

## NUNO CALÇADA LOUREIRO TECNOLOGIA, QUALIFICAÇÃO E VALOR: O NOVO PARADIGMA DA INDÚSTRIA PORTUGUESA

Portugal apresenta um setor industrial diversificado, onde grandes grupos convivem com milhares de micro, pequenas e médias empresas. | 08



## ANTÓNIO COSTA CEO do Kaizen Institute A CULTURA PRÁTICA-SE NO GEMBA

Há uma questão que coloco invariavelmente quando visito uma empresa pela primeira vez: quando foi a última vez que o seu responsável máximo esteve no chão de fábrica? | 10



## dstgroup RODRIGO ARAÚJO e MARIA LUÍSA MENESES CONSTRUIR O FUTURO: ENTRE A INDÚSTRIA, A CULTURA E A RESPONSABILIDADE SOCIAL

Num tempo marcado pela velocidade da transformação tecnológica, pela pressão sobre as cidades e pela necessidade urgente de repensar os modelos de desenvolvimento, há empresas que escolhem não apenas acompanhar a mudança, mas participar ativamente na construção do futuro. O dstgroup é um desses casos. | 3, 4, 5, 6, 7

## AMERICOLD | HUGO OLIVEIRA AMERICOLD REFORÇA PRESENÇA EM PORTUGAL PARA APOIAR CRESCIMENTO DO SETOR ALIMENTAR

### SANDRA MOREIRA “NA CADEIA DE FRIO, O CONTROLO DA TEMPERATURA É DECISIVO PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR”

| 26, 27

## BRAINR O CÉREBRO DIGITAL QUE QUER REINVENTAR A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Há revoluções que não começam com grandes proclamações, mas com uma inquietação muito concreta. No caso da BRAINR, nasceu dentro das fábricas, no confronto direto com uma realidade que PAULO GASPAS, CEO e mentor da empresa, descreve de forma frontal: sistemas antigos, processos demasiado manuais e uma indústria alimentar ainda profundamente dependente de Excel, papel e soluções tecnológicas pensadas para outro tempo. | 14, 15



## LITERACIA ALIMENTAR: UM PILAR ESSENCIAL PARA A PROTEÇÃO DO CONSUMIDOR

PEDRO MACHADO

Secretário de Estado do Turismo, Comércio e Serviços De acordo com o mais recente Relatório Global do Índice de Resiliência do Sistema Alimentar (*Resilient Food Systems Index*), publicado pelo Economist Impact, que avalia e classifica 60 países nesta área, Portugal foi classificado como o sistema alimentar mais resiliente do mundo, destacando-se no pilar da “Qualidade e Segurança” dos alimentos. | 24

## CIIMAR: CIÊNCIA, INOVAÇÃO E OCEANO AO SERVIÇO DAS POLÍTICAS E DA SOCIEDADE

O diretor do CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, VÍTOR VASCONCELOS, explica que a instituição se afirma como “um Centro interdisciplinar de investigação marinha e ambiental, de natureza privada e sem fins lucrativos”, reunindo membros cooperativos, entre os quais alguns associados públicos – como a Universidade do Porto, o Politécnico do Porto e a APDL – e entidades empresariais ligadas ao setor do mar. | 33



## MED INVESTIGA SUSTENTABILIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR



A missão do MED é promover a sustentabilidade dos ecossistemas e a segurança alimentar, contribuindo para a coesão territorial e o bem-estar. É a maior unidade nacional de investigação nestes domínios, sediada na Universidade de Évora, com polos em Beja (CEBAL) e em Faro (Universidade do Algarve). | 32

## DESCARBONIZA: NOVOS CAMINHOS PARA UMA INDÚSTRIA ALIMENTAR MAIS SUSTENTÁVEL

O projeto Descarboniza pretende acelerar a transição do setor agroalimentar para processos mais eficientes e sustentáveis.

RICARDO PEREIRA, Investigador do Centro de Engenharia Biológica – CEB, explica o contributo da ciência na redução da pegada carbónica.

| 16



## INOVA4Agro GREENUPORTO E CITAB: CIÊNCIA PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS MAIS SUSTENTÁVEIS

SUSANA CARVALHO vice-diretora do GreenUPorto, RUTH PEREIRA e JOÃO SANTOS, abordam o papel do GreenUPorto e do CITAB no âmbito do INOVA4Agro, consórcio que junta duas unidades de I&D do Norte do país para responder aos desafios da sustentabilidade, segurança alimentar, inovação tecnológica e resiliência climática nos setores agrícola, agroalimentar e florestal. | 20, 21, 22, 23

## JOÃO PAULO SANTOS DAS ORIGENS ARISTOCRÁTICAS À DEMOCRATIZAÇÃO: O CAMINHO DO TÊNIS EM PORTUGAL

Presidente da Federação Portuguesa de Ténis



É necessário recuar a meados do século XIX para encontrar as origens do ténis em Portugal, ainda com o sistema hereditário de monarquia, muitos anos antes da implantação da República, em outubro de 1910. | 37

# consegue ler esta mensagem?

ISSO SIGNIFICA  
QUE ALGUÉM  
INVESTIU NA  
SUA EDUCAÇÃO.

ILUSTRAÇÃO REALIZADA POR  
DOMINIC, 7 ANOS  
MURÇA

IRS | MODELO 3 | QUADRO 11

DOE SEM CUSTOS 1% DO SEU IRS  
À BAGOS D'OURO, PARA QUE  
CRIANÇAS E JOVENS DO DOURO  
TENHAM A MESMA OPORTUNIDADE.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0 | 9 | 6 | 4 | 0 | 0 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

# CONSTRUIR O FUTURO: ENTRE A INDÚSTRIA, A CULTURA E A RESPONSABILIDADE SOCIAL

## RODRIGO ARAÚJO

CEO da bysteel

## MARIA LUÍSA MENESES

Design Director da bysteel fs

Num tempo marcado pela velocidade da transformação tecnológica, pela pressão sobre as cidades e pela necessidade urgente de repensar os modelos de desenvolvimento, há empresas que escolhem não apenas acompanhar a mudança, mas participar ativamente na construção do futuro.

**O dstgroup é um desses casos.**



**@ O MUZEU** afirma-se como um espaço dedicado ao pensamento crítico, à arte contemporânea, à filosofia e ao debate público, reforçando o posicionamento do dstgroup como agente ativo na promoção cultural e na valorização do território.

Nascido em Braga e profundamente ligado à engenharia e construção, o grupo construiu ao longo das últimas décadas um percurso singular no panorama empresarial português. Mais do que crescer em dimensão, o dstgroup foi consolidando uma identidade muito própria: um ecossistema onde indústria, inovação, arquitetura, arte, cultura e pensamento humanista coexistem como partes integrantes da mesma visão estratégica.

Hoje, o grupo atua em áreas tão distintas como engenharia e construção, ambiente, energia, telecomunicações, indústria e tecnologia, mantendo uma ideia transversal a todas elas: a criação de valor sustentável, com impacto real na sociedade e no território.

Mas aquilo que verdadeiramente distingue o percurso do dstgroup talvez seja a forma como entende o papel da empresa contemporânea.

Num contexto económico frequentemente dominado por métricas financeiras e resultados imediatos, o grupo tem afirmado uma visão mais ampla da economia – uma visão onde o conhecimento, a cultura, o pensamento crítico e a responsabilidade social não surgem como elementos acessórios, mas como instrumentos essenciais de transformação.

Essa visão tem sido repetidamente defendida por José Teixeira, presidente do dstgroup, ao afirmar que o desenvolvimento económico não pode existir desligado da formação, da cultura e da criação de pensamento. Porque, mais do que produzir edifícios ou infraestruturas, importa contribuir para construir cidades mais equilibradas, mais cultas e mais humanas.

É precisamente essa visão que hoje se materializa de forma particularmente evidente no campus dst, em Braga.

Mais do que um centro empresarial, o campus tornou-se um território de cruzamento disciplinar, onde convivem unidades industriais avançadas, centros de inovação, espaços culturais, laboratórios experimentais e projetos arquitetónicos assinados por alguns dos mais relevantes nomes da arquitetura contemporânea portuguesa.

É aqui que encontramos a zet gallery, o recém-inaugurado MUZEU - Pensamento e Arte Contemporânea dst, as novas unidades industriais desenhadas por arquitetos como Souto Moura, Siza Vieira ou Carvalho Araújo, e também os mais recentes investimentos ligados à industrialização da construção e à Agenda Mobilizadora R2U.



ESCOLA dst



A criação do MUZEU representa talvez uma das expressões mais simbólicas desta identidade. Instalado no antigo Tribunal Judicial de Braga, o novo equipamento cultural nasce da convicção de que a cultura não deve ocupar um lugar periférico na sociedade ou na economia. Pelo contrário: deve ser entendida como uma ferramenta de transformação coletiva, de conhecimento e de construção cívica.

O MUZEU afirma-se como um espaço dedicado ao pensamento crítico, à arte contemporânea, à filosofia e ao debate público, reforçando o posicionamento do dstgroup como agente ativo na promoção cultural e na valorização do território.

Essa relação entre indústria, arquitetura, inovação e pensamento está também presente na forma como o grupo olha para o futuro da construção.

O setor atravessa atualmente uma transformação estrutural sem precedentes.

A crise habitacional, a necessidade de reduzir emissões, a escassez de mão de obra qualificada e a urgência de construir com maior eficiência colocam desafios que o modelo tradicional dificilmente conseguirá responder sozinho.

Foi neste contexto que surgiu a aposta do dstgroup na industrialização da construção, através da Agenda Mobilizadora R2U e da marca ZETHAUS.

Em colaboração com parceiros internacionais como a Fundação Norman Foster, o dstgroup tem vindo a afirmar uma nova gramática da construção: mais digital, mais modular, mais sustentável, mas também mais humana.

Porque o futuro da construção não dependerá apenas da capacidade de produzir mais. Dependerá sobretudo da capacidade de produzir melhor: com mais inteligência, mais responsabilidade e maior consciência do impacto que os edifícios têm na vida das pessoas e na qualidade das cidades.

Talvez seja precisamente isso que torna hoje o percurso do dstgroup particularmente relevante no contexto nacional e europeu: a capacidade de demonstrar que indústria, cultura, arquitetura e pensamento humanista não são mundos separados. São, cada vez mais, dimensões inseparáveis de qualquer projeto verdadeiramente preparado para o futuro.



# AGENDA R2U: A CONSTRUÇÃO MODULAR COMO NOVO CLUSTER INDUSTRIAL PORTUGUÊS

## RODRIGO ARAÚJO

CEO da bysteel.

defende que a **Agenda Mobilizadora R2U** pode representar uma viragem estrutural para o setor da construção em Portugal. Sendo que a criação de um cluster nacional dedicado à construção modular permite alinhar investigação, desenvolvimento, produção industrial e execução em obra, reunindo empresas, universidades, centros tecnológicos e fabricantes num ecossistema capaz de gerar escala, inovação e competitividade internacional. Nesse sentido, a R2U afirma-se como uma aposta estratégica para posicionar Portugal como fornecedor global de soluções modulares, industrializadas e sustentáveis.

### Qual a missão e quais os objetivos da agenda R2U e como se estruturam o consórcio e os *work packages* para os concretizar?

A Agenda R2U nasce com uma ambição muito clara: **transformar profundamente o setor da construção em Portugal**. Estamos a falar de passar de um modelo tradicional, muito dependente de mão de obra e com baixa produtividade, para um **modelo industrializado, digital e sustentável**, alinhado com os desafios atuais – desde a escassez de recursos à necessidade urgente de descarbonização.

A missão da R2U é, no fundo, **criar um novo paradigma na construção**, baseado na modularização e na produção *offsite*. Isso permite construir melhor, mais rápido, com maior qualidade e com menor impacto ambiental. Ao mesmo tempo, posiciona Portugal como um **player competitivo a nível internacional** nesta área.

Em termos de objetivos, o **foco está em três grandes eixos**: por um lado, **innovar** – através do desenvolvimento de novos produtos, sistemas e soluções construtivas; por outro, **industrializar** – criando processos mais eficientes e escaláveis; e, finalmente, **internacionalizar** – garantindo que aquilo que é desenvolvido em Portugal tem aplicação e competitividade nos mercados externos.

Outro ponto muito relevante é a **sustentabilidade**, que não é apenas um objetivo, mas um princípio transversal a toda a agenda – desde os materiais utilizados até ao desempenho energético dos edifícios. Relativamente ao consórcio, estamos perante um modelo muito robusto e diferenciador. A Agenda R2U junta dezenas de entidades – empresas, universidades e centros de investigação – **criando um verdadeiro ecossistema colaborativo**. Esta diversidade é essencial porque permite cobrir toda a cadeia de valor, desde a investigação até à aplicação em obra.



Essa lógica está refletida na organização em **work packages**, que estruturam o trabalho de forma integrada. Temos áreas dedicadas ao desenvolvimento de conceitos e sistemas modulares, outras focadas em materiais e produtos, bem como componentes industriais e tecnológicos. Há também uma forte componente digital, com integração de ferramentas como BIM e digital twin, e uma vertente de capacitação, essencial para preparar as equipas para esta nova realidade.

No fundo, esta estrutura permite garantir que não estamos apenas a desenvolver ideias, mas sim a criar soluções completas, testadas e prontas a ser implementadas no mercado.

Diria que a Agenda R2U é um exemplo muito concreto de como **Portugal pode liderar a inovação num setor tradicional**, criando valor económico, conhecimento e uma verdadeira diferenciação internacional.

### De que forma a agenda mobilizadora R2U redefine a cadeia de valor da construção ao transitar de um modelo tradicional para o paradigma industrializado e orientado por conhecimento?

A Agenda Mobilizadora R2U representa uma mudança estrutural na forma como a cadeia de valor da construção é concebida e executada. Tradicionalmente, o setor assenta num modelo fragmentado, muito dependente de mão de obra em obra, com baixa produtividade, elevada variabilidade e pouca incorporação tecnológica.

O que a R2U propõe é uma **reconfiguração dessa cadeia**, tornando-a mais integrada, industrializada e intensiva em conhecimento.

Desde logo, há uma deslocação clara do valor do **estaleiro para a fábrica**. A construção deixa de ser predominantemente *onsite* e passa a ser preparada e produzida em ambiente industrial, através de sistemas modulares e processos *offsite*. Isto permite maior controlo de qualidade, redução de prazos e ganhos significativos de eficiência.

Ao mesmo tempo, a cadeia de valor torna-se mais **integrada e colaborativa**. Em vez de uma lógica sequencial – projeto, construção, operação – passa a existir uma abordagem mais transversal, onde engenharia, produção e montagem são pensadas de forma conjunta desde o início. Isto é potenciado por ferramentas digitais como o BIM e o digital twin, que introduzem uma **camada de inteligência e gestão de dados** ao longo de todo o ciclo de vida do edifício. Outro aspeto fundamental é a incorporação de **novos atores e competências** na cadeia de valor. A construção deixa de ser apenas um setor de execução e passa a integrar fortemente áreas como I&D, tecnologia, automação e serviços digitais. Isto eleva o setor para um patamar mais próximo da indústria transformadora avançada.

Paralelamente, há uma mudança na natureza do produto: em vez de soluções únicas e pouco repetíveis, passa-se para sistemas **modulares, escaláveis e replicáveis**, o que facilita a industrialização e a internacionalização.

**@** A Agenda R2U nasce com uma ambição muito clara: **transformar profundamente o setor da construção em Portugal**. Estamos a falar de passar de um modelo tradicional, muito dependente de mão de obra e com baixa produtividade, para um **modelo industrializado, digital e sustentável**.

Por fim, a sustentabilidade deixa de ser um elemento acessório e passa a ser um **eixo estruturante da cadeia de valor**, influenciando materiais, processos e desempenho final dos edifícios.

### Que papel desempenha a liderança de Norman Foster na promoção da inovação e no desenvolvimento de conhecimento em design da agenda?

A participação de **Norman Foster** na Agenda R2U assume um papel sobretudo **estratégico e inspiracional**, com impacto direto na forma como a inovação e o conhecimento em design são incorporados no projeto.

Desde logo, a sua liderança traz uma **visão internacional de excelência**, baseada em décadas de experiência em projetos icónicos onde arquitetura, engenharia e tecnologia são profundamente integradas. Isso eleva o nível de ambição da Agenda, garantindo que o desenvolvimento de soluções modulares não é apenas eficiente do ponto de vista construtivo, mas também **relevante do ponto de vista arquitetónico e urbano**.

No contexto da R2U, essa influência traduz-se na promoção de uma abordagem de **design orientado por desempenho**, onde fatores como sustentabilidade, eficiência energética, qualidade do espaço e experiência do utilizador são considerados desde a fase inicial. Ou seja, o design deixa de ser um elemento final e passa a ser um **driver central de inovação**.

Outro contributo importante está na **valorização do conhecimento interdisciplinar**. A abordagem de Foster, historicamente, assenta na colaboração entre arquitetos, engenheiros, especialistas em materiais e tecnologia, o que está totalmente alinhado com a lógica da R2U. Isto reforça a integração entre design, industrialização e produção, essencial para o sucesso da construção modular.





@ A participação de Norman Foster na Agenda R2U assume um papel sobretudo estratégico e inspiracional, com impacto direto na forma como a inovação e o conhecimento em design são incorporados no projeto.

### Quais são os principais desafios na implementação das unidades industriais dedicadas à construção modular em Portugal?

A implementação de unidades industriais dedicadas à construção modular em Portugal enfrenta um conjunto de desafios relevantes, que são tanto **estruturais como operacionais**.

Desde logo, um dos principais desafios é a **mudança de paradigma do setor**. A transição para um modelo *offsite* implica não só investimento em infraestruturas, mas também uma **mudança cultural** por parte de promotores, projetistas e construtores, que nem sempre é imediata.

Outro ponto crítico é o **elevado investimento inicial**. A criação de unidades industriais exige capital significativo – equipamentos, automação, digitalização – com retorno que depende de escala e continuidade de projetos. Isto levanta a questão da **garantia de pipeline**, ou seja, da necessidade de assegurar volume suficiente para viabilizar economicamente estas unidades. A isto junta-se o desafio da **qualificação de recursos humanos**. A construção modular exige perfis diferentes dos tradicionais, mais próximos da indústria: operadores especializados, técnicos de produção, engenheiros com competências digitais (BIM, automação, etc.). Existe ainda algum défice de formação nestas áreas.

Do ponto de vista técnico, há também desafios na **integração entre projeto, produção e montagem**. A lógica industrial exige um nível de detalhe e coordenação muito superior logo nas fases iniciais, o que implica maturidade dos processos e ferramentas digitais adequadas.

Adicionalmente, o enquadramento regulamentar pode ser um entrave. Embora não seja impeditivo, nem sempre está totalmente adaptado à construção modular, o que pode gerar incerteza na aprovação de soluções ou maior complexidade nos processos.

Por fim, há questões relacionadas com a **logística e cadeia de abastecimento** – transporte de módulos, dependência de fornecedores, custos energéticos – que têm impacto direto na competitividade.

Em síntese, o **grande desafio não é apenas tecnológico, mas sim sistémico**: trata-se de alinhar investimento, competências, mercado e enquadramento regulatório para viabilizar um modelo mais industrializado. Quem conseguir superar esta fase de transição terá uma vantagem competitiva significativa no futuro do setor.

No caso da **Zethaus**, estamos perante aquilo que eu diria ser o *“braço industrial”* da Agenda R2U. A Zethaus representa a passagem da investigação para a **produção real em escala**, com fábricas, módulos tridimensionais e processos *offsite* totalmente industrializados.

O seu papel é absolutamente central, porque materializa a mudança de paradigma: a construção deixa de acontecer no estaleiro e passa a acontecer em ambiente controlado, com ganhos claros ao nível da qualidade, sustentabilidade e produtividade. Mais do que um produto, a **Zethaus é uma plataforma industrial**, preparada para responder a diferentes tipologias de edifícios e mercados internacionais.

Diria que é aqui que a Agenda R2U se torna tangível – quando passamos de conceitos e protótipos para **capacidade instalada e produção contínua**.

Já a **Lyrical** desempenha um papel diferente, mas igualmente estratégico. Estamos a falar de um exemplo claro de como a Agenda R2U promove o desenvolvimento de **produtos de alto valor acrescentado**, neste caso na área das fachadas e caixilharias.

A Lyrical não é apenas uma janela – é um sistema construtivo com forte componente de design, performance e customização, desenvolvido com base no *know-how* acumulado do grupo e orientado para mercados premium e internacionais.

O mais relevante aqui é que demonstra a evolução da cadeia de valor: deixa-se de fornecer apenas execução para passar a desenvolver **produtos próprios, diferenciados e exportáveis**, com forte incorporação tecnológica e estética.

### De que modo a criação de um cluster nacional para a construção modular pode posicionar Portugal como fornecedor global neste setor emergente?

A lógica de *cluster* é fundamental porque permite alinhar toda a cadeia de valor – desde a investigação e desenvolvimento até à produção industrial e à execução em obra. Quando conseguimos juntar empresas, centros tecnológicos, universidades e fabricantes num mesmo ecossistema, estamos a criar massa crítica, escala e capacidade de resposta, que são essenciais para competir internacionalmente.

No caso da construção modular, isso é ainda mais relevante, porque estamos a falar de um setor que exige **integração entre design, engenharia, produção e logística**. Um *cluster* bem estruturado permite exatamente isso: reduzir interfaces, ganhar eficiência e acelerar a inovação.

Outro aspeto chave é a **especialização e complementaridade**. Em vez de empresas a trabalhar de forma isolada, passa a existir uma lógica colaborativa, onde cada entidade contribui com o seu *know-how* – seja em estruturas metálicas, fachadas, sistemas técnicos ou soluções digitais. Isto permite desenvolver **soluções completas e integradas**, que são muito mais valorizadas nos mercados internacionais.

Depois há uma questão de escala e posicionamento. Um *cluster* nacional forte permite a Portugal apresentar-se não apenas como um conjunto de empresas, mas como um *hub* industrial e tecnológico na área da construção modular. Isso aumenta a visibilidade externa, atrai investimento e facilita a entrada em grandes projetos internacionais.

Também não podemos ignorar o papel da inovação e do conhecimento. Um *cluster* promove a transferência de tecnologia, o desenvolvimento de novos produtos e a capacitação de recursos humanos, o que é essencial para sustentar uma proposta de valor diferenciada e não baseada apenas em custo.

Por fim, há um tema estratégico: a possibilidade de Portugal se posicionar como fornecedor de soluções modulares para mercados com forte procura – nomeadamente Europa, África e Médio Oriente – aproveitando a sua flexibilidade industrial, *know-how* técnico e capacidade exportadora.

### Que impactos económicos, ambientais e urbanos são expectáveis com a adoção em larga escala da construção industrializada proposta pelo R2U?

Os impactos económicos são, desde logo, muito relevantes. A industrialização permite **aumentar significativamente a produtividade** de um setor que historicamente tem evoluído pouco nesse indicador. Ao transferir a construção para ambiente fabril, conseguimos reduzir desperdícios, otimizar recursos e encurtar prazos, o que se traduz em **menores custos globais e maior previsibilidade financeira**.

Por outro lado, há um efeito estruturante na economia: estamos a falar da transformação da construção numa **indústria mais tecnológica e exportadora**, com capacidade de gerar produtos e sistemas com valor acrescentado, em vez de apenas serviços de execução. Isso cria novas oportunidades de negócio, reforça as exportações e promove a criação de **emprego qualificado**.

Do ponto de vista ambiental, os ganhos são igualmente claros. A construção industrializada permite uma **redução significativa de resíduos em obra**, melhor controlo do consumo de materiais e maior eficiência energética ao longo de todo o ciclo de vida do edifício. Além disso, facilita a utilização de materiais mais sustentáveis e a integração de princípios de **economia circular**, como reutilização e desmontagem de componentes. No fundo, contribui diretamente para a **descarbonização do setor da construção**, que é um dos mais intensivos em emissões. Já ao nível urbano, o impacto é talvez menos imediato, mas igualmente transformador. A construção modular permite **reduzir drasticamente os tempos de execução em contexto urbano**, minimizando perturbações, ruído e impacto nas comunidades. Ao mesmo tempo, abre a porta a uma maior flexibilidade no desenho das cidades, com soluções mais adaptáveis, escaláveis e rápidas de implementar – por exemplo, em resposta a necessidades de habitação, equipamentos ou infraestruturas.

Além disso, ao permitir construir com mais qualidade e controlo, contribui para **melhorar o desempenho dos edifícios** e, consequentemente, a qualidade de vida nas cidades.



# LIVING LAB UM LABORATÓRIO À ESCALA REAL

**MARIA LUÍSA MENESES**

Design Director da bysteel fs

## Em que consiste o Living Lab e que desafios procura responder no atual contexto da construção e da habitação?

Antes de mais, é importante perceber que estamos num ponto de viragem no setor da construção. Hoje, o setor enfrenta uma transformação profunda, mais do que uma modernização, estamos perante uma verdadeira mudança de paradigma.

Temos desafios muito exigentes pela frente: a necessidade urgente de construir de forma mais sustentável, reduzir emissões e promover uma lógica de economia circular. Ao mesmo tempo, a digitalização está a transformar profundamente os processos, trazendo mais eficiência, mais integração e maior capacidade de antecipação. Enfrentamos também uma escassez crescente de mão de obra qualificada e a necessidade de construir com maior resiliência face às alterações climáticas. E claro, há um tema incontornável: a habitação acessível. Com o crescimento das cidades e a subida dos preços do imobiliário, é fundamental encontrar soluções que consigam responder a esta pressão sem comprometer a qualidade nem a sustentabilidade.

É precisamente neste contexto que surge o Living Lab.

O Living Lab é um laboratório à escala real onde testamos, validamos e otimizamos soluções de construção industrializada, do sistema ZETAHUS, em contexto operativo. Mais do que um espaço experimental, é um ambiente onde antecipamos o futuro: onde a construção deixa de ser um processo fragmentado e imprevisível e passa a assentar numa lógica industrial, com maior controlo, eficiência e qualidade. É, no fundo, um instrumento para acelerar a transformação do setor.

## Quais são os traços fundamentais do modelo construtivo ZETAHUS e de que forma é desenvolvido ao longo das diferentes fases do projeto?

O modelo assenta na industrialização da construção, na modularidade e na integração de processos. Transferimos para a fábrica uma parte significativa da produção, garantindo maior controlo de qualidade, redução de desperdícios e previsibilidade. Um dos aspetos fundamentais deste modelo é o domínio integrado de todas as fases do processo, desde o design à produção e montagem. É precisamente nas fases iniciais de conceção que se define grande parte da eficiência do sistema.

Metodologias como o BIM (*Building Information Modeling*) e o DfMA (*Design for Manufacturing and Assembly*) são, por isso, cruciais, permitindo projetar com rigor, antecipar constrangimentos, otimizar soluções e alinhar o desenho com a lógica industrial desde o primeiro momento.



O sistema construtivo ZETAHUS permite conceber e construir edifícios com base em duas grandes dimensões complementares: a tridimensional (3D) e a bidimensional (2D), podendo atuar de forma independente ou combinada.

Assim, desenvolve-se através de módulos tridimensionais totalmente produzidos e acabados em fábrica, de componentes bidimensionais organizados em “kit of parts”, e da integração de ambos (3D + 2D), o que permite responder a diferentes exigências programáticas e contextos, assegurando simultaneamente eficiência produtiva e flexibilidade arquitetónica.

No Living Lab, estes princípios são aplicados de forma progressiva e em diferentes tipologias funcionais, permitindo testar soluções em contexto real.

## Que tipos de programas funcionais estão a ser testados e como se garante a adaptação a diferentes contextos?

Estamos a desenvolver soluções para habitação coletiva, residências de estudantes, residências sénior, hotelaria e também edifícios de serviços. Esta diversidade permite-nos testar o sistema em diferentes exigências funcionais e operacionais.

O sistema híbrido e as lógicas modulares permitem uma grande capacidade de adaptação, quer em contexto urbano denso, quer em territórios com menor densidade. O objetivo é precisamente demonstrar que a industrialização não implica rigidez, pelo contrário, pode ser um instrumento de resposta flexível a diferentes realidades sociais e territoriais.

## Quando fala numa “nova forma de construir”, “uma nova gramática”, o que muda concretamente face ao modelo tradicional?

O que muda é estrutural. Passamos de um modelo baseado na obra, dependente de variáveis difíceis de controlar, para um modelo industrial, onde a produção é planeada, repetível e otimizada.

**@ O Living Lab é um laboratório à escala real onde testamos, validamos e otimizamos soluções de construção industrializada, do sistema ZETAHUS, em contexto operativo.**

Se fizermos uma analogia com a indústria automóvel, seria impensável produzir o mesmo carro de forma diferente em cada fábrica. Na construção, isso ainda acontece. A industrialização vem precisamente introduzir consistência, previsibilidade e melhoria contínua.

Isto traduz-se em menos desperdício, mais qualidade, maior segurança e, sobretudo, na capacidade de escalar a produção, algo essencial para responder à atual pressão sobre a habitação.

Naturalmente, novas formas de construir implicam também novas formas de pensar e projetar.

Na ZETAHUS, trabalhamos com sistemas construtivos modulares 2D e 3D que funcionam como um alfabeto construtivo.

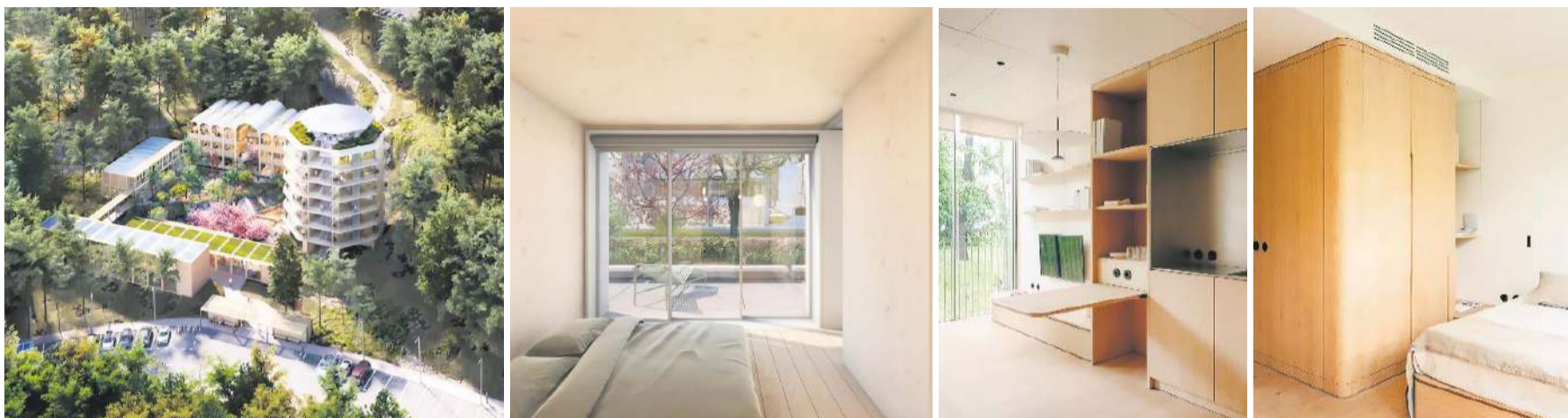
A partir dessas peças conseguimos criar diferentes soluções, linguagens arquitetónicas e formas de habitar.

Mas isso não significa perder criatividade ou identidade arquitetónica. E é aqui que a colaboração com **Norman Foster** é muito importante. Ele trouxe uma visão muito clara de que a industrialização não deve ser apenas um exercício técnico ou industrial. Deve também melhorar a qualidade da arquitetura e da vida das pessoas.

A **Agenda R2U** nasce muito alinhada com esta visão, de juntar tecnologia, sustentabilidade, design e pensamento social. Inspirada nos princípios do *New European Bauhaus*, a nossa agenda propõe uma construção digital, modular e com forte vocação exportadora, e o contributo de Norman Foster ajudou-nos precisamente a consolidar esta ambição: mostrar que é possível construir de forma mais eficiente, mais sustentável e ao mesmo tempo mais humana.

No fundo, esta nova gramática é isso mesmo: uma nova forma de construir edifícios e cidades, mais preparadas para os desafios do futuro.





**Que contributo pode dar a construção industrializada para a sustentabilidade e para o acesso à habitação?**

A construção industrializada permite uma gestão muito mais rigorosa de materiais, reduzindo desperdícios e otimizando recursos. A produção em fábrica implica menor consumo energético, maior controlo ambiental e melhor desempenho dos edifícios ao longo do seu ciclo de vida.

Ao mesmo tempo, aumenta a eficiência dos processos e reduz significativamente os prazos de execução, entre 20% e 60%, face aos métodos tradicionais. Isto cria condições para uma resposta mais rápida e previsível à procura habitacional.

Num contexto em que o défice de habitação é significativo, só modelos capazes de produzir em escala, com qualidade e controlo de custos, poderão dar uma resposta eficaz.

Ao transferirmos grande parte do processo para fábrica, conseguimos reduzir desperdícios, garantir maior qualidade de execução e acelerar significativamente a construção, sem comprometer a flexibilidade nem a qualidade arquitetónica.

No caso da ZETHAUS, aquilo que procuramos é precisamente combinar tecnologia, sustentabilidade e arquitetura, criando soluções mais eficientes, mas também mais humanas e mais dignas para quem vai habitar os espaços.

Mais do que construir mais depressa, estamos a falar de construir melhor e de transformar estruturalmente a forma como pensamos a construção e as cidades.

**@ A Agenda R2U nasce muito alinhada com esta visão, de juntar tecnologia, sustentabilidade, design e pensamento social.**

**Que papel tem a formação e a qualificação no novo modelo de construção e de que forma a formação profissional e avançada da Escola DST se articula com este novo paradigma?**

A transformação do setor exige também uma transformação das competências. A industrialização cria novas funções e exige perfis mais qualificados, com competências técnicas, digitais e industriais. A Escola dst tem aqui um papel central, garantindo a preparação de quadros especializados para a construção industrializada, ao desenvolver programas de formação alinhados com este novo paradigma.

O objetivo é preparar profissionais para um contexto de produção mais tecnológico, seguro e colaborativo, tornando o setor mais atrativo para novas gerações.

**Qual é o potencial de expansão deste modelo e até que ponto poderá evoluir?**

O potencial é muito significativo. A industrialização não é uma tendência, é uma evolução inevitável do setor, impulsionada pela necessidade de eficiência, sustentabilidade e escala.

À medida que o enquadramento legislativo se adapta, que os processos se consolidam e que o mercado ganha confiança, este modelo tenderá a expandir-se. A sua capacidade de adaptação a diferentes usos e geografias torna-o particularmente relevante num contexto europeu, onde os desafios da habitação e da transição energética são transversais.

Existe também uma dimensão menos visível, mas profundamente transformadora: a melhoria das condições de trabalho.

Ao transferir grande parte da atividade para ambiente fabril, criamos contextos mais seguros, mais estáveis e tecnologicamente mais evoluídos.

Isto permite não só valorizar o trabalho, como também atrair novos perfis profissionais e promover uma maior diversidade no setor.

Em particular, esta transformação tem tido um impacto direto na atração de talento e na integração de mulheres em funções técnicas e produtivas, ao criar condições mais compatíveis com ambientes industriais modernos, inclusivos e qualificados.

Trata-se de uma mudança estrutural que não é apenas técnica, mas também social, contribuindo para uma construção mais inclusiva, qualificada e preparada para o futuro.

**@ No caso da ZETHAUS, aquilo que procuramos é precisamente combinar tecnologia, sustentabilidade e arquitetura, criando soluções mais eficientes, mas também mais humanas e mais dignas para quem vai habitar os espaços.**



## TECNOLOGIA, QUALIFICAÇÃO E VALOR: O NOVO PARADIGMA DA INDÚSTRIA PORTUGUESA



### NUNO CALÇADA LOUREIRO

| Doutor em Líderes para Indústrias Tecnológicas  
| Docente do Ensino Superior | Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e Especialista em Ensino e Investigação.

Portugal apresenta um setor industrial diversificado, onde grandes grupos convivem com milhares de micro, pequenas e médias empresas. Contudo, por detrás desta imagem positiva permanece uma realidade estrutural que o país continua a adiar: muitas PME operam com equipamentos envelhecidos, baixa digitalização e processos pouco padronizados, fatores que reduzem produtividade e dificultam a integração em cadeias de valor globais. Apesar disso, o discurso político insiste em conceitos como inovação, internacionalização ou transição digital, frequentemente desligados da realidade concreta do chão de fábrica. O país não pode continuar a confundir ambição com execução. Modernizar estruturas produtivas ancoradas em modelos tradicionais tornou-se uma urgência estratégica. A competitividade industrial exige fábricas tecnológicas, integradas e orientadas para valor acrescentado. A Indústria 4.0 – com sistemas ciberfísicos, IoT, robótica colaborativa e análise avançada de dados – não é um slogan futurista, mas um requisito para competir num mercado globalizado. Estas ferramentas reduzem variabilidade, otimizam fluxos e melhoram a tomada de decisão. Porém, não haverá fábricas inteligentes enquanto muitas empresas não tiverem sequer fábricas plenamente funcionais.

A transformação tecnológica exige também uma revolução nas competências. O operador do futuro será um técnico especializado, capaz de interpretar indicadores, ajustar parâmetros e interagir com plataformas digitais. A automação não elimina o papel humano; redefine-o substituindo tarefas repetitivas e abrindo espaço para funções de maior complexidade, como programação, controlo de qualidade avançado ou gestão de sistemas. Aqui reside um dos maiores desafios nacionais: a qualificação. Para isso, é indispensável reforçar a formação técnica, promover requalificação contínua e aproximar empresas de centros de formação tecnológica que ofereçam, efetivamente, formação útil para a requalificação dos operadores fabris.

A inovação é outro pilar crítico. Portugal produz conhecimento científico relevante, mas a transferência para a indústria continua lenta. Sem uma ligação eficaz entre centros de I&D e empresas, o país permanecerá preso a modelos de baixo valor acrescentado, vulnerável à concorrência internacional e incapaz de escalar tecnologicamente. Impõe-se, por isso, uma mudança profunda nas políticas públicas. O País precisa de menos programas genéricos e mais medidas concretas: renovação do parque de máquinas, modernização de instalações e formação efetiva dos trabalhadores.

É igualmente urgente alterar a filosofia de gestão das pequenas empresas, separando propriedade e gestão, permitindo que quadros qualificados conduzam estas organizações para o futuro. Portugal investe menos do que deveria na formação técnica e mantém uma fraca ligação entre empresas e centros de conhecimento. Produz-se investigação, mas esta raramente chega ao chão de fábrica com impacto real. Sem transferência de conhecimento não há inovação aplicada, e sem inovação aplicada não há aumento de valor.

O País não precisa de mais diagnósticos; precisa de execução. O potencial existe, o conhecimento existe e as oportunidades também. Falta transformar tudo isso em realidade. Torna-se, portanto, urgente uma visão pragmática das políticas nacionais para que respondam às necessidades destas micro e pequenas empresas, apresentando um quadro de apoio que permita, não a internacionalização ou criação de sistemas de qualidade e afins, mas que auxilie uma renovação do parque de máquinas, permita a modernização de instalações e apoie a formação dos seus colaboradores em centros de formação capacitados para tal.

A indústria portuguesa só será sustentável quando deixar de competir pelo custo e passar a competir pelo valor...

... E isso exige decisão política.

## O CHÃO DE FÁBRICA INVISÍVEL



### SAMUEL MONIZ

Quando falamos em fábricas, aquilo que imediatamente nos vem à cabeça é a sua dimensão mais visível: os equipamentos, as máquinas, as matérias-primas a serem transformadas, os componentes a serem montados cada vez mais através de meios robotizados, ficando os operadores humanos concentrados em tarefas de maior valor.

A estes fluxos físicos juntam-se os fluxos invisíveis, que são cada vez mais diferenciadores na forma como os processos industriais competem à escala global. Trata-se, naturalmente, dos fluxos de dados, que transportam consigo informação única e distintiva acerca do produto, do processo, dos equipamentos, da energia e de todos os fatores que são determinantes para a competitividade das organizações industriais. Estas serão, de facto, mais ou menos competitivas em função da forma como compreendem o valor dos dados e como os transformam em decisões, capazes de corrigir desvios e de levar os sistemas produtivos ao encontro dos objetivos operacionais e estratégicos definidos.

@ É precisamente em torno desta capacidade de transformar dados em decisões que estamos a viver uma das transformações mais relevantes e marcantes das últimas décadas.

Esta transformação resulta sobretudo do desenvolvimento progressivo e cada vez mais acelerado de ferramentas analíticas que têm vindo a ser aplicadas em ambiente industrial. Estes desenvolvimentos culminam nos modelos mais avançados de inteligência artificial que hoje conhecemos. O que antes estava assente num trabalho intenso de adaptação dessas ferramentas às realidades específicas de cada situação dá agora lugar a uma abordagem mais abrangente, em que as capacidades de interpretação dos dados e de resolução de problemas complexos de engenharia e gestão industrial tendem a estar cada vez mais automatizadas com o suporte da inteligência artificial. Esta mudança de paradigma coloca naturalmente uma exigência nova às indústrias. Todas as organizações devem estar preparadas para compreender estas tecnologias e, sobretudo, para perceber de que forma podem ser efetivamente adaptadas às particularidades dos seus próprios sistemas de produção. Não se trata apenas de adquirir ferramentas; trata-se de saber adaptá-las à realidade de cada chão de fábrica.

E é precisamente aqui que importa sublinhar que esta transformação não é só tecnológica, mas é, em larga medida, organizacional. Para que estas tecnologias tenham efetivamente impacto, necessitam de ser implementadas e desenhadas tendo em conta as organizações em que se inserem. O papel principal nesta implementação deve ser, de facto, assumido pelas próprias organizações, que conhecem os seus processos e as suas pessoas. Tudo isto coloca um conjunto de desafios que não pode ser ignorado. Com uma aceleração tão grande, algumas organizações podem efetivamente não conseguir acompanhar o ritmo da mudança, correndo o risco de ficarem obsoletas, sem ganhos de eficiência e sem uma compreensão mais abrangente e mais completa da forma como os seus próprios sistemas funcionam.

## A METAMORFOSE DO JUST-IN-TIME: DA EFICIÊNCIA À RESILIÊNCIA



### ELSA HENRIQUES

Professora no Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

As sucessivas crises – geopolíticas, climáticas, financeiras e logísticas – expuseram a fragilidade extrema dos nossos sistemas produtivos. Durante décadas, desenhámos sistemas produtivos com cadeias de abastecimento com uma lógica quase “*anorética*”: tão focadas na eliminação da gordura, que acabaram por perder o músculo necessário para resistir a incertezas e disrupções operacionais.

@ Na viragem do milénio, a excelência foi essencialmente definida pelas metodologias japonesas. O foco era absoluto: a eliminação do desperdício e a operação sob a bandeira do *just-in-time* (produzir apenas o que é necessário, no momento exato em que é preciso) conduziam a uma redução inteligente de custos.

O modelo era perfeito e, certamente, desenhado para um mundo previsível. Contudo, num presente onde a única constante é a disrupção, essa lógica é forçada a evoluir para o *just-in-case* que prioriza a confiabilidade e a resiliência do sistema produtivo e de abastecimento. Não se trata necessariamente de uma revolução – cuja escala só o distanciamento temporal permitirá avaliar – mas de uma evolução inevitável. Num cenário de incerteza profunda, a contingência passou a ser o novo normal.

Esta mudança de paradigma exige uma nova geografia produtiva. A produção mantém-se descentralizada, mas agora sob uma lógica essencialmente regional. Não basta monitorizar os fornecedores diretos; é imperativo rastrear as matérias-primas desde a origem e ter agilidade para modificar os fluxos de produção assim que surge um bloqueio na rede de abastecimento.

Para que isto funcione, tem de existir um elevado nível de autonomia na tomada de decisão e precisamos de ter antecipadamente planeadas e desenhadas rotas alternativas, processos redundantes e stocks devidamente dimensionados para absorver perturbações de mercado ou de fornecimento.

Durante muito tempo, os stocks foram vistos como passivos financeiros a abater. Mas os stocks (e a capacidade excedentária) – tantas vezes rotulados como desperdício – são, na verdade, a musculatura que alimenta a resiliência e, como tal, são um investimento essencial na continuidade do negócio.

O racional puramente económico deu lugar a uma capacidade de gestão de fluxos em tempo real e a geração de valor passou a incluir a agilidade, a confiabilidade e a resiliência da produção mesmo quando o mundo à volta colapsa. Tal pode implicar uma menor eficiência operacional e custos de produção mais elevados, mas é o preço da sobrevivência num contexto de incerteza crescente.

# ENTRE ROBÓTICA E SUSTENTABILIDADE, A KÄRCHER REFORÇA A AMBIÇÃO EM PORTUGAL



A Kärcher Portugal está a reforçar a sua presença no mercado nacional, com uma aposta clara no segmento profissional, na automação e em soluções mais sustentáveis.

## NUNO PEREIRA COUTINHO

Diretor-Geral da Kärcher Portugal,

explica como a marca quer estar mais próxima das empresas, respondendo aos desafios da eficiência, da escassez de mão-de-obra e da modernização tecnológica.

### Como avalia a presença da Kärcher no mercado português e que oportunidades identifica atualmente para reforçar a marca no segmento profissional?

A nossa presença é hoje mais robusta do que nunca. Portugal deixou de ser apenas um mercado de exportação para se tornar um centro estratégico no Sul da Europa. Identificamos oportunidades massivas na modernização tecnológica. O setor do turismo e a indústria agroalimentar estão a elevar os seus padrões de higiene e é aí que o nosso segmento profissional entra, não apenas com máquinas, mas com soluções integradas que respondem à falta de mão-de-obra e à necessidade de eficiência.

### Num mercado cada vez mais competitivo, de que forma a Kärcher se diferencia dos seus concorrentes?

Diferenciamo-nos através da confiança e da conformidade. Enquanto muitos *players* se focam apenas no custo, nós estamos focados no ciclo de vida dos nossos equipamentos. A Kärcher garante assistência técnica global, fiabilidade de peças de substituição e, crucialmente, a segurança dos dados. As nossas máquinas conectadas obedecem rigorosamente ao GDPR. Além disso, a nossa qualidade alemã em equipamentos de alta precisão é inquestionável, mantendo a produção dessas linhas na Alemanha para assegurar durabilidade industrial.

@ O nosso fator diferenciador passa por uma equipa de cerca de 60 colaboradores diretos e uma rede de assistência técnica altamente especializada, preparada para assegurar a continuidade operacional dos nossos clientes. O forte investimento em logística permitem-nos garantir rapidez na disponibilização de peças de substituição e uma elevada capacidade de resposta.

### Que impacto terá a nova estratégia da Kärcher em Portugal na forma como a empresa se relaciona com o mercado profissional e responde às necessidades das empresas?

A nossa nova estratégia passa por estarmos mais próximos dos nossos clientes e parceiros. Estamos a expandir a nossa sede e loja em Lisboa para incluir espaços dedicados à formação técnica. Queremos que os nossos parceiros e clientes utilizem os nossos centros para aprender sobre robótica e IA. Queremos ir além do mero papel de fornecedor de equipamentos, o nosso objetivo é sermos também um parceiro de consultoria que ajuda a desenhar o plano de limpeza das empresas e fornece as melhores soluções.

### Como avalia a evolução da automação no mercado português e que papel podem assumir as soluções robóticas de limpeza perante a crescente escassez de recursos humanos no setor de *facilities*?

A automação já não é o futuro, é o presente. A escassez de mão-de-obra no setor de *facilities* é crítica. A nossa gama KIRA resolve este problema ao permitir que o operador *“ensine”* a máquina uma vez, para que ela opere autonomamente depois. Isto liberta o capital humano para tarefas de maior valor acrescentado e detalhe, garantindo que o trabalho pesado e repetitivo seja realizado com uma consistência que o humano não consegue replicar 24/7.



### No contexto da limpeza municipal e da sustentabilidade urbana, que soluções podem apoiar as autarquias na redução de ruído e de emissões, integrando equipamentos a bateria e uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos?

As autarquias estão sob pressão para serem mais sustentáveis. A nossa aposta nas plataformas de 36V para equipamentos de jardim e limpeza urbana permite trabalhar em zonas sensíveis (hospitais, escolas, centros históricos) com ruído zero e emissões zero.

Na área da limpeza urbana pesada, equipamentos como a nossa varredora elétrica MC 250 permitem-nos atingir os mesmos objetivos com alta eficácia. Além disso, as nossas lavadoras de alta pressão poupam até 80% de água face a métodos convencionais, o que é vital na gestão de recursos hídricos atuais e poupança de energia.

### SETOR AGROALIMENTAR

#### Neste segmento, que soluções apresenta a Kärcher para reforçar a segurança alimentar, cumprir as normas HACCP e otimizar os processos no setor agroalimentar através das tecnologias de vapor e alta pressão?

Neste setor, a margem para erro é zero. As nossas tecnologias de limpeza a vapor permitem desinfetar superfícies sem recurso excessivo a químicos, eliminando bactérias de forma natural e profunda. Em complemento, as soluções de alta pressão, associadas a detergentes certificados, ajudam a garantir que os processos de produção cumprem as normas HACCP com máxima eficácia, reduzindo simultaneamente os tempos de paragem das linhas de produção.

#### Como a empresa integra a digitalização e a inovação nas suas soluções, e em que áreas estas ferramentas têm maior impacto?

A inovação é o nosso ADN: 90% do nosso portefólio tem menos de 5 anos. No digital, usamos a tecnologia *Cloud* para que o gestor de frota saiba exatamente quanto detergente foi usado e que áreas foram limpas. Internamente, já integramos ferramentas de IA como o Gemini para sermos mais ágeis na resposta ao cliente. Usamos o nosso hub tecnológico na China como um *«campo de testes»* para acelerar o R&D, trazendo depois essa tecnologia para o mercado europeu com todos os selos de segurança ocidentais.

### No que diz respeito à estrutura de apoio e pós-venda, de que forma a empresa tem reforçado a sua assistência técnica e a rede direta em Portugal?

O nosso fator diferenciador passa por uma equipa de cerca de 60 colaboradores diretos e uma rede de assistência técnica altamente especializada, preparada para assegurar a continuidade operacional dos nossos clientes. O forte investimento em logística permitem-nos garantir rapidez na disponibilização de peças de substituição e uma elevada capacidade de resposta. Desta forma, asseguramos que o cliente profissional não está só a comprar um equipamento, mas também a garantir que o seu negócio não vai parar por falta de limpeza.

### FUTURO E NOVOS PROJETOS

#### Num futuro próximo, que evolução se espera na substituição de parques convencionais por soluções de limpeza mais autónomas e sustentáveis?

Pre vemos uma transição acelerada. Onde hoje vemos uma varredora manual, amanhã veremos um robô KIRA gerido via *Cloud*. É uma mudança de paradigma: menos combustível, mais eletricidade; menos esforço físico, mais gestão de dados.

#### Quais são as principais projeções e projetos nos próximos anos para o mercado português?

Após termos inaugurado o nosso primeiro Kärcher Center, no Porto, no início do ano, onde disponibilizamos produtos tanto da gama Profissional como no suporte, *Home & Garden*, o nosso foco imediato é a consolidação da nossa estrutura em Lisboa e o reforço das parcerias com centros de formação.

Queremos expandir os nossos modelos de aluguer, facilitando o acesso das PME à tecnologia de ponta sem necessidade de grandes investimentos iniciais. Portugal continuará a ser, para a Kärcher, um mercado de renovação tecnológica e excelência operacional.



**KÄRCHER**

## A CULTURA PRÁTICA-SE NO GEMBA



**ANTÓNIO COSTA**

CEO do Kaizen Institute

Há uma questão que coloco invariavelmente quando visito uma empresa pela primeira vez: quando foi a última vez que o seu responsável máximo esteve no chão de fábrica? As respostas variam: dias, meses, “regularmente” ou “quando necessário”. Mas mais do que revelar um hábito de gestão, a resposta diz algo sobre a cultura da organização.

### O chão de fábrica diz sempre a verdade

O *gemba* é uma palavra japonesa que significa o local real onde o trabalho acontece. É o espaço físico onde o valor é criado, onde os problemas se manifestam e onde as pessoas passam os seus dias; não é a sala de reuniões onde esse trabalho é analisado, nem o dashboard onde os resultados são medidos. É o lugar mais honesto de uma organização. No *gemba*, a cultura não é declarada – é visível, sem filtros. Vê-se na forma como os problemas são comunicados ou escondidos, em quem resolve e em quem contorna, no que acontece quando algo corre mal e ninguém está a observar.

### Práticas e comportamentos precedem a cultura

Existe uma crença generalizada na gestão de que a cultura é o ponto de partida de qualquer mudança: que, para mudar os resultados, é preciso primeiro alterar os valores, a filosofia, a mentalidade. Esta lógica parece razoável. Na prática, porém, está invertida.

A cultura não precede o comportamento. É o comportamento repetido que, ao longo do tempo, se torna cultura. Os valores afixados nas paredes dizem pouco sobre o que uma organização realmente é; o que a define são as decisões que os líderes tomam sob pressão, as rotinas que as equipas praticam todos os dias e os hábitos que se instalam turno após turno.

A indústria aprendeu isto da forma mais cara: investindo. Nas últimas décadas, investiu significativamente em modernização, incluindo equipamentos, automação, sistemas de gestão e certificações. Em muitos casos, os resultados ficaram aquém. Não porque as ferramentas estivessem erradas, mas porque uma ferramenta sem um hábito de utilização consistente não muda comportamentos e, sem mudança de comportamento, não há resultados.

@ Quando os líderes vão ao terreno com regularidade e intenção, não para inspecionar, mas para observar e ouvir, algo muda. Os operadores começam a reportar problemas antes que cresçam, as equipas eliminam defeitos em vez de os contornar, as pessoas passam a acreditar que a melhoria é possível porque viram os resultados.

Vi-o repetir-se em empresas de sectores e dimensões muito diferentes: a metodologia estava implementada, o sistema estava ativo, a formação tinha sido realizada, mas faltava o gesto mais simples: ir ao local com regularidade para verificar o que estava a acontecer. E sem essa prática, tudo o resto se tornava cosmético.

### É no *gemba* que a cultura se constrói

O *gemba* é precisamente onde isto se resolve. Porque é lá que o comportamento real ocorre, longe dos relatórios e das apresentações, e é lá que a cultura se revela pelo que é, e não pelo que se pretende que pareça. Mas o *gemba* não é apenas o espelho da cultura existente: também é o lugar onde ela começa a mudar.

Quando os líderes vão ao terreno com regularidade e intenção, não para inspecionar, mas para observar e ouvir, algo muda. Os operadores começam a reportar problemas antes que cresçam, as equipas eliminam defeitos em vez de os contornar, as pessoas passam a acreditar que a melhoria é possível porque viram os resultados. E quando alguém percebe que a sua observação teve consequência, que algo mudou porque identificou um problema, a sua postura altera-se: deixa de ser executor e passa a ser agente. É assim que o ciclo se fecha. A prática gera resultados; os resultados geram crença; a crença instala o hábito e o hábito, repetido com disciplina, torna-se cultura. Uma cultura que nasce no *gemba* e lá se sustenta, dia após dia, turno após turno. A isso chamamos cultura de melhoria contínua. Não começa com valores escritos nem com programas de mudança. Manifesta-se, ou não, todos os dias e em todas as áreas, e quem lidera uma organização industrial tem a responsabilidade de o saber em primeira mão.

### Voltando agora à pergunta com que abri este artigo: quando foi a última vez que esteve no chão de fábrica?

Ao longo de anos a visitar organizações industriais, aprendi a ler o *gemba* antes de ler qualquer relatório. É lá que encontro oportunidades que ninguém ainda nomeou, ideias que os operadores têm, mas não tiveram oportunidade de partilhar, melhorias evidentes que a rotina tornou invisíveis e, inevitavelmente, os sinais mais honestos sobre a motivação das pessoas ou sobre a ausência dela. O *gemba* não esconde nada: revela tudo o que os números filtram e as reuniões adiam. Por isso, a pergunta não é retórica. Se um líder não consegue responder com precisão, a sua cultura de melhoria ainda não começou, independentemente do que está escrito na estratégia.

## DOS DADOS AO VALOR NA INDÚSTRIA DE PROCESSOS:

### UM TRAJETO DIFÍCIL, MAS (FINALMENTE) COM UM MAPA!



**MARCO S. REIS**

Professor Associado com Agregação no Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra e Diretor do CERES - Chemical Engineering and Renewable Resources for Sustainability

Vivemos num mundo dominado pela informação, e aqueles que melhor a gerirem, mais eficazes e bem-sucedidos serão. As organizações com capacidade para gerar, recolher, integrar, analisar e incorporar dados de forma eficaz nos vários níveis das suas estruturas orgânicas, possuem um recurso valioso, capaz de gerar vantagens competitivas sólidas e duradouras.

De facto, uma decisão, qualquer que seja, só pode ser tão boa quanto a qualidade da informação que a sustenta.

No entanto, dispor de dados, mesmo que em grande quantidade, não significa estar na posse de igual volume de informação. Longe disso, especialmente na indústria de processos, como nos sectores químico, petroquímico, farmacêutico, alimentar, pasta & papel, cortiça e semicondutores. Os processos operados nestes sectores têm em comum o facto de apresentarem uma grande complexidade, com dinâmicas multiescala, e elevada dimensionalidade, oriunda das múltiplas fontes de informação disponíveis. Porém, a variação permitida é desejavelmente reduzida, condição necessária para assegurar a consistência dos seus produtos finais. Tratam-se de sectores “*data rich, but information poor*”, onde é necessário resistir à tentação de transferir de forma cega ferramentas bem-sucedidas noutras áreas, onde o contexto de “*aprendizagem*” a partir dos dados é muito distinto<sup>1</sup>.

Perante este aparente paradoxo, a solução passa por construir soluções híbridas que tirem o máximo partido de todas as fontes de informação existentes: dados, conhecimento *a priori* sobre os processos (desde o conhecimento residente nos operadores aos chamados “*primeiros princípios*” que estruturam a compreensão mecânica dos processos), e o acesso facilitado a várias ferramentas de inteligência artificial (grandes modelos de linguagem, aprendizagem profunda, e de aprendizagem ativa).

Este é o âmbito da nova disciplina de Ciência dos Dados Industriais (“*Industrial Process Analytics*”), que visa proporcionar condições para que o poder transformador dos dados, tantas vezes prometido, mas ainda não atingido, possa, finalmente, ser concretizado na indústria dos processos<sup>2</sup>. Através de uma segmentação estruturada de acordo com o funcionamento hierárquico destas unidades industriais complexas, um conjunto de metodologias e ferramentas entra em ação para elevar cada empresa ao patamar seguinte de maturidade na gestão de informação: visualização > estabilidade > previsão > qualidade por conceção (Quality by Design).

Em cada fase, e em cada novo projeto, o objetivo é maximizar a qualidade da informação gerada para atingir um dado objetivo (o designado InfoQ)<sup>3</sup>. Esta qualidade da informação é avaliada através da consideração de dimensões relacionadas com os dados disponíveis (ou a recolher), os métodos estatísticos, de aprendizagem de máquinas ou de inteligência artificial a selecionar, o conhecimento disponível existente, e o conjunto de todas as restrições a respeitar em cada caso.

Mais do que “*Big Data*”, as empresas devem focar-se no uso de “*Smart Data*”. Criar uma estratégia adaptada às suas necessidades e ambições, implica ter uma visão da natureza das decisões futuras a tomar, pelos vários agentes, nos vários níveis hierárquicos que beneficiem do acesso à informação. Os futuros profissionais devem estar preparados para esta realidade e trazer para o seio das organizações as competências necessárias para a transformação digital. As universidades, por seu lado, devem proporcionar a formação adequada e assumir um papel proativo no apoio ao setor industrial.

Neste sentido, o *Center for Industrial Process Analytics* (<https://www.uc.pt/ucbusiness/center-ipa/>) é uma plataforma criada na Universidade de Coimbra para apoiar o tecido industrial nesse caminho desafiante, colocando à disposição a sua experiência acumulada ao longo de mais de 25 anos a criar valor partir dos dados industriais.

**O trajeto dos “Dados ao Valor” não é fácil, mas, em conjunto, empresas e universidades conseguirão ir mais longe.**

#### Referências

- Reis, M. S.; Saraiva, P. M. Data-Centric Process Systems Engineering: a Push Towards PSE 4.0. *Computers & Chemical Engineering* 2021, 155, 107529.
- Reis, M. S. Industrial process analytics: Multiscale approaches for integrating process knowledge and data induction for improving industrial processes and products. *Quality Engineering* 2026, 38 (1), 1-17.
- Reis, M. S.; Kenett, R. S. Assessing the Value of Information of Data-Centric Activities in the Chemical Processing Industry 4.0. *Aiche J* 2018, 64 (11), 3868-3881.

# BRESIMAR AUTOMAÇÃO: QUATRO DÉCADAS A LIGAR A INDÚSTRIA AO FUTURO DIGITAL

## CAROLINA BREDA

Administradora da Bresimar Automação.

aborda a evolução da empresa ao longo de mais de quatro décadas e o seu papel como parceira tecnológica da indústria. Em destaque estão a marca própria Tekon Electronics, a aposta na inovação e o contributo das soluções digitais para a modernização do chão de fábrica. Uma perspetiva sobre tecnologia, eficiência e sustentabilidade no caminho para fábricas mais inteligentes, produtivas e resilientes.



### Como é que a Bresimar Automação evoluiu ao longo de mais de 40 anos de mercado e quais são as áreas de atuação, assim como os domínios tecnológicos mais estratégicos para o crescimento da empresa?

Ao longo de mais de quatro décadas, a Bresimar Automação evoluiu de uma empresa focada na distribuição técnica para um parceiro global de soluções em automação industrial, sempre sustentada por uma forte cultura de inovação, proximidade ao cliente e conhecimento técnico especializado. A posicionamo-nos no mercado nacional como um *player* de referência na integração de tecnologias industriais, com uma oferta abrangente que inclui automação e controlo, instrumentação, redes industriais, energia e soluções digitais para a indústria. Para o futuro, consideramos estratégicos os domínios ligados à robótica e à Indústria 4.0 – nomeadamente a digitalização, a conectividade, e a cibersegurança industrial – bem como soluções que promovam eficiência energética e sustentabilidade. Acreditamos que estes pilares serão determinantes para apoiar a competitividade da indústria portuguesa.

### Que papel desempenha a Bresimar enquanto parceira tecnológica das empresas industriais?

A Bresimar posiciona-se como um parceiro tecnológico de proximidade, que vai muito além do fornecimento de equipamentos. Trabalhamos lado a lado com as empresas de todo o tipo de indústrias, na identificação e desenho de soluções à medida e na implementação de tecnologias que aumentam a eficiência, a produtividade e a competitividade. O nosso papel passa por integrar conhecimento técnico, inovação e visão de negócio, apoiando os nossos clientes na transição para modelos industriais mais digitais, sustentáveis e resilientes. Mais do que fornecedores, somos um parceiro de confiança no processo de transformação industrial.

### Quais são as principais soluções que a empresa disponibiliza para modernizar o chão de fábrica?

A Bresimar disponibiliza um conjunto integrado de soluções orientadas para a modernização e digitalização do chão de fábrica, combinando automação, conectividade e robótica.

Destacam-se áreas como sistemas de automação e controlo, redes e comunicações industriais, sensorização e instrumentação, soluções de robótica para automatização de linhas, bem como plataformas de monitorização e supervisão em tempo real. O objetivo é tornar os processos produtivos mais eficientes, flexíveis e inteligentes, permitindo às empresas tomar decisões informadas e acelerar a sua evolução.

### De que forma a Bresimar integra inovação tecnológica nas suas soluções para acompanhar a Indústria 4.0 e a transformação digital das fábricas?

A Bresimar integra inovação tecnológica de forma contínua, combinando a sua experiência industrial com a seleção e integração das mais avançadas soluções do mercado. Trabalhamos com tecnologias ligadas à digitalização, IIoT, conectividade industrial e análise de dados, através da nossa marca registada e unidade de negócio Tekon Electronics. Mais do que adotar tecnologia, o nosso foco está em transformá-la em valor concreto para o cliente, apoiando uma transição sólida e sustentável para ambientes industriais mais inteligentes e eficientes.

### De que forma a digitalização, a IoT e os dados em tempo real estão a transformar os processos produtivos dos vossos clientes?

A digitalização, a IoT e o acesso a dados em tempo real estão a trazer uma profunda transformação aos processos produtivos, tornando-os mais inteligentes, eficientes e adaptáveis. Hoje, os nossos clientes conseguem monitorizar operações em tempo real, antecipar falhas, otimizar consumos e tomar decisões mais rápidas e informadas.

@ A Tekon Electronics distingue-se como um pilar estratégico da inovação da Bresimar, permitindo-nos desenvolver tecnologia própria com elevado grau de especialização e autonomia. Focada em soluções de monitorização e tecnologia wireless para medição de variáveis como temperatura, humidade e CO2.

A integração de dados ao longo de toda a cadeia de valor permite uma visão global da produção, reduzindo desperdícios e aumentando a produtividade. Este novo paradigma permite evoluir de uma lógica reativa para uma abordagem preditiva e otimizada, essencial para competir num contexto industrial cada vez mais exigente e dinâmico.

### Que importância têm as áreas de engenharia, desenvolvimento de software e projetos “chave-na-mão” na oferta da Bresimar?

Estas áreas são absolutamente centrais na proposta de valor da Bresimar. A engenharia e o desenvolvimento de *software* permitem-nos desenhar soluções personalizadas e adaptadas às necessidades específicas de cada cliente, acrescentando inteligência e flexibilidade aos sistemas industriais. Já os projetos “chave-na-mão” representam a capacidade de assumir uma visão integrada – desde o desenho e conceção até à implementação e acompanhamento – garantindo eficiência, fiabilidade e redução da complexidade para o cliente.

Esta abordagem posiciona-nos não apenas como fornecedores de tecnologia, mas como parceiros capazes de entregar soluções completas e orientadas a resultados.

### Como se distingue a marca própria Tekon Electronics dentro da estratégia de inovação da empresa?

A Tekon Electronics distingue-se como um pilar estratégico da inovação da Bresimar, permitindo-nos desenvolver tecnologia própria com elevado grau de especialização e autonomia. Focada em soluções de monitorização e tecnologia wireless para medição de variáveis como temperatura, humidade e CO2, a Tekon reforça a nossa capacidade de responder a desafios específicos da indústria com produtos flexíveis, fiáveis e adaptados a diferentes contextos. O departamento de I&D permite oferecer o desenvolvimento de soluções totalmente adaptadas às necessidades dos clientes e focadas nos contextos industriais.

### Que tendências (robótica à visão artificial, passando pelo wireless e pela segurança de máquinas) considera mais decisivas para a indústria nos próximos anos?

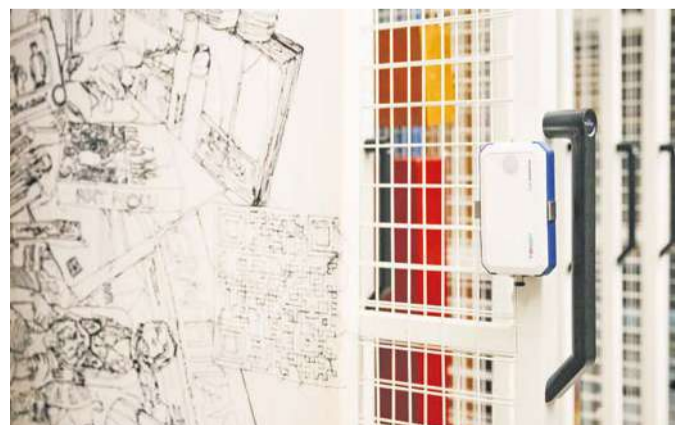
Nos próximos anos, veremos uma forte aceleração de tecnologias que tornam a indústria mais autónoma, inteligente e conectada. A robótica colaborativa e a visão artificial terão um papel central na automatização flexível e na melhoria da qualidade de processos industriais, daí termos reforçado o nosso portfólio de produtos e marcas representadas recentemente, com novas soluções na área da robótica. As soluções wireless e IIoT vão continuar a expandir a capacidade de monitorização e controlo em tempo real, com maior eficiência e menor complexidade de instalação. Paralelamente, a segurança de máquinas e a cibersegurança industrial ganharão crescente relevância, à medida que os sistemas se tornam mais interligados. Estas tendências, combinadas com a análise de dados e a inteligência artificial, serão determinantes para aumentar a produtividade, reduzir custos e tornar as fábricas mais ágeis e resilientes.

@ Mais do que adotar tecnologia, o nosso foco está em transformá-la em valor concreto para o cliente, apoiando uma transição sólida e sustentável para ambientes industriais mais inteligentes e eficientes.

Soluções da Banner Engineering de aquisição de dados em chão de fábrica.



Sensor sem fios da Tekon Electronics.



## ROBÓTICA INDUSTRIAL: PILAR ESTRATÉGICO DA INDÚSTRIA 4.0 EM PORTUGAL



### FERNANDO RIBEIRO

| Professor de Robótica na Universidade do Minho  
| Presidente da Sociedade Portuguesa de Robótica  
| Diretor da Revista Robótica

A robótica industrial assume hoje um papel central na transformação do tecido produtivo, e é um dos pilares fundamentais da Indústria 4.0.

Mais do que automatizar tarefas repetitivas, os sistemas robóticos atuais integram capacidades de perceção, adaptação e decisão, o que permite uma produção mais flexível, eficiente e personalizada. A incorporação de inteligência artificial, visão por computador e sistemas colaborativos tem vindo a aproximar humanos e máquinas, promovendo ambientes de trabalho mais seguros e produtivos. Paralelamente, começa a emergir a utilização de robôs humanoides em contexto industrial, beneficiando de anos de investigação e desenvolvimento, estando algumas das universidades portuguesas já a trabalhar nessa área.

**@ Em Portugal, é urgente reforçar o investimento na inovação, na qualificação e na transferência de conhecimento para garantir que a robótica industrial contribui de forma sustentada para o crescimento económico.**

Num contexto de escassez de mão de obra e de uma exigência competitiva sempre crescente, adotar soluções robóticas não é só uma opção tecnológica, mas uma necessidade estratégica fundamental.

Em Portugal, é urgente reforçar o investimento na inovação, na qualificação e na transferência de conhecimento para garantir que a robótica industrial contribui de forma sustentada para o crescimento económico e para a afirmação do país no panorama internacional.

## A NOVA FÁBRICA: ONDE LEAN SEIS SIGMA, OPEX E SUSTENTABILIDADE CONVERGEM



### RADU GODINA

Professor, Auxiliar, FCT NOVA, Universidade NOVA de Lisboa

A produtividade portuguesa continua estruturalmente abaixo da média europeia e, mais grave do que isso, continua a crescer devagar demais para fechar essa distância em qualquer horizonte razoável. E quando se olha com atenção, percebe-se que a produtividade de um país não é uma abstração macroeconómica. É a soma de milhares de decisões operacionais tomadas todos os dias dentro de fábricas, armazéns, hospitais e escritórios.

A história económica portuguesa torna isto particularmente evidente. Quando se analisa o crescimento do país desde os anos 50, percebe-se que os períodos de maior dinamismo coincidiram, de forma quase mecânica, com os períodos em que a indústria transformadora tinha um peso significativo no produto. À medida que esse peso foi caindo, o crescimento foi caindo também. E não há indústria competitiva sem produtividade.

Em mercados com margens cada vez mais apertadas, em que os preços são frequentemente definidos pela concorrência internacional e não pela própria empresa, o controlo do OPEX deixou de ser uma questão de eficiência interna e passou a ser uma questão de sobrevivência. É no OPEX que se decide se uma empresa tem flexibilidade para reagir a uma crise, se consegue absorver choques nas cadeias de abastecimento, se pode investir em inovação ou se vai limitar-se a sobreviver. A boa notícia é que existem metodologias maduras, testadas e comprovadas para gerir o OPEX de forma inteligente. A má notícia é que muitas empresas portuguesas ainda olham para elas como se fossem moda passageira da consultoria estrangeira. Portugal, ao contrário do que muitas vezes se assume, não está propriamente atrasado nesta conversa. Há empresas portuguesas a aplicar Lean Six Sigma há décadas, em diversos domínios.

Há maturidade, há experiência acumulada, há o chamado *know-how*. O problema não é, portanto, a ausência da metodologia. O problema é a sua aplicação desigual, fragmentada e, muitas vezes, superficial. Convém, no entanto, não cair no otimismo fácil. OPEX e Lean podem ter um impacto profundamente positivo nos indicadores de sustentabilidade, mas nem sempre o têm. Há ferramentas Lean que aumentam consumos energéticos. Há iniciativas de redução de custos que externalizam impactos sociais. Há programas de excelência operacional desenhados para satisfazer o relatório anual e não para transformar a operação. A convergência entre Lean Seis Sigma, OPEX e sustentabilidade deve-se construir com muito afincos.

**@ Portugal tem hoje uma janela de oportunidade rara. O que falta é coragem para tratar o OPEX, o Lean Seis Sigma e a sustentabilidade como aquilo que verdadeiramente são: três dos vários elementos-chave da competitividade.**

Se conseguirmos integrá-los, e fazê-lo com a velocidade que o capital global exige, a “nova fábrica” portuguesa pode ser uma das histórias mais interessantes da próxima década europeia. Se não conseguirmos, outros, mais rápidos, ocupam o lugar que podia ser o nosso.

## ENGENHARIA MECÂNICA – PRODUÇÃO INDUSTRIAL: O PULSO VIVO DO CHÃO DE FÁBRICA



### MÁRIO S. CORREIA

| Professor Adjunto  
| Coordenador do Mestrado em Engenharia Mecânica – Produção Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria  
- Instituto Politécnico de Leiria

A Engenharia Mecânica continua a ser uma das áreas mais decisivas para o desenvolvimento industrial, especialmente no contexto do chão de fábrica, onde a teoria e prática se encontram e confrontam diariamente. É ali que o engenheiro mecânico transforma conhecimento técnico em soluções concretas, garantindo que pessoas, materiais, máquinas e processos funcionem em perfeita harmonia.

No ambiente fabril moderno, o engenheiro mecânico assume um papel multifacetado. Analisa fluxos de produção, otimiza linhas, supervisiona equipamentos e antecipa falhas antes que estas comprometam a produtividade. A sua atuação vai muito além da manutenção: envolve planeamento estratégico, melhoria contínua e integração de novas tecnologias, como automação, robótica e sistemas inteligentes de monitorização.

**@ O chão de fábrica é também um laboratório vivo. Cada ruído, vibração ou variação de temperatura pode ser um sinal importante para quem sabe interpretar a linguagem das máquinas.**

O engenheiro mecânico observa, mede e ajusta, garantindo que cada componente opere dentro dos parâmetros ideais. Esta atenção ao detalhe traduz-se em eficiência energética, redução de desperdícios e aumento da qualidade final do produto. Além disso, a presença do engenheiro no terreno fortalece a ligação entre equipas operacionais e a gestão. É ele o elo de ligação que traduz necessidades técnicas em decisões práticas, promovendo um ambiente colaborativo e orientado para o sucesso nos processos. Num setor onde cada minuto conta, esta capacidade de comunicação é tão valiosa quanto o domínio técnico. Num mundo industrial em constante transformação, o chão de fábrica continua a ser o coração da Engenharia Mecânica. É ali que o engenheiro encontra desafios reais e oportunidades de inovação, contribuindo para fábricas mais seguras, sustentáveis e competitivas. No fim, é no contacto direto com as máquinas e com as pessoas que esta engenharia revela toda a sua força.

# RENTOKIL INITIAL: O CONTROLO DE PRAGAS NA ERA DIGITAL



## DANIEL OLIVEIRA

Diretor Técnico da Rentokil Initial Portugal,

explica como a empresa apoia a indústria na segurança alimentar, na continuidade operacional e na antecipação de riscos através de monitorização digital, inteligência artificial e soluções com menor recurso a químicos.

### A Rentokil Initial tem um percurso de mais de 100 anos. Como tem evoluído a empresa ao longo desse tempo e quais são hoje os principais desafios no âmbito da segurança alimentar e na prevenção de pragas em ambiente industrial?

A evolução da Rentokil Initial ao longo de um século foi marcada pela transição de uma abordagem puramente reativa para uma estratégia preventiva de Gestão Integrada de Pragas. Atualmente, o maior desafio não é a eliminação das pragas, mas antecipar a sua presença em ambientes cada vez mais complexos, altamente regulados e interligados.

A industrialização e a globalização das cadeias alimentares aumentaram o nível de exigência no reporting e isso obriga-nos a trabalhar com mais tecnologia, mais dados e maior capacidade de antecipação. O desafio atual é reduzir o uso de químicos e focar a nossa ação na exclusão e monitorização inteligente de forma a conciliar um alto nível de eficácia com produtos sustentáveis.

### Que papel tem o controlo de pragas na produção para garantir segurança, higiene e continuidade da operação e quais as soluções que podemos destacar?

O controlo de pragas é um pilar da continuidade operacional do local. Uma infestação pode parar uma linha de produção, causar perdas de stock massivas e danos reputacionais.

@ O controlo de pragas é um pilar da continuidade operacional do local. Uma infestação pode parar uma linha de produção, causar perdas de stock massivas e danos reputacionais. Destacamos soluções de exclusão (em que garantimos a estanquicidade das zonas de alto risco relativamente a pragas) e de monitorização digital 24/7.

Destacamos soluções de exclusão (em que garantimos a estanquicidade das zonas de alto risco relativamente a pragas) e de monitorização digital 24/7.

O papel da Rentokil é garantir que o controlo de pragas seja “invisível”, mas infalível, permitindo que a fábrica funcione sem interrupções e com garantia total de higiene.

### Na área da segurança alimentar, que soluções oferece a Rentokil Initial para prevenir riscos de contaminação, controlar pragas e apoiar as empresas no cumprimento das normas e auditorias?

A nossa abordagem combina técnicos especialistas que fazem uma inspeção de acordo com as normas CEPA, que incluem uma avaliação de riscos de controlo de pragas. Oferecemos um suporte documental robusto com o apoio do myRentokil. Desenvolvemos planos de controlo personalizados que garantem a conformidade total com os mais exigentes referenciais internacionais de segurança alimentar e farmacêutica (como ISO 22000, BRCGS, AIB, IFS e FSSC 22000).

### De que forma soluções tecnológicas como o PestConnect e o myRentokil ajudam as empresas a antecipar riscos e responder mais rapidamente?

Aqui estamos a falar de uma verdadeira mudança de paradigma. O PestConnect permite monitorização contínua através de sensores inteligentes e dispositivos conectados, dando visibilidade em tempo real da atividade de pragas.

A mais recente inovação é o PestConnect Optix, que integra câmaras com inteligência artificial capazes de identificar visualmente a presença e comportamento de pragas. Isto permite não só detetar atividade, mas também compreender e antecipar padrões, movimentos e contextos, elevando a capacidade de prevenção para um nível muito mais avançado.

Complementarmente, o myRentokil dá aos clientes acesso total a relatórios, tendências e histórico de dados, permitindo decisões mais informadas e rápidas.

### Como contribuem os relatórios digitais e os alertas instantâneos para apoiar as empresas nas auditorias e no cumprimento das normas de segurança alimentar?

A rastreabilidade é hoje um requisito central em qualquer auditoria de segurança alimentar. Os relatórios digitais permitem consolidar toda a informação técnica de forma estruturada e transparente. Já os alertas instantâneos garantem rapidez de resposta: assim que existe uma deteção, os técnicos e o cliente são notificados de imediato. Este modelo reduz significativamente o risco e reforça a capacidade de resposta em ambientes críticos.

Durante uma auditoria, o myRentokil permite aceder instantaneamente a mapas de dispositivos, relatórios de serviço, recomendações técnicas e certificações. Esta rastreabilidade total demonstra aos auditores que a empresa tem um controlo proativo, estruturado e em conformidade com os mais altos padrões.

Todo o processo é suportado por certificações como a NP EN 16636, ISO 9001, 14001, 45001, 27001 e pela avaliação Ecovadis.

@ A mais recente inovação é o PestConnect Optix, que integra câmaras com inteligência artificial capazes de identificar visualmente a presença e comportamento de pragas.

### Como é que a Rentokil Initial está a integrar inteligência artificial, inovação e tecnologia nas suas soluções, e que novos projetos estão a ser desenvolvidos nesta área?

A inovação é um dos pilares estratégicos da Rentokil Initial. Estamos a integrar Inteligência Artificial, análise avançada de dados e sistemas conectados para transformar o controlo de pragas num modelo cada vez mais preventivo, inteligente e sustentável. Entre as soluções em desenvolvimento destacam-se câmaras com IA para deteção de roedores e contagem automática de insetos, sistemas de reconhecimento de mosquitos vetores de doenças através da frequência sonora em voo, drones com câmaras térmicas para identificação dos seus habitats de reprodução e dashboards inteligentes capazes de antecipar riscos com base em dados climáticos, geográficos e comportamentais.

Paralelamente, continuamos a investir em tratamentos não tóxicos, biológicos e térmicos, promovendo soluções mais sustentáveis e eficientes. Toda esta componente digital é suportada pela certificação ISO 27001, garantindo elevados padrões de cibersegurança e proteção de dados.



Drones para identificação dos habitats de Mosquitos.

### Como a Rentokil Initial Portugal promove a sustentabilidade e reduz o uso de químicos?

Todas as indústrias devem estar empenhadas em tornar os seus serviços mais sustentáveis. Na Rentokil Initial apostamos na redução do uso de químicos através de soluções de Gestão Integrada de Pragas (IPM), monitorização digital PestConnect e dispositivos não tóxicos, privilegiando uma abordagem preventiva e mais sustentável. Paralelamente, trabalhamos na redução da pegada de carbono através da otimização de rotas, integração de veículos elétricos, eficiência energética e redução de resíduos e plásticos. Investimos ainda em soluções inovadoras, como os insetocidas Lumnia de baixo consumo energético e sistemas de controlo não tóxicos para áreas sensíveis.

Este compromisso é suportado por políticas ESG globais e reconhecido através de certificações e avaliações independentes, como a Ecovadis.



Imagem capturada através do PestConnect Optix.



Dispositivo RADAR para Controlo de Pragas Digital.

**Rentokil**  
**Initial**

# BRAINR: O CÉREBRO DIGITAL QUE QUER REINVENTAR A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Há revoluções que não começam com grandes proclamações, mas com uma inquietação muito concreta. No caso da **BRAINR**, nasceu dentro das fábricas, no confronto direto com uma realidade que

## PAULO GASPAR,

CEO e mentor da empresa,

descreve de forma frontal: sistemas antigos, processos demasiado manuais e uma indústria alimentar ainda profundamente dependente de Excel, papel e soluções tecnológicas pensadas para outro tempo.

A história da BRAINR começa antes da empresa existir formalmente. Surge como um *spin-off* do Grupo Lusiaves, onde Paulo Gaspar liderou a construção da área de IT e a transformação digital do grupo. *“Olhamos para o Grupo Lusiaves de 2026 e comparamos com dez anos atrás: não tem nada a ver”*, afirma o CEO. O grupo cresceu, ganhou escala e alcançou níveis de rentabilidade comparáveis aos melhores operadores europeus. Para Paulo Gaspar, uma parte expressiva desse salto deveu-se à digitalização.

Mas foi precisamente nesse percurso que surgiu o desafio que viria a dar origem à BRAINR. Ao procurar soluções tecnológicas específicas para fábricas de carne e unidades de processamento alimentar, Paulo Gaspar encontrou um mercado que não respondia às necessidades reais da indústria. As soluções tecnológicas disponíveis pareciam-lhe desajustadas, e incapazes de acompanhar a complexidade e a exigência operacional do setor. *“Em 2019, aquilo que encontrei eram soluções feitas há 30 anos, com aspeto de Windows 95 ou pior”*, recorda Paulo Gaspar.

A BRAINR nasceu então de um gesto de inconformismo: da percepção de que a indústria alimentar precisava de uma ferramenta moderna, robusta e desenhada de raiz para os seus desafios.

O projeto começou internamente, no Grupo Lusiaves, em 2019. Em 2020 aconteceu o primeiro go-live numa fábrica do grupo e, até ao final de 2023, a missão inicial estava cumprida: as fábricas tinham sido digitalizadas e o sistema estava a entregar valor. Foi então que surgiu a pergunta estratégica: se funcionava ali, porque não levar a solução a outras fábricas, em Portugal e no mundo? A BRAINR passou a empresa independente em setembro de 2023, fundada por Paulo Gaspar e pelos sócios que o acompanharam desde a origem do projeto.

A entrada no mercado confirmou a dimensão da oportunidade. Ao visitar fábricas em vários países, a equipa encontrou um padrão transversal. Fossem grandes ou pequenas, integradas em grupos económicos robustos ou empresas familiares, muitas unidades partilhavam a mesma fragilidade: pouca ou nenhuma digitalização. *“Todas tinham uma coisa em comum, geriam as fábricas com folhas de Excel”*, sublinha Paulo Gaspar. Foi aí que percebeu que *“estava tudo por fazer na indústria alimentar”*.



@ A BRAINR nasceu então de um gesto de inconformismo: da percepção de que a indústria alimentar precisava de uma ferramenta moderna, robusta e desenhada de raiz para os seus desafios.

## DIGITALIZAR PARA DAR CONFIANÇA AO CONSUMIDOR

Quando se fala em digitalização de uma indústria, o termo pode parecer abstrato. Paulo Gaspar prefere trazê-lo para o quotidiano do sector alimentar. Cada vez que alguém compra uma perna de frango, um iogurte ou uma bebida, está a confiar que todos os procedimentos cumpriram regras rigorosas. Essa confiança assenta em registos, evidências, validações e rastreabilidade. A digitalização vem precisamente substituir processos manuais por uma captura de dados contínua, automática e fiável. *“Estamos a falar de produtos que são consumidos por seres humanos. Toda a população humana consome produtos da indústria alimentar. Por isso, garantir que cada etapa foi cumprida conforme o exigido por lei, não é apenas uma questão administrativa: é um factor de segurança”*. lembra o CEO

As nossas soluções tecnológicas acompanham a matéria-prima, produção, transformação, qualidade, embalagem, expedição e gestão de armazém, criando um retrato permanente da operação. O objetivo é reduzir erros, eliminar zonas cegas e permitir que a fábrica saiba, em tempo real, o que está a acontecer. *“Os registos estão a seguir todo o produto e toda a produção em tempo real”*, explica.

Mas há outro efeito decisivo: tornar visível aquilo que antes permanecia escondido. Desperdícios, quebras de rendimento, falhas de planeamento, desvios de custos ou problemas de produtividade passam a poder ser medidos. E, ao serem medidos, podem ser corrigidos. *“Aquilo que não se mede não se sente, não se vê e, por isso, não se pode melhorar”*, resume.

## O SOFTWARE COMO CÉREBRO DA FÁBRICA

O objetivo da BRAINR é claro: ser o cérebro da fábrica. A empresa quer ir além da digitalização administrativa ou da simples substituição do papel. A ambição é criar a base tecnológica da fábrica autónoma do futuro.

*“O BRAINR não é nada mais, nada menos do que o software cérebro da fábrica. É um sistema ligado a tudo e a todos, capaz de ver o que acontece em tempo real e de orquestrar as operações da forma mais eficiente para cumprir os objetivos diários. Nesta visão, humanos, máquinas, linhas automáticas, robôs e sistemas logísticos deixam de funcionar como ilhas e passam a integrar um organismo industrial coordenado”*. Sintetiza o CEO.

A urgência dessa transformação é reforçada por desafios estruturais do sector. A indústria alimentar enfrenta dificuldades crescentes no recrutamento de recursos humanos, elevada rotatividade e uma pressão global para produzir mais, melhor e de forma competitiva.

A resposta, defende, passará pela automação e pela orquestração inteligente das fábricas. *“A única forma que vemos é por via desta automatização e desta orquestração de tudo o que acontece na fábrica, da forma mais automática possível. Para isso tem de existir um cérebro. E esse cérebro somos nós.”*

## COMEÇOU NA CARNE, MAS JÁ PERCORRE TODA A CADEIA ALIMENTAR

Embora a BRAINR tenha nascido no setor da carne, o seu campo de atuação é hoje mais vasto. A escolha inicial não foi casual. Para Paulo Gaspar, a carne é um dos verticais mais complexos da indústria alimentar, pela exigência de rastreabilidade, pelas validades curtas, pela diversidade de processos e pela pressão operacional. *“Começamos pela carne porque é o vertical e difícil. E, tendo sido bem-sucedidos, continuamos para os restantes”*, explica. A empresa já está presente em áreas como suíno, bovino, frango, processamento de fruta, rações, peixe e bebidas. A lógica é evoluir por etapas, adaptando a solução aos vários subsegmentos da indústria alimentar.

As especificidades existem, naturalmente, mas a arquitetura do BRAINR foi pensada para as absorver. A plataforma é altamente customizável, permitindo que cada cliente adapte processos sem precisar de programar e sem transformar cada implementação num projeto tecnológico pesado e interminável. Hoje, segundo Paulo Gaspar, a BRAINR já é responsável por cerca de 30% da carne produzida em Portugal, processada através da sua plataforma. Além disso, mais de 1,3 mil milhões de euros em produtos são processados anualmente com o software, em mercados como Portugal, Moçambique, Lituânia, Espanha e, em fase de abertura, Brasil. *“Esta é uma solução que já tem muita responsabilidade”*.

@ Uma das dimensões centrais da proposta da BRAINR é a capacidade de acompanhar a operação em tempo real, o que permite que equipas de gestão e operação vejam o que está a acontecer na fábrica.

## A FÁBRICA EM TEMPO REAL

Uma das dimensões centrais da proposta da BRAINR é a capacidade de acompanhar a operação em tempo real, o que permite que equipas de gestão e operação vejam o que está a acontecer na fábrica. Ao estar ligado a máquinas, equipamentos, movimentos de armazém, receção de matérias-primas, consumos, linhas de produção e expedição, o sistema constrói uma imagem viva da unidade industrial.

A fábrica deixa de depender da memória, da experiência individual ou de folhas dispersas e passa a operar sobre dados. A gestão das validades é um dos exemplos mais evidentes.

Também na certificação e na conformidade regulatória o impacto é relevante. A indústria alimentar vive sob um quadro crescente de normas, auditorias e exigências documentais. A digitalização permite simplificar esse trabalho, automatizar registos e gerar evidências. *“O BRAINR ajuda a assegurar o cumprimento de processos. Não deixa que os operadores façam uma coisa diferente daquilo que é suposto”*, defende o CEO.



Operador Pistola Picking.

**BRAINR**  
www.brainr.com

## SABER QUANTO CUSTA PRODUZIR

Entre os desafios menos visíveis, mas mais críticos, está o conhecimento real dos custos de produção. Paulo Gaspar considera que muitas empresas ainda não conseguem responder com precisão a uma pergunta essencial: quanto custa produzir cada produto que vendem?

A BRAINR procura responder a essa lacuna ao capturar informação do chão de fábrica: horas de trabalho, equipas envolvidas, matérias-primas consumidas, energia, embalagens, etiquetas, ingredientes e outros recursos. A partir daí, torna-se possível apurar custos com rigor e gerir margens com outra segurança.

Este ponto é particularmente sensível num setor pressionado por custos, concorrência, exigências dos clientes e volatilidade das matérias-primas. *“Com essa informação, um produtor consegue gerir melhor o seu negócio e saber até onde pode ir em termos de preço para garantir a rentabilidade”,* explica.

A rentabilidade operacional também depende do rendimento produtivo. Uma linha pode estar a produzir com 80%, 85% ou 90% de aproveitamento – ou cair para 50% sem que a causa seja imediatamente evidente. Este sistema também permite comparar e perceber o que mudou. *“Se ontem estava a produzir com um aproveitamento de 80%, porque é que hoje está a 50? O que está diferente? O que tenho de corrigir?”*, exemplifica.

## UMA IMPLEMENTAÇÃO SEM “DIA MÁGICO”

Um dos fatores diferenciadores da BRAINR está na metodologia de implementação. Sendo que muitos projetos tecnológicos falham porque seguem modelos demasiado pesados e rígidos. Durante anos, a indústria habituou-se a projetos *waterfall*: levantamento exaustivo de requisitos, longas fases de configuração, formação, e, no final, um *“dia mágico”* em que tudo muda de uma vez. Sendo que na indústria alimentar, esse modelo raramente funciona bem. As fábricas não podem parar, as equipas têm ritmos exigentes e a distância entre a formação e o arranque efetivo pode destruir a aprendizagem. A BRAINR criou, por isso, uma metodologia própria, chamada Activ8, pensada para colocar o software nas mãos dos operadores o mais cedo possível.



@ Entre os desafios menos visíveis, mas mais críticos, está o conhecimento real dos custos de produção. Paulo Gaspar considera que muitas empresas ainda não conseguem responder com precisão a uma pergunta essencial: quanto custa produzir cada produto que vendem?

*“A lógica é dividir a fábrica em secções e avançar de forma progressiva. Em vez de procurar o ideal absoluto no primeiro momento, a equipa pergunta: qual é o mínimo necessário para pôr esta área a funcionar? A partir daí, o sistema entra em operação, as pessoas usam-no, dão feedback e a solução evolui”.* Explica Paulo Gaspar. *“Por isso, logo nas primeiras semanas têm uma secção da fábrica a funcionar em BRAINR”,* acrescenta.

## DESIGN, CLOUD E FOCO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

A diferenciação da BRAINR passa pela forma como o produto foi concebido, destinada exclusivamente para a indústria alimentar.

Outro ponto de distinção está no design. Paulo Gaspar recorda que o primeiro colaborador contratado não foi um programador, mas um designer.

O detalhe não é decorativo: revela a importância atribuída à usabilidade num contexto onde a rotação de equipas é elevada e onde novos operadores precisam de ser produtivos rapidamente. *“Investimos muito no design e na interface para que alguém que entre na fábrica no primeiro dia consiga trabalhar da forma mais produtiva possível”,* explica.

Outro dos argumentos, é que esta solução funciona em cloud e assim permite arranques mais rápidos, manutenção tecnológica mais eficiente, resposta mais ágil e atualização contínua. O CEO refere ainda que a empresa entrega novas funcionalidades todas as semanas, algo pouco comum nesta categoria de software industrial.

@ A estratégia da BRAINR não se esgota na expansão comercial. Há um *roadmap* de negócio e um *roadmap* de produto, ambos em permanente construção. O objetivo é a fábrica autónoma: uma unidade onde este *software* monitoriza pessoas, máquinas, camiões, linhas de produção, armazéns e processos de qualidade.

## A AMBIÇÃO DE SER GLOBAL

O futuro da BRAINR passa por consolidar a presença nos grandes mercados produtores alimentares. Brasil, Estados Unidos e Europa surgem como prioridades naturais. A Europa é o mercado de origem e um dos grandes polos de exportação alimentar; o Brasil representa uma potência agroindustrial; os Estados Unidos são incontornáveis pela escala.

Mas a estratégia da BRAINR não se esgota na expansão comercial. Há um *roadmap* de negócio e um *roadmap* de produto, ambos em permanente construção. O objetivo é a fábrica autónoma: uma unidade onde este *software* monitoriza pessoas, máquinas, camiões, linhas de produção, armazéns e processos de qualidade.

No limite, a ambição é maior e Paulo Gaspar meio a brincar meio a sério, lança a frase que já se tornou marca de posicionamento: *“Queremos ser o primeiro unicórnio de Leiria.”* A expressão tem a leveza de uma provocação, mas encerra uma estratégia séria: criar, a partir de uma região fora dos grandes centros tecnológicos globais, uma empresa capaz de resolver um problema universal.



**BRAINR**  
www.brainr.com

# DESCARBONIZA: NOVOS CAMINHOS PARA UMA INDÚSTRIA ALIMENTAR MAIS SUSTENTÁVEL



**O projeto Descarboniza – Descarbonização do Setor Agroalimentar pretende acelerar a transição do setor agroalimentar para processos mais eficientes e sustentáveis.**

## RICARDO PEREIRA

Investigador do Centro de Engenharia Biológica – CEB,

explica o contributo da ciência na redução da pegada carbónica.

## Qual é o principal objetivo do projeto Descarboniza para o setor agroalimentar e que papel assume o Centro de Engenharia Biológica no desenvolvimento das soluções previstas?

O projeto “Descarboniza” pretende demonstrar às PME do setor agroalimentar em Portugal, as medidas e tecnologias necessárias para alcançar a neutralidade carbónica. Pretendem-se assegurar melhorias na eficiência energética dos processos de produção e na redução das emissões de gases com efeito de estufa. No âmbito deste projeto, o CEB tem um papel relevante realização de iniciativas de demonstração e disseminação de tecnologias com reduzida pegada de carbono, suportadas em resultados de investigação consolidados, como a digestão anaeróbia, com produção de biometano, processamento por campos elétricos, e o aquecimento óhmico, por exemplo.

## Porque é que a indústria alimentar é hoje um setor estratégico para acelerar a transição para uma economia de baixo carbono?

A indústria alimentar baseia-se num conjunto de processos que incluem várias operações unitárias, sobretudo de natureza térmica. A produção de calor é crítica e transversal a muitos destes processos, como a pasteurização, esterilização e evaporação. Apesar da evolução tecnológica, os processos convencionais continuam a apresentar desafios ao nível da eficiência energética e do controlo preciso das operações. Por outro lado, é cada vez mais relevante a intensificação e integração de operações que promovam a circularidade

na produção, constituindo um contributo adicional para processos mais eficientes e sustentáveis. Este sector é responsável pela produção de diversos subprodutos e resíduos orgânicos, que podem ser valorizados como fontes de energia renovável permitindo dessa forma reforçar o fecho de ciclos de matéria e energia, contribuindo para a sustentabilidade global do sistema.

## Que oportunidades concretas pode trazer o aquecimento óhmico para tornar o processamento alimentar mais sustentável?

O aquecimento óhmico permite gerar calor diretamente no interior do alimento, tornando o processo mais rápido e eficiente. Ao eliminar a necessidade de produzir calor num ponto e transferi-lo para outro, reduzem-se perdas energéticas, consumos e limitações operacionais. Esta abordagem aumenta também a flexibilidade do processo e o seu controlo, abrindo espaço a soluções mais adaptadas a diferentes produtos. Por não depender dos mecanismos convencionais de transferência de calor, esta tecnologia apresenta especial interesse para produtos nos quais os processos térmicos tradicionais enfrentam limitações no que diz respeito à uniformidade do processo. Esta tecnologia permite um aquecimento uniforme, e por isso dispensar mecanismos de agitação e reduzindo também por essa via, o consumo energético associado. Simultaneamente, diminui a exposição a cargas térmicas elevadas e reduz significativamente o tempo de processamento, contribuindo para qualidade dos alimentos, sem comprometer a sua preservação.

## De que forma esta tecnologia pode reduzir consumos de energia e água sem comprometer a segurança e a qualidade dos alimentos?

Ao dispensar a produção de vapor de água, que continua a ser o meio de transferência de calor mais comum na indústria alimentar, o aquecimento óhmico reduz significativamente o consumo de água. Além disso, o processo pode atingir eficiências energéticas muito elevadas de até cerca de 98%. O aquecimento óhmico garante a aplicação dos mesmos binómios tempo-temperatura estabelecidos industrialmente para assegurar a segurança e o tempo de conservação dos produtos. Mas a segurança microbiológica pode até ser reforçada, uma vez que, para além do efeito térmico já amplamente reconhecido na eliminação de microrganismos, a presença de campos elétricos associados a esta tecnologia poderá contribuir para efeitos adicionais de inativação microbiana. Esta combinação de fatores pode permitir reduzir a severidade dos tratamentos térmicos convencionais, mantendo os requisitos de segurança alimentar.

## De que forma se faz a aproximação entre o conhecimento científico e a introdução deste processo junto da indústria alimentar?

Esta aproximação é um processo de construção contínua. Embora a tecnologia exista desde a década de 1920, apenas o avanço do conhecimento científico e a evolução tecnológica permitiram a sua industrialização a partir da década de 1990. Atualmente, continuam a existir desafios ao nível do conhecimento fundamental, essenciais para alargar a gama de aplicações e otimizar os processos industriais. Neste contexto, os projetos de colaboração entre a academia e as empresas do setor alimentar assumem um papel fundamental, uma vez que permitem transferir conhecimento científico para a indústria, capacitar as empresas para a adoção de novas tecnologias e criar oportunidades de demonstração e validação industrial.

## A adoção de tecnologias mais limpas ainda é vista pelas PME como custo ou já começa a ser entendida como investimento competitivo?

Diria que está a deixar de ser vista apenas como um custo e a passar a ser entendida como uma necessidade estratégica. As recentes crises energéticas mostraram que as empresas não podem depender exclusivamente de modelos tradicionais, tendo de evoluir para soluções mais eficientes, autónomas e circulares na gestão de energia. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de processos mais precisos e ajustados ao necessário será determinante para reduzir consumos e aumentar a sustentabilidade. Este caminho exige uma abordagem integrada, combinando diferentes áreas do conhecimento, desde a tecnologia alimentar à engenharia e às ciências ambientais, e tirando partido de ferramentas de monitorização, análise e previsão de dados, que terão um papel cada vez mais relevante quando articuladas com novas tecnologias.

## Que resultados ou mudanças gostariam de ver no setor agroalimentar no final do projeto Descarboniza e se poderá existir uma continuação e em que vertente?

Neste caso gostaríamos de ver uma adoção concreta de tecnologias e soluções que contribuam efetivamente para a descarbonização do setor, suportada por indicadores mensuráveis, como a redução de consumos energéticos, emissões de gases com efeito de estufa e utilização de água. O aquecimento óhmico pode ser o tipo de solução para gerar esse impacto de forma tangível. O principal objetivo será sempre promover mudanças reais nos processos industriais, com demonstração em contexto operacional e transferência efetiva para as PME. A continuidade poderá passar pelo desenvolvimento de projetos demonstradores à escala industrial, focados na validação e otimização desta tecnologia em diferentes contextos produtivos.



Tecnologia de aquecimento óhmico à escala laboratorial.

**@ Projeto Descarboniza:** Este projeto baseia-se no trabalho desenvolvido no Roteiro para a Descarbonização do Setor Agroalimentar, que permitiu diagnosticar o setor e identificar processos e soluções tecnológicas capazes de reduzir emissões, reforçar a incorporação de energias renováveis e aumentar a eficiência energética. A iniciativa é promovida por um consórcio multidisciplinar que reúne o **Portuguese Agrofood Cluster**, entidades de referência em investigação e desenvolvimento na área agroalimentar e organizações especializadas na transferência de conhecimento do sistema científico e tecnológico para o tecido empresarial. O projeto tem como beneficiário principal a **Portugal-Foods**, e inclui outras entidades como: **Inovcluster - Associação do Cluster Agro-Industrial do Centro**; **Universidade Católica Portuguesa**; **Universidade do Minho**; **Associação Colab4Food - Laboratório Colaborativo para Inovação da Indústria Agroalimentar**; **Instituto Pedro Nunes - Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia**; e a **Associação Universidade-Empresa para o Desenvolvimento – TecMinho**. **O projeto Descarboniza é cofinanciado pelo COMPETE 2030, Portugal 2030 e pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).**

**@ Centro de Engenharia Biológica (CEB)** é uma unidade de investigação sediada na Universidade do Minho (Braga), integrada no novo Laboratório Associado em Biotecnologia, Bioengenharia e Sistemas Microeletromecânicos (LABBELS). Na mais recente avaliação das unidades de I&D pela FCT, foi classificado como Excelente, mantendo esta classificação desde 2002. O CEB combina ciência fundamental com as Ciências da Engenharia, com o objetivo de desenvolver produtos ou processos de valor acrescentado nas indústrias alimentar, química, biotecnológica e ambiental.

“Descarboniza - Descarbonização do Setor Agroalimentar (COMPETE2030-FEDER-03128600)” foi apoiada pelo COMPETE2030, pelo Portugal 2030 e pela União Europeia.



# MULTIVAC PORTUGAL: "QUEREMOS SER ENTENDIDOS COMO UM PARCEIRO DE LONGO PRAZO"

Num contexto de crescente automação e exigência na indústria alimentar, a **MULTIVAC Portugal** procura afirmar-se como um parceiro tecnológico de longo prazo, apostando na proximidade ao cliente, na inovação e em soluções integradas para toda a cadeia de processamento e embalagem.

## JOÃO GOMES CARDOSO

Diretor Comercial.

aborda a evolução da empresa no mercado português, os desafios do setor e as principais apostas para o futuro.

### Como avalia o percurso da MULTIVAC no mercado português e qual considera ser atualmente o seu posicionamento neste setor?

Começámos com uma equipa pequena, e hoje somos 18 profissionais, com forte investimento no pós-venda. Temos vindo a reforçar o serviço técnico, peças, manutenção para promover uma política de maior proximidade. Atualmente gostamos de nos considerar como um parceiro tecnológico, em áreas onde segurança, qualidade e conformidade são determinantes.

Ao nível do seu posicionamento, a Multivac é uma referência no seu segmento e combina a presença global do grupo com a proximidade local das equipas. Temos estrutura no Norte e no Sul, no Porto e Lisboa, o que nos permite acompanhar clientes em novos projectos, formação, manutenção e apoio técnico. O setor alimentar continua a ser o nosso core business, mas estamos também presentes nas áreas como médico-hospitalar, farmacêutica e industrial.

### De que forma a MULTIVAC procura afirmar-se como um parceiro estratégico das empresas, desde a embalagem até ao acompanhamento de toda a cadeia alimentar?

Queremos ser um parceiro de desenvolvimento. A nossa missão passa por compreender profundamente o processo do cliente – desde a cadência, produto, necessidades de conservação, requisitos de segurança e objetivos de eficiência – para só depois desenharmos a solução mais adequada. Muitas vezes, o cliente não precisa apenas de uma máquina, mas de uma estratégia capaz de tornar a operação mais previsível, com menor variabilidade, menos paragens e maior eficiência e produtividade. Por isso, a proximidade ao cliente concretiza-se em todas as fases do projeto: no diagnóstico, na implementação e no acompanhamento contínuo. As nossas linhas são industriais e sofisticadas, exigindo integração técnica, calibração, arranque acompanhado e manutenção regular. Damos grande importância à formação operacional, à formação de manutenção e ao treino de identificação de avarias.

O nosso serviço técnico e equipa de vendas acompanham o cliente ao longo de todo o ciclo de vida da máquina ou da linha, assegurando continuidade operacional, eficiência e suporte permanente.



Slicing Line, NextGen.  
(linha de fatiados - NextGen).

O objetivo é garantir que o produto chega ao consumidor final com qualidade, segurança e confiança.

### Como avalia a evolução do mercado português na adoção de soluções tecnológicas e de automação para a indústria alimentar, e de que forma a MULTIVAC procura responder aos principais desafios enfrentados atualmente pelas empresas?

Temos assistido a uma evolução progressiva no mercado português, impulsionada por uma nova geração de empresários com maior literacia tecnológica e uma visão mais global do negócio. Este perfil traduz-se numa maior valorização de equipamentos duráveis, eficientes e preparados para operar a longo prazo.

Ainda assim, em Portugal persiste uma tendência para valorizar excessivamente o investimento inicial de forma isolada. O nosso trabalho passa também por demonstrar que uma avaliação sólida deve considerar também o impacto da solução na eficiência e na estabilidade operacional ao longo do tempo.

Atualmente, os empresários portugueses enfrentam vários desafios simultâneos: pressão de custos, necessidade de maior flexibilidade, escassez de recursos humanos e exigências cada vez maiores ao nível da qualidade, segurança e rastreabilidade. As soluções da MULTIVAC procuram responder a estas necessidades através de maior eficiência, previsibilidade e redução de perdas. Tecnologias como o posicionamento de precisão, a fiação uniforme, os sistemas de inspeção, marcação e rotulagem ajudam a evitar erros, reduzir desperdícios e estabilizar processos produtivos.



**@ A Multivac posiciona-se como um parceiro de longo prazo dos seus clientes, contribuindo de forma ativa para a melhoria global dos seus processos. Contamos com uma organização sólida, forte capacidade técnica e uma equipa local estável e experiente.**

Neste contexto, a automação é um fator-chave para mitigar a escassez de recursos humanos e assegurar a continuidade operacional. Desenvolvemos soluções que reduzem a dependência de intervenção manual, reforçando simultaneamente a eficiência, a fiabilidade e a integração das linhas produtivas. Contudo, acreditamos que o impacto da tecnologia depende de uma implementação consistente e de estabilidade operacional. Por isso, o arranque técnico, a capacitação das equipas e o suporte contínuo são pilares fundamentais da nossa atuação.

### Como a Multivac responde ao desafio da sustentabilidade?

A sustentabilidade exige equilíbrio. Reduzir material na embalagem é importante, mas não pode comprometer a proteção e prazo de validade do produto porque o desperdício alimentar também tem grande impacto ambiental. A nossa abordagem passa por processos mais eficientes, menos rejeição, melhor integridade da embalagem, melhor controlo e não apenas "trocar material".

### De que forma a Multivac integra a digitalização?

A digitalização está presente no desenvolvimento e inovação. Na integração das linhas, na automação e na melhoria contínua da fiabilidade. O desenvolvimento tecnológico é feito sobretudo na Alemanha, na fábrica-mãe, com equipas próprias de I&D. Obviamente que todo esse trabalho recebe contributos das várias empresas do grupo em todo o mundo. Em Portugal, temos ligação direta à casa-mãe e transmitimos necessidades concretas do mercado nacional.

Estamos também a desenvolver soluções em que a inteligência artificial ajuda a reconhecer produtos e a verificar se cumprem parâmetros de qualidade e segurança. Atualmente, já temos a funcionar vários equipamentos nesta área em alguns clientes. Considero que a IA será disruptiva em vários domínios, desde a inspeção ao desenho de linhas, reduzindo tempos de desenvolvimento e melhorando a adaptação a cada cliente.

### A durabilidade dos equipamentos continua a ser uma característica diferenciadora da marca Multivac?

Claramente. Temos máquinas muito antigas ainda em funcionamento, algumas anteriores à presença direta da Multivac em Portugal. Isso demonstra a robustez dos equipamentos. O nosso objetivo é que uma linha Multivac trabalhe durante mais de 20 anos. Por isso, o pós-venda tem um peso determinante nesse compromisso. Existem clientes com contratos de manutenção, outros com equipas internas muito bem preparadas e outros dependendo apenas da Multivac. Em todos os casos, estamos disponíveis para apoiar, formar e acompanhar. A rotação dos recursos humanos nas empresas tornou a formação ainda mais importante. Em Portugal, a estabilidade da nossa equipa é uma vantagem, porque conhecer o cliente, o processo e o histórico dos equipamentos permite responder melhor a cada desafio.

### Quais são os próximos projetos e ambições para um futuro próximo da Multivac Portugal?

Pretendemos crescer de forma sustentável. Para isso, está previsto o reforço das equipas comercial e técnica e o desenvolvimento de novas áreas, como a panificação – através da Fritsch, integrada no universo Multivac –, ou como o segmento de petfood, por intermédio do nosso parceiro Handtmann, que representamos em Portugal. O objetivo é fornecer soluções completas, desde o processamento até à embalagem, com mais rendimento, menos desperdício e maior digitalização.

A Multivac posiciona-se como um parceiro de longo prazo dos seus clientes, contribuindo de forma ativa para a melhoria global dos seus processos. Contamos com uma organização sólida, forte capacidade técnica e uma equipa local estável e experiente.

O investimento numa solução Multivac deve ser encarado como uma decisão segura, acompanhada e orientada para a criação de valor sustentável ao longo do tempo.



# A QUÍMICA INVISÍVEL DA QUALIDADE E INOVAÇÃO ALIMENTAR



## VICTOR FREITAS

é docente do Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e investigador do LAQV-REQUIMTE,

onde coordena o Grupo de Qualidade e Tecnologia dos Alimentos, e aborda os desafios da indústria alimentar, a colaboração entre ciência e empresas, a valorização de subprodutos e a necessidade de reforçar a literacia alimentar.

## A partir do trabalho desenvolvido no LAQV-REQUIMTE, de que forma a investigação tem ajudado a indústria a melhorar processos, tendo em conta a qualidade, a segurança e o valor nutricional, assim como que projetos destaca?

O nosso contributo passa sobretudo por aproximar o conhecimento científico dos desafios concretos da indústria.

No LAQV-REQUIMTE temos competências, equipamentos e massa crítica que permitem compreender os problemas colocados pelas empresas e testar soluções em laboratório, antes da sua passagem à escala piloto e industrial.

Um exemplo muito relevante é a agenda mobilizadora VIIAFOOD, que reuniu várias unidades de investigação e algumas das maiores empresas nacionais do setor alimentar. No nosso caso, trabalhamos diretamente com empresas como a Sonae MC, a Casa Mendes Gonçalves, a Proenol, a Sumol+Compal, a Imperial e a Primor.

Cada empresa trouxe desafios próprios: melhoria nutricional, substituição de aditivos, desenvolvimento de produtos *plant-based*, reaproveitamento de subprodutos ou reformulação de ingredientes.

O grupo que coordeno trabalha sobretudo com compostos bioativos, em particular com polifenóis, associados à cor, ao sabor e aos efeitos para a saúde. Procuramos perceber de que forma estes compostos podem substituir aditivos sintéticos, ou não naturais, e melhorar as propriedades dos alimentos. Temos também trabalhado com proteínas de origem não animal, nomeadamente proteínas de levedura, que podem substituir, em formulações de afiambros ou maionese vegan, ingredientes de origem animal como o ovo, por exemplo. A grande aposta passa aqui pela redução da pegada carbónica associada à produção animal e a produção de alimentos que respondam às novas tendências de consumo.

## Quais são hoje os maiores desafios da indústria alimentar portuguesa e como pode o LAQV-REQUIMTE contribuir para responder a essas necessidades?

Há vários desafios em simultâneo. Um deles é produzir alimentos mais *clean label*, com menos aditivos e rótulos mais simples. Outro passa pelo desenvolvimento de produtos *plant-based* ou seja, com menor dependência da proteína animal, respondendo a preocupações ambientais, de saúde e também a novos perfis de consumidor, nomeadamente vegetarianos, vegan e flexitarianos.

A sustentabilidade é incontornável, a indústria tem de reduzir desperdício e encontrar formas de valorizar os subprodutos. A ciência pode ajudar a caracterizar esses materiais e a reintroduzi-los na cadeia de valor de forma segura. Da mesma forma, existe o desafio de criar alimentos convenientes, como snacks ou refeições rápidas, que sejam simultaneamente agradáveis, saudáveis e acessíveis. O consumidor procura sabores agradáveis, mas também está cada vez mais preocupado com o bem-estar. A indústria trabalha para esse equilíbrio, e nós podemos contribuir para encontrar as melhores soluções através da compreensão do seu modo de funcionamento a nível molecular e tecnológico.

## No âmbito da VIIAFOOD, que tipo de colaboração entre universidades, centros de investigação e empresas tem produzido resultados mais concretos?

A colaboração mais produtiva e também mais comum é aquela em que a empresa identifica claramente o desafio e a unidade de investigação contribui com conhecimento para testar alternativas. A indústria sabe o que precisa do ponto de vista do mercado, da produção e do consumidor. Nós sabemos analisar, caracterizar e propor soluções com base científica, temos esse *know-how*.

Na VIIAFOOD, houve uma dinâmica muito interessante, porque não se tratou apenas de um projeto mobilizador; foi também um projeto agregador. Reuniu empresas que, muitas vezes, até competem entre si, mas que perceberam que todas podiam beneficiar do conhecimento partilhado: O produto final de uma empresa numa área de actuação, pode ser um ingrediente inovador numa aplicação totalmente diferente. Por exemplo, a Proenol, desenvolve proteínas de origem microbiana para aplicações enológicas que podem ser usadas por outras empresas alimentares. Essas proteínas foram testadas em formulações como molhos, cereais, maionese ou alternativas a produtos cárneos. É um bom exemplo de ligação entre indústrias diferentes, mediada pela investigação.

## Que papel devem assumir entidades como a FCUP e o LAQV-REQUIMTE na transformação do conhecimento científico em soluções para a inovação alimentar?

O nosso papel é produzir conhecimento e criar condições para que esse conhecimento possa ser explorado num modelo de co-criação com indústria.

As empresas têm uma forte componente de inovação e experimentação, mas nem sempre conseguem desenvolver investigação mais a montante. É aí que entram as universidades e os centros de investigação. Podemos não transformar todo o conhecimento em produto, patente ou *startup*, mas se uma pequena parte do conhecimento gerado der origem a inovação, isso já é relevante.

## O conceito clean label obriga a encontrar alternativas a aditivos e formulações convencionais. Que desafios esta realidade coloca à indústria?

O conceito *clean label* nasce, em grande parte, da exigência do consumidor.

As pessoas querem confiar no que comem. Durante anos, a informação no rótulo foi vista como um instrumento de transparência, mas também gerou inquietação: quando o consumidor lê uma lista extensa de ingredientes que não compreende, tende a desconfiar. Aqui o desafio é simplificar o rótulo, mas para isso é necessário simplificar também a formulação.

Não basta retirar aditivos; é necessário garantir segurança, estabilidade, textura, sabor e conservação. Muitas vezes, os aditivos estão presentes porque cumprem uma função tecnológica e específica importante. Existe ainda alguma confusão em torno da palavra "*químico*". Tudo é química: água, proteínas, vitaminas, oxigénio. O problema não é haver químicos; mas sim compreender que compostos estão presentes, em que quantidades e com que função. A literacia alimentar é essencial para que o consumidor possa fazer escolhas informadas.

## Ao nível dos novos alimentos, que linhas de investigação lhe parecem mais promissoras?

Há várias áreas muito promissoras: ingredientes funcionais, alimentos fermentados, valorização de subprodutos, novas matrizes vegetais e fontes alternativas de proteína. Temos trabalhado bastante com compostos bioativos, proteínas de levedura, leguminosas e também com alimentos fermentados.

Uma linha particularmente interessante é o desenvolvimento de alternativas vegetais, por exemplo queijos vegans à base de leguminosas como grão-de-bico ou tremçoço.

Ao nível de abordagens mais inovadoras, e também mais controversas, participamos na Agenda Mobilizadora InsectERA, dedicada à utilização de insetos na alimentação humana. Estudamos a incorporação de insetos - mosca soldado negro ou do tenébrio - em farinhas, avaliando aspetos como a composição proteica, a digestibilidade, a biodisponibilidade e potenciais riscos alérgicos, até à sua possível comercialização.

## As novas fontes de proteína ainda enfrentam barreiras de sabor, textura, preço e aceitação. Como pode a investigação ajudar?

A investigação pode ajudar em vários níveis. Primeiro, através da caracterização da proteína, saber como os processos de extração/purificação impactam sabor e estrutura, que valor nutricional oferece e como interage numa matriz alimentar. Depois, ajustando formulações para melhorar a textura, o sabor e a estabilidade dos produtos. A questão do preço pode ser minimizada recorrendo a fontes proteicas provenientes da cadeia agrícola existente. Em Portugal há oportunidades interessantes como o tremçoço e o grão-de-bico.

Mas é importante não cairmos na ideia de que uma alternativa vegetal tem de ser uma cópia perfeita da proteína animal. Para aproximar demasiado um produto vegan de um hambúrguer de carne, por exemplo, pode ser necessário adicionar muitos ingredientes e aditivos, tornando-o por isso num produto altamente processado. Isto pode contrariar a expectativa de naturalidade que muitos consumidores procuram. Na minha opinião, a aceitação destes produtos passa por assumir que têm identidade própria, e que podem também ser saborosos, nutritivos e sustentáveis.

## Quais são os próximos passos e os projetos para continuação deste trabalho?

Algumas agendas mobilizadoras estão a chegar ao fim, mas existe continuidade através de novas "*mini-agendas*" e de projetos mais focados, apoiados em áreas consideradas prioritárias, como a sustentabilidade, a alimentação, a biotecnologia, a digitalização e inteligência artificial.

Outro passo essencial é reforçar a literacia alimentar. O consumidor precisa de compreender melhor os rótulos, os ingredientes, os processos e até conceitos básicos como "*químico*", "*natural*" ou "*processado*". Aqui, todos têm responsabilidade: universidades, empresas, distribuição, escolas e também a comunicação social. A inovação alimentar só será bem-sucedida se for acompanhada por conhecimento e confiança.



# DO LABORATÓRIO AO SUPERMERCADO: A CIÊNCIA QUE PROTEGE O CONSUMIDOR



A investigação em Química e Tecnologia Alimentar está cada vez mais próxima do consumidor. No LAQV – Laboratório Associado para a Química Verde e na Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, a ciência ajuda a perceber o que comemos, como o organismo reage aos alimentos e de que forma é possível garantir mais segurança, saúde e sustentabilidade no prato.

## ISABEL FERREIRA

investigadora do LAQV e docente na Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto,

desvenda como este trabalho passa do laboratório para o mercado e contribui para decisões mais informadas no setor alimentar.

## Quais são hoje as principais linhas de investigação em Química e Tecnologia Alimentar desenvolvidas no LAQV – Laboratório Associado para a Química Verde e na Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, onde é docente?

Historicamente, o nosso foco estava muito virado para as análises laboratoriais que nos permitiam conhecer a composição química dos alimentos: nutrientes, aditivos e contaminantes. Atualmente, a nossa abordagem é muito mais ampla, holística e focada naquilo que realmente importa: o impacto direto no consumidor.

Pretendemos compreender o que acontece aos alimentos após a sua ingestão, ao longo do processo digestivo, e no respetivo impacto no organismo. Para isso, recorremos a diversas ferramentas avançadas, incluindo análises laboratoriais, avaliação da bioatividade em diferentes modelos e monitorização em humanos. O nosso grande propósito no LAQV, na área do alimento, consiste em ligar a ciência fundamental ao nosso dia a dia, contribuindo para alimentos mais seguros, saudáveis e sustentáveis.

Hoje em dia, o trabalho de investigação na área do alimento, da equipa LAQV que coordeno, na Faculdade de Farmácia foca-se em três grandes pilares:

- **Alimentos Mais Saudáveis e Seguros:** Avaliamos contaminantes químicos e alergénios emergentes, também estudamos compostos benéficos que ajudam a prevenir doenças crónicas.
- **Qualidade e Autenticidade:** Analisamos a qualidade nutricional e sensorial dos alimentos, e combatemos a fraude alimentar através de métodos avançados de DNA (para garantir que o consumidor compra exatamente o que está no rótulo).
- **Sustentabilidade Alimentar:** Aplicamos os princípios da economia circular, utilizando tecnologias de baixo impacto ambiental para conservar os recursos naturais do planeta.

As nossas atividades de investigação estão totalmente alinhadas com as grandes metas globais, como o Pacto Ecológico Europeu e a estratégia “Do Prado ao Prato”.

## Mesmo num contexto europeu de elevado controlo alimentar, continuamos expostos a contaminantes de forma quase invisível no quotidiano. Que ferramentas inovadoras estão a desenvolver para medir essa exposição e compreender o seu real impacto na saúde?

Avaliar a exposição real do consumidor a um “cocktail” de múltiplos contaminantes, aos quais estamos expostos em simultâneo e em doses muito baixas, é um dos maiores desafios atuais da segurança alimentar. A nossa abordagem não quer apenas identificar o perigo no alimento, mas sim perceber como o corpo humano reage a esse “cocktail”.

Para responder a isto, desenvolvemos, em colaboração com a Universidade de Almería (Espanha), o projeto SALIVA+ (Novas ferramentas para avaliar a exposição a contaminantes pela monitorização na saliva doi.org/10.54499/2022.08978.PTDC). Conseguimos demonstrar que a saliva funciona como um espelho biológico: permite-nos avaliar a exposição do consumidor a vários contaminantes de forma eficiente, rápida e totalmente não-invasiva (sem picadas ou análises complexas).

Complementando isto, através do projeto neuroNAMix (Novas Metodologias para a Avaliação do Risco de Neurodegeneração por Misturas de Contaminantes Alimentares, (COMPETE2030-FEDER-00714200)), usamos modelos de laboratório para investigar algo muito inovador: como é que estes contaminantes afetam a nossa barreira intestinal e a comunicação entre o intestino e o cérebro.

E o trabalho não para aqui, porque a nossa alimentação está a mudar. Alternativas alimentares têm surgido nos últimos anos, e são necessários estudos para garantir que são seguras. Por isso, estamos a trabalhar em projetos como o SmartVEG (focado em novos produtos vegetais fermentados), e os projetos EMPOWER (COMPETE 2023-FEDER-00861800) e INSPIRE (doi.org/10.54499/2024.14868.PEX), que estudam a integração de insetos na dieta ocidental.

Nestes últimos, investigamos tanto os benefícios (como propriedades para controlar a tensão arterial) quanto os riscos (como o controlo de alergias).

No fundo, o nosso papel é garantir que a inovação no prato e a segurança do consumidor andam sempre de mãos dadas.

## Quando olhamos para a qualidade daquilo que compramos, como é que a ciência pode ajudar-nos a perceber se um alimento faz mesmo bem à saúde e se aquilo que nos é prometido no supermercado corresponde à realidade?

Garantir a qualidade depende de dois fatores essenciais: ciência e confiança.

Primeiro, precisamos de saber se os nutrientes saudáveis de um alimento são realmente aproveitados pelo nosso organismo após a digestão, a isto chamamos bioacessibilidade.

Um caso prático é o nosso trabalho no projeto XtremeGourmet2.0 (Gastronomia e Alimentação Saudável com Plantas Halófitas, COMPETE 2030-FEDER-01195200), focado na produção de plantas halófitas (que crescem em ambientes salgados e servem como um substituto natural e mais saudável ao sal de cozinha tradicional), no âmbito do qual a empresa envolvida está a desenvolver variedades com menor teor de sódio e enriquecidas em magnésio. Mas há um detalhe: inovações como a substituição do sal por magnésio só triunfam se o consumidor gostar do sabor. É aí que entra a análise sensorial avançada.

Segundo, a qualidade depende da verdade. Para proteger o consumidor contra a fraude alimentar e garantir que o rótulo diz a verdade, desenvolvemos ferramentas avançadas baseadas na análise de ADN. Através de técnicas moleculares altamente precisas em laboratório, conseguimos fazer uma espécie de ‘teste de paternidade’ a alimentos complexos e muito processados (de origem animal, vegetal ou mel). Assim, detetamos rapidamente se um produto foi adulterado com ingredientes mais baratos, protegendo a carteira e a segurança de quem compra.

## Este trabalho não fica apenas dentro do laboratório. Como é que a investigação passa para o mercado e que projeção tem hoje o vosso grupo a nível internacional?

Os estudos que realizamos só fazem sentido se tiverem aplicação prática e impacto na sociedade. O nosso grupo tem uma ligação histórica e dinâmica com o setor alimentar. Esta colaboração vai muito além do desenvolvimento de projetos de inovação conjuntos com empresas ou da orientação de Doutoramentos em Ambiente Empresarial (onde formamos investigadores diretamente com o tecido empresarial). Nós atuamos também na elaboração de pareceres científicos e aconselhamento técnico especializado. Hoje, tanto as empresas como as entidades reguladoras recorrem ao nosso *know-how* para obter validações científicas independentes, apoio em decisões estratégicas e resolução de problemas complexos.

@ As nossas atividades de investigação estão totalmente alinhadas com as grandes metas globais, como o Pacto Ecológico Europeu e a estratégia “Do Prado ao Prato”.

Toda esta relevância prática nacional é sustentada por uma forte rede de cooperação internacional. Não trabalhamos isolados: mantemos parcerias ativas com universidades estrangeiras de renome global. Este intercâmbio permite-nos partilhar infraestruturas tecnológicas de ponta e alinhar os nossos projetos com o que de melhor se faz no mundo na ciência alimentar.

No fundo, isto garante que as soluções que entregamos à indústria local estão validadas pelos mais exigentes padrões internacionais. Quando uma empresa nos pede um parecer sobre a segurança de um novo ingrediente ou quer validar a autenticidade de um produto através do ADN, sabe que está a receber um aconselhamento que junta a experiência prática ao rigor das melhores universidades.



# INOV4AGRO: INVESTIGAÇÃO, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AO SERVIÇO DO SETOR AGROALIMENTAR

O **Inov4Agro** nasceu em 2021 para aproximar a ciência dos desafios concretos do setor agroalimentar, com enfoque na região Norte do país. Este Laboratório Associado resulta da parceria de duas Unidades de Investigação o **GreenUPorto**, da Universidade do Porto e o **CITAB** da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, com um modelo de coordenação partilhada.

Laboratório de Fitoquímicos - estudos das variações na composição das plantas (CITAB, UTAD).



Câmara de crescimento com culturas 'in vitro' para teste de estratégias de controlo de doenças (GreenUPorto, FCUP).

Juntando competências em áreas como agricultura, ambiente, ciências dos solos, biologia das plantas, alimentação e tecnologia, o Laboratório Associado trabalha para apoiar uma produção agroalimentar mais sustentável, eficiente e preparada para o futuro – com atenção às alterações climáticas, ao uso da água, à conservação dos solos e sua biodiversidade, aos produtos locais, à inovação tecnológica e ao desenvolvimento dos territórios.

O plano estratégico do Inov4Agro está organizado em quatro áreas principais de intervenção:

**a primeira incide na eficiência do uso de recursos naturais e na qualidade dos produtos**, procurando contribuir para o aumento da produtividade e qualidade organoléptica e nutricional associada a uma redução do impacto ambiental dos sistemas de produção. Esta linha de atuação é particularmente relevante num contexto em que a competitividade do setor depende cada vez mais da capacidade de produzir com menor consumo de água, de fertilizantes, de fitofármacos e de energia, e de evoluir para uma economia circular com maximização do tempo de vida dos recursos que utiliza e de valorização das externalidades que produz.

**A segunda linha – recursos aquáticos, saúde do solo e dos alimentos** – talvez seja uma das mais estratégicas na vertente de sustentabilidade ambiental. Durante décadas, a agricultura foi muitas vezes pensada a partir da produtividade das culturas numa perspetiva de rendimento máximo e imediato. Hoje, a ciência e as evidências empíricas obrigam a repensar a estratégia adotada e pensar a longo prazo garantido a preservação da saúde do solo, a qualidade da água e a não menos importante a preservação da biodiversidade dos agroecossistemas. Os estatutos do Inov4Agro sublinham precisamente a necessidade de contribuir para uma estratégia de avaliação da qualidade dos solos nacionais, protegendo biodiversidade, funções ecológicas, reserva de carbono e resiliência funcional.

Esta é uma mudança silenciosa, mas profunda, que requer um comprometimento sério e a longo prazo de todos os atores. **A terceira linha, dedicada à valorização dos sistemas alimentares locais**, introduz uma dimensão económica e cultural frequentemente negligenciada. A sustentabilidade faz-se também com circuitos curtos, produtos diferenciados, cadeias de valor enraizadas nos territórios e capacidade de transformar recursos locais em rendimento. É aqui que a investigação encontra o desenvolvimento rural. Num país marcado por assimetrias entre litoral e interior, valorizar sistemas alimentares locais é também combater o abandono, a desertificação humana e a invisibilidade económica de muitos territórios.

**A quarta linha – desenvolvimento tecnológico e inovação** – é a linha que mais projeta o Inov4Agro para o futuro. Agricultura de precisão, digitalização, biotecnologia, sensores, monitorização remota, análise de dados, novas soluções de gestão da água e do solo: tudo isto faz parte da transformação em curso. Mas o ponto essencial não é tecnológico no sentido restrito. A tecnologia só terá impacto se for apropriável pelos produtores, compreensível pelas empresas, útil para as organizações agrícolas e alinhada com políticas públicas. Por isso, a missão do Inov4Agro é também contribuir para a capacitação das novas gerações de produtores e agricultores, fornecendo formação científica e tecnológica essencial à digitalização do setor agroalimentar. Este detalhe é decisivo. Entre um estudo científico e uma exploração agrícola há um corredor longo, cheio de obstáculos: custos, literacia técnica, resistência à mudança, falta de escala, envelhecimento dos produtores, burocracia, incerteza dos mercados.

O Inov4Agro tenta funcionar como tradutor institucional deste percurso. Não basta descobrir; é preciso demonstrar, adaptar, testar, formar e acompanhar. Por isso, a transferência de conhecimento é uma das suas funções nucleares.

Os estatutos apontam expressamente para a prestação de serviços à comunidade através de laboratórios na UTAD e na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, bem como para a disseminação e transferência de conhecimento para o tecido empresarial agroalimentar. Esta vocação também se observa na relação com os **stakeholders**: em que tem promovido o diálogo com agentes das principais cadeias de valor agrárias da região Norte, procurando identificar desafios, oportunidades de investigação e colaboração, e deste modo contribuindo para uma maior coesão territorial e equilíbrio no desenvolvimento.

**@ Inov4Agro cumpre a sua missão tornando-se numa peça chave na modernização da agricultura portuguesa, que se quer uma atividade mais sustentável, mais inteligente, mais eficiente, mais atenta ao solo, à água, ao clima e às pessoas.**

O impacto concreto mede-se na produção; pela introdução de práticas mais eficientes e sustentáveis. Na indústria agroalimentar; pela valorização de subprodutos, resíduos e novos ingredientes. No ambiente; pela proteção dos solos, da água, da biodiversidade e pela redução da pegada carbónica. Na sociedade; pela formação avançada, atração de massa crítica e aproximação entre ciência e empresas. E pelos contributos para as políticas públicas e implementação das agendas, estratégias nacionais, europeias e internacionais como o Pacto Ecológico, a Estratégia do "Prado ao Prato", a Missão Solo, Portugal 2030, Horizonte Europa e Agenda 2030 das Nações Unidas.

Uma das principais vantagens do Inov4Agro está na sua capacidade de aproximar a investigação científica das necessidades concretas do setor agrícola e agroalimentar. Ao reunir conhecimento especializado, competências complementares e uma forte ligação ao território, o Laboratório Associado pode contribuir para soluções aplicáveis por agricultores, empresas, cooperativas e municípios.

O conhecimento produzido ganha utilidade prática na inovação e no desenvolvimento sustentável dos territórios rurais.

Neste contexto, o Inov4Agro nasce com uma estratégia delineada para garantir representatividade das duas unidades de investigação envolvidas e compromisso na execução de um plano comum. Ao mesmo tempo, a sua ligação ao Norte do país confere-lhe um laboratório vivo: vinhas, hortícolas, floresta, sistemas agropecuários, zonas de montanha, territórios de baixa densidade, cadeias curtas e empresas agroalimentares com necessidades concretas.

O futuro do Inov4Agro joga-se em três áreas:

- o científico, consolidando a investigação em temas como solos, água, adaptação climática, agricultura de precisão, bioeconomia e qualidade alimentar.
- O segundo é económico: transformar o conhecimento em soluções para produtores, empresas e territórios, contribuindo para novas atividades e maior valorização dos recursos agrícolas e agroindustriais.
- O terceiro é internacional: integrar consórcios europeus, captar financiamento competitivo, atrair investigadores e posicionar Portugal nas agendas globais da sustentabilidade agroalimentar.

Assim a Inov4Agro cumpre a sua missão tornando-se numa peça chave na modernização da agricultura portuguesa, que se quer uma atividade mais sustentável, mais inteligente, mais eficiente, mais atenta ao solo, à água, ao clima e às pessoas. Uma agricultura que integre a inovação de forma criteriosa e a sustentabilidade de modo concreto. Uma agricultura preparada para responder aos desafios futuros, sem perder a ligação aos territórios onde se desenvolve.



Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia,

no âmbito dos projetos LA/P/0126/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0126/2020>),

UID/05748/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/05748/2025>), UID/PRR/05748/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/PRR/05748/2025>) e ainda (UID/PRR2/05748/2025).

UID/04033/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/04033/2025>) e UID/PRR/04033/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/PRR/04033/2025>).



Produção Agroalimentar Sustentável  
Centro de Investigação



# GREENUPORTO E CITAB: CIÊNCIA PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS MAIS SUSTENTÁVEIS

RUTH PEREIRA, SUSANA CARVALHO,  
Diretora e vice-Diretora do **GreenUPorto**,  
e

JOÃO SANTOS  
Diretor do **CITAB**,

abordam o papel do **INOV4Agro**,  
Laboratório Associado que junta as  
duas unidades de investigação que  
coordenam, para responder aos  
desafios da sustentabilidade, segurança  
alimentar, inovação tecnológica e  
resiliência climática nos setores agrícola,  
agroalimentar e florestal.



Laboratório de Ecotoxicologia Aquática (CITAB, UTAD).

Laboratório de Ecotoxicologia Terrestres e Avaliação  
de Risco (GreenUPorto, FCUP).



Equipamento para ensaios de mesocosmos  
(GreenUPorto, FCUP).

**Que missão científica e que áreas  
de especialização estruturam a  
atuação das entidades envolvidas  
neste consórcio, e de que forma se  
complementam na abordagem aos  
sistemas agroalimentares e florestais?**

O **INOV4Agro** reúne duas unidades de I&D do Norte de Portugal – o **CITAB**, sediado na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real, e o **GreenUPorto**, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – em torno de uma missão comum: contribuir para uma produção agroalimentar e florestal mais sustentável, competitiva e resiliente às alterações climáticas. O estatuto de Laboratório Associado, atribuído pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, reconhece este consórcio como uma estrutura estratégica nacional no apoio às políticas públicas de transição para a sustentabilidade e de capacitação do setor agroflorestal.

Esta missão traduz-se em compromissos concretos que orientam, de forma transversal, a atividade das duas unidades. Ambas encaram a investigação aplicada como um dos pilares da sua atividade, orientada para dar respostas dirigidas ao setor e desenvolvidas em estreita articulação com produtores, indústria e decisores públicos. As suas prioridades estruturam-se em torno dos principais desafios atuais: alterações climáticas, escassez hídrica, saúde dos solos, perda de biodiversidade, transição alimentar e digitalização da agricultura. Existe igualmente um alinhamento claro com os principais referenciais de política pública, desde a Agenda 2030 das Nações Unidas até ao Plano Estratégico da Política Agrícola Comum – PEPAC 2021-2027 – e à Agenda Nacional para a Inovação na Agricultura 2020-2030. Em ambos os centros, a formação avançada de mestrandos e doutorandos é igualmente entendida como parte integrante da missão científica, e não como uma atividade acessória.

A complementaridade e sinergias entre as duas unidades constitui uma mais-valia ao serviço de uma missão comum. **Esta articulação concretiza-se nas quatro linhas temáticas partilhadas do INOV4Agro:** eficiência na utilização dos recursos naturais e qualidade dos produtos; recursos hídricos, saúde dos solos e alimentação; valorização dos sistemas alimentares locais; e desenvolvimento tecnológico e inovação aplicados à digitalização da agricultura.

Esta arquitetura comum permite que projetos, infraestruturas e equipas operem com uma linguagem partilhada, reforcem a cooperação científica e concorram conjuntamente a financiamento nacional e europeu. Ao integrar competências distintas ao longo da cadeia de valor agroalimentar e florestal, o **INOV4Agro** posiciona-se como uma plataforma científica capaz de produzir respostas integradas, aplicáveis e alinhadas com os desafios de sustentabilidade do setor.

**@ O trabalho do INOV4Agro reflete os grandes desafios dos sistemas agroambientais, hoje pressionados pela sustentabilidade dos recursos, pela segurança alimentar e pela adaptação às alterações climáticas.**

**Quais são os principais desafios científicos que orientam o vosso trabalho nas áreas da sustentabilidade, segurança alimentar e alterações climáticas?**

O trabalho do **INOV4Agro** reflete os grandes desafios dos sistemas agroambientais, hoje pressionados pela sustentabilidade dos recursos, pela segurança alimentar e pela adaptação às alterações climáticas.

**Na sustentabilidade**, destaca-se a gestão eficiente do solo, da água e dos nutrientes, bem como a necessidade de responder à degradação dos solos, à perda de biodiversidade, à escassez hídrica e ao aumento de pragas e doenças. Neste contexto, soluções biotecnológicas como biofertilizantes e biopesticidas ganham importância, por reduzirem impactos ambientais e riscos para a saúde sem comprometer a produtividade.

**Na segurança alimentar**, o desafio passa por garantir produtividade e qualidade num cenário de variabilidade climática, pressão sobre recursos naturais e exigências regulamentares e de mercado.

A recente instabilidade geopolítica reforça ainda a importância da segurança alimentar e do reconhecimento do setor agronómico como prioridade estratégica.

A transição tecnológica e a economia circular são também fundamentais, permitindo valorizar subprodutos, prolongar o ciclo de vida dos fatores de produção e reduzir a pressão sobre os recursos. Já a adaptação climática exige sistemas agrícolas mais resilientes à seca, à salinização dos solos e à emergência de novas pragas e doenças. Neste quadro, o **INOV4Agro** aposta em abordagens integradas, combinando tecnologia, soluções baseadas na natureza e indicadores de monitorização. O seu contributo passa por aproximar investigação, setor produtivo e decisores políticos, promovendo sistemas agroalimentares mais sustentáveis, resilientes e preparados para o futuro.

**De que forma a investigação desenvolvida tem contribuído para responder a problemas concretos dos sistemas agrícolas e florestais?**

No **INOV4Agro** têm sido gerados contributos concretos para os sistemas agrícolas e florestais nacionais, em três frentes complementares: aumento da produtividade, reforço da resiliência e melhoria da gestão do risco ambiental e agronómico.

**No plano da produtividade**, o **INOV4Agro** centra-se no uso mais eficiente de recursos – água, nutrientes e produtos fitofarmacêuticos – e na valorização da produção. Este trabalho inclui ferramentas de apoio à decisão para produtores, nas áreas da modelação climática e de culturas e da agricultura de precisão; a melhoria de práticas culturais e pós-colheita, para reduzir perdas e prolongar a vida útil de frutas, hortícolas e flores; e a valorização de subprodutos e resíduos agroalimentares numa lógica de economia circular, transformando materiais subaproveitados em compostos com valor nutricional, funcional ou medicinal.

**No plano da resiliência**, a investigação responde à pressão das alterações climáticas e dos stresses abióticos e bióticos sobre culturas e ecossistemas.

O **INOV4Agro** tem estudado as respostas fisiológicas das plantas ao calor, seca, aumento de CO<sub>2</sub>, radiação ultravioleta e poluição atmosférica, aplicando esse conhecimento à seleção de espécies, variedades e genótipos mais adaptáveis.

À escala dos solos e da paisagem, o foco está nas práticas de conservação, manutenção da biodiversidade e estratégias de adaptação ajustadas à diversidade regional, com atenção aos territórios de baixa densidade do interior.

**No plano da gestão do risco**, o consórcio articula avaliação de risco ambiental, ecotoxicologia e monitorização da qualidade do solo e da água com modelação e análise integrada. Esta combinação permite apoiar a indústria e as autoridades públicas, através de ensaios padronizados de novos pesticidas e nanoformulações, bem como no acompanhamento de programas de gestão sustentável das paisagens agroflorestais. Inclui ainda o desenvolvimento de biomarcadores sensíveis, capazes de detetar precocemente sinais de degradação ambiental antes de originarem perdas produtivas ou danos ecológicos mais difíceis de reverter. No conjunto, este trabalho reforça o **INOV4Agro** como interlocutor científico relevante para o setor agroalimentar e os decisores públicos.

Ao produzir conhecimento aplicado, robusto e orientado para problemas concretos, o consórcio contribui para uma transição para sistemas agroalimentares e florestais mais sustentáveis, baseada em evidência científica, otimização de processos e mais-valias para a sustentabilidade socioeconómica e ambiental das cadeias de valor agrário.



Produção Agroalimentar  
Sustentável  
Centro de Investigação

GREENUPORTO

**Como é assegurada a transferência de conhecimento e tecnologia para os setores agrícola, agroalimentar e florestal, e que impacto tem tido essa ligação ao tecido produtivo?**

Esta é uma prioridade estratégica do INOV4Agro: garantir que os resultados da investigação científica tenham aplicação prática e impacto direto nos setores agrícola, agroalimentar e florestal. O objetivo é aproximar a ciência do tecido produtivo, assegurando que o conhecimento gerado nos laboratórios chega ao terreno e responde aos desafios reais de empresas e produtores.

Para isso, muitos projetos contam, desde a sua génese, com a participação ativa de **stakeholders, empresas, associações, produtores e outros agentes das cadeias de valor**, envolvidos na identificação das necessidades de investigação e na validação das soluções desenvolvidas. Esta articulação permite alinhar tecnologias e metodologias com as exigências do setor, aumentando o seu potencial de adoção e impacto.

Em paralelo, têm sido desenvolvidos projetos assentes em **Living Labs**, ambientes colaborativos de experimentação e demonstração onde soluções tecnológicas são testadas em contexto real e em fases mais avançadas de desenvolvimento. Estes espaços permitem validar tecnologias, recolher feedback dos utilizadores finais e acelerar a transferência de inovação para o mercado.

A ligação ao tecido produtivo é reforçada por **workshops, dias abertos, ações de demonstração e capacitação** promovidos pelo GreenUPorto e pelo CITAB, envolvendo **stakeholders** dos setores agrícola, agroalimentar e florestal.

Estas iniciativas aproximam investigação e empresas, disseminam conhecimento técnico e científico, estimulam redes de colaboração e favorecem a adoção de práticas inovadoras. Contribuem ainda para modernizar processos, acelerar a digitalização, melhorar a gestão dos recursos naturais e reforçar a competitividade e resiliência do setor.

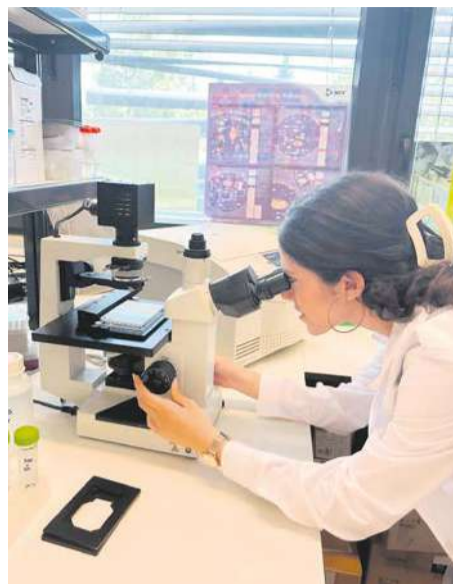
**Que contributos têm surgido para a gestão sustentável do solo, da água e da biodiversidade, e como chegam essas soluções ao terreno?**

No caso do solo, os contributos do INOV4Agro passam pela participação em projetos europeus como o LIVINGSOILL, do Horizonte Europa, e o SOILDIVINE, da Biodiversa+. Estes projetos promovem **laboratórios vivos** e locais de demonstração em vários países europeus, onde são testadas práticas inovadoras de gestão do solo e soluções baseadas na natureza para melhorar a sua saúde.

Os resultados permitirão gerar dados comparáveis e evidência científica sobre o impacto destas práticas, apoiando a sua validação e adoção em contexto produtivo. Em paralelo, investigadores do INOV4Agro participam em grupos internacionais como a ISO e a GLOSOLAN/FAO, contribuindo para harmonizar protocolos de análise da saúde do solo e orientações técnicas.



Novo sistema de Realidade Virtual de elevada definição, o SenseVirtual, desenvolvido em parceria com a empresa Sense Test (GreenUPorto, FCUP).



Laboratório de Biologia Celular e Molecular (CITAB, UTAD).



Determinação laboratorial de parâmetros de qualidade físico-química dos frutos. (GreenUPorto, FCUP).

O INOV4Agro conta ainda contribuir para a aplicação da futura **Diretiva Europeia de Monitorização e Resiliência do Solo** e mantém ligação à **Parceria Portuguesa para o Solo**, reforçando a ponte entre investigação, políticas públicas e gestão sustentável dos recursos naturais.

**@ A cooperação internacional tem sido fundamental para reforçar o posicionamento de Portugal nos setores agrícola, agroalimentar e florestal.**

**Qual é o papel da inovação tecnológica e das abordagens digitais na transformação e modernização destes setores, e que exemplos ilustram melhor essa evolução?**

A inovação tecnológica e as abordagens digitais constituem hoje um dos eixos centrais de modernização dos sistemas agrícolas e florestais, correspondendo a uma das quatro linhas temáticas estruturantes do INOV4Agro. O objetivo é aproximar a tomada de decisão dos produtores, técnicos e gestores do território da melhor informação disponível, com resolução espacial e temporal suficiente para ajustar práticas à escala da parcela, da planta ou da operação cultural. A contribuição distintiva da investigação desenvolvida no consórcio reside em ancorar estas ferramentas digitais no conhecimento agronómico e ecológico acumulado. Esta base científica assegura que cada solução tecnológica assenta numa compreensão rigorosa dos processos biológicos e ambientais subjacentes, evitando uma digitalização meramente instrumental ou desligada da realidade produtiva. Mais do que produzir dados, o objetivo é gerar informação interpretável, robusta e operacional, num formato efetivamente utilizável por quem decide.

O desenvolvimento e harmonização de plataformas de apoio à decisão, integradoras de elevados volumes de dados observacionais e modelação diversificada de culturas agrícolas é um dos aspetos-chave do desenvolvimento tecnológico no seio do INOV4Agro.

**De que forma a colaboração entre diferentes áreas científicas potencia novas abordagens e soluções, e que mais-valias resultam dessa articulação interdisciplinar?**

Os desafios atuais do setor agroalimentar, tal como de muitos outros setores, correm sob o nome de **“wicked problems”** – problemas complexos, dinâmicos e interdependentes, para os quais não existem soluções definitivas. A sua resposta exige, necessariamente, a mobilização de competências diversas e a adoção de abordagens interdisciplinares e integradas.

Neste contexto, a existência de um laboratório associado como o INOV4Agro assume particular relevância. O consórcio reúne cerca de 150 investigadores integrados que, atuando em áreas científicas complementares como a agronomia, biologia, ecologia, biotecnologia, ciências do ambiente, física, entre outras, e em articulação com redes nacionais e internacionais, possuem a capacidade de abordar estes desafios de forma sólida e consistente.

Mais relevante ainda, estes investigadores mantêm uma forte proximidade com o setor, interagindo diretamente com diferentes realidades produtivas. Esta articulação abrange tanto sistemas hortícolas de produção mais intensiva, associados a culturas protegidas e predominantes nas zonas litorais, como sistemas mais extensivos, ligados a culturas permanentes e ecossistemas de montanha, característicos dos territórios do interior. Esta ligação estreita ao terreno permite um conhecimento aprofundado das especificidades regionais, dos problemas existentes e das múltiplas pressões – naturais, económicas, sociais e climáticas – que afetam o setor, reforçando a capacidade do INOV4Agro para desenvolver soluções relevantes, aplicáveis e sustentadas.

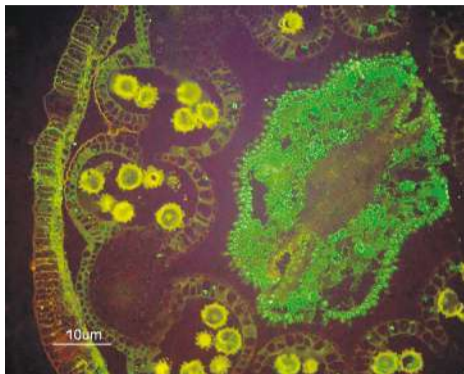
**@ No INOV4Agro têm sido gerados contributos concretos para os sistemas agrícolas e florestais nacionais, em três frentes complementares: aumento da produtividade, reforço da resiliência e melhoria da gestão do risco ambiental e agronómico.**

**Que contributo pode a investigação científica oferecer à definição de políticas públicas num contexto de crescente pressão climática e aos constantes desafios ecológico?**

Os contributos da ciência para a sociedade são potencialmente transformadores, mas é essencial que o conhecimento produzido seja escutado, valorizado e integrado pelos decisores. Além disso, a investigação científica pode apoiar políticas públicas mais informadas, sustentáveis e ajustadas aos territórios.

Os investigadores estão hoje mais disponíveis para colaborar com diferentes atores, conhecendo melhor os desafios ambientais, sociais, económicos e geopolíticos. Ainda assim, a ligação à decisão política deve ser reforçada, descentralizada e sustentada por estratégias e investimentos de longo prazo.





Laboratórios de Biologia Fundamental de Plantas, imagem de microscopia de fluorescência confocal de uma célula vegetal. Projeto StressNet (GreenUporto, FCUP).

Monitorização de parâmetros fisiológicos das culturas em campo (CITAB, UTAD).



Avaliação de indicadores físicos, químicos, biológicos e microbiológicos de saúde do solo (GreenUporto, FCUP).



Equipa de monitorização de saúde do solo no Laboratório Vivo Luso Galáico no âmbito do projeto LivingSoiLL (CITAB, UTAD & GreenUporto, FCUP).

### Como contribuem a formação avançada e a capacitação de recursos humanos para a qualificação do setor?

O INOV4Agro, integrado em instituições como a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, articula-se com programas doutorais nas áreas do Ambiente, Biologia e Ciências Agrárias.

Desde a sua criação, vários estudantes de mestrado e doutoramento desenvolvem investigação no INOV4Agro, muitas vezes em projetos nacionais e internacionais ou com orientação estrangeira. Esta integração permite acesso a conhecimento científico e tecnológico avançado, promove elevada especialização e facilita a inserção no mercado de trabalho.

Ao abrigo do PRR, o INOV4Agro tem também investido em ações de *upskilling* e *reskilling* para maiores de 23 anos, reforçando a qualificação de recursos humanos, a modernização e a inovação do setor.

### De que forma a cooperação internacional e a participação em redes europeias têm contribuído para posicionar Portugal neste domínio e reforçar a projeção internacional?

A cooperação internacional tem sido fundamental para reforçar o posicionamento de Portugal nos setores agrícola, agroalimentar e florestal. Através da integração em projetos e consórcios internacionais, como vários dos indicados acima, o INOV4Agro tem tido a oportunidade de desenvolver colaborações com parceiros de referência, cobrindo países do Norte a Sul da Europa, promovendo a partilha de conhecimento, tecnologias e boas práticas.

Isto constitui uma mais-valia, ao permitir acompanhar tendências científicas e tecnológicas, reforçar a inovação e atrair financiamento competitivo. Contribui ainda para a formação avançada, a internacionalização dos resultados e a valorização da investigação produzida em Portugal.

### Que prioridades científicas e desafios estratégicos deverão orientar a investigação nestes domínios nos próximos anos?

As prioridades científicas para os sistemas agrícolas e florestais nos próximos anos devem ser entendidas a partir de três grandes pressões: as alterações climáticas, a degradação dos recursos naturais e a necessidade de garantir segurança alimentar e nutricional, num quadro de transição ecológica, tecnológica, digital e demográfica.

**@ Ao abrigo do PRR, o INOV4Agro tem também investido em ações de *upskilling* e *reskilling* para maiores de 23 anos, reforçando a qualificação de recursos humanos, a modernização e a inovação do setor.**

Desde logo, será essencial compreender melhor como plantas, solos e ecossistemas respondem à combinação de vários fatores de mudança global, como temperatura, precipitação, disponibilidade hídrica, CO<sub>2</sub>, radiação ultravioleta, ozono, contaminantes e pressão biótica. A investigação deverá, por isso, avançar para abordagens mais integradas, capazes de antecipar interações complexas e apoiar estratégias de adaptação mais robustas.

Neste domínio, ganha particular importância a identificação e valorização de espécies, variedades e genótipos com maior capacidade adaptativa, incluindo recursos autóctones ou subutilizados.

Outro eixo central é a saúde do solo, decisiva para a produtividade, a regulação hídrica, o sequestro de carbono e a biodiversidade. Será necessário consolidar indicadores químicos, físicos, biológicos e ecotoxicológicos, desenvolver modelos preditivos e apoiar estratégias de avaliação, monitorização e gestão do solo. A gestão eficiente da água surge em paralelo como prioridade incontornável, perante a seca, a irregularidade da precipitação e a crescente competição entre usos agrícolas, urbanos, industriais e ecológicos.

A estas dimensões junta-se o reforço do binómio produção-valorização, numa lógica de economia circular. Isto implica articular a eficiência produtiva com o aproveitamento da biomassa, a valorização de subprodutos e resíduos agroalimentares e a redução do desperdício ao longo da cadeia alimentar. Esta prioridade deve ainda cruzar-se com a qualidade nutricional e com os padrões de consumo, tendo em conta as preferências, perceções e comportamentos dos consumidores.

A digitalização da agricultura e da floresta constitui também uma prioridade transversal. O desafio já não está apenas na existência de sensores, plataformas, modelos, ferramentas de apoio à decisão ou soluções de inteligência artificial, mas na sua integração efetiva nos processos de gestão, decisão, análise de impacto e redução de risco. Para isso, serão determinantes a interoperabilidade dos dados, a validação agronómica e ecológica das soluções, a sua adaptação às condições reais de produção e a acessibilidade tecnológica e económica para pequenos e médios produtores.

Para que estas prioridades tenham impacto, será necessário reforçar a internacionalização científica, captar financiamento competitivo, atrair e fixar investigadores qualificados, aprofundar a ligação ao setor produtivo e às políticas públicas e reduzir assimetrias territoriais. A relevância desta agenda dependerá, em última análise, da capacidade de transformar conhecimento científico em soluções aplicáveis, promovendo adaptação, inovação territorial, desenvolvimento económico e bem-estar das populações.

**@ Outro eixo central é a saúde do solo, decisiva para a produtividade, a regulação hídrica, o sequestro de carbono e a biodiversidade. Será necessário consolidar indicadores químicos, físicos, biológicos e ecotoxicológicos, desenvolver modelos preditivos e apoiar estratégias de avaliação, monitorização e gestão do solo.**



Produção Agroalimentar Sustentável  
Centro de Investigação

GREENUPORTO



Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia,

no âmbito dos projetos LA/P/0126/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0126/2020>),

UID/05748/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/05748/2025>), UID/PRR/05748/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/PRR/05748/2025>) e ainda (UID/PRR2/05748/2025).

UID/04033/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/04033/2025>) e UID/PRR/04033/2025 (<https://doi.org/10.54499/UID/PRR/04033/2025>).

## LITERACIA ALIMENTAR: UM PILAR ESSENCIAL PARA A PROTEÇÃO DO CONSUMIDOR



**PEDRO MACHADO**

Secretário de Estado do Turismo, Comércio e Serviços

De acordo com o mais recente Relatório Global do Índice de Resiliência do Sistema Alimentar (Resilient Food Systems Index), publicado pelo Economist Impact, que avalia e classifica 60 países nesta área, Portugal foi classificado como o sistema alimentar mais resiliente do mundo, destacando-se no pilar da “Qualidade e Segurança” dos alimentos.

Os alimentos que hoje chegam à mesa dos portugueses estão, assim, entre os mais seguros do mundo. Estes resultados assentam na consolidação de um sistema institucional robusto e rigoroso, adotado na União Europeia desde 2002, e de uma metodologia de avaliação, gestão e comunicação dos riscos na cadeia alimentar, articulada entre as instituições da União e as autoridades nacionais. A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) desempenha aqui um papel primordial. Esta autoridade científica, com a qual a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), enquanto seu ponto focal, colabora em permanência, fundamenta a própria criação da legislação nos domínios da segurança dos alimentos. A base científica desta legislação, aliada a uma atuação eficaz das autoridades na fiscalização e no controlo oficial, de que é exemplo a ação da ASAE, reforça a confiança dos consumidores nos processos de tomada de decisão, bem como nas estruturas e na independência das instituições. Porém, o foco determinante não pode deixar de se encontrar no próprio consumidor e nas suas escolhas informadas. Num contexto marcado pela abundância de informação, diversidade de oferta, mas também desinformação, saber escolher tornou-se quase tão importante como saber produzir e distribuir.

A capacidade de interpretar a lista de ingredientes, a tabela nutricional, a identificação de alergénios, os prazos de validade e as condições de conservação traduz uma “literacia alimentar” cada vez mais decisiva para o exercício dos seus direitos e para a proteção da saúde do consumidor. Esta literacia reforça o seu poder, promovendo decisões baseadas em critérios objetivos e reduzindo a vulnerabilidade face a mensagens publicitárias e alegações comerciais ambíguas.

Num ambiente em que as redes sociais amplificam tendências e simplificam mensagens, cresce o risco de interpretações erradas. Neste âmbito, cumpre destacar a atividade da Direção-Geral do Consumidor na sensibilização dos consumidores, em especial face ao crescimento do marketing de influência, designadamente através do Guia de Marketing de Influência, onde assumem especial relevância orientações claras para a identificação de conteúdos publicitários. Também a participação ativa da ASAE em campanhas da EFSA, de que é exemplo a campanha Safe2Eat, com o principal objetivo de abordar as principais preocupações dos consumidores em matéria de segurança dos alimentos, evidencia esta prioridade. Importa, deste modo, capacitar os consumidores para um verdadeiro conhecimento e escrutínio das atividades económicas que lhes são dirigidas, nomeadamente quanto à promoção de alimentos, suplementos ou dietas, devendo também, por esta via, assegurar-se que a informação é fidedigna e não induz em erro.

**@ Investir na literacia do consumidor é, em conclusão, investir em prevenção.**

É reduzir riscos, evitar erros e promover uma sociedade mais informada e consciente nas suas escolhas alimentares. A celebração do Dia Mundial da Segurança dos Alimentos constitui, assim, uma oportunidade para renovar esse decisivo compromisso.

## LITERACIA ALIMENTAR: SABER ESCOLHER, PREPARAR E CONSUMIR COM SEGURANÇA



**ARMANDO VENÂNCIO**

Departamento de Engenharia Química e Biológica da Universidade do Minho

O Dia Mundial da Segurança dos Alimentos celebra-se a 7 de junho de 2026, sendo este uma iniciativa OMS<sup>1</sup>, focando-se na conscientização sobre os desafios da contaminação alimentar e as estratégias para garantir alimentos seguros.

Os consumidores podem ser expostos, através dos alimentos, a uma variedade de agentes contaminantes, doravante designados por perigos. Estes podem ser de natureza biológica, física ou química. A OMS partiu de uma lista de 42 perigos e procura identificar aqueles que mais contribuem para episódios de infeção ou intoxicação alimentar. A lista inclui 33 perigos biológicos e 9 perigos químicos. Será sobre os que apresentam maior risco<sup>2</sup> que deve incidir o investimento em estratégias destinadas a garantir alimentos seguros. Os resultados deste estudo deverão ser divulgados até ao próximo dia 7 de junho. A definição de alimento seguro e de perigo depende muito da perceção de cada um. Um sistema de gestão da segurança dos alimentos assume que os alimentos devem ser seguros, mas reconhece que nada é completamente seguro e que é necessário um diálogo social para determinar o que constitui um grau aceitável de risco. A própria definição do que constitui um perigo é controversa. Uma definição comum proposta para o termo perigo (contaminante), é “*um agente considerado como necessitando de medidas de controlo devido à inaceitabilidade da sua presença num alimento*”. Depois, a determinação do correspondente risco (i.e., a presença do perigo ser ou não aceitável) varia com a perceção das partes interessadas – consumidores, produtores, autoridades, ... Os critérios usados na classificação da aceitabilidade incluem:

- intencionalidade da presença; há quem associe o perigo à adição de aditivos alimentares, auxiliares de produções ou outros, desvalorizando como perigo substâncias intrínsecas ao alimento.
- severidade do dano causado no consumidor.
- existência de limites regulamentares; há perigos para os quais existem limites legais e, nestes, há a perceção de que a contaminação existe quando o perigo excede o limite legal, enquanto a presença abaixo deste limite não implica contaminação.
- perceção pelas partes interessadas; por exemplo, há quem associe um produto natural a ser seguro, enquanto outros não assumem por defeito a segurança do produto natural.

**@ Concluindo, a presença de alimentos seguros no sistema alimentar é uma exigência da sociedade, mas a sua concretização resulta de um esforço diário de autoridades, produtores e distribuidores para identificar os perigos relevantes e mitigar o seu risco.**

<sup>1</sup> <https://www.who.int/publications/m/item/world-food-safety-day-2026--from-burden-to-solutions---safe-food-everywhere>

## LITERACIA ALIMENTAR: UM COMPROMISSO COM A SAÚDE, COM A SOBERANIA ALIMENTAR, MAS TAMBÉM COM A FELICIDADE



**LUÍS SOUSA**

Diretor Geral da ANCIPIA - Associação Nacional de Comerciantes e Industriais de Produtos Alimentares

No Dia Mundial da Segurança dos Alimentos, é urgente reforçar a importância da literacia alimentar como um pilar essencial para garantir a segurança e a qualidade dos alimentos que colocamos na mesa. A indústria alimentar é vital para a sobrevivência humana e para a saúde das populações. É, por isso, justo dizer que a sua capacidade de inovar, de produzir e de distribuir alimentos seguros sustenta vidas e alimenta a esperança de um futuro mais saudável.

Porém, importa não esquecer que cuidar da segurança alimentar é também cuidar das empresas que garantem a nossa alimentação diária. Empresas fortes, competitivas e inovadoras são fundamentais para que Portugal mantenha a autonomia no seu abastecimento alimentar e responda aos desafios globais. Isso implica um ambiente regulatório inteligente, ágil e justo, que não crie entraves burocráticos desnecessários e que promova o crescimento e a sustentabilidade do setor. Reconhecer e apoiar estas empresas é, por isso, um compromisso com a saúde pública e com a soberania alimentar do país. Neste contexto, literacia alimentar deve ser sinónimo de informação clara, acessível e rigorosa ao cidadão, isenta de fundamentalismos técnicos ou ideológicos, em que a moderação com prazer seja valorizada. Consumir alimentos mais calóricos ou considerados indulgentes é permitido, desde que em quantidades moderadas e com menor frequência, sem comprometer o equilíbrio geral de uma dieta saudável. Afinal, alimentarmo-nos não pode ser visto apenas como uma necessidade fisiológica, mas antes como um ato de prazer e de celebração cultural.

A alimentação proporciona momentos de deleite sensorial, com sabores intensos e naturais, temperos frescos e preparações cuidadosas que valorizam cada refeição. A socialização à mesa, com família e amigos, reforça a ideia de que comer é também um ato de conexão, de partilha, de felicidade. Uma Páscoa não seria a mesma sem as tradicionais amêndoas ou o folar, um Natal perde parte do seu encanto sem o fiel amigo curado de forma artesanal, e os Santos Populares não se entendem sem a sardinha assada a acompanhar as festas. O pão e o vinho, companheiros de tantas mesas, evocam memórias que até Amália cantou com emoção. Compreender a alimentação de forma flexível e sustentável é, por isso, fundamental. Um estilo de vida alimentar que alia saúde e prazer, sem extremismos que possam gerar frustrações, é o caminho para uma relação equilibrada com a comida e com a vida. Incorporar alimentos indulgentes com consciência e em contextos festivos, reforça a riqueza da cultura alimentar portuguesa, mostrando que a tradição pode caminhar lado a lado com a segurança alimentar e o bem-estar dos portugueses.

Enquanto associação que representa diversos segmentos da indústria alimentar, assumimos a responsabilidade de colocar acima de tudo a saúde humana e a soberania alimentar estratégica do país, pelo que a educação alimentar deve ser uma ferramenta de empoderamento, promoção da saúde, do prazer e da sustentabilidade, fortalecendo um sistema alimentar justo, seguro e inclusivo.

**@ Neste Dia Mundial da Segurança dos Alimentos, renovamos o nosso compromisso em trabalhar por uma literacia alimentar equilibrada, que respeita os consumidores, valoriza as nossas indústrias e sustenta a autonomia alimentar de Portugal.**

Porque só juntos, com conhecimento e responsabilidade, construiremos um futuro alimentar verdadeiramente seguro, saboroso e repleto de significado para todos.

## A CONFIANÇA NA INDÚSTRIA CONSTRÓI-SE COM CONHECIMENTO E LITERACIA ALIMENTAR



**DEOLINDA SILVA**

Executive Director da Portugal Foods

O Conhecimento e a Inovação são pilares essenciais para uma indústria mais competitiva e resiliente. Num contexto global marcado pela incerteza, as empresas que investem no conhecimento estão mais preparadas para se adaptar e responder às mudanças.

Os clusters de competitividade desempenham um papel fundamental ao promover colaboração em áreas como a inovação, internacionalização e qualificação.

Na PortugalFoods, temos procurado reforçar essa ligação entre empresas, sistema científico e entidades públicas. Um exemplo relevante dessa dinâmica colaborativa é a agenda mobilizadora VIIAFOOD, que reuniu dezenas de entidades da cadeia alimentar, demonstrando que a cooperação gera não só avanços científicos e tecnológicos, mas também confiança entre os diferentes intervenientes. Contudo, a confiança na indústria alimentar não depende apenas da inovação. Depende, cada vez mais, da capacidade de os consumidores compreenderem o que consomem. Num mundo onde a informação é abundante e circula rapidamente, a literacia alimentar assume um papel central. Saber interpretar rótulos, compreender os nutrientes e distinguir evidência científica de opinião, são competências essenciais para escolhas informadas.

Ao longo do tempo, vários alimentos foram alvo de perceções erradas. O ovo, por exemplo, foi durante décadas associado ao aumento do colesterol, quando hoje se reconhece o seu valor nutricional, sendo inclusive uma importante fonte de proteína de elevada qualidade, vitaminas e minerais. Também o leite foi alvo de desinformação generalizada, apesar da evidência científica continuar a apontar para o seu contributo nutricional, especialmente no fornecimento de cálcio, proteína e vitaminas. Atualmente, o debate em torno do processamento alimentar é um dos maiores desafios de comunicação. Embora o consumo excessivo de produtos ricos em açúcar, sal e gordura seja desaconselhado, a generalização da informação gera confusão e pode levar a uma perceção injusta da indústria. Nem todos os alimentos processados são nutricionalmente equivalentes, e o processamento desempenha funções importantes na segurança alimentar, conservação e acessibilidade.

**@ Dados recentes indicam que o nível de literacia alimentar da população ainda é moderado, revelando dificuldades em transformar informação em escolhas saudáveis. Um consumidor mais informado não só faz melhores escolhas, como exige maior transparência.**

## LITERACIA ALIMENTAR: SABER ESCOLHER EM TEMPOS DE INCERTEZA



**RICARDO SALGADO**

Investigador do MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Engenharia de Sistemas Industriais e Recursos Naturais do Instituto Politécnico de Setúbal

Num contexto global marcado por conflitos, instabilidade económica e aumento do custo de vida, a forma como nos alimentamos ganhou uma nova dimensão. Comer continua a ser um ato diário, mas tornou-se também um exercício de decisão, cada vez mais condicionado por preços, disponibilidade e acesso à informação. Neste cenário, a literacia alimentar assume-se como uma competência essencial para as famílias.

O aumento do preço dos alimentos, agravado por tensões internacionais e perturbações nas cadeias de abastecimento, tem levado muitos consumidores a adaptar hábitos, optando por alternativas mais baratas, nem sempre equivalentes do ponto de vista nutricional ou da segurança alimentar.

O nível de processamento dos alimentos influencia a segurança alimentar. Produtos mais processados aumentam a durabilidade e reduzem riscos microbiológicos, mas exigem cumprimento rigoroso das instruções de conservação. Já os alimentos frescos, embora nutricionalmente mais ricos, são mais perecíveis e requerem cuidados no manuseamento e preparação. Em geral, alimentos frescos ou minimamente processados são a melhor opção nutricional, porque preservam vitaminas, minerais e fibra, sem adição de sal, açúcar ou gorduras. No entanto, tendem a ser mais caros, sobretudo fora da época.

Por outro lado, alimentos processados oferecem conveniência e, em alguns casos, menor custo. Opções como legumes congelados ou peixe enlatado podem manter boa qualidade nutricional e ser acessíveis. Já os ultraprocessados, apesar de económicos e práticos, têm pior perfil nutricional.

**@ Opções como legumes congelados ou peixe enlatado podem manter boa qualidade nutricional e ser acessíveis.**

**Já os ultraprocessados, apesar de económicos e práticos, têm pior perfil nutricional.**

A desinformação, muitas vezes difundida nas redes sociais, contribui para decisões menos seguras. A literacia alimentar envolve saber interpretar rótulos, planear refeições, reduzir desperdício e garantir práticas seguras. Assinalado a 7 de junho, o Dia Mundial da Segurança dos Alimentos relembra que muitos riscos ocorrem em casa. A educação é essencial para promover hábitos seguros desde cedo. Num mundo em mudança, alimentar-se bem começa por estar informado.

## SEGURANÇA DOS ALIMENTOS MAIS QUE UMA PRIORIDADE, UMA NECESSIDADE



**MARIA JOÃO CUNHA**

Coordenador da Especialização de Segurança Alimentar da Ordem dos Engenheiros | Vice-Presidente da Região Sul da Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ) | Gestora de Sistemas da Qualidade e Assuntos regulamentares no Grupo Nabeiro - Delta Cafés

Num contexto marcado por cadeias alimentares globalizadas, inovação tecnológica e crescente exposição, a informação (nem sempre fidedigna), a capacidade do consumidor para compreender e aplicar princípios básicos de segurança dos alimentos tornou-se um fator crítico de prevenção.

A maioria das doenças de origem alimentar devem-se a infeções por bactérias, vírus, alergias alimentares, parasitas ou substâncias químicas tóxicas que penetram no organismo através da água ou dos alimentos contaminados. Muitas doenças transmitidas pelos alimentos podem causar incapacidades permanentes e inclusive a morte (OMS, 2025). A Segurança dos Alimentos desempenha assim, um papel determinante na sociedade atual, assegurando que a produção, transformação e distribuição cumprem padrões rigorosos de qualidade alimentar. Do ponto de vista legal, a União Europeia dispõe de um quadro legislativo robusto nesta matéria, no entanto, as competências dos profissionais responsáveis pela segurança dos alimentos nas indústrias, não é ainda exigência, nem prioridade.

**@ Urge que a valorização dos profissionais da segurança dos alimentos seja primordial para os gestores de hoje, uma vez que são eles os promotores da prevenção, ajudando a criar culturas robustas de segurança dos alimentos nas empresas.**

Na indústria alimentar, todas as fases do processo, desde a produção, distribuição, comercialização e até ao transporte, são determinantes para a garantia da segurança dos alimentos e deve estar alinhada com a visão da Gestão de topo. Outro fator de risco é o contributo do consumidor após a aquisição de alimentos e seu manuseamento em casa. E, é neste ponto que a literacia alimentar se revela determinante. A interpretação correta de rótulos, a distinção entre datas de validade e de consumo preferencial, o tempo de exposição dos alimentos à temperatura ambiente, a forma de descongelar alimentos, a importância de não usar o mesmo utensílio de corte para carnes, vegetais, peixe ou pão, e até mesmo o armazenamento correto dos frescos, congelados e secos, são exemplos de competências essenciais ainda deficitárias em grande parte da população. Importa, por isso, investir em estratégias de comunicação claras, baseadas em evidências científicas e adaptadas aos diferentes níveis de literacia. A educação alimentar, desde a idade escolar, aliada a políticas públicas eficazes, constitui um instrumento fundamental para capacitar os cidadãos.

Em suma, valorizar os profissionais da segurança dos alimentos e reforçar a literacia alimentar é fortalecer a segurança dos alimentos. Trata-se de uma prioridade que exige uma abordagem integrada, onde legislação, ciência e educação convergem para um objetivo comum: proteger a saúde dos consumidores!

# AMERICOLD REFORÇA PRESENÇA EM PORTUGAL PARA APOIAR CRESCIMENTO DO SETOR ALIMENTAR

Com mais de 120 anos de experiência internacional, a Americold afirma-se como um dos principais operadores mundiais em logística e armazenamento com temperatura controlada. Em Portugal, a empresa aposta numa rede de quatro instalações, em soluções integradas e na digitalização para apoiar produtores, fabricantes e cliente.

## HUGO OLIVEIRA

Managing Director Iberia,

salienta a proposta de valor da empresa para o mercado português e as suas ambições para os próximos anos.

### Como é que os mais de 120 anos de experiência global da Americold se traduzem em *know-how* operacional em Portugal?

Os nossos mais de 120 anos de experiência resultam da gestão de cadeias de abastecimento complexas com temperatura controlada, em várias regiões e categorias de produtos. Em Portugal, esta experiência traduz-se em padrões consistentes, sistemas comprovados e uma execução rigorosa, adaptados às necessidades de um mercado que depende tanto da distribuição local como do comércio global.

### A Americold posiciona-se como uma das principais empresas mundiais de logística e armazenamento para diversos setores alimentares. Como resumiria a proposta de valor da empresa para o mercado português?

Oferecemos soluções integradas de cadeia de frio que simplificam a complexidade das operações dos nossos clientes. Ao combinar armazenamento, transporte e serviços de valor acrescentado numa abordagem única e coordenada, ajudamos os clientes a operar de forma mais eficiente, a manter a qualidade dos produtos e a expandir-se para novos mercados com confiança.

### Portugal é um mercado estratégico dentro da rede internacional da Americold?

Sem dúvida alguma. Portugal é um mercado estrategicamente importante dentro da nossa rede europeia. A sua localização, os fortes setores de produção alimentar e o acesso às rotas globais de transporte marítimo fazem do país um ponto natural de ligação entre a oferta internacional e a procura europeia. O nosso papel é apoiar esses fluxos de forma fiável, tanto a nível nacional como transfronteiriço.



@ Portugal é um mercado estrategicamente importante dentro da nossa rede europeia. A sua localização, os fortes setores de produção alimentar e o acesso às rotas globais de transporte marítimo fazem do país um ponto natural de ligação entre a oferta internacional e a procura europeia.

### Que vantagens oferece a Americold aos produtores e fabricantes portugueses?

Disponibilizamos aos produtores e fabricantes uma plataforma integrada que apoia todo o ciclo de vida dos seus produtos. Isto inclui armazenamento multitemperatura, flexibilidade para gerir a procura sazonal e serviços que reduzem a complexidade operacional. Mais importante ainda, ajudamos os clientes a aceder aos mercados de exportação, mantendo a qualidade dos produtos e o cumprimento dos requisitos regulamentares.

@ As nossas quatro instalações estão estrategicamente posicionadas ao longo dos principais corredores logísticos e comerciais de Portugal. Isto permite-nos ligar de forma eficiente as regiões de produção, os centros de consumo e as principais localizações portuárias.

### Qual é o papel das quatro instalações na garantia de cobertura nacional?

As nossas quatro instalações estão estrategicamente posicionadas ao longo dos principais corredores logísticos e comerciais de Portugal. Isto permite-nos ligar de forma eficiente as regiões de produção, os centros de consumo e as principais localizações portuárias. O resultado é uma rede que oferece flexibilidade, resiliência e um serviço consistente em todo o país.

@ A nossa ambição é continuar a reforçar o nosso papel como parceiro de confiança na cadeia de abastecimento alimentar em Portugal.

### Como é gerida a diversidade de produtos dentro da mesma rede logística?

Gerimos a diversidade de produtos através de infraestruturas concebidas especificamente para esse fim e de processos rigorosos. Múltiplas zonas de temperatura e capacidades especializadas de manuseamento permitem-nos gerir uma ampla variedade de produtos dentro da mesma rede, assegurando, simultaneamente, que cada produto é mantido no ambiente adequado.

### Como integra a Americold a sustentabilidade, a eficiência energética e a redução de desperdício nas suas operações?

A nossa abordagem está focada na melhoria contínua das operações. Isto inclui a otimização do consumo energético, a melhoria da eficiência dos processos e a redução de manuseamentos e desperdícios desnecessários. Estes esforços não só reduzem o impacto ambiental, como também reforçam a fiabilidade e o desempenho da cadeia de abastecimento.

### Como integra a Americold a digitalização nas suas soluções e equipamentos?

A nossa estratégia digital baseia-se na integração e na rastreabilidade. Ao ligar os nossos sistemas de gestão de armazéns e transportes às plataformas dos clientes, conseguimos ter visibilidade total sobre o movimento dos produtos. Isto permite uma rastreabilidade integral, essencial para os requisitos modernos de segurança alimentar e conformidade.

### Quais são as principais ambições da Americold em Portugal para os próximos anos?

A nossa ambição é continuar a reforçar o nosso papel como parceiro de confiança na cadeia de abastecimento alimentar em Portugal. Continuaremos a apostar em setores como o retail e o QSR – Quick Service Restaurant. Fã-lo-emos aprofundando as relações com os clientes, apoiando o crescimento das atividades de importação e exportação e continuando a apostar na eficiência operacional. O nosso foco está numa execução consistente e de elevada qualidade, que sustente o sucesso dos clientes a longo prazo.



# “NA CADEIA DE FRIO, O CONTROLO DA TEMPERATURA É DECISIVO PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR”

Num setor em que o rigor operacional é determinante para garantir a qualidade e a integridade dos produtos, a segurança alimentar assume um papel central.

## SANDRA MOREIRA

QEHS Manager & Transport Compliance, Americold Portugal,

refere como a empresa antecipa riscos, monitoriza temperaturas, assegura certificações, integra práticas de sustentabilidade e garante o controlo em todas as fases da operação, do armazém ao transporte.



@ A temperatura é o ponto crítico de controlo nas nossas operações. Utilizamos sistemas de monitorização certificados que garantem supervisão contínua, geram alertas em tempo real e permitem uma intervenção imediata.

**A segurança alimentar não termina no armazém. Que procedimentos são adotados nas inspeções dos veículos e no transporte para garantir que os produtos chegam ao destino com qualidade e integridade?**

O transporte é gerido como parte integrante do sistema global da cadeia de frio. Os veículos são inspecionados quanto ao controlo de temperatura, higiene e funcionalidade antes da expedição. Durante o transporte, as condições são monitorizadas ativamente, mesmo em ambientes desafiantes, como temperaturas exteriores elevadas ou rotas com múltiplas entregas. Manter a integridade dos produtos exige uma coordenação rigorosa ao longo de todo o processo de distribuição.

**Numa operação de cadeia de frio, quais são atualmente os principais riscos para a segurança alimentar e como é que a Americold os antecipa?**

Na logística com temperatura controlada, os principais riscos centram-se em desvios de temperatura e no potencial crescimento microbiológico em produtos perecíveis. Estes riscos variam consoante o tipo de produto, sendo que os produtos refrigerados exigem um controlo mais rigoroso devido à sua sensibilidade. Na Americold, abordamos estes riscos através de uma abordagem preventiva e baseada em sistemas, utilizando metodologias de identificação de perigos e avaliação de risco aplicadas ao armazenamento e ao transporte.

**O controlo rigoroso da temperatura é um dos pilares da segurança alimentar. Como são monitorizadas as câmaras frigoríficas e os produtos durante a receção, armazenamento e expedição?**

A temperatura é o ponto crítico de controlo nas nossas operações. Utilizamos sistemas de monitorização certificados que garantem supervisão contínua, geram alertas em tempo real e permitem uma intervenção imediata. Ao nível do produto, as temperaturas são verificadas à chegada, monitorizadas durante o circuito logístico e testadas sempre que necessário. Tudo isto é assegurado por equipas especializadas que operam em ambientes altamente controlados, garantindo precisão e consistência.

**Qual é o papel e a importância das certificações para garantir a confiança dos clientes e das entidades reguladoras?**

As certificações são uma base fundamental de confiança e disciplina operacional. Em Portugal, as nossas instalações estão certificadas segundo as normas IFS Logistics, centradas na qualidade do produto e na segurança alimentar. Para os clientes, estas certificações constituem um requisito essencial para estabelecer parcerias e aceder a mercados regulados.

@ A contaminação cruzada é evitada através de uma combinação de controlos físicos e processos rigorosos. Os produtos encontram-se protegidos com material de embalagem e qualquer comprometimento é imediatamente isolado e gerido.

**Como é que a sustentabilidade é integrada nas operações de segurança alimentar da Americold, nomeadamente na gestão energética, redução de desperdício e eficiência dos processos ao longo da cadeia de frio?**

A sustentabilidade está integrada na forma como operamos diariamente. Apostamos na eficiência dos recursos, na melhoria operacional e na redução do impacto ambiental. Um exemplo claro em Portugal é a nossa instalação de Lisboa, onde instalámos 1.200 painéis fotovoltaicos para apoiar as necessidades energéticas através de fontes renováveis.

**Como é evitada a contaminação cruzada, especialmente no manuseamento de diferentes categorias de produtos, temperaturas e requisitos sanitários?**

A contaminação cruzada é evitada através de uma combinação de controlos físicos e processos rigorosos. Os produtos encontram-se protegidos com material de embalagem e qualquer comprometimento é imediatamente isolado e gerido. Reforçamos também esta abordagem através de uma forte cultura interna de segurança alimentar, apoiada por formação e iniciativas de melhoria contínua.

@ A sustentabilidade está integrada na forma como operamos diariamente. Apostamos na eficiência dos recursos, na melhoria operacional e na redução do impacto ambiental.



## SEGURANÇA DOS ALIMENTOS: TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E PESSOAS



### PEDRO QUEIROZ

Diretor-Geral da FIPA - Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares

No Dia Mundial da Segurança dos Alimentos, assinalamos muito mais do que uma data simbólica. Celebramos um compromisso coletivo com a saúde pública, a confiança dos consumidores e a sustentabilidade dos sistemas alimentares. Num mundo cada vez mais interligado e exigente, garantir que os alimentos chegam às nossas mesas de forma segura, nutritiva e transparente tornou-se um dos maiores desafios – e também uma das maiores responsabilidades – da indústria alimentar.

Ao longo das últimas décadas, o setor alimentar tem demonstrado uma notável capacidade de adaptação e inovação. Hoje, a segurança dos alimentos depende, cada vez mais, de cadeias de produção altamente monitorizadas, sustentadas pelo conhecimento científico, por regulamentação rigorosa e por tecnologia avançada. O que antes era assegurado sobretudo através de processos manuais e de controlos pontuais é agora reforçado por sistemas inteligentes capazes de antecipar riscos, monitorizar parâmetros em tempo real e garantir níveis de rastreabilidade sem precedentes. As novas tecnologias estão a transformar profundamente a forma como os alimentos são produzidos, processados, transportados e distribuídos. A digitalização dos processos industriais, a utilização de sensores inteligentes, a inteligência artificial e a análise avançada de dados permitem identificar potenciais falhas antes de estas se tornarem problemas reais. A rastreabilidade digital, por exemplo, oferece maior transparência ao longo de toda a cadeia alimentar, facilitando respostas rápidas e eficazes sempre que necessário. Também a automação e a robótica têm contribuído para reduzir o erro humano e aumentar a consistência dos padrões de qualidade e higiene. Contudo, importa sublinhar que a tecnologia, por si só, não garante alimentos seguros. Por detrás de cada sistema, de cada processo e de cada inovação estão pessoas.

São os profissionais da indústria alimentar – técnicos, operadores, investigadores, engenheiros, responsáveis pela qualidade e equipas de produção – que asseguram diariamente o cumprimento das melhores práticas, monitorizam procedimentos e tomam decisões fundamentais para proteger os consumidores. O conhecimento, a experiência e o sentido de responsabilidade humana continuam a ser insubstituíveis.

E essa cultura constrói-se através da formação, da valorização das equipas e do compromisso coletivo com a melhoria contínua. A indústria alimentar tem vindo a investir não apenas em equipamentos e sistemas mais avançados, mas também nas pessoas que lhes dão vida e significado.

**@ A inovação tecnológica só produz resultados verdadeiramente eficazes quando é acompanhada por uma forte cultura de segurança dos alimentos.**

Num contexto global marcado por novos riscos, alterações climáticas, pressão sobre os recursos e cadeias logísticas cada vez mais complexas, a segurança dos alimentos exige uma visão integrada e colaborativa. O futuro passará, inevitavelmente, pela combinação entre inovação tecnológica, rigor científico e competência humana. Assinalar o Dia Mundial da Segurança dos Alimentos é também reconhecer o trabalho de todos aqueles que contribuem, diariamente, para que os alimentos cheguem à mesa dos consumidores com qualidade e segurança.

**Porque a confiança constrói-se todos os dias – com tecnologia, com inovação, mas sobretudo com pessoas.**

## CONHECER PARA NOS PODERMOS ALIMENTAR ADEQUADAMENTE



### GRAÇA MARIANO

Diretora executiva da Associação Portuguesa dos Industriais de Carne

É possível prolongar a validade dos alimentos congelados, não os deite fora desnecessariamente! A menos que consumamos as nossas próprias fezes ou as de outras pessoas, a única forma de obter Vitamina B12 é através do consumo de produtos de origem animal, uma vez que este nutriente apenas pode ser encontrado no tecido animal.

Nunca houve tanta informação disponível, tantos conselhos, tantas tendências, tantos alertas. Ouvimos frequentemente o apelo ao combate dos chamados “*produtos processados*”. Mas afinal, o que significa verdadeiramente essa expressão? Cozinhar, conservar, congelar – não serão também formas de transformação alimentar? É certo que consumimos alguns alimentos crus, influência crescente de hábitos gastronómicos oriundos de outras culturas, como as asiáticas, hoje amplamente integradas no nosso quotidiano. Ainda assim, a confeção dos alimentos continua a ser uma prática ancestral e profundamente humana. Há milhares de anos, o domínio do fogo transformou a alimentação e, com ela, a própria humanidade. O tratamento térmico dos alimentos trouxe vantagens incontornáveis: maior segurança dos alimentos, melhor digestibilidade e um aproveitamento energético muito superior. Muitos cientistas defendem, inclusive, que esta maior disponibilidade energética contribuiu decisivamente para o desenvolvimento do cérebro humano. Todavia, na atualidade, a velocidade com que circula a (des)informação leva-nos muitas vezes a aceitar conceitos contraditórios sem nos questionarmos. Queremos alimentos disponíveis durante todo o ano, vindos dos mais diversos pontos do planeta, mas recusamos os processos de conservação, preparação e transformação que tornam essa realidade possível. Como sabiamos diziam os antigos, não se pode “*ter sol na eira e chuva no nabal*”. Importa, por isso, recuperar algum bom senso e procurar fontes de conhecimento credíveis e fundamentadas.

**@ Vivemos rodeados de uma preocupante “*iliteracia alimentar*”. Torna-se, assim, essencial esclarecer ideias erradas, promover escolhas conscientes e incentivar práticas que reduzam o desperdício alimentar.**

Vivemos rodeados de uma preocupante “*iliteracia alimentar*”. Torna-se, assim, essencial esclarecer ideias erradas, promover escolhas conscientes e incentivar práticas que reduzam o desperdício alimentar. Nesta perspetiva, importa deixar algumas notas simples, mas relevantes, sobre boas práticas alimentares e sobre a importância de uma dieta equilibrada e omnívora.

**Podemos congelar alimentos em casa?** Sim, desde que sejam devidamente condicionados e identificados, preferencialmente com a data de congelação, facilitando uma gestão mais segura do consumo. **E a descongelação?** Ao contrário da congelação, deve ocorrer lentamente. O ideal é retirar os alimentos do congelador e deixá-los descongelar no frigorífico, nunca à temperatura ambiente. **O consumo da carne é assim tão importante? Do ponto de vista nutricional, os produtos vegetais conseguem substituir totalmente os alimentos de origem animal?** Não completamente. O ser humano é omnívoro e necessita de uma alimentação diversificada. A vitamina B12, por exemplo, praticamente não existe em alimentos vegetais de forma natural, sendo produzida por determinadas bactérias no intestino animal. A ausência de produtos de origem animal implica frequentemente a necessidade de suplementação.

Muito mais haveria para dizer sobre alimentação, conservação e literacia alimentar. Mas ficará para uma próxima oportunidade. Até lá, façamos escolhas mais conscientes, valorizemos o conhecimento fundamentado e adotemos boas práticas nas nossas casas – porque alimentar-se bem é também um ato de cultura, responsabilidade e respeito pelos alimentos.

Fonte: livro de Juan Pascal: “*Razões para ser Omnívoro, pela tua saúde e a do planeta*”.

# ULMA PACKAGING APOSTA NA INOVAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO PARA REFORÇAR SEGURANÇA ALIMENTAR NA INDÚSTRIA



Num contexto em que a segurança alimentar, a transparência e a sustentabilidade ganham cada vez mais relevância nas decisões dos consumidores e dos mercados, garantir a qualidade dos alimentos ao longo de toda a cadeia de valor tornou-se um fator essencial de competitividade. Neste cenário, a **ULMA Packaging** posiciona-se como um parceiro tecnológico de referência, apostando em soluções inovadoras, digitais e alinhadas com as novas exigências do setor.

## FILIPE RIBEIRO DA SILVA

Diretor-Geral da ULMA Packaging Portugal.

destaca os principais desafios e tendências que irão moldar o futuro da embalagem alimentar.

## Como é que a ULMA Packaging tem vindo a adaptar as suas soluções às crescentes exigências de segurança alimentar ao longo da cadeia de valor?

A ULMA Packaging tem vindo a adaptar as suas soluções com uma visão muito clara: reforçar a segurança alimentar em todas as etapas da cadeia. Isso passa por equipamentos com design higiénico, fáceis de limpar, preparados para reduzir riscos de contaminação, e também por tecnologias de embalagem que ajudam a proteger melhor o produto e a prolongar a sua vida útil. No fundo, o nosso objetivo é garantir que os alimentos cheguem ao consumidor com maior segurança, melhor qualidade e com menos desperdício.

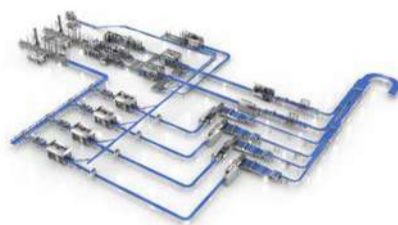


Termoformado queijo e paletização.

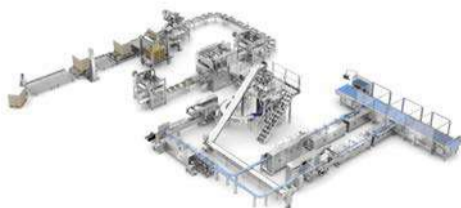
## Quais são hoje os principais desafios enfrentados pelos produtores de alimentos frescos, e como é que as vossas soluções procuram dar resposta a essas necessidades específicas?

Hoje, os produtores de alimentos frescos enfrentam vários desafios em simultâneo: manter a frescura, prolongar a *shelf life*, reduzir perdas, responder às exigências da sustentabilidade e, ao mesmo tempo, manter produtividade e flexibilidade.

É precisamente aí que a ULMA Packaging procura fazer a diferença. Temos soluções que permitem adaptar a embalagem ao tipo de produto, ao material pretendido e ao ritmo de produção. Dispomos de uma vasta gama de opções ajustadas às necessidades de cada cliente, reduzindo o impacto ambiental dos materiais de embalagem. Também a tecnologia melhorada nos sistemas de vácuo e atmosfera modificada é importante para a longevidade e frescura dos produtos. A tudo isto está aliada a mais alta tecnologia em relação aos componentes e materiais usados na construção dos nossos equipamentos, oferecendo de igual modo um elevado desempenho e rapidez na mudança de formatos, o que é muito importante num setor com tanta variedade.



Solução completa de embalagem, do produto à paleta.



Flowpack, Vertical e automatização.

## Que papel desempenham as tecnologias e as soluções digitais como garante da qualidade dos alimentos, nomeadamente também protegidas contra os possíveis ciberataques?

Hoje, falar de qualidade alimentar também é falar de dados, monitorização e controlo em tempo real. As soluções digitais permitem acompanhar o desempenho das linhas, gerir receitas, registar alarmes, reduzir erros e tomar decisões mais rápidas e mais informadas. Isso tem um impacto direto na consistência do processo e, naturalmente, na qualidade final do produto.

Na ULMA Packaging, destacaria o *Smart Machines*, que assegura a conectividade entre equipamentos e sistemas de fábrica; o *myULMA*, que permite acompanhar indicadores, alarmes e documentação; e o *Smart Service*, que facilita o diagnóstico e a assistência remota. E há um ponto essencial: toda esta conectividade tem de ser segura. Por isso, estas soluções incluem acessos controlados, comunicações seguras e mecanismos de proteção que ajudam a reduzir a exposição a ciberataques.

**@ A ULMA Packaging assume um papel de parceiro tecnológico. Ajudamos os nossos clientes a responder a essas exigências com soluções que combinam segurança alimentar, eficiência, rastreabilidade, automatização e adaptação a novos materiais.**

## Como é que a rastreabilidade total está a transformar a forma como as empresas gerem riscos e garantem a transparência total desde a origem, na linha de produção e no transporte?

A rastreabilidade total está a tornar-se decisiva porque permite às empresas ter um controlo muito mais rigoroso sobre todo o percurso do produto. Quando conseguimos associar cada embalagem a dados de lote, receita, parâmetros de produção, rotulagem e controlo de qualidade, ganhamos capacidade para identificar rapidamente qualquer desvio, agir mais cedo e responder com mais confiança a auditorias ou incidentes.

Mais do que uma exigência técnica, a rastreabilidade é hoje uma ferramenta de transparência e de gestão de risco. E isso é cada vez mais valorizado pelo mercado.

## Num mercado cada vez mais global, como é que a segurança e a confiança do consumidor passam a ser fatores decisivos de competitividade, e que papel desempenha a ULMA Packaging na resposta a essas exigências internacionais?

Num mercado global, já não basta competir em preço ou capacidade de produção. A segurança, a confiança e a transparência passaram a ser fatores de diferenciação muito fortes. O consumidor quer saber que o produto é seguro, que está bem-acondicionado, que mantém a sua qualidade e que responde também às preocupações de sustentabilidade.

É nesse contexto que a ULMA Packaging assume um papel de parceiro tecnológico. Ajudamos os nossos clientes a responder a essas exigências com soluções que combinam segurança alimentar, eficiência, rastreabilidade, automatização e adaptação a novos materiais. E, com a nossa presença internacional, conseguimos também acompanhar diferentes mercados e realidades com proximidade.



Flow minced meat FM 200.



Flow trayless minced meat FM 305.

## No futuro, e na sua opinião, que tendências irão moldar o desenvolvimento de soluções de embalagem alimentar e como é que a ULMA se está a posicionar nesse cenário?

No futuro, vamos continuar a ter uma forte pressão para soluções mais sustentáveis, mais automatizadas, mais conectadas e com maior capacidade de rastreabilidade. Ao mesmo tempo, as empresas vão precisar de equipamentos mais flexíveis, mais eficientes e preparados para trabalhar com novos materiais e novos requisitos regulatórios.

A ULMA Packaging está a posicionar-se exatamente nessa direção. Estamos a investir em novas gerações de equipamentos, em integração digital, em automação avançada e em soluções que conciliam desempenho, segurança alimentar e sustentabilidade. A nossa ambição é continuar a apoiar a indústria alimentar com tecnologia preparada para os desafios de hoje, mas também para os de amanhã.

**@ No futuro, vamos continuar a ter uma forte pressão para soluções mais sustentáveis, mais automatizadas, mais conectadas e com maior capacidade de rastreabilidade.**



HMI OEE.

## AL4ANIMALS: INOVAÇÃO E CIÊNCIA PARA O FUTURO EM PRODUÇÃO ANIMAL

### LUÍS COSTA

Diretor do AL4Animals e Professor Catedrático da Faculdade de Medicina Veterinária ULisboa

fala sobre a Linha Temática “Produção Animal Sustentável”, que procura aproximar ciência e setor produtivo, contribuindo para soluções com impacto real na sociedade.



### Qual é a missão do Laboratório Associado AL4Animals e que papel pretende assumir na resposta aos desafios atuais?

O Laboratório Associado para a Ciência Animal e Veterinária (AL4Animals) nasceu em 2021 após aprovação da sua candidatura no concurso para Atribuição do Estatuto e Financiamento de Laboratórios Associados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Tem por missão a investigação e desenvolvimento (I&D) em ciência animal e veterinária, dentro do conceito de Uma Saúde (One Health), integrando sinergicamente a atividade dos 3 centros de I&D nacionais - CIISA, CECA e CECAV - exclusivamente a ela dedicados. O AL4Animals está comprometido com a produção de ciência e com o desenvolvimento de processos e tecnologia com aplicabilidade societal, servindo como parceiro de suporte às políticas públicas em saúde animal, saúde pública e saúde ambiental. A sua I&D está igualmente comprometida com os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, da OMS e da FAO.

### De que forma a criação deste Laboratório Associado permite aproximar investigação, inovação e conhecimento aplicado às necessidades do setor e da sociedade, e quais são as principais linhas temáticas de ação que orientam esse trabalho?

Em primeiro lugar, a Direção e Coordenação das Linhas Temáticas desenvolve uma contínua mentoria e monitorização da I&D e da sua ligação com os objetivos acima apresentados. Cada uma das 3 Linhas Temáticas promove uma reunião anual, onde é discutida a I&D em curso. O AL4Animals também organiza o seu Encontro Anual para discussão de temáticas mais abrangentes e transversais às Linhas Temáticas. No encontro de 2025 foi discutida a avaliação da investigação e as oportunidades de cooperação com organizações governamentais e internacionais. Nestas reuniões, os estudantes podem apresentar os seus trabalhos e concorrer ao concurso para melhor trabalho de doutoramento e de mestrado.

Em segundo lugar, o AL4Animals está em contacto formal e no terreno com organizações internacionais (OMS, OMSA, FAO), parceiros estratégicos (INIAV, INSA, DGAV) e organizações sectoriais (associações, cooperativas, empresas) que enfrentam desafios nas áreas da produção animal, saúde animal, segurança alimentar e saúde pública.

Estas ligações permitem o constante diálogo com os interlocutores e o direcionamento da I&D às suas necessidades. O AL4Animals desenvolve 3 linhas temáticas de I&D: **Produção Animal Sustentável**, **Doenças Infecciosas Emergentes e Zoonoses**, e **Medicina e Biotecnologia Translacional**.

### No âmbito da Linha Temática 1 – Produção Animal Sustentável – do AL4Animals, quais são os principais objetivos e áreas de intervenção que estão a ser desenvolvidos?

Esta Linha Temática está focada num dos objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, resultante do desafio colocado pela necessidade de alimentar a crescente população humana com alimentos nutritivos, sanitariamente seguros e que promovam a saúde. A I&D aborda estratégias para promover, melhorar e validar a qualidade e a segurança sanitária dos alimentos de origem animal, em toda a linha desde “o prado ao prato”. Isto envolve toda a cadeia de produção e distribuição ao consumidor, igualmente considerando o bem-estar animal e o impacto ambiental, mas sem esquecer a competitividade económica do sector e a valorização dos produtos tradicionais nacionais.

### Que impacto esperam alcançar com esta linha temática, tanto ao nível da produção de conhecimento como da aplicação prática das soluções desenvolvidas?

Ao nível do conhecimento gerado, o número e qualidade das publicações científicas e comunicações têm proporcionado relevante contributo a nível internacional, como pode ser apreciado pelos indicadores de citações científicas e de convites para participação em consórcios de investigação.

A nível da aplicação prática, a receptividade pela produção e indústria tem igualmente sido muito positiva, quer através de assessoria técnico-científica, quer através de introdução de vários protótipos e processos no ciclo produtivo e industrial das empresas. Na contribuição para a regulamentação, temos os exemplos da definição de parâmetros de produtos DOP e da sua rastreabilidade.

## CIÊNCIA E FORMAÇÃO PARA PROTEGER A SAÚDE PÚBLICA

A investigação e a formação especializada têm um papel central na segurança dos alimentos e na proteção da saúde pública.

### MARIA JOÃO FRAQUEZA

Professora Catedrática da Faculdade de Medicina Veterinária ULisboa, Coordenadora do Mestrado em Segurança Alimentar e do Laboratório de Tecnologia e Segurança dos Alimentos (CIISA).

explica os principais desafios e projetos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa nesta área.



### Quais são os projetos de investigação que podemos destacar?

Neste momento, destaco o projeto INNOECOFOOD, que reúne parceiros europeus e africanos. Este projeto promove sistemas alimentares sustentáveis através da inovação tecnológica, energias renováveis, economia circular e valorização de recursos locais, com forte impacto na segurança alimentar, capacitação de comunidades e sustentabilidade ambiental. Salienta-se também o projeto EMOTION, com uma abordagem multiómica aos queijos DOP portugueses, permitindo identificar assinaturas microbianas e bioquímicas associadas ao território, validar o conceito de *terroir* e desenvolver biomarcadores de autenticidade.

### De que forma esta investigação promove a transferência de conhecimento científico para a indústria, consumidores e a saúde pública?

A transferência de conhecimento para a indústria e sociedade é uma prioridade do grupo. O trabalho desenvolvido tem permitido a aplicação de culturas bacterianas protetoras na produção de alimentos, a redução de aditivos como nitritos em produtos cárneos através de alternativas naturais e a reformulação de produtos com menos sal, sem comprometer qualidade e segurança. Esta investigação tem impacto direto na inovação industrial, na saúde pública e nas escolhas dos consumidores.

### Que papel tem a formação especializada, nomeadamente na qualificação de técnicos para garantir a segurança alimentar?

A FMV-ULisboa tem uma grande missão na formação de técnicos de segurança dos alimentos. O Mestrado em Segurança Alimentar forma profissionais capazes de atuar ao longo da cadeia alimentar, protegendo a saúde pública numa abordagem “do prado ao prato”, integrando inovação, sustentabilidade, redução de desperdício e tecnologias emergentes.

### Quais são as principais linhas de investigação que o AL4Animals está atualmente a desenvolver nas áreas da segurança alimentar e da segurança dos alimentos?

A segurança dos alimentos é um dos pilares fundamentais da segurança alimentar, garantindo não só a disponibilidade e o acesso aos alimentos, mas também a sua inocuidade e valor nutricional. Este conceito liga-se diretamente à saúde humana e animal, integrando o paradigma “One Health”, que reconhece a interdependência entre animais, humanos e ambiente. As principais linhas de investigação incidem sobre estes eixos. Destacam-se os estudos sobre agentes responsáveis por surtos alimentares, como *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* e *Salmonella*, incluindo a análise de fatores de stress ambiental e tecnológico que influenciam a sua sobrevivência, persistência e virulência, bem como a sua capacidade de ultrapassar barreiras biológicas. Outra área central é o estudo de alimentos fermentados, com seleção de microrganismos benéficos com potencial probiótico e protetor.

No contexto dos queijos DOP e produtos cárneos fermentados, destaca-se a coleção de mais de 2000 estirpes de bactérias ácido-lácticas, representando um importante património microbiológico, do qual uma fração tem elevado potencial para aplicações industriais.

A investigação incide sobre perigos químicos associados ao processamento alimentar, como amins biogénicas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, bem como estratégias para a redução de compostos potencialmente carcinogénicos em produtos cárneos, nomeadamente através da substituição parcial de nitritos por extratos de plantas aromáticas.

Em paralelo, estuda-se a redução do teor de sal nos alimentos, procurando manter qualidade sensorial, segurança e estabilidade microbiológica.

São também exploradas tecnologias emergentes de conservação, como alta pressão hidrostática e luz pulsada, bem como a valorização de coprodutos da indústria da carne e do pescado, promovendo assim a economia circular. Exemplos incluem o desenvolvimento de produtos proteicos, como barras à base de hidrolisados de peixe e novas formulações com maior densidade proteica.



No âmbito da Pós-Graduação em Gestão de Pragas, promove-se a certificação da profissão, com formação focada em práticas preventivas e proteção ambiental. Pretendemos o reconhecimento de profissionais que têm impacto na segurança dos alimentos e na saúde pública.

### O que podemos esperar da próxima edição da Feira Viva e que papel terá na divulgação da ciência e da segurança dos alimentos junto da sociedade?

Na Feira Viva, comemora-se o dia Mundial de Segurança dos Alimentos, procura-se aproximar ciência e sociedade através de várias atividades interativas. O objetivo é reforçar a literacia alimentar, promover escolhas sustentáveis e aproximar produtores, consumidores e investigadores, reforçando a confiança na ciência e na segurança dos alimentos. Destaca-se o concurso de vídeo *"Comunica Ciência, Muda Comportamentos!"*. O desafio consiste na criação de um vídeo curto (1-2 minutos) sobre temas relacionados com segurança dos alimentos, promovendo mensagens claras e rigorosas para diferentes públicos-alvo.

## GOVERNANÇA NOS SISTEMAS DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS E CONTROLO DE QUALIDADE



### MIGUEL CARDO

Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina Veterinária, ULisboa.

Sistemas fiáveis e sustentáveis de segurança dos alimentos e controlo de qualidade são essenciais para a saúde pública, a confiança dos consumidores e o comércio internacional. Numa cadeia de abastecimento alimentar globalizada, os países devem garantir que os alimentos são seguros, adequados para consumo e conformes com as normas internacionais. Estas obrigações estão refletidas nos Acordos Sanitário e Fitossanitário de Barreiras Técnicas ao Comércio, bem como em normas elaboradas pelo *Codex Alimentarius* (FAO/OMS) e na Organização Mundial de Saúde Animal. Os sistemas modernos de controlo

alimentar baseiam-se em abordagens orientadas para a avaliação de risco com base científica, nos quais os operadores do setor alimentar assumem a responsabilidade principal pela segurança dos alimentos, enquanto as autoridades competentes asseguram a verificação, a aplicação da legislação e a supervisão. Para serem eficazes, estes sistemas requerem legislação coerente e alinhada com as normas internacionais, responsabilidades bem definidas, programas de inspeção e monitorização baseados, na avaliação de risco, sistemas de rastreabilidade, preparação para situações de emergência e uma comunicação transparente com todas as partes interessadas.

Os programas de monitorização de perigos alimentares são essenciais para identificar aqueles que são de origem biológica, química e física ao longo de toda a cadeia alimentar. Estes programas apoiam a avaliação de perigos, orientam as atividades de inspeção e amostragem, detetam perigos emergentes e avaliam a eficácia das medidas de controlo. Uma monitorização eficaz deve ser coordenada a nível nacional, baseada na avaliação de risco e integrada nas atividades de produção, transformação, distribuição e importação/exportação. A coordenação entre as autoridades responsáveis pela segurança dos alimentos, veterinária, fitossanitária e de saúde pública é fundamental para evitar sistemas de dados fragmentados e a utilização ineficiente de recursos.

Os sistemas de vigilância de doenças com origem alimentar complementam a monitorização dos perigos alimentares, centrando-se nos efeitos da doença na saúde da população. Apoiam a deteção de surtos, a identificação da origem de alimentos contaminados e a avaliação da morbilidade. Uma vigilância eficaz requer protocolos de notificação padronizados, capacidade laboratorial e mecanismos de resposta rápida, incluindo equipas multidisciplinares de investigação de surtos. A integração entre os sistemas de vigilância de saúde pública e os sistemas de controlo dos alimentos, garante que os indicadores de saúde pública informem a entidade que analisa, gere e comunica os riscos de segurança dos alimentos.

Os dados gerados a partir de inspeções, análises, monitorização e sistemas de vigilância devem ser sistematicamente recolhidos e analisados para apoiar a análise de risco e a tomada de decisões baseadas em evidência. Os sistemas de informação integrados permitem às autoridades identificar produtos e operadores de maior risco, elaborar planos de inspeção baseados no risco, avaliar medidas de controlo e reforçar a base científica das decisões legais.

As universidades, os centros de investigação e os laboratórios associados, como o AL4AnimalS, podem apoiar os países através da cooperação em investigação, do conhecimento técnico, do desenvolvimento de metodologias de análise de risco e da formação dos profissionais do setor. O reforço dos programas de monitorização, da vigilância das doenças de origem alimentar e da tomada de decisões baseada em dados concretos contribui para melhorar a proteção da saúde pública, a confiança dos consumidores e o cumprimento das normas comerciais internacionais.

## PROJETO GENE2RUMEN - NOVAS PERSPECTIVAS SOBRE A VARIABILIDADE DO METABOLISMO RUMINAL EM BORREGOS\*



### RUI BESSA

Professor Catedrático da Faculdade de Medicina Veterinária e Coordenador da Linha Temática Green Animal Production do AL4AnimalS

A carne e o leite de ruminantes alimentados com pastagens e forragens apresentam uma composição em ácidos gordos considerada benéfica para a saúde humana, pela presença de ácido vacénico, 18:1 trans-11, e ácido ruménico, 18:2 cis-9,trans-11. Contudo, sistemas baseados exclusivamente em forragens nem sempre são compatíveis com a sustentabilidade económica e ambiental do setor, nem asseguram os níveis de abastecimento necessários. Por isso, a alimentação dos ruminantes inclui cada vez mais cereais, aumentando a produtividade, mas podendo substituir ácidos gordos trans benéficos por outros com potenciais efeitos aterogénicos, como o 18:1 trans-10. Estes ácidos gordos trans resultam da atividade da comunidade microbiana ruminal, também responsável pela digestão da fibra vegetal e pela produção de metano. No rúmen, os ácidos gordos insaturados da dieta são convertidos em formas mais saturadas, através da bioidrogenação. Quando os animais são alimentados sobretudo com forragens, produzem mais metano, mas geram intermediários benéficos, como o 18:1 trans-11 e o 18:2 cis-9, trans-11. Já a substituição parcial das forragens por cereais reduz o metano, mas pode alterar a bioidrogenação ruminal, promovendo a acumulação de 18:1 trans-10 em vez de 18:1 trans-11. Esta alteração é conhecida como "trans-10 shift".

No CIISA e no AL4AnimalS, procuramos compreender os mecanismos que determinam o trans-10 shift, para desenvolver estratégias que o evitem e permitam produzir carne mais saudável em sistemas mais eficientes. Nos nossos estudos, observámos grande variabilidade individual: alguns animais alimentados intensivamente conseguem manter o padrão de bioidrogenação desejável.

O projeto Gene2Rumen, financiado pela FCT, procura explicar essa variabilidade, assumindo que, apesar de o processo resultar da atividade microbiana, poderá ser parcialmente controlado pela genética do animal. O objetivo é identificar marcadores genéticos de resistência ao trans-10 shift, com potencial aplicação em programas de seleção de animais mais eficientes e produtores de carne com melhor perfil nutricional.

O Gene2Rumen envolveu a FMV, o INIAV, o CEBAL e o INRAE, em França, incluindo mais de 600 borregos genotipados e fenotipados. Foram identificados cerca de cinco potenciais marcadores genéticos, atualmente em validação.

\* (PTDC/PTDC/CAL-ZOO/4515/2021)



AL4ANIMALS  
ASSOCIATE LABORATORY FOR  
ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

fct  
Fundação  
para a Ciência  
e a Tecnologia

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA



INSCRIÇÕES

Dia Mundial da Segurança dos Alimentos

# Feira Viva

Alimentos Seguros para Todos

"Do impacto da doença à solução: alimentos seguros em todos os lugares"

7 JUN'26 | 10h-17h

Entrada Gratuita

# MED INVESTIGA SUSTENTABILIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR



## NUNO PEDROSO

Diretor Executivo do MED Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE - Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Portugal



## MARTA LARANJO

Coordenadora do Grupo de Investigação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos do MED

MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE - Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal

### Qual a missão do MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, e de que forma este contribui para a produção de conhecimento científico aplicado a nível nacional e internacional?

A missão do MED é promover a sustentabilidade dos ecossistemas e a segurança alimentar, contribuindo para a coesão territorial e o bem-estar. É a maior unidade nacional de investigação nestes domínios, sediada na Universidade de Évora, com polos em Beja (CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo) e em Faro (Universidade do Algarve). O MED procura produzir conhecimento científico e tecnológico sólido, orientado para soluções para a sustentabilidade dos agroecossistemas, ambiente e territórios mediterrânicos. O MED desenvolve investigação interdisciplinar, orientada para desafios concretos, com aplicação direta em áreas como a adaptação às alterações climáticas, a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos sistemas agrosilvopastoris. A forte articulação com instituições nacionais e internacionais permite ao MED transformar conhecimento em inovação e em respostas concretas, com impacto à escala local, regional e global, o que reforça a circulação do conhecimento e a sua validação em contextos científicos mais alargados.

### Como pode a linha temática do MED "Alimentos e Dieta Mediterrânica" responder aos desafios atuais da alimentação e da sustentabilidade, contribuindo para valorizar a dieta mediterrânica?

Esta linha de investigação responde a esses desafios ao focar-se em sistemas alimentares mais nutritivos e ambientalmente sustentáveis. Para isso, combina técnicas de análise de alimentos, que avaliam de forma global e integrada todos os componentes do sistema e metodologias inovadoras de processamento, conservação e embalagem de alimentos, contribuindo para a diminuição das perdas e do desperdício alimentar.

Esta linha contribui para a valorização da Dieta Mediterrânica ao estudar alimentos e produtos típicos, como vinhos, azeites e matérias-primas associadas ao padrão mediterrânico, reforçando a sua qualidade, autenticidade e valor acrescentado. Em paralelo, analisa os fatores que influenciam as escolhas dos consumidores, promovendo uma maior adesão a este modelo alimentar no dia-a-dia. Adicionalmente, o desenvolvimento de novos alimentos fermentados, ingredientes funcionais e soluções para aproveitar resíduos agroalimentares, promovem a Dieta Mediterrânica como um modelo alimentar acessível e alinhado com os desafios ambientais e de saúde, mantendo a sua base cultural e territorial.

### De forma efetiva, a dieta mediterrânica é uma resposta eficaz às pressões ambientais e aos desafios da sustentabilidade alimentar?

Sim, precisamente porque articula toda a cadeia "do campo à mesa" (*Farm-to-Fork*). Valoriza sistemas locais, práticas agrícolas adaptadas ao território e modelos de produção que promovem o uso eficiente dos recursos e a redução da pegada ecológica. Para além da dimensão ambiental, apresenta também uma forte componente social e económica, porque a associação entre produção e transformação na mesma região reforça economias locais e preserva conhecimentos tradicionais. A Dieta Mediterrânica é mais do que um conjunto de recomendações alimentares, trata-se de um sistema alimentar integrado, baseado na produção sustentável, sazonalidade, proximidade geográfica e menor consumo de alimentos ultraprocessados, contribuindo para a redução de perdas e desperdício alimentar. Dessa perspetiva, a Dieta Mediterrânica pode contribuir para o uso mais eficiente dos recursos, como solo, água e energia.

Agradecimentos:

MED (<https://doi.org/10.54499/UID/05183/2025>) e CHANGE (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0121/2020>).

Financiamento:

Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do Projeto UID/05183/2025.

### Ao nível do Grupo de Investigação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos do MED, qual a sua missão e quais as suas principais áreas de atuação?

Este Grupo de Investigação tem como missão aprofundar o conhecimento científico e desenvolver soluções de base científica para os alimentos, com especial enfoque nos produtos tradicionais e nos alimentos associados à Dieta Mediterrânica, sempre numa perspetiva de sustentabilidade alimentar e inovação. Em paralelo, o grupo também pretende apoiar a inovação e a valorização de subprodutos agroalimentares, contribuindo para uma bioeconomia mais circular.

As principais áreas de atuação incluem a alimentação mediterrânica, as tecnologias inovadoras, os contaminantes emergentes e as preferências dos consumidores. Na prática, isto traduz-se em investigação sobre vinho, queijo, frutos, azeite, pescado, carnes e enchidos, mas também sobre novos produtos fermentados, ingredientes funcionais, materiais biodegradáveis e soluções para substituir componentes sintéticos por alternativas de base biológica.

@ O MED pode assumir aqui um papel decisivo, porque alia conhecimento científico, multidisciplinidade e transdisciplinaridade com um foco claro em soluções aplicadas, contribuindo para o desenvolvimento de alimentos mais seguros, sustentáveis e alinhados com os princípios da Dieta Mediterrânica.

### De que forma a inovação e a tecnologia está a redefinir a produção e a segurança alimentar ao longo da cadeia?

A inovação e a tecnologia estão a redefinir a produção e a segurança alimentar ao longo de toda a cadeia, permitindo produzir mais com menos recursos, monitorizar em tempo real, garantir rastreabilidade e reduzir perdas e desperdício. Ao mesmo tempo, aumentam a capacidade de detetar riscos precocemente, melhorar a qualidade dos alimentos e tornar o sistema alimentar mais sustentável e resiliente. Este impacto faz-se sentir em toda a cadeia: na produção, com uma gestão mais eficiente da rega, fertilização e proteção das culturas; na transformação e embalagem, através de tecnologias e embalagens inteligentes que aumentam a segurança e prolongam a vida útil; na logística e distribuição, com sistemas digitais que asseguram a rastreabilidade e o controlo de condições; e no consumo, com soluções que promovem alimentos mais personalizados, saudáveis e com menor impacto ambiental.

### Que obstáculos e oportunidades marcam hoje as Ciências dos Alimentos - e que papel pode o MED assumir nesse cenário?

As Ciências dos Alimentos enfrentam atualmente desafios significativos, associados à necessidade de garantir alimentos seguros, sustentáveis e de elevada qualidade num contexto de crescente exigência por parte dos consumidores e de pressão sobre os recursos. Em paralelo, surgem oportunidades relevantes ligadas à inovação tecnológica, valorização de recursos e ligação entre ciência, território e indústria. O MED pode assumir aqui um papel decisivo, porque alia conhecimento científico, multidisciplinidade e transdisciplinaridade com um foco claro em soluções aplicadas, contribuindo para o desenvolvimento de alimentos mais seguros, sustentáveis e alinhados com os princípios da Dieta Mediterrânica.



avaliação da textura da maçã com uso de texturómetro.



Pão de bolota com óleos essenciais de plantas aromáticas.

@ A forte articulação com instituições nacionais e internacionais permite ao MED transformar conhecimento em inovação e em respostas concretas, com impacto à escala local, regional e global.

# CIIMAR: CIÊNCIA, INOVAÇÃO E OCEANO AO SERVIÇO DAS POLÍTICAS E DA SOCIEDADE

O diretor do **CIIMAR** – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental,

**VÍTOR VASCONCELOS,**

explica que a instituição se afirma como “*um Centro interdisciplinar de investigação marinha e ambiental, de natureza privada e sem fins lucrativos*”, reunindo membros cooperativos, entre os quais alguns associados públicos – como a Universidade do Porto, o Politécnico do Porto e a APDL – e entidades empresariais ligadas ao setor do mar.



A missão do CIIMAR estrutura-se em cinco eixos: “*promover investigação de excelência, desenvolver tecnologia, apoiar a formação avançada, contribuir para políticas públicas e reforçar a literacia científica*”, com especial enfoque nos ecossistemas marinhos e costeiros.

Relativamente à forma como o conhecimento científico influencia políticas públicas, o presidente sublinha que grande parte da atividade do Centro está alinhada com orientações europeias, mas vai muito mais longe. Neste caso o CIIMAR “*produz conhecimento que sustenta recomendações concretas*”, destacando exemplos como o roteiro nacional para a bioeconomia azul, desenvolvido no projeto BLUEandGREEN, em cocordenação com a BlueBio Alliance e a Fundação Oceano Azul.

Este documento, “*tem servido de base às decisões governativas desde 2019*”. Acrescenta ainda o roteiro de monitorização da rede de áreas marinhas protegidas, com ações definidas até 2030, e o contributo para o Plano Nacional de Restauro da Natureza, defendendo a inclusão do oceano nas metas ecológicas. Para o Vítor Vasconcelos, esta atuação garante que “*as decisões políticas dispõem de conhecimento científico sólido*.”

A nível europeu e internacional, o CIIMAR integra redes como o European Marine Board, a rede Euromarine e contribui para os relatórios do IPBES Plataforma Intergovernamental Científica e Política sobre a Biodiversidade e os Serviços Ecossistémicos), incentivando assim a participação ativa dos seus investigadores em políticas futuras.

O diretor do CIIMAR considera que é essencial essa presença, afirmando que “*estar nesses fóruns permite influenciar políticas e antecipar tendências científicas e estratégicas*.”

Mas existem outras mais valias que fazem toda a diferença, a proximidade à Universidade do Porto é determinante, principalmente porque proporciona “*uma verdadeira multidisciplinaridade nas nossas equipas*”, com especialistas de áreas tão diversas como: biologia, química, engenharia, farmácia ou direito do mar que trabalham em conjunto.

Esta ligação traduz-se também na formação de estudantes, desde licenciatura até ao doutoramento, criando “*um ciclo virtuoso entre ensino e a investigação*”. Ainda assim, reconhece desafios na retenção de talento devido à natureza cíclica do financiamento científico, embora o diretor do CIIMAR sublinhe que o Centro tem conseguido “*reter investigadores e atrair talento internacional*”, contando com dezenas de nacionalidades representadas.

No domínio da literacia do oceano, o CIIMAR aposta numa estratégia abrangente e prática. Vítor Vasconcelos refere que todos os investigadores participam em ações de divulgação, adaptando a linguagem científica aos diferentes públicos. “*Não queremos ficar pela teoria*”, afirma, destacando iniciativas destinadas à sociedade civil, como visitas guiadas, programas escolares, o projeto “*30 minutos com um cientista*”, estágios, limpezas de praia e centros de monitorização e interpretação ambiental. Uma das iniciativas com maior adesão é o Dia Aberto do CIIMAR, realizado anualmente. Integrado no programa “*Porto de Portas Abertas*”, este evento chega a atrair cerca de 20 mil visitantes. No conjunto, estima-se que estas atividades alcancem aproximadamente 150 mil pessoas por ano, promovendo mudanças comportamentais concretas e duradouras. Outro dos fatores fundamentais que resulta da atividade do CIIMAR é a promoção da transferência de tecnologia e inovação para o setor empresarial. Neste âmbito o Centro criou estruturas de apoio à propriedade intelectual, contabilizando já dezenas de patentes, algumas das quais deram origem a *spin-offs*.



O diretor destaca ainda os projetos em copromoção com empresas, nos quais “*a investigação é desenvolvida em conjunto desde o início*”, garantindo a sua aplicação quase imediata.

O Pacto da Bioeconomia Azul, financiado pelo PRR, é apresentado como exemplo emblemático, reunindo cerca de 80 entidades e permitindo criar novos produtos nas áreas alimentar, têxtil e de biotecnologia marinha.

No plano internacional, o Centro participa ativamente no programa Horizonte Europa, contando com dezenas de projetos, vários dos quais coordenados pelo CIIMAR, destacando o NETTAG Plus, este programa procura soluções inovadoras, inteligentes e sustentáveis adequadas para lidar com os impactos negativos das artes de pesca na vida e nos habitats marinhos; o InnoEco-Food, tem por objetivo promover sistemas sustentáveis de aquacultura em 6 países africanos utilizando a IA e a IoT, com enfoque na capacitação feminina, assim como o projeto Xtremolife, que explora microrganismos extremófilos para aplicações industriais.

Estes projetos demonstram “*a capacidade de gerar impacto científico, económico e social à escala global*.” Este é o papel do CIIMAR, mas também, na formação de novos investigadores que é considerado estruturante. Para além da ligação ao ensino superior, o Centro atrai investigadores internacionais e portugueses que regressam ao país, criando um ambiente científico diverso e multicultural. Esta diversidade “*enriquece não só a ciência, mas também a dimensão humana das equipas*.”



**@ No plano internacional, o Centro participa ativamente no programa Horizonte Europa, contando com dezenas de projetos, vários dos quais coordenados pelo CIIMAR, destacando o NETTAG Plus, este programa procura soluções inovadoras, inteligentes e sustentáveis adequadas para lidar com os impactos negativos das artes de pesca na vida e nos habitats marinhos.**

Vitor Vasconcelos assume que existem desafios globais, especialmente em relação às alterações climáticas, que exigem uma abordagem cada vez mais integrada. Por isso e devido à inevitabilidade da continuação do aumento da temperatura e das suas consequências nos oceanos, defende que a ciência deve focar-se tanto na mitigação como na adaptação.

Neste âmbito, o CIIMAR pretende posicionar-se como um Centro de referência internacional, reforçando a multidisciplinaridade, ampliando infraestruturas e garantindo maior estabilidade aos investigadores. Como sintetiza, “*o objetivo é continuar a produzir conhecimento relevante e assegurar que essa ciência se traduz em soluções concretas para a sociedade e para o planeta*.”

# FRESENIUS MEDICAL CARE: A EVOLUÇÃO DOS CUIDADOS RENAI ATRAVÉS DA ENFERMAGEM DIFERENCIADA



Num contexto em que a Doença Renal Crónica representa um desafio crescente para os sistemas de saúde, a capacidade de inovar, formar e prestar cuidados de excelência torna-se determinante. À frente dessa missão está a **Fresenius Medical Care**, que tem vindo a afirmar-se não apenas como prestadora de cuidados, mas como um verdadeiro motor de evolução clínica e científica. Em Portugal, esse compromisso ganha expressão através do trabalho de profissionais altamente diferenciados e de uma cultura que valoriza o conhecimento, a investigação e a proximidade ao doente.

## JOÃO FAZENDEIRO MATOS

Head of Quality & Care – Portugal | Head of LCRT – Portugal | Nursing Coordinator EMEA – Care Delivery International,

partilha a visão estratégica desta organização, o papel central dos enfermeiros na inovação e o impacto internacional de práticas desenvolvidas no nosso país.

### Qual é atualmente a missão da Fresenius Medical Care na área da saúde e como tem evoluído o seu papel no tratamento da Doença Renal Crónica (DRC)?

A missão da Fresenius Medical Care tem sido, desde a sua origem, assegurar cuidados de elevada qualidade às pessoas com Doença Renal Crónica, garantindo que cada doente tem acesso ao melhor tratamento possível – com segurança, personalização e evidência científica.

Ao longo dos últimos anos, esta missão evoluiu significativamente. Hoje, não somos apenas um prestador de cuidados; somos um ecossistema integrado de saúde, que combina prática clínica, inovação, formação diferenciada e investigação. Em Portugal, isso traduz-se numa atuação muito consistente na melhoria contínua das práticas, procurando sempre aumentar a qualidade de vida das pessoas que nos confiam os seus cuidados, em todos os lugares e todos os dias.



Prémio corporativo - Innovation Award 2026.

### Como é que os enfermeiros da Fresenius Medical Care são envolvidos nos processos de inovação clínica e desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas?

Os enfermeiros são absolutamente centrais na inovação clínica – não apenas enquanto executores de cuidados, mas como cocriadores de novas práticas.

Na nossa realidade, são os enfermeiros que identificam necessidades, propõem melhorias, participam em equipas de desenvolvimento e lideram muitos dos projetos de investigação aplicada. A proximidade ao doente e a elevada especialização técnica permitem-lhes contribuir de forma única para novas abordagens, desde métodos de canulação até aos modelos de intervenção em autocuidado, educação terapêutica ou indicadores de segurança vascular.

A cultura que promovemos é clara: a inovação nasce no terreno, e os enfermeiros são protagonistas desse processo.

### Como se estrutura a formação dos enfermeiros na Fresenius Medical Care e de que forma essa aposta contribui para a diferenciação e qualidade dos cuidados prestados?

A formação inicial dos nossos enfermeiros é robusta, rigorosa e estruturada. Está alinhada com todos os requisitos regulamentares e, desde 2014, é formalmente

acreditada pela EDTNA/ERCA, uma das mais prestigiadas entidades europeias na área da enfermagem de nefrologia.

Este programa inclui: bases clínicas sólidas sobre DRC e terapias dialíticas, treino prático intensivo, desenvolvimento de competências avançadas em segurança vascular, gestão de complicações, autogestão do doente e comunicação clínica.

Além da formação inicial, mantemos um programa contínuo de atualização, porque a evolução do conhecimento é permanente. Mais do que uma aposta, este investimento tem um impacto direto na qualidade dos cuidados, tornando os enfermeiros mais autónomos, mais críticos e mais preparados para responder a contextos clínicos complexos.

### A investigação tem assumido um papel central na atividade da empresa em Portugal. Como tem evoluído essa aposta ao longo dos últimos anos?

A nossa estratégia de investigação começou em 2008 e desde então não mais parou de crescer. Hoje, Portugal é reconhecido, quer na comunidade científica, quer não menos importante dentro do grupo como um núcleo ativo de produção científica, com contributos sólidos para a prática clínica internacional.

Temos produzido estudos, participado em congressos, publicado em revistas de referência e, sobretudo, transformado essa investigação em melhorias concretas nos cuidados. O mais importante para nós é que esta produção científica está sempre ancorada em necessidades reais dos doentes e em desafios identificados pelas equipas de enfermagem.

**@ A HV-HDF é uma modalidade de tratamento avançada, reconhecida por reduzir significativamente todas as causas de mortalidade e por melhorar múltiplos resultados clínicos. As equipas portuguesas têm uma longa experiência nesta técnica e foram pioneiras na sua adoção sistemática em larga escala.**

Exterior de Clínica NephroCare.



Tratamento-de-aguas





Apresentação de projeto.



Colaboração entre equipas.

### Como a Fresenius Medical Care contribui para a formação dos enfermeiros portugueses em doenças crónicas e qual o impacto na melhoria da prática de enfermagem?

O nosso contributo para a formação dos enfermeiros portugueses vai muito além das nossas clínicas. A partilha de conhecimento é parte da nossa identidade: participamos em congressos, publicamos, damos formação certificada e colaboramos com instituições nacionais e internacionais. O impacto é visível: enfermeiros mais capacitados, maior uniformidade de boas práticas e uma elevação do padrão de cuidados no país. Organizações externas reconhecem isso e convidam regularmente enfermeiros portugueses da Fresenius Medical Care para formação internacional, auditorias e contributos técnicos.

@ A técnica MuST (*Multiple Single Cannulation Technique*), desenvolvida em Portugal, representa outro contributo internacional de destaque. Esta técnica combina de forma inovadora as melhores características de abordagens anteriores, aumentando a segurança vascular, reduzindo complicações e melhorando a experiência do doente.

A HV-HDF é uma modalidade de tratamento avançada, reconhecida por reduzir significativamente todas as causas de mortalidade e por melhorar múltiplos resultados clínicos. As equipas portuguesas têm uma longa experiência nesta técnica e foram pioneiras na sua adoção sistemática em larga escala. Ao longo dos anos, contribuíram para a produção de conhecimento robusto, publicaram resultados e tornaram-se mesmo um local de treino e partilha para várias geografias, incluindo Estados Unidos, China, Médio Oriente e outros países de vários continentes. Este percurso demonstra a capacidade de Portugal liderar e influenciar práticas globais na área da diálise.

Tanto a HV-HDF como a MuST mostram que Portugal não só acompanha o que de melhor se faz no mundo, como também é capaz de inovar – especialmente no caso da MuST, cuja implementação assenta em evidência robusta e já começa a influenciar a prática clínica internacional. Estes avanços são, acima de tudo, motivo de orgulho para as equipas, porque refletem a maturidade científica e a capacidade de colaboração e liderança que existe no país, em particular entre os enfermeiros que trabalham neste setor.

@ O nosso contributo para a formação dos enfermeiros portugueses vai muito além das nossas clínicas. A partilha de conhecimento é parte da nossa identidade.

### Continuando na área da investigação: que impacto internacional tem tido o contributo das clínicas portuguesas da Fresenius Medical Care, nomeadamente com a Hemodiafiltração de Alto Volume (HVHDF) e com a técnica de canulação MuST, e em que consiste?

Portugal tem desempenhado um papel particularmente relevante no desenvolvimento e disseminação de práticas inovadoras na área da nefrologia, e dois exemplos ilustram bem esse impacto internacional: a Hemodiafiltração de Alto Volume (HV-HDF) e a técnica de canulação MuST.

Por sua vez, a técnica MuST (*Multiple Single Cannulation Technique*), desenvolvida em Portugal, representa outro contributo internacional de destaque. Esta técnica combina de forma inovadora as melhores características de abordagens anteriores, aumentando a segurança vascular, reduzindo complicações e melhorando a experiência do doente. A sua eficácia foi validada através de estudos randomizados publicados em revistas científicas de elevado prestígio, e tem ganho tração em múltiplas geografias. Hoje, é vista como uma referência emergente na canulação em hemodiálise.

@ A O maior desafio, claramente, é a escassez de enfermeiros, especialmente nas regiões de Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve.

### Quais são os principais desafios que enfrentam atualmente?

O maior desafio, claramente, é a escassez de enfermeiros, especialmente nas regiões de Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve. Esta realidade tem impacto na capacidade de resposta e na sustentabilidade dos serviços.

Outros desafios incluem:

- complexidade crescente das pessoas doentes;
- necessidade constante de atualização científica e tecnológica;
- variabilidade geográfica na disponibilidade de recursos humanos;
- exigência cada vez maior de eficiência sem comprometer a qualidade.

### Como é que uma abordagem centrada no doente contribui para criar valor não só para os utentes, mas também para os diferentes stakeholders?

Quando colocamos a pessoa doente no centro – o que fazemos de forma sistemática – melhoramos resultados clínicos, aumentamos a adesão terapêutica, diminuímos complicações e, conseqüentemente, criamos valor para todo o ecossistema.

Para os doentes, isso significa mais conforto, segurança e qualidade de vida. Para os profissionais, traduz-se em maior satisfação e capacidade de intervenção. Para o sistema de saúde e para os decisores, significa maior eficiência, menos eventos adversos e melhor utilização dos recursos. Para a sociedade, significa confiança num modelo de cuidados moderno, seguro e humanizado.

Apesar disso, continuamos comprometidos em garantir que cada doente tem acesso ao melhor cuidado, sustentado por equipas altamente qualificadas, investigação sólida e inovação contínua.

Entendo que não poderíamos ter mais motivos para celebrar a ENFERMAGEM!



Equipa NephroCare com Pessoa Doente.

# ESEUC: UMA INSTITUIÇÃO AO SERVIÇO DA COMUNIDADE

Menos associada pela opinião pública ao papel das instituições de ensino superior, a prestação de serviços à comunidade – ligação à sociedade e transferência de conhecimento – é uma função que envolve grande parte da comunidade educativa da Escola Superior de Enfermagem da Universidade de Coimbra (ESEUC).

Entre os projetos de intervenção comunitária desenvolvidos pela instituição destacam-se o programa Mais Contigo, dedicado à promoção da saúde mental e prevenção de comportamentos suicidários nos jovens, e a Rede de Enfermagem de Saúde da Mulher dos Países de Língua Portuguesa (RESM-LP), uma plataforma internacional de cooperação em Enfermagem de Saúde Materna e Obstétrica.

Coordenado pelo professor José Carlos Santos, o Mais Contigo conta já com cerca de 17 anos de existência e de intervenção ininterrupta. O programa visa promover a saúde mental e prevenir comportamentos suicidários através do combate ao estigma, do fortalecimento do bem-estar, do autoconceito e do coping (estratégias cognitivas, emocionais e comportamentais utilizadas para lidar com situações difíceis, stress, ameaça ou perda), bem como da diminuição da sintomatologia depressiva. A intervenção dirige-se a alunos do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário, envolvendo também professores, auxiliares e encarregados de educação. O programa inclui ainda formação para profissionais dos cuidados de saúde primários (maioritariamente enfermeiros), frequentemente em parceria com autarquias locais e serviços de saúde diferenciados.

A implementação decorre em três fases: formação de dinamizadores, intervenção na escola e análise e apresentação dos resultados. Antes da intervenção em sala de aula são realizadas ações de sensibilização junto de docentes, auxiliares e encarregados de educação. Seguem-se sete momentos de trabalho com os alunos, incluindo avaliações antes e depois do programa e cinco sessões de intervenção. No final, os resultados globais são apresentados e discutidos num encontro anual que integra atualização científica, testemunhos e partilhas de experiências.

Segundo José Carlos Santos, o Mais Contigo já chegou a mais de 100 mil alunos do continente e ilhas e tem demonstrado eficácia consistente no aumento do bem-estar e do autoconceito e na redução da sintomatologia depressiva.

O projeto é financiado pela Coordenação Nacional das Políticas de Saúde Mental e tem como instituições promotoras a ESEUC e a Direção-Geral da Saúde – Delegação Regional de Saúde do Centro.



## PROMOVER A SAÚDE DA MULHER E DO HOMEM NOS PAÍSES LUSÓFONOS

Outra das iniciativas em destaque é a Rede de Enfermagem de Saúde da Mulher dos Países de Língua Portuguesa (RESM-LP), apresentada por Maria Neto como uma cooperação entre enfermeiras/os obstetras e parteiras orientada para a melhoria da saúde da mulher e do homem nos países lusófonos.

A rede procura promover os direitos das mulheres em parceria com os homens, expandir cuidados de enfermagem de qualidade, fortalecer a formação em Enfermagem de Saúde Materna, Obstétrica, Ginecológica e Neonatal e incentivar a investigação, a produção tecnológica e a difusão do conhecimento científico.

Criada em 2014, durante a 10.ª Conferência da Rede Global dos Centros Colaboradores da Organização Mundial da Saúde, acolhida pela ESEUC, a RESM-LP integra atualmente 45 enfermeiras/os e parteiras de Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Moçambique, Portugal e São Tomé e Príncipe.

Os membros exercem atividade em escolas superiores, universidades, entidades governamentais, ordens e associações profissionais e instituições de saúde.

Entre os contributos já concretizados, a professora Maria Neto destaca a colaboração para a criação da Ordem dos Enfermeiros de Moçambique e da Ordem dos Enfermeiros de São Tomé e Príncipe, bem como a cooperação com a Universidade de São Tomé e Príncipe para a abertura do primeiro mestrado em Enfermagem de Saúde Materna e Obstétrica naquele país, com início previsto para 2026.

Por outro lado, a ESEUC coordena um consórcio de seis instituições ibero-africanas que visa apoiar, ao longo de três anos, a formação de educadores e estudantes de Enfermagem de estabelecimentos de ensino superior de Angola e de Moçambique, no âmbito das práticas de controlo de infeções maternas periparto.

O objetivo é contribuir para uma maternidade mais segura, através de práticas sustentáveis e inovadoras que minimizem as infeções maternas periparto, consideradas uma das prioridades globais de saúde, que tem especial relevância na África subsariana, dada a elevada incidência, morbilidade e mortalidade de mulheres e recém-nascidos. Trata-se do projeto “Empowering Sub-Saharan African Higher Education Institutions to Educate Nursing Students on Sustainable and Innovative Maternal Peripartum Infection Control Practices” (MPIPrevEdu), financiado pela União Europeia (programa Erasmus+).



@ Entre os projetos de intervenção comunitária desenvolvidos pela instituição - ESEUC - destacam-se o Programa Mais Contigo, dedicado à promoção da saúde mental e prevenção de comportamentos suicidários nos jovens.

## INICIATIVAS QUE FAVORECEM A PARTICIPAÇÃO CÍVICA DOS ESTUDANTES

Para Irma Brito, diretora da Unidade de Prestação de Serviços à Comunidade da ESEUC, esta dimensão “fortalece a ligação entre a universidade e a sociedade”, permitindo mobilizar conhecimentos e competências para responder a necessidades concretas e melhorar a qualidade de vida das populações. A responsável destaca igualmente o impacto destas iniciativas na formação dos estudantes e profissionais, ao favorecerem a participação cívica e o desenvolvimento de valores como solidariedade, responsabilidade social e cidadania ativa, bem como competências pessoais e profissionais como trabalho em equipa, empatia, comunicação e sentido ético.

Segundo a professora Irma Brito, o reforço da responsabilidade social da ESEUC promove ainda a inclusão, a igualdade de oportunidades e o apoio a grupos em situação de maior vulnerabilidade, contribuindo para a formação de profissionais “mais conscientes, críticos e comprometidos com o bem-estar coletivo”.

@ A ESEUC coordena um consórcio de seis instituições ibero-africanas que visa apoiar, ao longo de três anos, a formação de educadores e estudantes de Enfermagem de estabelecimentos de ensino superior de Angola e de Moçambique, no âmbito das práticas de controlo de infeções maternas periparto.

Para lá dos vários projetos de extensão universitária que já desenvolve – alguns pontuais, outros de médio/longo prazo – “a ESEUC propõe-se, numa perspetiva de maior abrangência, promover a constituição de mais consórcios de desenvolvimento comunitário, afirmando-se como espaço de ensino e investigação, mas também como agente ativo no desenvolvimento social, cultural e económico da comunidade”, sustenta Irma Brito.

Para a instituição, conclui, a prestação de serviços à comunidade constitui um “vetor estratégico de crescimento institucional e profissional”, contribuindo simultaneamente para o desenvolvimento da Escola, dos seus estudantes e colaboradores e para o aperfeiçoamento das práticas e do conhecimento em Enfermagem e saúde, numa lógica de compromisso social e intergeracional.



## DAS ORIGENS ARISTOCRÁTICAS À DEMOCRATIZAÇÃO: O CAMINHO DO TÊNIS EM PORTUGAL



### JOÃO PAULO SANTOS

Presidente da Federação Portuguesa de Tênis

É necessário recuar a meados do século XIX para encontrar as origens do ténis em Portugal, ainda com o sistema hereditário de monarquia, muitos anos antes da implantação da República, em outubro de 1910.

A proposta de uma viagem a uma memória muito distante, influenciada pela cultura anglo-saxónica, tem de iniciar-se muito anos antes da fundação da Federação Portuguesa de *Lawn-Tennis*, em março de 1925, para que se perceba o percurso e a evolução da modalidade no país.

Nos primeiros tempos, a prática do ténis atraiu a família real, a nobreza e a aristocracia, que se juntavam aos muitos britânicos radicados em Portugal. Aos poucos, a modalidade abriu-se aos portugueses, mas longe de se tornar um desporto popular. Sem dúvida, Guilherme Pinto Basto, um autêntico sportsman, foi o grande impulsionador do ténis, num país em que começou a crescer o associativismo desportivo, cultural e recreativo.

A prática do ténis dos portugueses com estrangeiros despertou a vontade de competir na Taça Davis, que tinha sido criada em 1900, por um grupo de estudantes norte-americanos. A modalidade carecia também de regulamentação e orientação de uma entidade aglutinadora, pelo que, em 16 de março de 1925, foi constituída a Federação Portuguesa de *Lawn-Tennis* e Portugal competiu na Taça Davis pela primeira vez pouco mais de um mês depois, iniciando uma aventura fantástica.

É verdade que a II Guerra Mundial, na qual Portugal não participou, afetou seriamente o processo de crescimento do ténis em Portugal, mas a dedicação à modalidade de muitos ultrapassou todas as vicissitudes e contornou a crise de associativismo. Foi um percurso difícil, assim como o período que sucedeu ao 25 de Abril de 1974, com o ténis a ser considerado modalidade elitista e conotada com o Estado Novo.

As dificuldades não foram só económicas-financeiras, como se percebe, mas o ténis soube encontrar os caminhos para popularizar-se e mesmo para afirmar-se além-fronteiras.

**@ No presente, o número de praticantes de ténis estimado no país, a maioria na recreação, aproxima-se dos 300 mil e a história da modalidade está recheada de nomes que, dentro do campo, honraram o ténis português e elevaram o nome do país, quer individualmente quer nas seleções nacionais.**

É com esta realidade que a Federação Portuguesa de Tênis – que completou um século de vida no ano passado honrando o passado e projetando o futuro com determinação – se tornou na segunda maior federação em Portugal, a seguir à do futebol.

Este meio século do ténis português é pujante.

## O TÊNIS E AS MULHERES



O meu nome é

### MARIA JOÃO KOEHLER

sou ex-jogadora profissional de ténis, Seleccionadora Nacional sub-14 femininos, Mãe, mentora desportiva e quase licenciada em Psicologia.

A minha aventura começou quase aos sete anos no Clube de Tênis do Porto. Aquilo que começou como uma brincadeira tornou-se a escolha de 26 anos da minha vida.

O primeiro *court* em Portugal surgiu em 1875 e, se no passado era visto como um desporto para alguns, hoje tem um acesso muito mais democrático, com dezenas de clubes e centenas de campos para praticar a modalidade. Do meu ponto de vista, os benefícios que o ténis pode trazer são imensos. Mais como uma forma de fazer exercício ou de disciplina, devemos olhar para este desporto a um nível mais profundo: é uma formação para a vida. É ténis é um desporto exigente, onde a jogadora está sozinha, toma decisões em frações de segundo e tem de se adaptar constantemente. Mas o mais importante não é o resultado imediato, se ganhámos ou perdemos o ponto em si, é o que fazemos com isso: perceber, adaptar, autorregular e seguir para o ponto seguinte.

Foi neste contexto que cresci, com a influência determinante do meu treinador. Ouvei muitas vezes: “É muito mais importante ser uma boa pessoa do que saber bater bem na bola”. Aprendi sobre responsabilidade, compromisso, humildade, esforço e pensamento crítico. Competências que tento que continuem presentes em tudo o que faço hoje. Na minha forma de ver o ténis, o erro e a derrota não são provas de incompetência. São oportunidades de melhoria. São margem de progressão. São a laranja que ainda tem sumo. Ao mesmo tempo, as vitórias alimentam a motivação de continuar. Mas se pensarmos bem, é impossível aprendermos tanto com uma vitória do que com uma derrota. Quando eu ganho, no dia a seguir tenho outro jogo. Tenho de me focar novamente no que quero fazer e não tenho tanto tempo para analisar e perceber o que aconteceu a fundo no jogo anterior. Os erros e derrota permitem-nos olhar para o que precisamos de trabalhar com outra lente.

Numa era em que procuramos soluções rápidas e em que, perante a dificuldade, é fácil desistir, o ténis ensina o contrário: intenção, persistência, responsabilidade pessoal e foco no que controlamos. Fazer o melhor possível com aquilo que temos, mesmo (e especialmente) nos dias menos bons. Penso frequentemente no bom que seria termos mais meninas com uma formação deste género.

**@ Acredito que, independentemente do nível, o ténis pode ser uma ferramenta extraordinária no desenvolvimento dos mais jovens. Não apenas para formar atletas, mas para formar pessoas.**

Deixo, por isso, um apelo a todos: perguntem às meninas se gostariam de experimentar, deem-lhes essa oportunidade e deixem-nas crescer a desafiar-se.

Mindset for your Performance!

## “RODA +”: O NOVO IMPULSO PARA O TÊNIS EM CADEIRA DE RODAS EM PORTUGAL



### JOAQUIM NUNES

Coordenador de Tênis em Cadeira de Rodas da Federação Portuguesa de Tênis

A prática regular de atividade física é reconhecida pelos seus benefícios, sendo estes evidentes na população com deficiência, onde os ganhos são particularmente significativos.

Nos anos setenta, Brad Parks, um jovem de 18 anos sofre um acidente quando praticava snowboard, ficou paraplé-gico, mas encontrou no desporto uma forma de superação. Durante a sua recuperação, em colaboração com Jeff Minebraker, adapta o ténis à prática em cadeira de rodas. Nasceu, assim, uma modalidade que nos últimos cinquenta anos consolidou o seu lugar no desporto adaptado.

Em Portugal, os primeiros passos aconteceram na década de noventa, durante a presidência de Marques da Silva na Federação Portuguesa de Tênis, com iniciativas conduzidas pelo treinador Fred Marx, no Lisboa Racket Centre.

Em 2004, realizou-se, em Porto Santo, o primeiro Campeonato Nacional da modalidade, consagrando Paulo Espírito Santo como campeão nacional. A nível internacional, a seleção portuguesa participou pela primeira vez na World Team Cup, em 2009, presença que viria a repetir em 2014, mantendo desde então uma participação regular.

Em 2018, a Federação Portuguesa de Tênis organizou, em Vilamoura, a fase de qualificação europeia da World Team Cup, evento que se realizou até 2023, tendo organizado a fase final nas edições de 2021 a 2023.

A evolução da modalidade em Portugal é expressiva: passou de um calendário com nove torneios e sete praticantes em 2004 para dezasseis provas, incluindo um Campeonato Nacional de Equipas, e vinte e quatro jogadores com ranking em 2025. Este crescimento reflete o investimento contínuo da Federação, reforçando os meios destinados ao fomento, à organização de competições nacionais e internacionais, à formação de treinadores e ao desenvolvimento de parcerias institucionais. Atualmente, o orçamento anual ronda os 250 mil euros, sendo a intenção crescer de forma sustentada, alargando a resposta a outros tipos de deficiência.

A colaboração com a estrutura da modalidade e instituições ligadas ao desporto adaptado é determinante para expandir a prática e aproximá-la da população com deficiência. No entanto, o crescimento futuro depende da capacidade dos 330 clubes existentes no país garantirem condições de acessibilidade, tanto física como técnica. É essencial promover a prática regular e o jogo informal, fomentando uma cultura desportiva inclusiva. Neste contexto, o sistema educativo assume um papel fundamental na divulgação das diferentes modalidades adaptadas, contribuindo para o crescimento de praticando desporto adaptado.

Atenta a estes desafios, a Federação Portuguesa de Tênis lançou o projeto “Roda +”, com o propósito de facilitar o acesso à prática do ténis por parte de jovens com deficiência, reforçando a inclusão e impulsionando o crescimento da modalidade em Portugal.

## DO VOLUNTARIADO A WIMBLEDON: O PERCURSO DE UM ÁRBITRO PORTUGUÊS ATÉ À ELITE DO TÊNIS



**JORGE DIAS**

Coordenação Técnica e de Formação da Academia dos Champs

Muito antes de começar a minha carreira como árbitro, o meu pai, José Dias, pertencia à Direção da Federação Portuguesa de Tênis e, um dia, fui com ele assistir a um treino da Seleção Nacional. O José Vilela pediu-me para ajudar a verificar a linha do serviço, visto que o piso era muito rápido. Recebi muitos elogios de todos e disseram que tinha jeito.

Anos mais tarde, comecei a arbitrar torneios nacionais e internacionais, organizados pelo João Lagos, de forma voluntária e amadora. Não havia cursos, nem formação. Surgiram as oportunidades que agarrei no momento certo e de Inglaterra veio o convite para o meu primeiro Wimbledon, em 1986. Iniciei a carreira como profissional, apesar dos comentários generalizados, dizendo que era impossível fazer vida da arbitragem no ténis. Em 1990, o ATP Tour convidou-me para um ano à experiência, para ver se tinha capacidade e qualidade para me tornar num dos oito árbitros *full time*. As coisas começaram a doer e fui evoluindo nas capacidades que um árbitro deve ter. Não é na parte física, mas nos aspetos da visão, mental, conhecimento das regras, regulamentos e procedimentos. O mais importante foi a capacidade de comunicação.

@ Nesse ano foi um grande desafio, para além de observado e avaliado pelos supervisores do ATP Tour, também estava a ser observado por outros árbitros que queriam o meu lugar. Assim, tornei-me árbitro profissional do topo mundial, como full-time ATP Tour, entre 1991 e 1994, e na Federação Internacional de Tênis, de 1995 a 2003.

As razões que me levaram ao topo, foram a capacidade de comunicação, espírito equipa e, principalmente, saber estar nos torneios, respeitando todos os intervenientes, fossem voluntários, trabalhadores da manutenção, empregados de limpeza, jornalistas, porteiros, juizes de linha e, mais importante ainda, os apanha bolas - jovens voluntários a quem muitas vezes os jogadores não davam a devida importância.

Tanto o Roger Federer como o Rafael Nadal foram meus apanha bolas. Quando fui convidado a ir a Roland Garros, após me retirar, estive no *players lounge*, onde me cruzei com vários jogadores que tinha arbitrado no passado. De repente, passa o Rafael Nadal e cumprimenta-me. Fiquei sem reação, não entendendo como me conhecia. Não era por ter sido um bom árbitro. Mais tarde, perguntei a um elemento da comitiva espanhola, que disse que o Rafael Nadal fez de apanha bolas na Taça Davis em Espanha. Fiquei muito contente por saber que as minhas capacidades de comunicação e o grande respeito e carinho que eu tenho com os mais novos ficam na memória.

## O PAPEL DA ESCOLA NO DESENVOLVIMENTO ESTRUTURADO DO TÊNIS EM PORTUGAL



**FREDERICO MARQUES**

CEO Frederico Marques Tennis Academy  
| ATP Coach | Docente Universitário

O desenvolvimento do ténis em Portugal não pode ser analisado apenas a partir dos resultados de elite ou da performance em circuito profissional. A base de qualquer modalidade sólida constrói-se muito antes disso – nas escolas. É nesse contexto que o ténis pode (e deve) assumir um papel mais relevante, não só como desporto competitivo, mas como ferramenta educativa e formativa.

As escolas representam o primeiro ponto de contacto estruturado entre as crianças e a atividade física. No entanto, o ténis ainda está longe de ser uma presença consistente no currículo ou nas atividades extracurriculares. Isto é particularmente relevante porque se trata de uma modalidade que desenvolve competências essenciais: coordenação motora, tomada de decisão, disciplina, resiliência e autonomia. Estas são qualidades que transcendem o campo e têm impacto direto no desenvolvimento pessoal e académico dos jovens.

@ Ao longo da minha experiência enquanto treinador, incluindo a formação de atletas que atingiram níveis elevados no circuito ATP, tornou-se evidente que o acesso precoce à modalidade faz toda a diferença.

Países com maior tradição no ténis investem fortemente na ligação entre clubes e escolas, criando programas integrados que permitem identificar talento, mas também democratizar o acesso ao desporto.

Em Portugal, é fundamental criar pontes mais sólidas entre o sistema educativo e as estruturas do ténis. Isso passa por formar professores com competências específicas na modalidade, introduzir programas adaptados ao contexto escolar e garantir condições mínimas de prática – mesmo que através de versões simplificadas do jogo.

O nosso país está a colher já frutos do que plantou, quer através do investimento na formação da Federação Portuguesa de Tênis, quer pelas escolas e centros de treinos que têm sido criados, como o que desenvolvi recentemente. É importante para dar continuidade ao percurso dos jovens atletas. No entanto, sem uma base alargada e consistente nas escolas, o crescimento será sempre limitado.

Mais do que formar campeões, o desafio está em aumentar a base de praticantes para conseguir maior captação de jogadores. E é precisamente nas escolas que começa esse caminho. Investir aí não é apenas uma estratégia desportiva – é uma decisão estrutural para o futuro do ténis em Portugal.

## ENTRE A EXIGÊNCIA E A SUPERAÇÃO: OS BASTIDORES DO TÊNIS DE ALTA COMPETIÇÃO



**JOÃO SOUSA**

tenista profissional português mais bem classificado no ranking de singulares da ATP

### Quais são os maiores desafios que um jogador de alta competição enfrenta no seu quotidiano?

Um jogador de alta competição enfrenta vários desafios no dia a dia, tanto físicos como mentais. A exigência do treino diário, a gestão da recuperação física e a prevenção de lesões são constantes. Para além disso, existe uma forte componente psicológica: lidar com a pressão da competição, com expectativas externas e com momentos de derrota faz parte do percurso.

No caso específico do ténis, há ainda o desafio do calendário internacional, que implica muitas viagens, adaptação a diferentes superfícies e condições de jogo, além de períodos prolongados longe da família. Tudo isto exige grande disciplina, resiliência e capacidade de gestão emocional.

### Na sua opinião, o que é essencial na formação de um jogador para chegar ao topo de um desporto como o ténis?

Para chegar ao topo no ténis, é essencial uma formação equilibrada que combine desenvolvimento técnico, físico, mental e humano. Eu acredito que, desde cedo, o jogador deve adquirir uma base técnica sólida, acompanhada por uma preparação física adequada e progressiva. Contudo, considero que o fator mental é, muitas vezes, o que distingue os melhores. A capacidade de lidar com a adversidade, manter o foco e acreditar no processo é determinante. Para além disso, é fundamental ter uma boa equipa de apoio – treinadores, preparadores físicos e família – que ajude a orientar o atleta ao longo do seu desenvolvimento.

### De que forma o ténis pode ter um papel social e contribuir na promoção da saúde e bem-estar das pessoas?

O ténis tem um enorme potencial social, porque é um desporto que pode ser praticado por pessoas de todas as idades. Para além dos benefícios físicos – melhoria da condição cardiovascular, coordenação e agilidade – o ténis também contribui para o bem-estar mental, ajudando a reduzir o stress e promovendo hábitos de vida saudáveis. Ao nível social, o ténis incentiva valores como disciplina, respeito, superação e *fair play*.

### Que conselho daria aos jovens jogadores que ambicionam chegar aos lugares cimeiros do ranking mundial do ténis?

O primeiro conselho é perceber que chegar ao topo exige tempo, trabalho e muita perseverança. O caminho é longo e cheio de desafios, por isso, é importante aprender a lidar com derrotas e utilizá-las como oportunidade de crescimento.

Também aconselharia os jovens jogadores a focarem-se no processo e não apenas nos resultados. Desenvolver uma ética de trabalho forte, rodear-se de uma boa equipa e manter a paixão pelo jogo são fatores fundamentais. Acima de tudo, é importante nunca perder o prazer de jogar ténis, porque essa paixão será, muitas vezes, o motor para ultrapassar os momentos mais difíceis.

## TÊNIS DE PRAIA EM PORTUGAL

O Tênis de Praia em Portugal atravessa atualmente o período de maior crescimento da sua história, afirmando-se cada vez mais como uma das modalidades emergentes de maior expansão no panorama desportivo nacional e colocando o país entre as principais referências mundiais da modalidade.

Nos últimos cinco anos, Portugal duplicou o número de atletas inscritos no Campeonato Nacional, atingindo os 112 atletas em 2025, refletindo um crescimento sustentado da prática competitiva, da organização de eventos e do investimento no desenvolvimento desportivo.

A nível internacional, Portugal tem vindo a consolidar-se como um dos países mais relevantes do circuito mundial *ITF Beach Tennis*. Em 2025, o país integrou o Top 3 mundial em número de torneios internacionais organizados e recebeu o torneio com o maior *prize money* da Europa na modalidade. Em 2026, Portugal reforça ainda mais esse posicionamento ao voltar a organizar o *Sand Series 100K* – torneio com o maior *prize money* europeu e uma das mais prestigiadas categorias do circuito internacional – e irá ainda receber a prova de maior prestígio da modalidade, o *Campeonato do Mundo de Tênis de Praia*, que pela primeira vez sairá de Itália, país considerado o berço mundial da modalidade.



Os números mundiais do Tênis de Praia demonstram também a dimensão deste crescimento.

@ O circuito ITF registou uma evolução muito significativa ao longo da última década, passando de cerca de 109 mil dólares de *prize money* global em 2008 para mais de 2,3 milhões de dólares em 2025.

Neste contexto internacional altamente competitivo, Portugal surge hoje entre os países com maior capacidade organizativa e projeção internacional.

Este crescimento tem sido possível graças ao trabalho conjunto desenvolvido pela Federação Portuguesa de Tênis, associações regionais, clubes, organizadores e toda a comunidade ligada à modalidade, que têm contribuído de forma consistente para a expansão do Tênis de Praia em Portugal, tanto ao nível competitivo como formativo.

Paralelamente ao crescimento organizativo, o desenvolvimento desportivo das seleções nacionais portuguesas tem produzido resultados históricos. Já em 2017, a seleção nacional absoluta alcançou um marco importante ao terminar o *Campeonato do Mundo de Equipas* no sexto lugar. Mais recentemente, Portugal estreou-se nas competições internacionais Sub-18 e marcou presença pela primeira vez, em 2025, no *Campeonato da Europa Sub-16*, demonstrando a forte aposta na formação e no desenvolvimento de jovens atletas. Os resultados internacionais alcançados na última época confirmaram a evolução competitiva do país. A equipa feminina a seleção nacional Sub-14 sagrou-se vice-campeã da Europa, a equipa sénior conquistou o título europeu em pares mistos e a equipa feminina da seleção sénior alcançou igualmente o estatuto de vice-campeã europeia. O ano de 2025 terminou ainda com a qualificação de um jogador português júnior masculino para a *New Wave Tour Finals*, competição reservada aos desaseis melhores atletas Sub-20 do circuito internacional, reforçando o reconhecimento do talento português também ao nível da nova geração.

A combinação entre crescimento da base de praticantes, organização de grandes eventos internacionais e resultados desportivos de elevado nível tem permitido posicionar Portugal como uma das nações emergentes mais fortes do Tênis de Praia mundial e uma referência cada vez mais relevante no desenvolvimento da modalidade no mundo.

MANUELA CUNHA

Coordenadora do Tênis de Praia da Federação Portuguesa de Tênis.



Pure Freude  
an Wasser



# UM BOOST PODEROSO PARA A EFICIÊNCIA HÍDRICA CHUVEIRO DE MÃO GROHE EUPHORIA 120



Jet Spray



Rain Spray



Booster Spray



GROHE AquaBooster



GROHE DreamSpray

Também disponível em



PART OF LIXIL



- **Do Pré-Escolar ao 12º ano**
- **Ensino Integrado da Música**  
(a partir do 5º ano)
- **Academia de Música**
- **Desporto Federado**
- **Transportes Próprios**
- **Oferta de computador táctil com caneta de escrita**  
(alunos até ao 9º ano)

**INSCRIÇÕES  
ABERTAS**

**UMA ESCOLHA  
DE FAMÍLIA**

**ABERTURA  
DE NOVAS  
TURMAS**

**Mariana Machado**

Atleta Olímpica  
Estudante de Medicina  
Antiga Aluna Colégio Alfacoop

**Bárbara Machado**

Estudante de Enfermagem  
Antiga Aluna Colégio Alfacoop