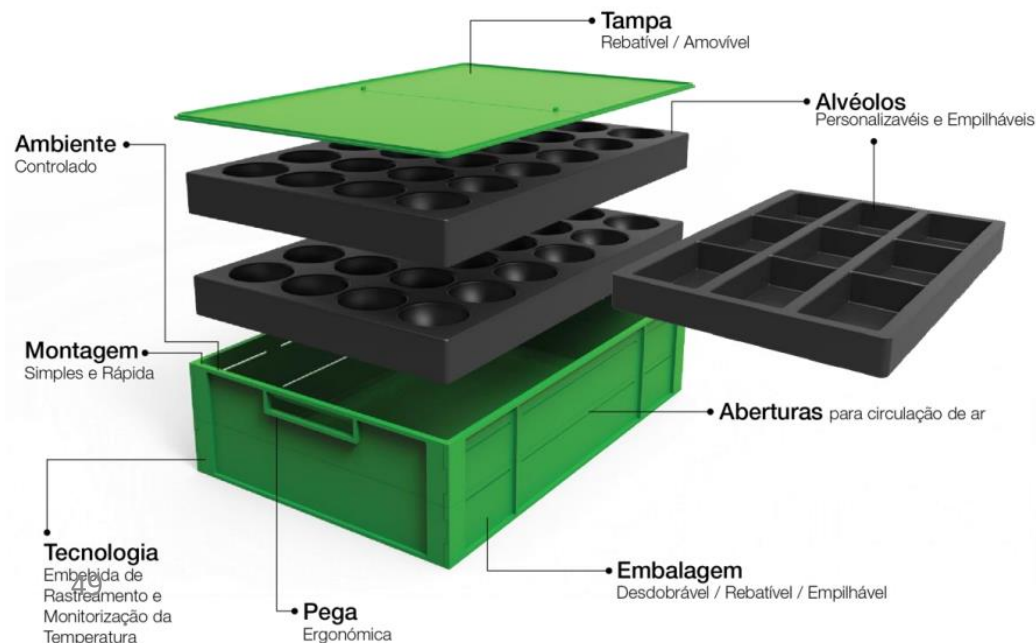


Projetos



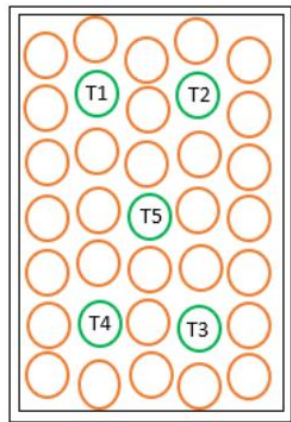
- **Pack2Life: High performance packaging**

- Duration: 2018-2021 (Ongoing)
- Partners: 8



Resultados

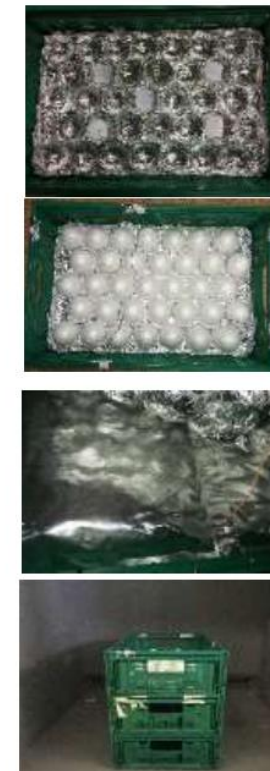
- Design otimizado de embalagem
- Diferentes configurações (forma, dimensão, localização) das aberturas
- Materiais de mudança de fase
- Alvéolos com material com elevada condutividade térmica



Test 1 (Carton tray)



Test 2 (Aluminium foil)

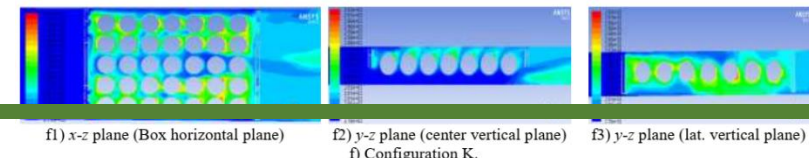
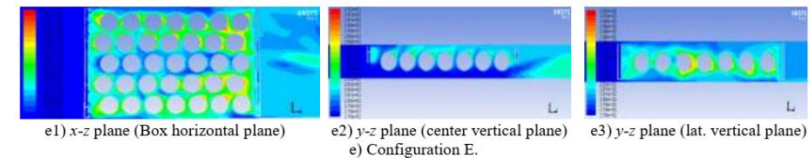
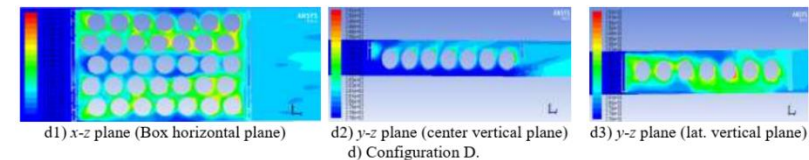
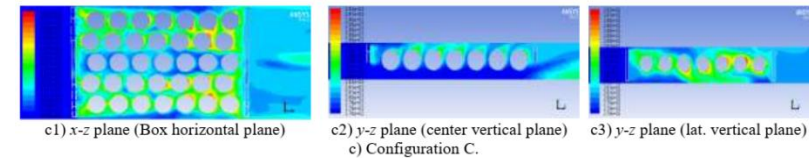
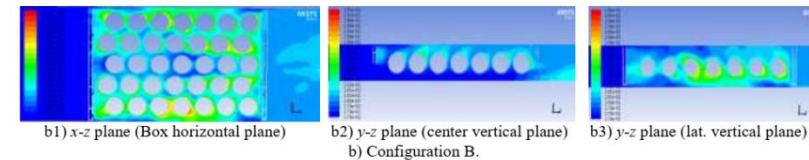
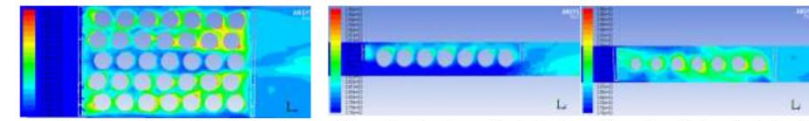
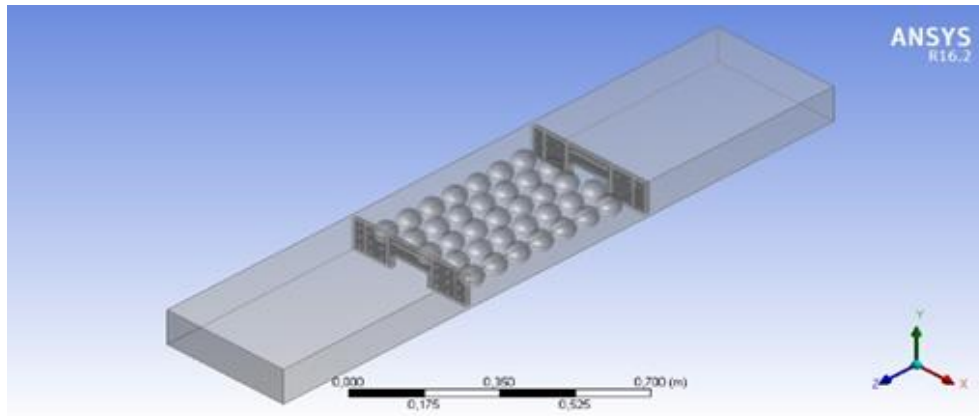
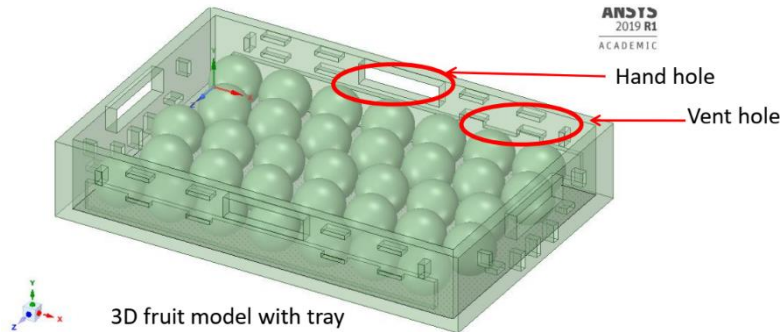


Test 3 (Aluminium foil with holes)



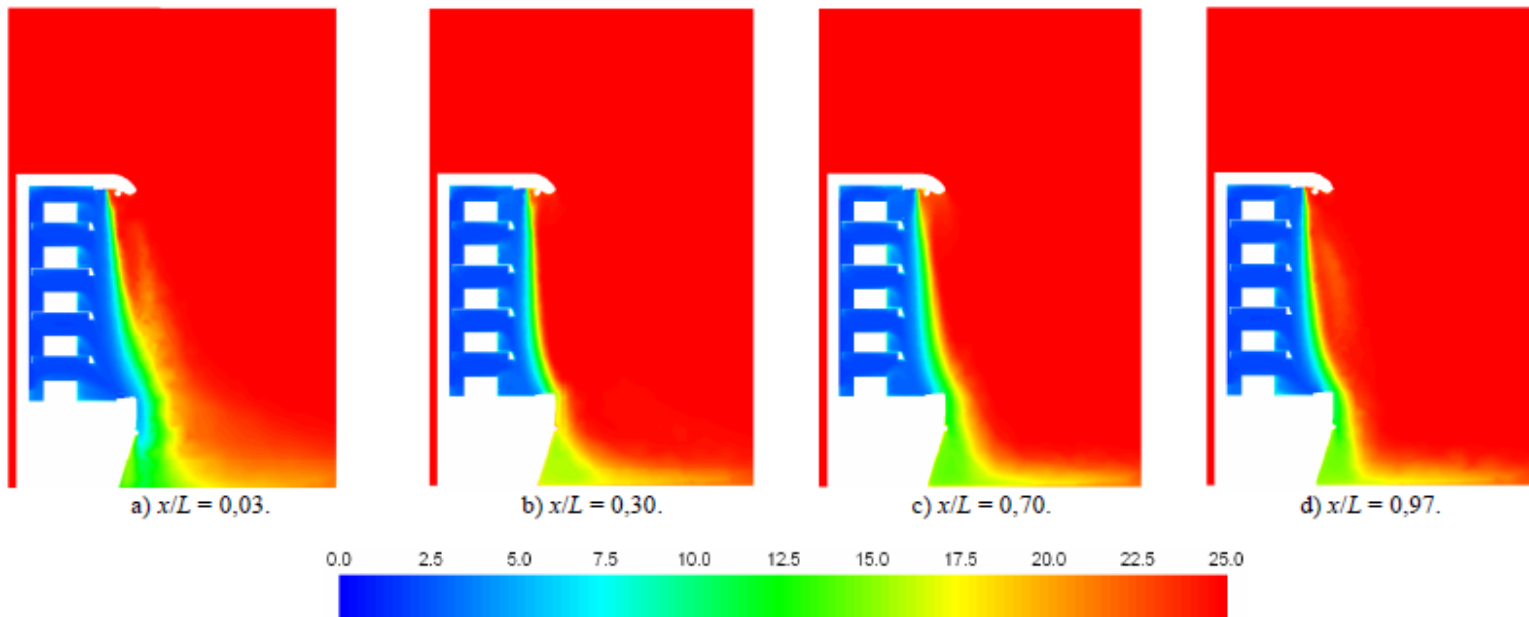
Resultados

- Estudo paramétrico por CFD
- Análise escoamento e transferência de calor das configurações



Projetos

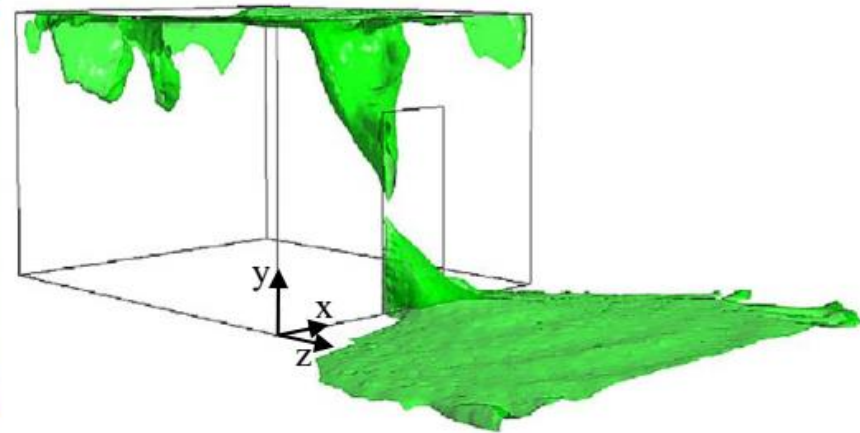
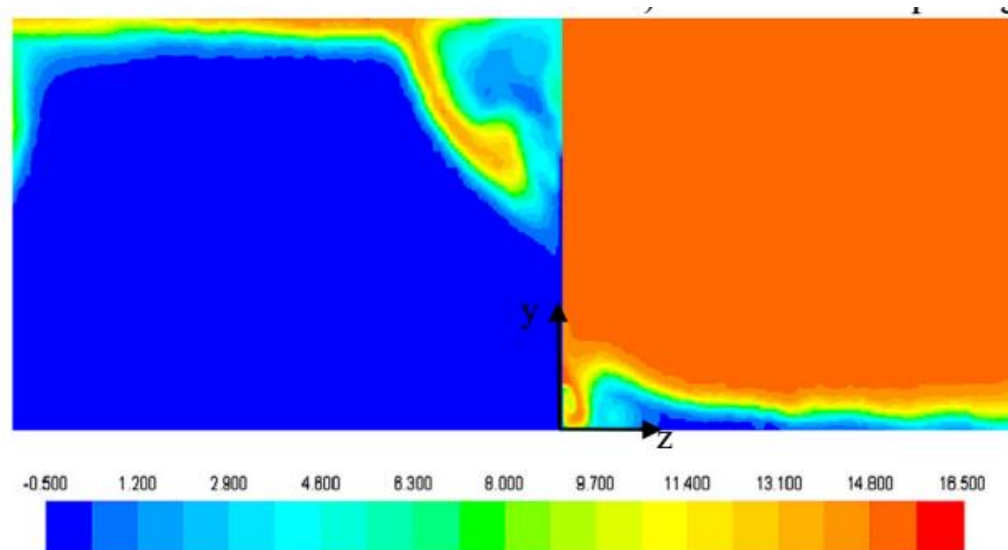
- Thermal performance of energy efficiency of refrigerated display cabinets:
 - CFD studies: 3D flow and heat transfer patterns



Projetos

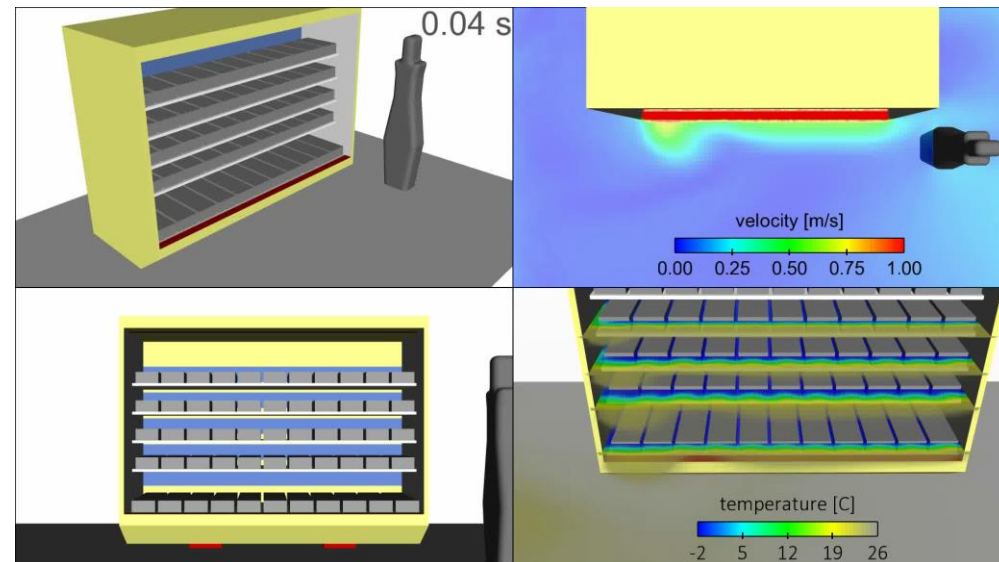
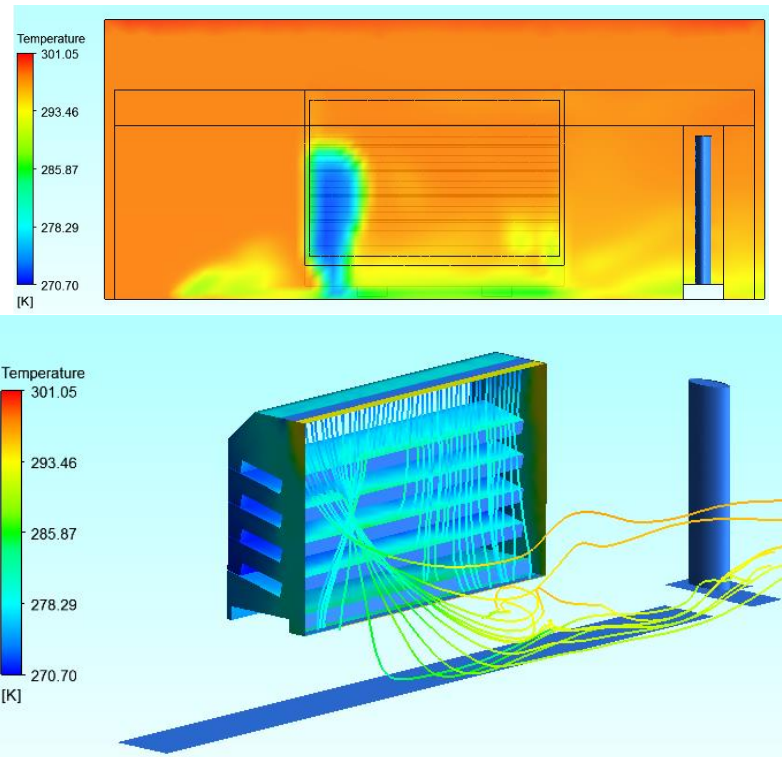
centauro

- Thermal performance of energy efficiency of refrigeration chambers:
 - CFD studies: Dynamic sliding vs. hinged doors



Projetos

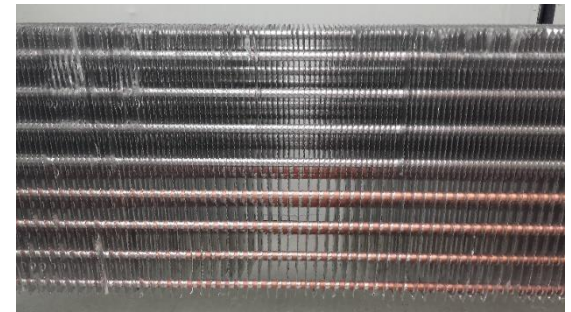
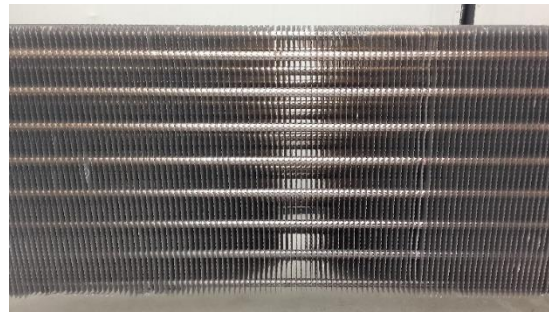
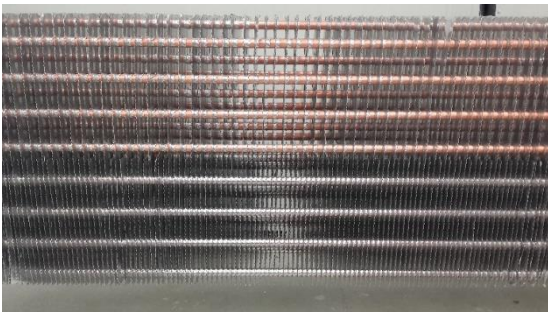
- Thermal performance of energy efficiency of refrigerated display cabinets:
 - CFD studies: Dynamic customer influence



Projetos

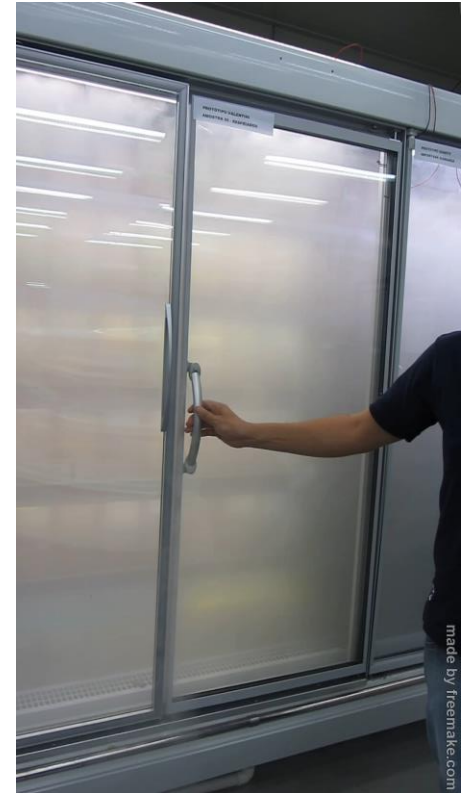


- Thermal performance of energy efficiency of refrigerated display cabinets:
 - Experimental studies: non-structured fin-spacing



Projetos

- Thermal performance of energy efficiency of refrigerated display cabinets:
 - Experimental studies: door opening effect



Projetos

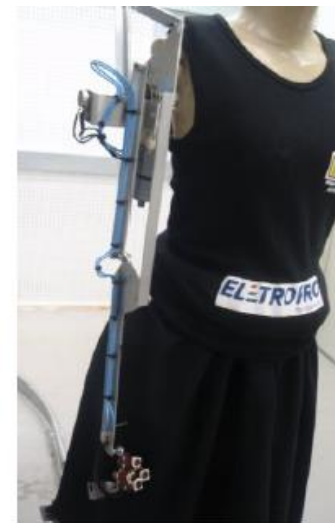
- Thermal performance of energy efficiency of refrigerated display cabinets:
 - Experimental studies: customer influence

**Mannequin for
Automated
Replication of the
Interference on
Air curtains**



57

(a)



(b)



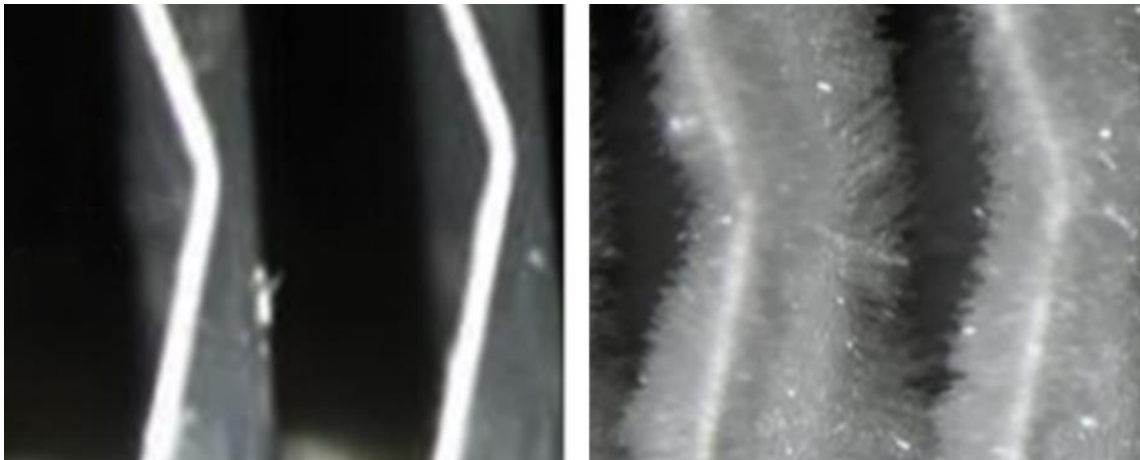
(c)

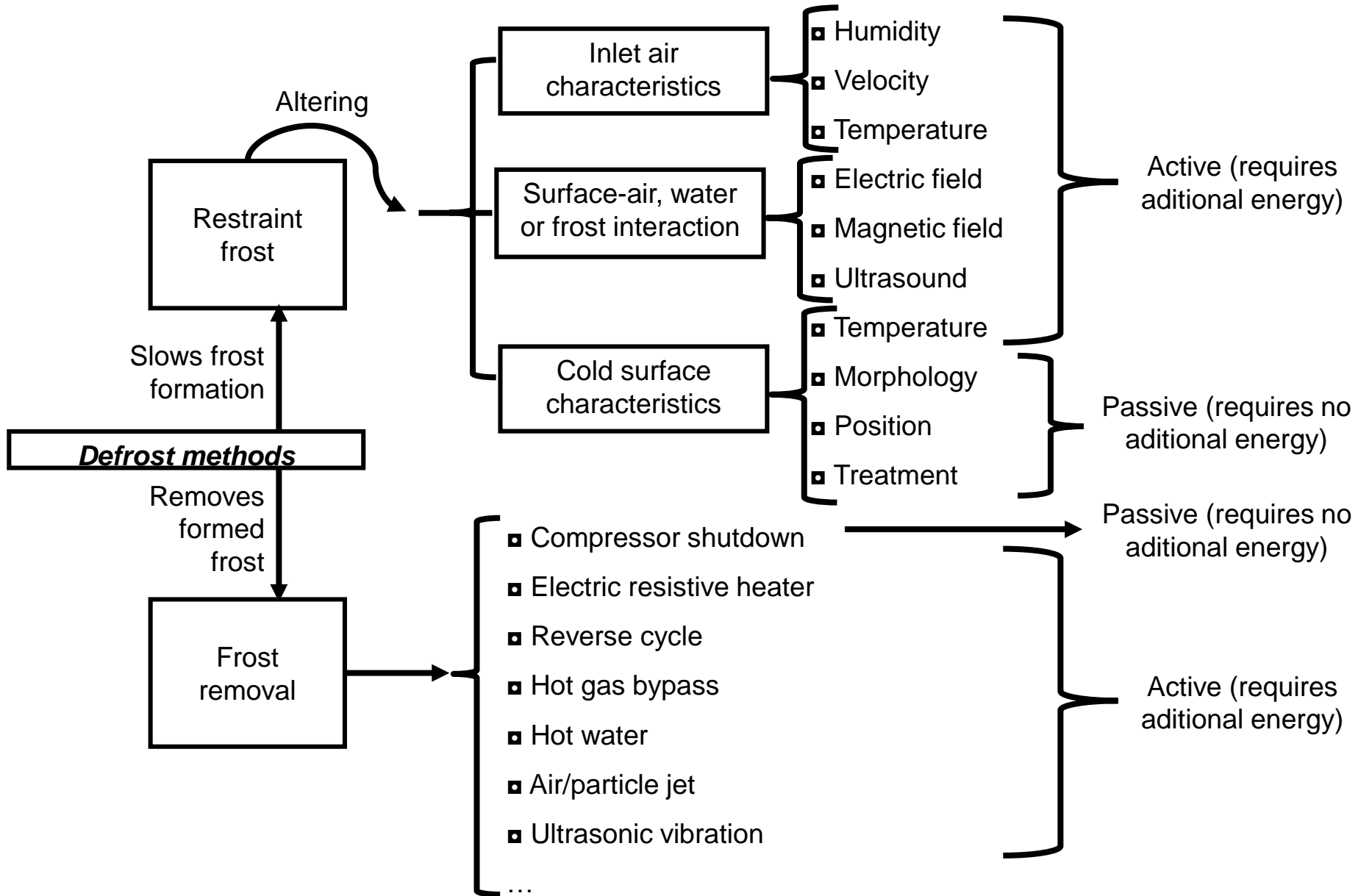
Projetos

EM^aDeS

Frost formation on evaporators

- Frost formation on evaporators
 - Humidity;
 - Inlet air temperature;
 - Fin surface temperature;
 - Others (air speed, fin morphology, ...).

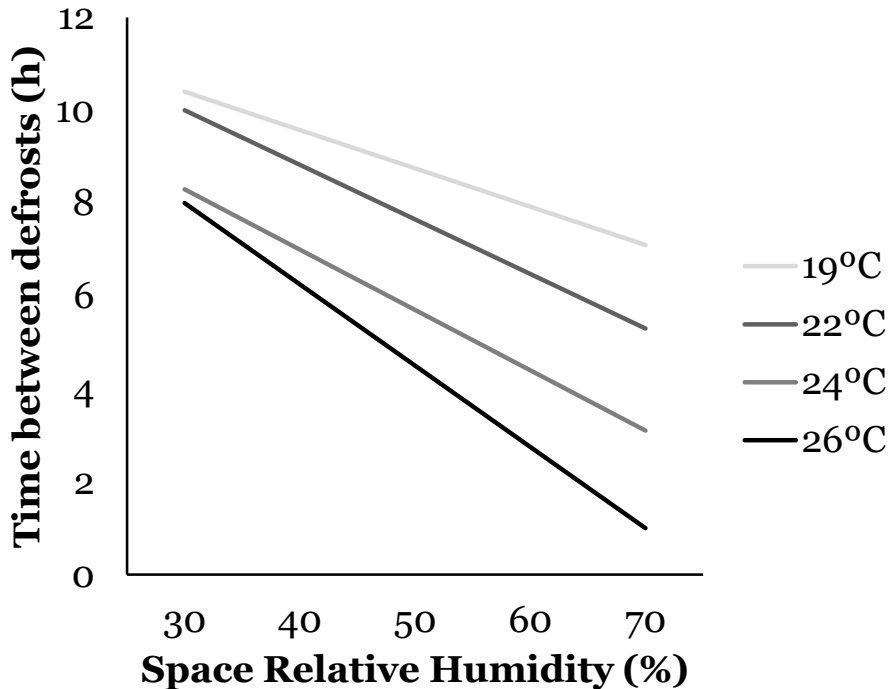




Defrosting

Most used method

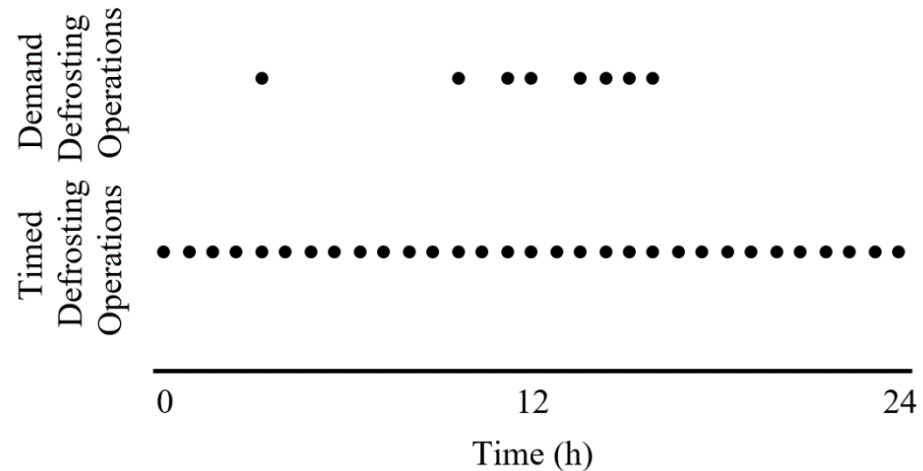
- Timed;
- Electric heating resistors.



Other defrost methods:

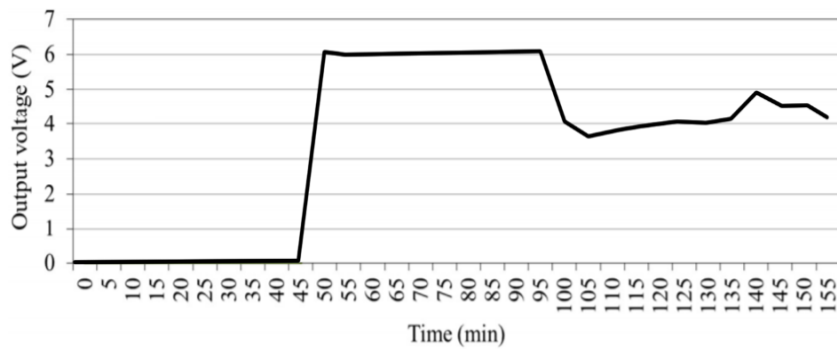
Usually:

- Difficult to apply
- Complex
- Slow
- Expensive

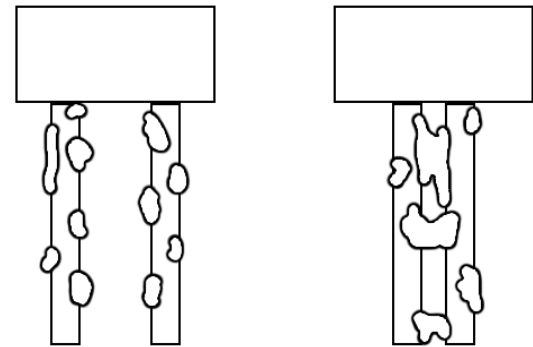


Resistive

- Voltage (Ohm's law: $V=RI$) obtained within the resistive sensor

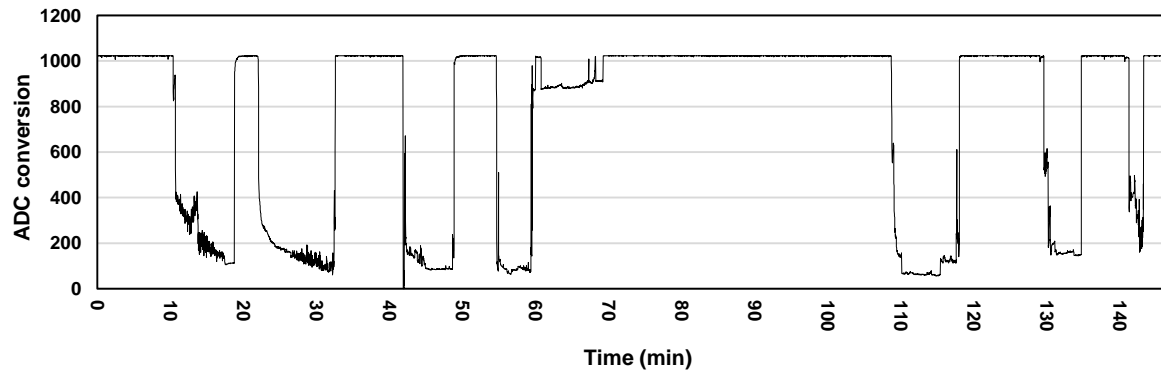
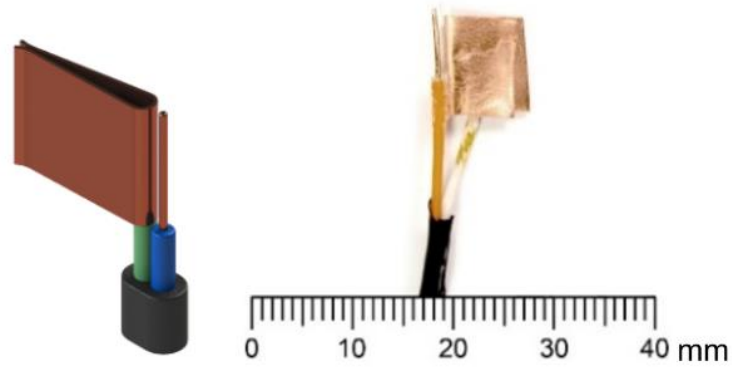


$$R = \rho L / A$$



Sensors Developed

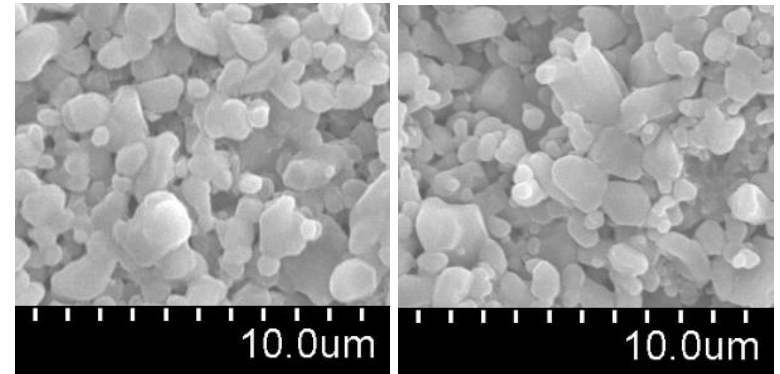
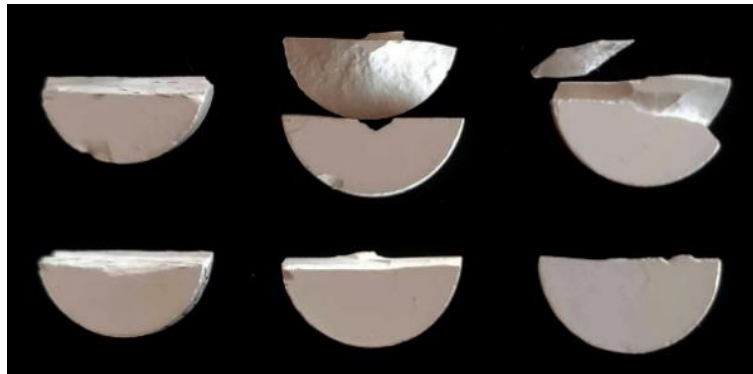
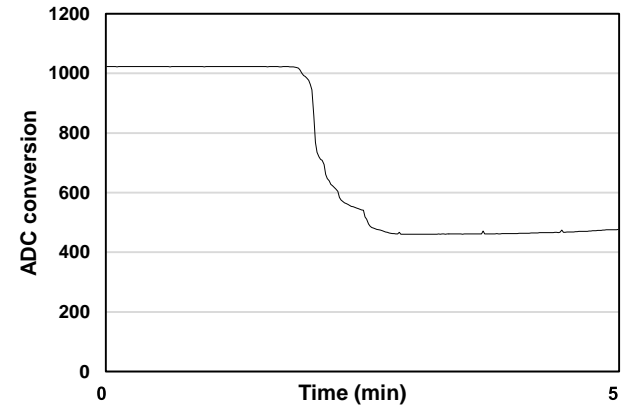
Air Gap



Sensors Developed

Ceramics

- AlO₃



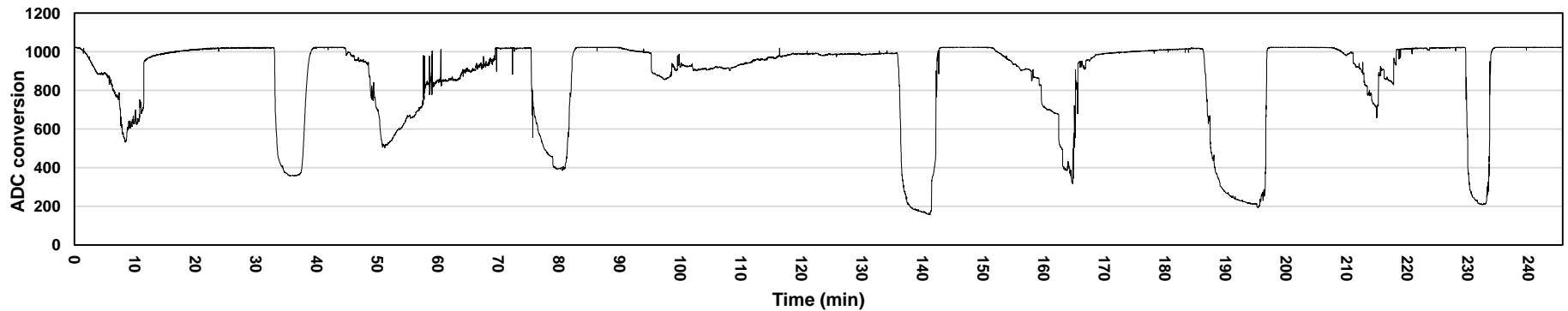
Sensors Developed

- Fabric Medium



Sensors Developed

- Fabric Medium



- O âmbito do projeto não poderia ser atual !!!

S4agro

Soluções sustentáveis
para o setor agroindustrial



- Segurança de processos
- Salvaguarda de Recursos
- Sustentabilidade Ambiental
- Sustentabilidade Económica

- **Objetivo:**
 - **Qualificar as PME do setor agroindustrial, nomeadamente da fileira dos:**
 - produtos cárneos,
 - produtos hortofrutícolas,
 - produtos lácteos e,
 - produtos de padaria/pastelaria,
 - **para a adoção de soluções inovadoras e sustentáveis, que permitam aumentar a sua:**
 - produtividade,
 - eficácia e
 - eficiência
 - **ao nível da indústria 4.0 e economia circular.**

- **AT1 - Embalagem primária**
- **AT2 - Embalagem secundária**
- **AT3 - Embalagem inteligente e/ou ativa**
- **AT4 - Cibersegurança**
- **AT5 - Redução e valorização de desperdícios**
- **AT6 - Atividades de Inovação de base Científica & Tecnológica**

- **Métodos:**

- Benchmarking internacional para identificação de tecnologias/processos/procedimentos/métodos.
- Levantamentos e auditorias em MPMEs para avaliação do estado atual do uso dessas soluções tecnológicas.

- **Resultados:**

- Estudos de boas práticas e identificação de fatores críticos
- Desenvolvimento de ferramentas computacionais.
- Propostas de soluções inovadoras dirigidas à produção, aos processos e à sustentabilidade ambiental.

AT1: Embalagem primária

Investigação para alternativas de novos plásticos em embalagens

100%
recicláveis



OUR NEW BOTTLE IS THIS OLD ONE



Material com
% reciclável



Origem Vegetal



Amido de milho



Café de azúcar



Hongos



Fibra Vegetal



Palma e coco

Bioplásticos



Plásticos derivados de produtos vegetais: azeite de soja, milho ou fécula de batata.

BioFoam de Synprado

Elastómero bio-termoplástico (TDE) Dryflex Green Hexpol

Fibras de
celulose

Paper Foam



Paper Paptic



Paper Water Bottle



Todas as linhas de investigação têm vantagens e desvantagens e também limites na sua aplicação e industrialização.

AT1: Embalagem primária

Packaging estratégico



AT1: Embalagem primária

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - Boas práticas na utilização de embalagem primária sustentável (ecológica)

- Qual a embalagem mais sustentável?
 - **SEM EMBALAGEM!!!**

- Outras hipóteses:

- Espessura mais fina
- Materiais biológicos
- Reciclável
- Compostável
- Edível



AT1: Embalagem primária

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - Fatores críticos à aplicação de embalagem primária sustentável.



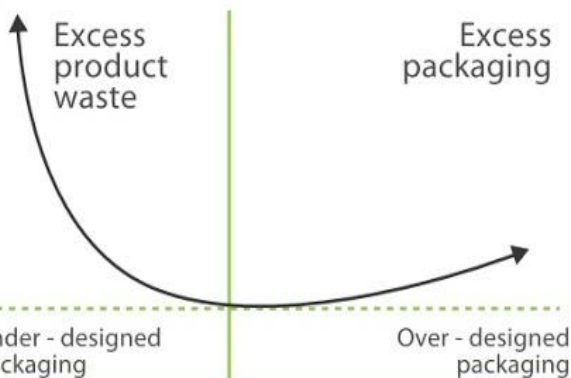
AT2: Embalagem secundária



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - Boas práticas na utilização de embalagem secundária sustentável (reciclável e/ou reutilizável)

The packaging paradox



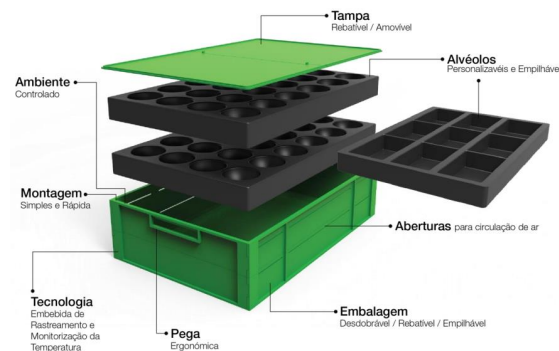
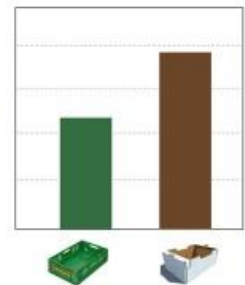
Amount of packaging (weight or volume)

— Environmental impact

- - - Minimum environmental impact



Environmental Impact



AT2: Embalagem secundária



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - As práticas logísticas mais eficazes para cada setor.



Ready-to-Shelf packaging.



Pooling system.

AT3-Embalagem inteligente e/ou ativa

- Embalagem ativa

- Incluir um elemento/composto que realiza uma ação sobre o produto.
- Visam:
 - Extensão da vida útil, características antimicrobianas,...
 - Aumentar as características sensoriais dos produtos alimentares.



AT3-Embalagem inteligente e/ou ativa

• Embalagem ativa

Sistema de embalagem ativa	Alguns métodos	Alimentos
Absorvente de oxigénio	Oxidação de sais de ferrosos e de Ferro Oxidação de ácido Ascórbico	Padaria, Lácteos
Absorvente/emissor de CO ₂	Óxido de Cálcio, Dióxido de Carbono	Café, Carne, Peixe, Padaria
Absorvente/emissor de etileno	Permanganato de Potássio Etileno em panos	Hortofrutícolas, Padaria, Peixe
Antimicrobianos	Dióxido de Carbono Etanol Nanopartículas de Prata Emissores de SO ₂	Padaria, Carne, Peixe, Lácteos, Hortofrutícolas
Absorvente de humidade	Argilas e minerais ativados Gel de Sílica	Padaria, Carne, Peixe, Lácteos, Hortofrutícolas
Auto-aquecimento/auto-arrefecimento	Óxido de Cálcio Nitrato de Amónio	Comida pronta e bebidas

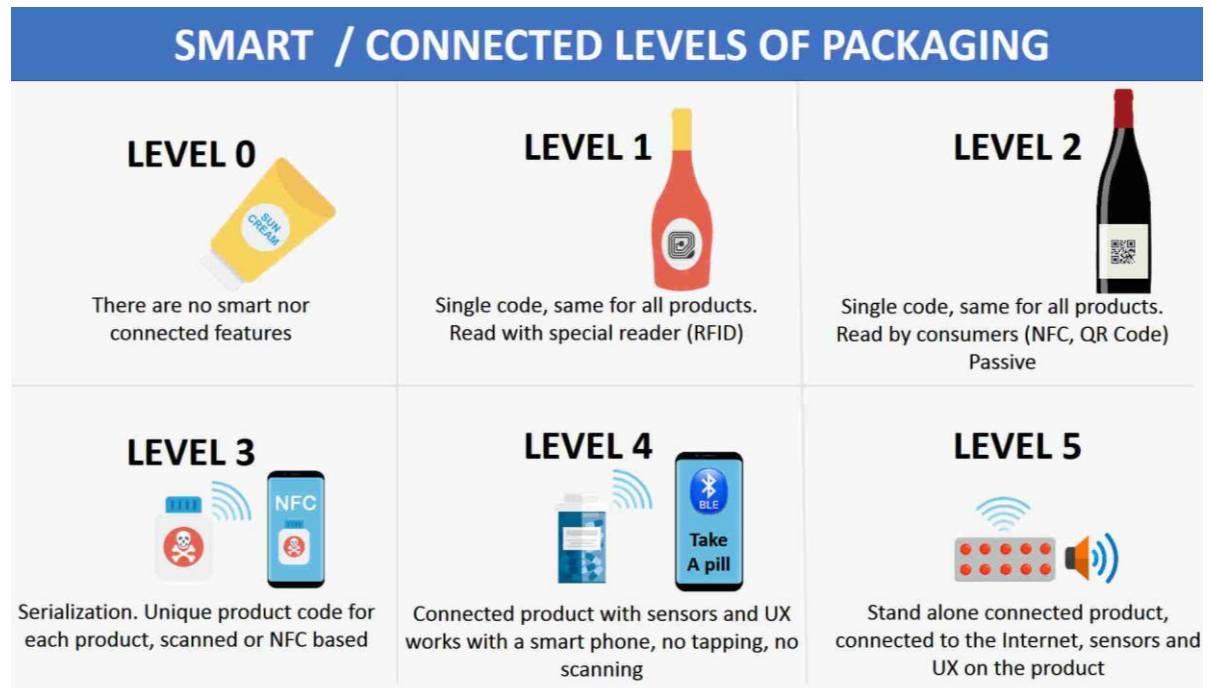
AT3-Embalagem inteligente e/ou ativa

- Embalagem inteligente
 - Informação dos produtos
 - Monitorização de parâmetros intrínsecos e extrínsecos:
 - Alterações químicas;
 - Oscilações de temperatura;
 - Qualidade do produto;
 - Mudanças no produto.
 - Rastreabilidade de produtos



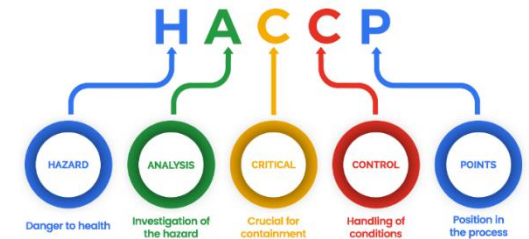
AT3-Embalagem inteligente e/ou ativa

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - Tecnologias inovadoras em embalagem inteligente e/ou ativa



AT3-Embalagem inteligente e/ou ativa

- Identificar e disseminar junto das PME do setor
 - Boas práticas em embalagem inteligente e/ou ativa



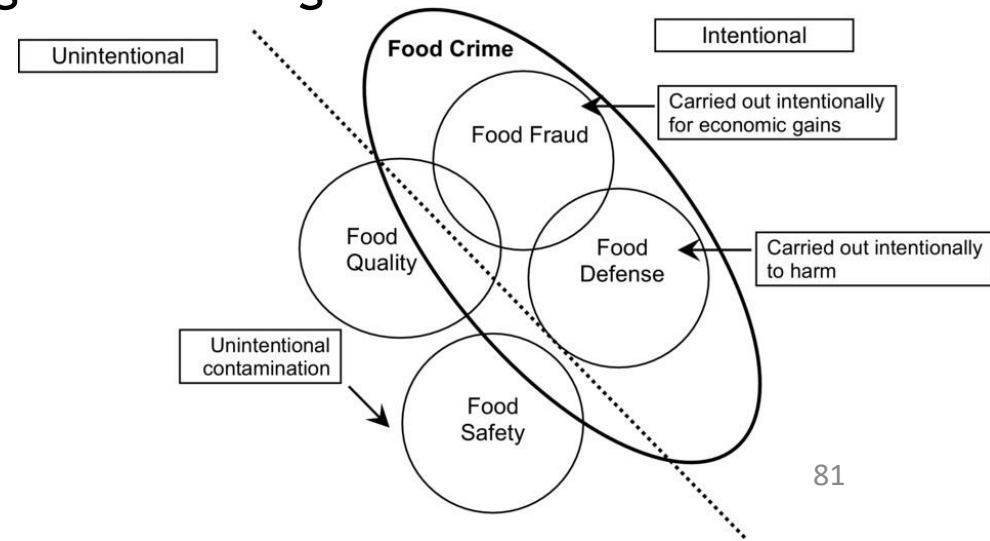
AT4: Cibersegurança



- Identificar fatores críticos para a segurança de sistemas informáticos nas PME.

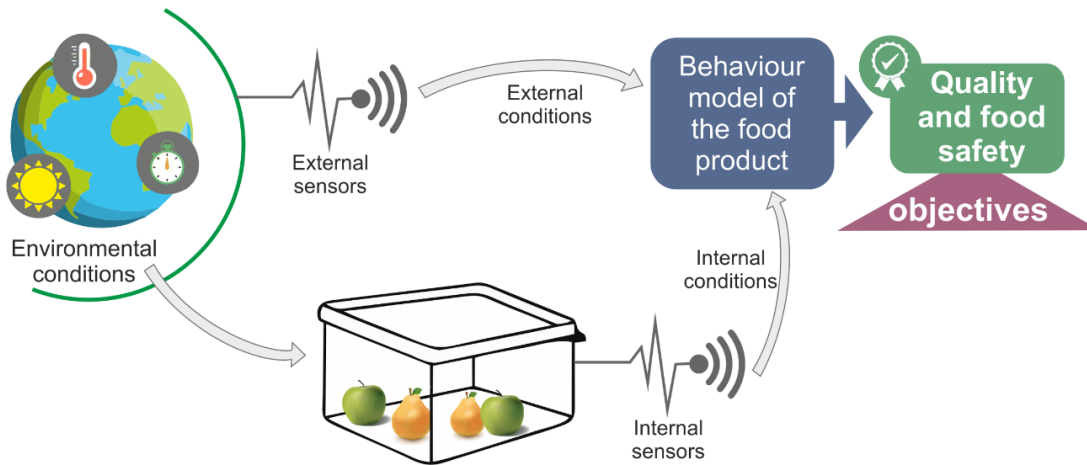
- Crime informático: apropriação de dados confidenciais.
- Terrorismo alimentar: adulteração processos/produtos.
- Defesa alimentar: roubo de segredos de negócio.
- Fraude alimentar:
- Contrafação alimentar.

Origem, autenticidade, conteúdo, embalagem,...



AT4: Cibersegurança

- Qualificar as PME para a aplicação de boas práticas.



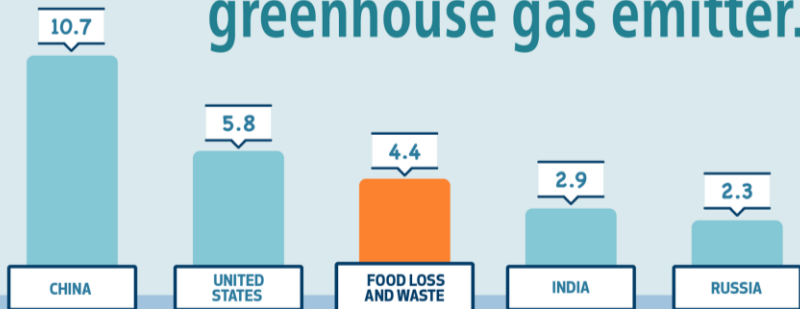
AT5: Redução e valorização de desperdícios



- Perda alimentar
- Desperdício alimentar



If food wastage were a country, it would be the **3rd largest** greenhouse gas emitter.



Source: WRI's Climate Data Explorer (2011)



AT5: Redução e valorização de desperdícios



- Identificar e caracterizar pontos geradores de desperdício das indústrias agroalimentares.



45%

FRUIT & VEGETABLES FOOD LOSSES

Along with roots and tubers, fruit and vegetables have the highest wastage rates of any food products; almost half of all the fruit and vegetables produced are wasted.



3.7 trillion apples



20%

MEAT FOOD LOSSES

Of the 263 million tonnes of meat produced globally, over 20% is lost or wasted.



This is equivalent to 75 million cows.



20%

DAIRY FOOD LOSSES

In Europe alone, 29 million tonnes of dairy products are lost or wasted every year.



This is the same as 574 billion eggs.



45%

ROOTS & TUBERS FOOD LOSSES

In North America & Oceania alone, 5 814 000 tonnes of roots and tubers are wasted at the consumption stage alone.



This equates to just over 1 billion bags of potatoes.



30%

CEREALS FOOD LOSSES

In industrialized countries, consumers throw away 286 million tonnes of cereal products.



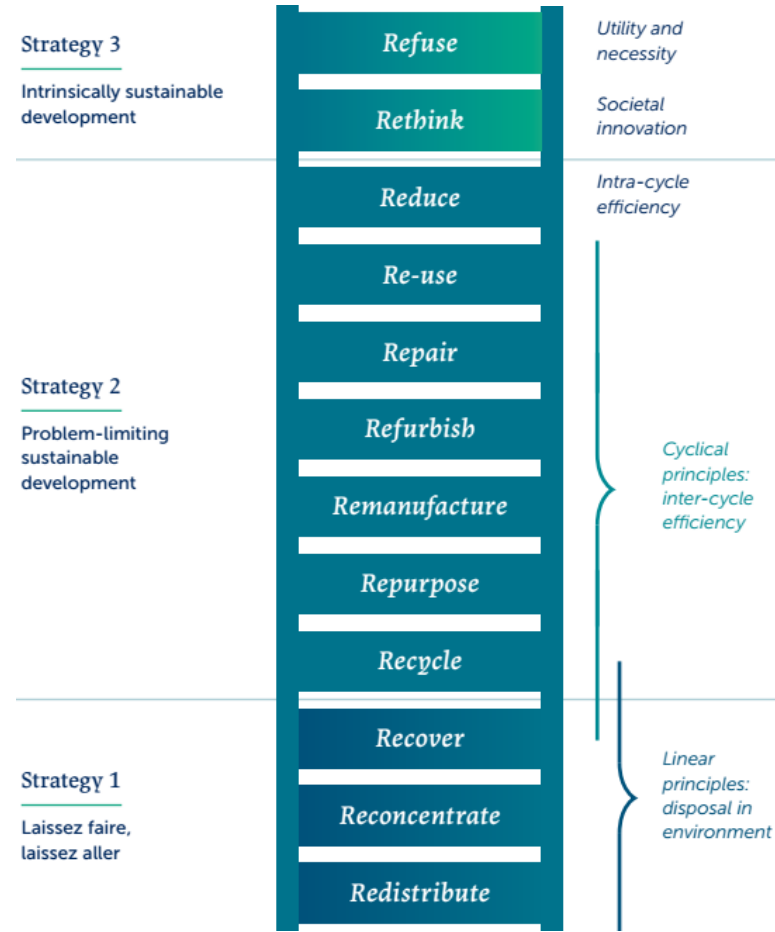
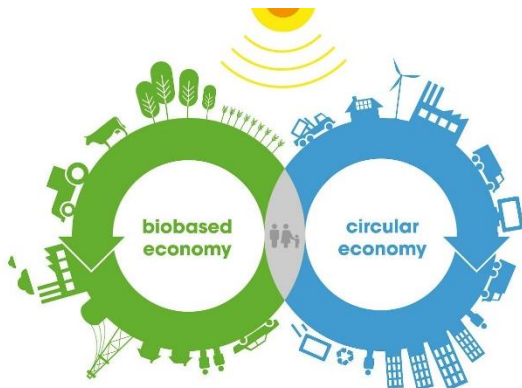
763 billion boxes of pasta

■ Agriculture ■ Distribution
■ Post-harvest ■ Consumption
■ Processing

AT5: Redução e valorização de desperdícios



- Apresentar soluções inovadoras para o seu aproveitamento com vista à melhoria da eficiência produtiva e redução dos impactes ambientais.



AT6: Atividades de Inovação de base Científica & Tecnológica



- Permitir, divulgar e facilitar às empresas o acesso a processos de capacitação para a introdução de inovação de base científica e tecnológica com o intuito de capacitar as PME para acelerar a adoção da Indústria 4.0.
- Concurso S4Agro - concurso de inovação e capacitação (business; innovation solution).
- Evento de atribuição de prémios e divulgação do modelo de capacitação com mostra dos casos de estudo a concurso.

- **Aumentar a consciencialização e qualificação global das PMEs agroindustriais para a adoção de soluções inovadoras e sustentáveis, promovendo sua produtividade, eficácia e eficiência ao nível da Indústria 4.0 e da economia circular.**
- **Diversas ações de disseminação serão realizadas:**
 - Estudos de Boas práticas,
 - Conferências de apresentação do projeto,
 - Congresso Final Internacional,
 - Materiais gráfico e digital, vídeos e conteúdos multimédia de disseminação de resultados.

Conclusões

- **Conjunto de projetos, de índole experimental ou numérica.**
- **Todos os projetos visam promover a sustentabilidade do setor agroindustrial.**
- **A cooperação entre áreas científicas é fundamental.**

Grato pela atenção!

Questões?

Visite www.s4agro.pt para mais informações



Promotor



Copromotores



Cofinanciado por

