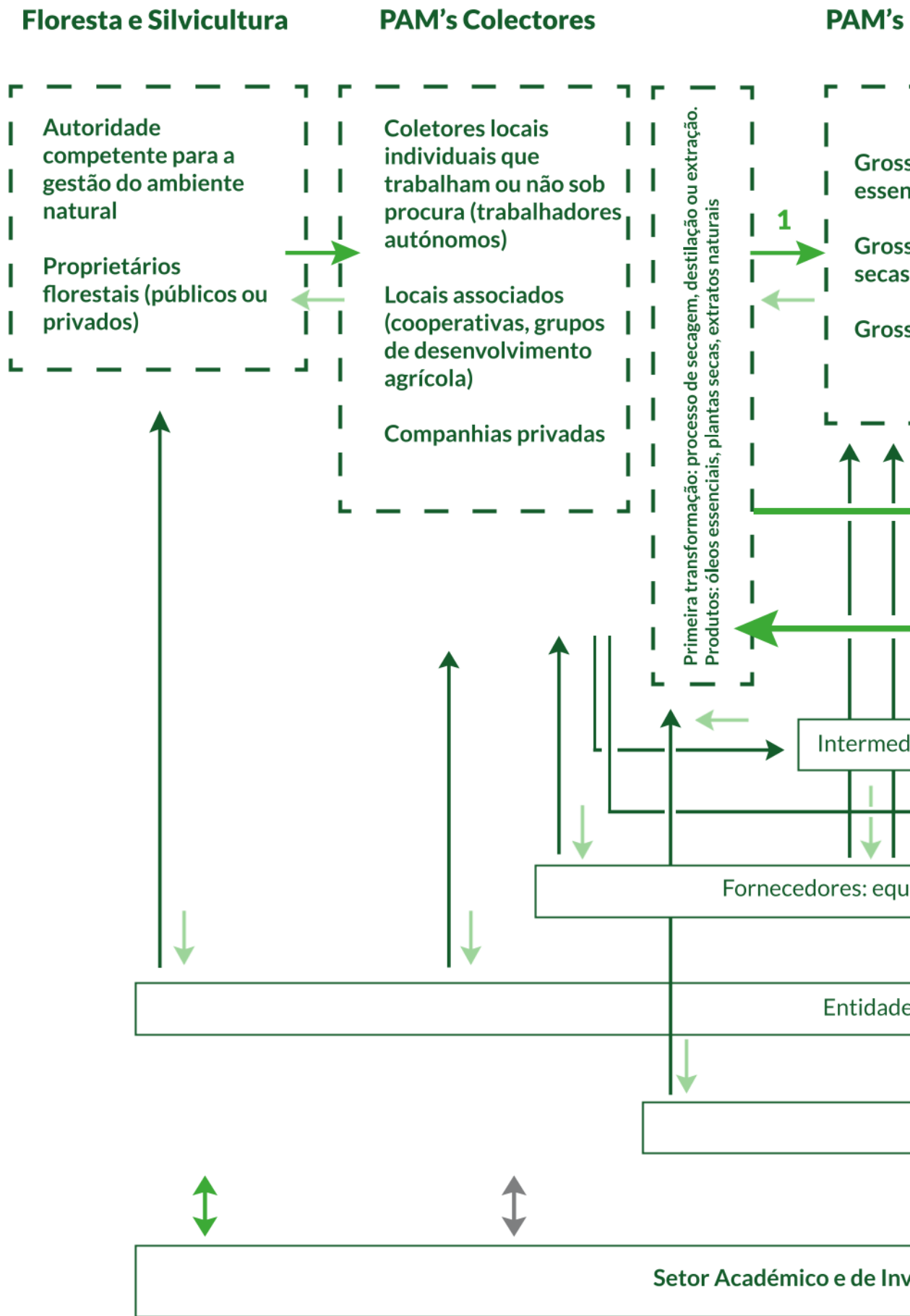


Universidade da Beira Interior  
Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Associação Empresarial da Beira Baixa

# LOGÍSTICA NA FILEIRA **PAM** EM PORTUGAL

Proposta para a Criação de um Modelo



(\*) Licenças de coleta

**1.** MAPs transformados principalmente em óleos essenciais, plantas secas ou extratos naturais.

**2.** Óleos essenciais ou essências, extratos, plantas secas acondicionadas, ...

**3.** Produtos finais feitos através de MAPs

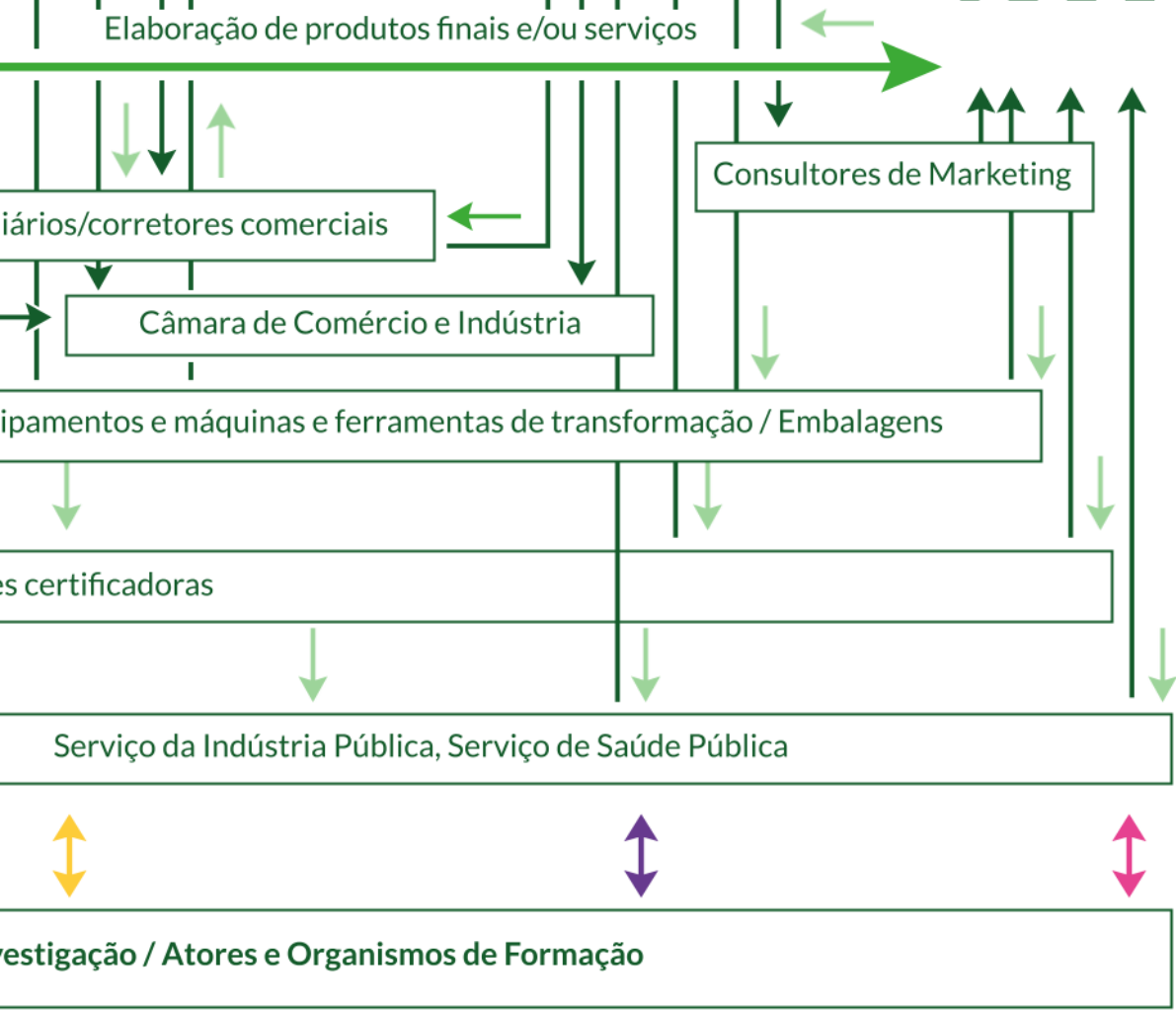
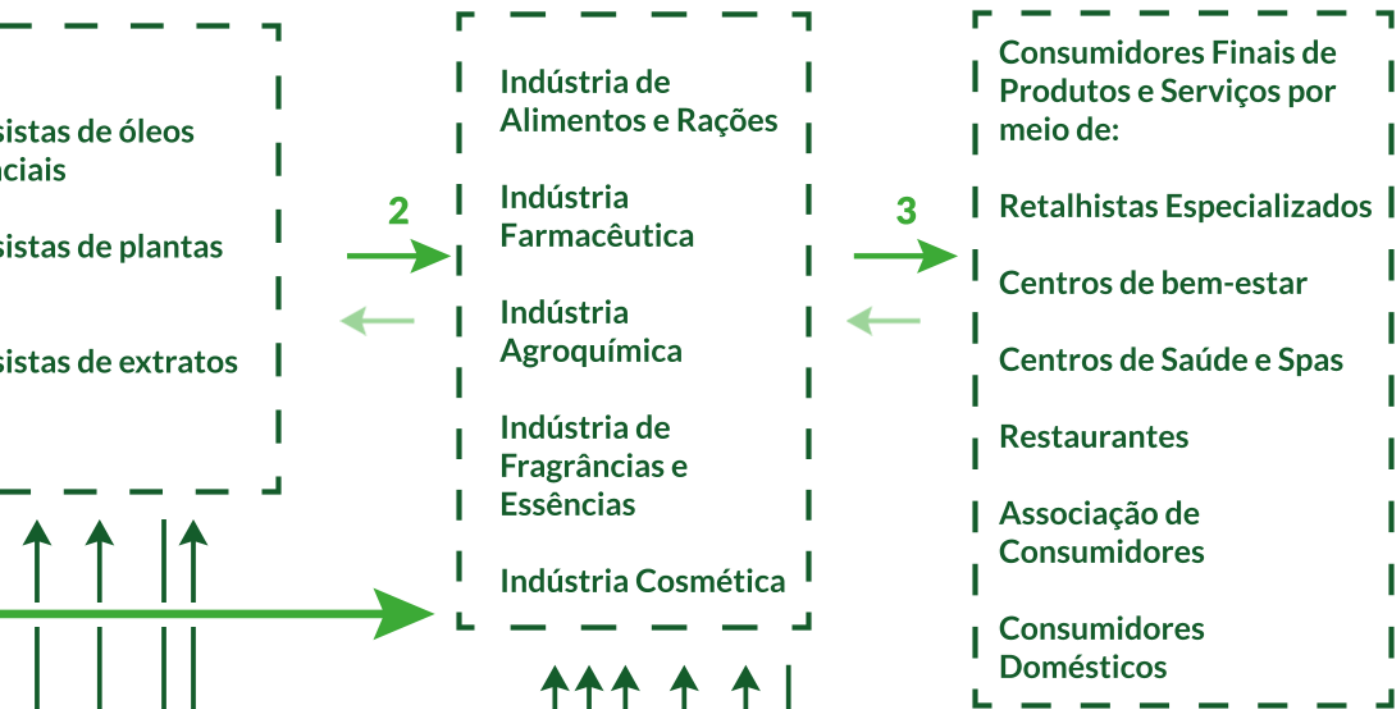
**4.** Produtos e

Trasações ec

# Indústria

# PAM's consumidores de derivativos

# Consumidores Finais



ou serviços finais de artesanato  
econômicas →

## **FICHA TÉCNICA**

### **Título:**

Logística na fileira PAM em Portugal - Proposta para a criação de um modelo

### **Promotores:**

Universidade da Beira Interior (UBI)

Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB)

Associação Empresarial da Beira Baixa (AEBB)

### **Autores:**

Celestino Almeida (Coordenação) | IPCB | CERNAS | QRural

Deolinda Alberto (Coordenação) | IPCB | CERNAS | QRural

Fernanda Delgado | IPCB | CERNAS

João Paulo Carneiro | IPCB | CERNAS | QRural

Manuel Martins | IPCB | QRural

Diana Neto | Bolseira projeto PAM4Wellness

### **Tiragem:**

100 exemplares

### **Design e Paginação:**

Rita da Cruz Tavares

### **Edição:**

IPCB, 2023

### **ISBN:**

978-989-53931-9-0

### **Nota explicativa:**

Documento desenvolvido no âmbito do projeto PAM4WELLNESS - Reforçar a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação na área das plantas aromáticas e medicinais, nas entidades empresariais e de ID&I, apoiado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização; (POCI-01-0246-FEDER-181319).



# **LOGÍSTICA NA FILEIRA PAM EM PORTUGAL**

Proposta para a Criação de um Modelo



# Índice

<b>Prefácio</b>	<b>5</b>
<b>1. O Setor das Plantas Aromáticas e medicinais - Enquadramento</b>	<b>6</b>
<b>2. Logística e gestão da Cadeia de Abastecimento no Setor das Plantas Aromáticas e Medicinais</b>	<b>12</b>
2.1. Da logística à gestão da cadeia de abastecimento	13
2.2. A cadeia de abastecimento no setor das Plantas Aromáticas e Medicinais	16
2.2.1. Estrutura e agentes intervenientes	16
2.2.2. Atividades chave	18
2.2.3. Fluxos e processos	19
<b>3. Operações de logística no setor das Plantas Aromáticas e Medicinais</b>	<b>22</b>
3.1. Armazenamento	23
3.2. Transporte	27
3.2.1. Transporte de produtos PAM enquanto produtos agrícolas	28
3.2.2. Transporte de produtos PAM enquanto produtos alimentares	29
3.2.3. Transporte de produtos PAM enquanto produtos matérias-primas para a indústria cosmética e farmacêutica	31
3.3. Distribuição	33
3.4. Sistema de informação (SI)	35

<b>4. A logística como fator de valorização da fileira</b>	<b>44</b>
4.1. Soluções Tecnológicas	45
4.2. Adoção do HACCP na produção primária	48
4.3. Adoção de boas práticas agrícolas e modo de produção biológico	52
<b>5. Proposta de Modelo de Organização/ Logístico</b>	<b>54</b>
<b>Agradecimentos &amp; Referências Bibliográficas</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 1</b>	
Elementos da ficha técnica utilizada pela ASAE em ações de fiscalização no transporte de alimentos com interesse para o sector PAM	75
<b>ANEXO 2</b>	
Exemplos de modelos de registo associados à fileira PAM	80
<b>ANEXO 3</b>	
Adoção do HACCP na produção primária - Descrição da implementação do HACCP	89
<b>ANEXO 4</b>	
Boas Práticas de Produção de PAM	96



# Prefácio

O Projeto “PAM4WELLNESS - Reforçar a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação na área das plantas aromáticas e medicinais, nas entidades empresariais e de ID&I” executado entre 2021 e 2023 pela Universidade da Beira Interior e pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco, inseriu-se numa estratégia de desenvolvimento da fileira das plantas aromáticas e medicinais a nível nacional. Dos seus objetivos operacionais destacamos os seguintes: aumentar a proximidade e a cooperação entre o sistema de ID&I e as empresas, designadamente desenvolver a cooperação entre a UBI, o IPCB e o tecido empresarial; incrementar os índices de utilização de conhecimento científico e tecnológico produzido na UBI e IPCB por parte das PME da fileira das PAM; reforçar junto do tecido empresarial da fileira das PAM a importância da adoção de boas práticas e princípios de melhoria contínua; demonstrar ao tecido empresarial como pode incorporar valor e diferenciar os seus produtos, de modo a desenvolver uma cultura de produção de bens altamente transacionáveis e internacionalizáveis. Foi no âmbito deste último objetivo que foram organizadas ações de disseminação para desenvolvimento, validação e divulgação de modelos de organização e distribuição tendo como foco principal os produtores/empreendedores finais e nascentes, para que estes consigam valorizar, em termos económicos, as suas produções e tecnologias, bem como alavancar a sua comercialização.

Como resultado desse trabalho desenvolvido foi elaborado o presente livro que acolhe muita da informação transmitida nessas ações de formação e que pretende ser um guia de apoio a produtores nesta componente da comercialização. Ao longo do livro é feito um enquadramento do setor, no país, e incide depois nas questões das cadeias de abastecimento, nas operações logísticas, terminando com a proposta de um modelo logístico para o setor.

O projeto foi financiado pelo Programa Portugal2020 através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER). POCI-01-0246-FEDER-181319, e desenvolvido por uma vasta equipa de investigadores das duas instituições a quem deixo aqui o meu agradecimento.

**José Carlos Gonçalves**

Coordenador do Projeto pelo IPCB

# 1.

## O Setor das Plantas Aromáticas e medicinais

Enquadramento



## Nota metodológica do estudo

O presente estudo enquadra-se na atividade do projeto PAM4Wellness, “Elaboração de estudos, pesquisas e diagnósticos”, correspondendo à subatividade c) “Organização, Logística e Distribuição - Definição de modelo de organização adaptado ao setor PAM”, através do qual se pretende contribuir para a resposta a uma das necessidades manifestadas, tanto em fontes bibliográficas como diretamente por agentes no terreno, que consiste no tratamento dos aspetos logísticos no setor das PAM.

Com este propósito foi estabelecida uma abordagem em três fases: na primeira, tentou-se auscultar os agentes do setor e simultaneamente fez-se uma recolha da informação bibliográfica; na segunda, foram efetuadas visitas a empresas, para que em ambiente colaborativo, pudessem ser equacionadas medidas relativamente aos problemas sentidos; na terceira fase elaborou-se e validou-se o modelo junto de empresários do setor.

## A atividade do setor PAM

Nos últimos anos foram desenvolvidos vários trabalhos de investigação sobre o setor das PAM. Este interesse de investigação emerge do dinamismo da atividade produtora e transformadora e, também, do reconhecimento do interesse ambiental e económico desta fileira; desta atividade de investigação resultou muita informação que atualmente se encontra disponível, a qual foi utilizada como base de referência para o estudo que se apresenta.

Neste âmbito são de destacar os trabalhos realizados pelo INIAV e pelo grupo de investigadores que desenvolveram os projetos COOP4PAM (<https://coop4pam.ctaex.com/pt>) e EPAM (<https://epam.pt/>). Merece ainda destaque o Centro de Competências das Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares (CCPAM), no âmbito do qual se desenvolveu um estudo que informa, de forma abrangente, sobre o passado recente e a situação atual do setor em Portugal. Este trabalho, intitulado “Estudo do setor das plantas aromáticas, condimentares e medicinais em Portugal”, foi coordenado pelas investigadoras Ana Maria Barata e Violeta Rolim Lopes, e constitui-se numa obra de análise obrigatória para quem pretender compreender o estado atual do setor, bem como perspetivar linhas de atuação no sentido da expansão e desenvolvimento da atividade em Portugal relativamente ao mercado nacional e internacional.<sup>1/2</sup>

No EPAM, projeto de animação setorial (2010/2014, <https://epam.pt/guia/>), promoveu-se o desenvolvimento do setor atuando em diversas dimensões: organização da rede, pesquisa e disponibilização de informação e formação, donde se destaca um conjunto de publicações vocacionadas para o apoio à decisão para quem se interessar por integrar e/ou evoluir no setor PAM.

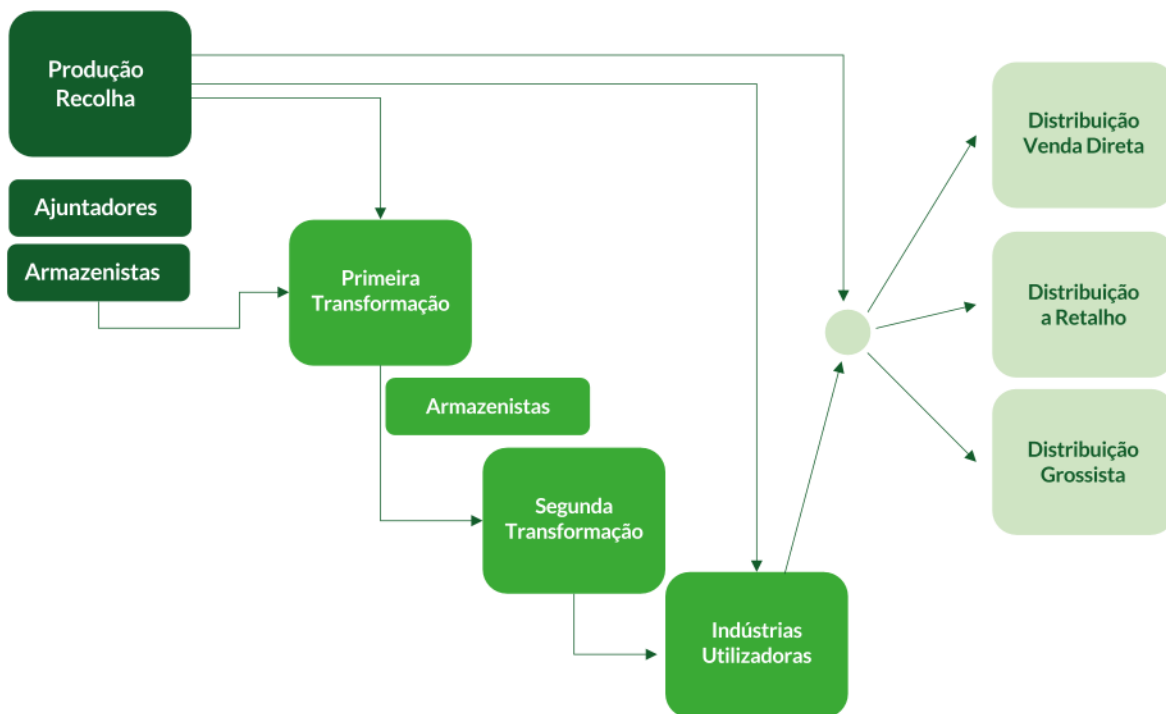
---

1. “Estudo do sector das plantas aromáticas, condimentares e medicinais em Portugal”, Ana Maria Barata e Violeta Rolim Lopes, em 2021. <https://www.inia.pt/divulgacao/noticias-inia/2066-estudo-do-setor-das-plantas-aromaticas-medicinais-e-condimentares-em-portugal>

2. Centro de Competências das Plantas Aromática, Medicinais e Condimentares estabelecido em 2017 no âmbito dos Projectos âncora do PDR2020 <https://www.ccpam.pt/>

Na mesma linha de interesse surgem as informações e resultados disponibilizados através das atividades realizadas no âmbito do PAM4Wellness no qual este estudo se enquadra (<https://pam4wellness.ubi.pt/index.php>).

Não obstante o projeto PAM4Wellness ser, fundamentalmente, orientado para a fileira da utilização dos produtos na indústria de saúde e bem-estar, não podemos tratar do tema sem seguir o corolário lógico dos processos que ocorrem no terreno até à obtenção do produto final, que na maioria dos casos pouco ou nada têm a ver, ou quase não realçam o fato de terem sido produzidos à base de ingredientes provenientes de plantas.



**Figura 1**  
Esquema das relações entre os agentes da fileira das PAM em Portugal

A figura 1 ilustra as relações entre os agentes identificados no terreno do setor das PAM em Portugal; realça-se o facto de se verificarem duas possíveis abordagens de fazer chegar o produto ao consumidor final: a venda direta do produtor ao consumidor por um lado, e por outro lado, a venda através de uma cadeia de elementos intermediários com ações diferenciadas que fazem chegar ao consumidor produtos diversos.

Ao longo dos circuitos percorridos, ocorrem transformações e movimentações de produtos, pessoas e informação, com recurso a equipamentos, veículos, registos e arquivo essencialmente com base em TIC, no sentido de alcançar propósitos que identificámos e reputamos de fundamentais para o sucesso das empresas e consequentemente para o setor: cumprimento do compromisso entre agentes e agentes e consumidores; otimização de tempos de operação e de vida dos produtos; diminuição de custos envolvidos nas operações e do produto final; assegurar a rastreabilidade dos produtos em todas as fases do circuito e, por fim, mas não menos importante, o respeito pelos valores ambientais, sociais e éticos associados às atividades desenvolvidas.



Figura 2  
Esquema dos processos da fileira das PAM em Portugal

Apenas agindo em conformidade com os propósitos enunciados se poderá operar em sintonia com as orientações políticas europeias e nacionais atualmente preconizadas, com materialização no slogan “Do campo ao prato”, que no caso específico das PAM, num contexto mais abrangente do que a área alimentar, será “Do campo ao prato, chávena, sabonete, perfume, desinfetante, creme, medicamento, ...”

Estamos, portanto, a tratar de um setor onde se interrelacionam três grandes áreas: a agrícola, a alimentar e a de saúde e bem-estar. Considerando esta sequência, convém em cada fase de trabalho ter em atenção os requisitos da fase posterior no sentido de haver uma satisfação de requisitos relativos a produtos, pessoas e processos. Daqui passamos a dar atenção de forma explícita a temas que não se esgotam em si próprios, dadas as inter-relações que se deseja estabelecer entre eles. Desde logo a que se afigura mais relevante prende-se com o facto dos produtos obtidos sob condições certificáveis por entidades independentes e reconhecidas no mercado, terem praticamente assegurada a sua entrada no ambiente empresarial da indústria cosmética e farmacêutica, como acontece designadamente com os produtos obtidos através do modo de produção biológico (MPB).

À parte desta relação evidenciada, convém atender àquilo que acontece no campo agrícola, independentemente de se seguir o modo de produção biológico; a sociedade reclama atenção às questões relacionadas com a segurança alimentar, ambiental e à qualidade dos produtos colocados no mercado, os quais não podem deixar de ser tidos em linha de conta quando se aborda a cadeia logística. Referimo-nos especificamente às boas práticas da produção agrícola e à adoção do sistema HACCP na produção das plantas, temas que serão abordados num capítulo próprio com um detalhe que se nos afigura ajustado à compreensão dos requisitos e vantagens da implementação deste sistema, bem como à descrição dos procedimentos que o compõem.

Contudo, convém frisar que a implantação do HACCP apenas é obrigatória em contexto alimentar, não o sendo nas explorações agrícolas. No contexto nacional, algumas empresas reconheceram, desde logo, a importância de trabalharem de acordo com normativos de certificação: a título de exemplo, podemos referir a “Ervital” que implementou o sistema HACCP e o “Cantinho das Aromáticas” que optou pelo referencial GlobalGAP. Ambos os sistemas são interessantes, embora com requisitos distintos, sendo o HACCP mais orientado para a indústria, enquanto o GlobalGAP é mais orientado para as empresas agrícolas.

Porém, se atendermos às etapas do circuito das PAM, facilmente se compreende a nossa proposta de se estender o HACCP às explorações agrícolas, conforme abordaremos no capítulo 4.

Ao longo da preparação deste estudo, fomos paulatinamente sedimentando a percepção que o interesse das PAM enquanto atividade económica passará, quase obrigatoriamente, pela adoção do modo de produção biológico (MPB), em detrimento do modo convencional. Não queremos com isto dizer que este não possa ser equacionado em determinadas circunstâncias como uma hipótese economicamente viável. Todavia, o mercado da cosmética e farmacêutica, afigura-se de tal maneira apetecível, quer pela quantidade procurada quer pelos preços praticados, que facilmente se consegue suplantar a exigência de nele se trabalhar apenas com produtos certificados.

Daqui se justifica a adoção dos produtores pelo MPB, como é referido no estudo realizado em 2012 por Nuno Morujo no âmbito do projeto EPAM: “no setor das PAM, só faz sentido a sua produção no Modo de Produção Biológico (MPB)”, justificando a sua afirmação com base nas seguintes razões: “a) o consumidor está mais exigente com a segurança alimentar; b) as tendências das políticas europeias passam por um cuidado cada vez maior com as questões ambientais; c) nalguns países os mercados biológicos são dominadores dos níveis de consumo”.

Passados 10 anos, estes fatores estão ainda mais vinculados na sociedade, o que justifica explorar esta linha de atuação, tendo em conta as características que o referido autor identificou nos produtores de PAM em MPB (ver caixa). Em consequência deste fato, iremos dar particular ênfase neste trabalho às implicações no domínio da logística que decorram da opção por este modo de produção.

#### Síntese das características dos produtores de PAM em MPB:

- ❑ Instalados principalmente no norte e centro do país;
- ❑ Tendência para um equilíbrio entre géneros;
- ❑ Predominância de empresários jovens, com sentido de negócio, preocupações ambientais; possuidores de nível de escolaridade acima da média e formação em agricultura, com alguma experiência na produção e assumindo a produção de PAM como atividade principal;
- ❑ Ausência de organização de produtores.

(Morujo, N., 2012)

<https://epam.pt/perfil-dos-produtores-de-pam-em-mpb/>

Ainda relativamente à relevância da abordagem ao modo de produção biológico no setor das PAM, pensamos ser pertinente acompanhar a reflexão/testemunho que nos foi facultado pelo produtor Luis Alves, que é tido como referência por muitos dos produtores que contactámos durante o estudo “Quando se fala da adoção dos produtores pelo MPB,

constata-se que esta é assumida facilmente pela maioria dos produtores quando percebem que produzir PAM ao ar livre é uma das agriculturas “mais fáceis” do planeta, na medida em que a incidência de pragas e doenças é muito inferior nestas culturas, quando comparadas com outras. O maior problema da maioria dos produtores BIO, em comparação com os seus homólogos convencionais, será o controlo de plantas espontâneas, realizado por meios mecânicos ou telas, enquanto no convencional se podem utilizar herbicidas. A valorização do produto certificado, traduzida numa oferta de maior valor/kg, justifica os custos e exigências da certificação. Outro dado curioso, uma das primeiras barreiras aos processos de certificação por parte do agricultor são as exigências na organização de documentos, cadernos de campo, compras e vendas, etc. Mais tarde, acabam por descobrir que ao serem forçosamente mais organizados, como forma de evitar penalizações pelas entidades certificadoras, as suas empresas saem a ganhar, porque reduzem ao máximo a probabilidade de erro, contaminação cruzada, desperdício, enquanto cultivam relações de confiança com os seus clientes, a longo prazo”.

No contexto industrial da saúde e bem-estar (farmacêutica, cosmética e higiene) os normativos estão estabelecidos de forma mais consolidada do que no ambiente da produção agrícola, pelo que a nossa proposta não pode ser outra senão a de seguir os normativos legais aplicáveis.

A logística, como se explorará no capítulo 2, é uma componente fundamental ao funcionamento de qualquer atividade empresarial. No caso das PAM, investigadores que se têm debruçado sobre esta temática apontam a necessidade de um cuidado específico para este domínio, reconhecendo a importância de proceder ao estudo dos aspetos logísticos, pela relevância que estes representam nas cadeias de valor identificadas no setor, com preponderância para o relacionamento comercial com a indústria alimentar, cosmética e farmacêutica.

Numa referência a um trabalho de reflexão e construção em torno do desenvolvimento do setor das PAM na bacia mediterrânica Ana Barata & Violeta Lopes (2021), destacam a importância de adotar algumas soluções inovadoras no setor PAM, bem como a necessidade de investigação prática, sobre os temas relacionados com o acesso a mercados, logística e distribuição. Igualmente, no trabalho de Armando *et al*, (2012) é referido o interesse em serem desenvolvidos estudos/trabalhos de sistematização, relativamente aos domínios do processamento, comercialização e utilização das PAM.

Importa, então, orientar o nosso estudo para a identificação daquilo que deverá ser garantido pelo sistema de logística (SL) perante os consumidores, os produtores e os *stakeholders*, e para o estabelecimento das funções que integram o SL, segundo uma lógica orientada para a obtenção de resultados.

**2.**

**Logística e gestão  
da Cadeia de  
Abastecimento  
no Setor das Plantas  
Aromáticas  
e Medicinais**



## 2.1. Da logística à gestão da cadeia de abastecimento

Ao longo do tempo o conceito de logística tem vindo a evoluir e a incorporar cada vez mais atividades e operações que decorrem da crescente complexidade das relações comerciais, da evolução da organização empresarial e das novas necessidades e exigências dos clientes.

Tradicionalmente associada ao abastecimento dos exércitos, a logística tinha como principais funções o transporte de pessoas, o transporte e a distribuição de materiais e alimentos e a disponibilização de instalações. Com o desenvolvimento da produção e o incremento das trocas comerciais, rapidamente o conceito de logística foi integrado na esfera empresarial.

O objetivo de eficácia deixou de ser suficiente, ou seja, as operações logísticas passaram a ser realizadas com o objetivo da eficiência, minimizando os recursos necessários ao seu cumprimento e assim garantindo o máximo resultado para as empresas intervenientes no processo.

No entanto, a logística ainda tinha como foco a empresa e o produto final: para além das funções tradicionais de transporte e armazenamento, foi integrada a função abastecimento que procurava o abastecimento contínuo e ao menor preço dos recursos necessários ao processo produtivo; após a produção, a logística assegurava o transporte, nas condições requeridas, até ao próximo elo da cadeia, normalmente o grossista ou o retalhista.

A utilidade da logística residia no tempo e no lugar o que se traduzia por proporcionar ao cliente, geograficamente disperso, os produtos no tempo certo e no local certo.

A partir de meados do século XX, o foco deixa de estar na empresa e no produto e centra-se no cliente. Já não é suficiente garantir que o produto chegue ao cliente no tempo certo; é necessário garantir que esse produto seja o produto certo, que vá de encontro e, idealmente, que exceda as necessidades dos clientes.

Para ganhar competitividade é mesmo necessário propor novos produtos antevendo tendências, o que só é possível através de um conhecimento profundo dos clientes e das envolventes económica, social, demográfica e tecnológica.

A informação passa a desempenhar um papel fundamental e, assim, aos fluxos reais e monetários acrescem os fluxos informacionais.

A informação permite, também, reduzir os stocks e o desperdício, agilizar o ciclo das encomendas e entregas e, em suma, melhorar a qualidade do serviço prestado.

Nesta perspetiva, segundo o *Council of Supply Chain Management Professional*, a logística pode ser definida como “a parte da cadeia de abastecimento responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de modo a ir de encontro aos requisitos do consumidor” (CSCMP, 2023).

Do ponto de vista funcional e usando a terminologia vulgarmente conhecida como sete certos, podemos dizer que a logística visa proporcionar o produto certo, ao cliente certo, na quantidade certa, na condição certa, a ser entregue no lugar, no tempo e aos custos certos.

Para que estas funções sejam cabalmente alcançadas é necessária uma articulação entre todos os agentes intervenientes no processo; o funcionamento integrado e em rede é fundamental para que os sete certos se verifiquem. Quer os agentes intervenientes quer as operações realizadas são interdependentes e só a sua articulação pode proporcionar a desejada eficiência ao processo de produção e abastecimento. Por outro lado, é igualmente fundamental a incorporação de técnicas de planeamento e de gestão estratégica, pois a logística pode ser encarada como sendo o “fio condutor que liga os diferentes elos, internos e externos, de uma cadeia, ajudando à sua sincronização e integração, contribuindo, desse modo, para a melhoria da eficiência das organizações e, conseqüentemente, da economia” (Rodrigues 2012).

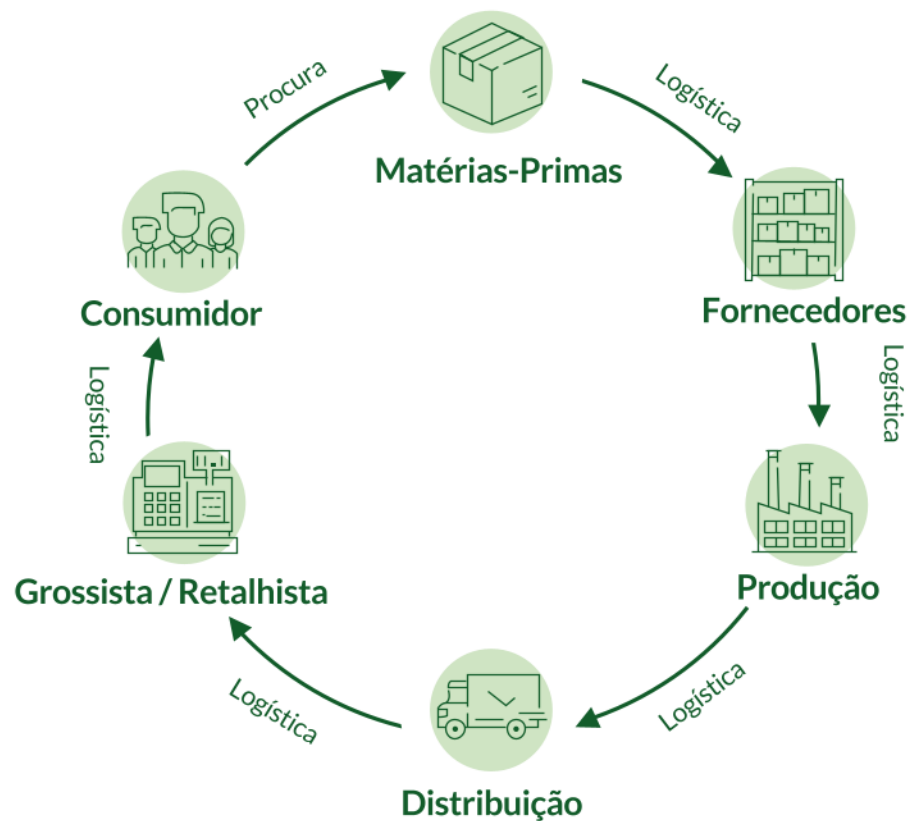
As alterações verificadas no contexto empresarial e social no qual as atividades de produção, transformação, distribuição e consumo ocorrem levou a uma nova interpretação do conceito de logística que, agora, surge incorporada num cenário mais vasto denominado gestão da cadeia de abastecimentos.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professional*, a gestão da cadeia de abastecimentos “integra a gestão da oferta e da procura, dentro e entre empresas e liga as principais funções e processos de negócio em causa (tais como a gestão logística, as operações de manufatura, o design de produto, o *marketing* e as vendas, o controlo financeiro e as tecnologias de informação), para a viabilização de uma rede coesa e de alto desempenho” (CSCMP, 2023). Inclui, também, coordenação e colaboração com parceiros da cadeia que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços e clientes.

Martins (2023) define cadeia de abastecimento como um “conjunto de organizações interdependentes que atuam em conjunto para controlar, gerir e melhorar o fluxo de materiais, produtos, serviços e informação desde o seu ponto de origem até ao seu ponto de entrega ao consumidor final, por forma a satisfazer as necessidades deste, ao mais baixo custo possível para o conjunto de intervenientes”.

A figura 3 ilustra uma possível cadeia de abastecimentos: os atores estão ligados através de um fluxo contínuo circular em que as matérias-primas, recursos, produtos semiacabados e produtos finais vão circulando entre os vários elos da cadeia – fornecedores de matéria prima, produtores, transformadores, distribuidores (grossistas e/ou retalhistas) e consumidores finais.

A importância da logística, nomeadamente a atividade transporte está enfatizada ao longo do circuito.



**Figura 3**  
Esquema de uma cadeia de abastecimento

As atividades-chave que se desenrolam ao longo da cadeia de abastecimento são: estratégia e planeamento, gestão da informação, gestão do ciclo de *procurement*, produção e transformação, gestão dos *stocks* e armazenamento, gestão da embalagem, gestão da encomenda, transporte, *marketing*, gestão de relações com os clientes e gestão dos fluxos inversos. Todas estas atividades visam potenciar a criação de valor da fileira.

A gestão eficiente da cadeia de abastecimento implica um processo de integração e conciliação dos objetivos dos diversos agentes, numa lógica *win/win*. Como resultado deste processo de gestão pretende-se que as cadeias sejam ágeis, leves, com capacidade de resposta, minimizadoras de custos, adequadas ao cliente e optimizadoras de valor.

## 2.2. A cadeia de abastecimento no setor das Plantas Aromáticas e Medicinais

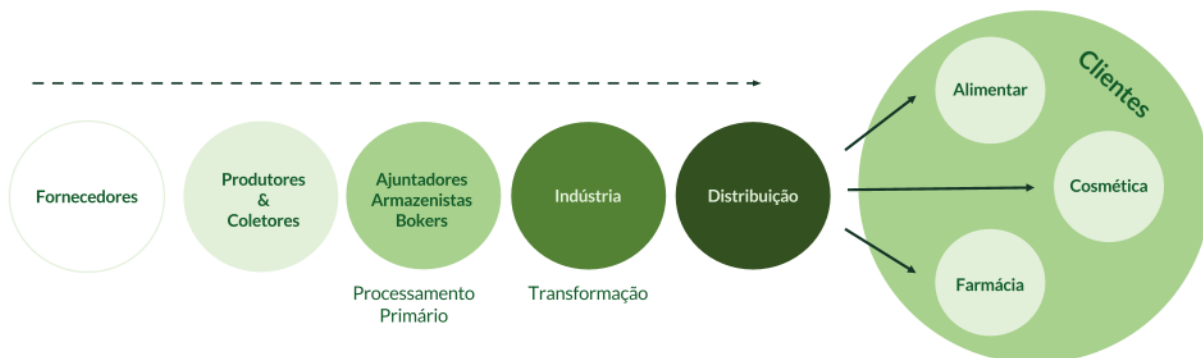
O funcionamento de uma cadeia de abastecimentos depende de 3 fatores chave:

- 1 - Composição, estrutura e atividades chave da cadeia, que inclui o elenco dos agentes intervenientes, das relações que se desenvolvem entre si e as principais atividades desenvolvidas;
- 2 - Processos, ou seja, a transformação das matérias-primas em produtos finais, adequados aos diferentes mercados;
- 3 - Ferramentas de gestão que inclui os métodos, técnicas e ferramentas que irão permitir a gestão eficiente da cadeia, integrando os vários interesses de todos os intervenientes.

Destes fatores chave decorre que cada cadeia é um caso específico e que existe uma multiplicidade de situações o que dificulta a sua tipificação.

### 2.2.1. Estrutura e agentes intervenientes

Em termos esquemáticos, a cadeia no setor das plantas aromáticas e medicinais encontra-se ilustrada na figura 4.



**Figura 4**  
A cadeia de abastecimento no setor PAM

No que respeita aos agentes intervenientes, o setor produtivo é constituído pelos produtores primários e pelos coletores, ou seja, pessoas que extraem diretamente dos ecossistemas as plantas ou parte de plantas que necessitam. Os produtores articulam-se, a montante, com os fornecedores de matérias-primas e a jusante com entidades de concentração da oferta.

Estas entidades são, de modo geral, empresários individuais que fazem alguma concentração local da oferta e que, posteriormente, a entregam a armazenistas. Não existe qualquer tipo de contratualização nem de planeamento da produção, ou seja, o produtor decide em função das vendas do ano anterior e não existem vínculos contratuais.

Mais recentemente, apareceu a figura do *broker*, que são empresários, alguns ligados a empresas estrangeiras, que introduziram alguns elementos integradores na fileira. O *broker* não é apenas mais um comprador que aparece após a produção; ele presta apoio técnico aos produtores, para algumas espécies faz encomenda prévia e, assim, o produtor já pode dimensionar a sua escala de produção em função destas encomendas. Em certos casos existe, mesmo, contratualização o que é um fator de segurança acrescido para o produtor primário.

A atividade do *broker* junto dos produtores primários tem a ver com a necessidade de matérias-primas em condições específicas exigidas pelo mercado internacional, às quais os produtores individualmente não tinham capacidade de resposta. Neste caso, a procura foi um *driver* indutor do surgimento desta nova figura na fileira.

No entanto, realça-se que este processo de integração ainda ocorre de forma incipiente e não cobre nem todos os produtores primários nem todas as espécies produzidas. É um começo animador, mas existe, sem dúvida, amplo espaço para melhoria.

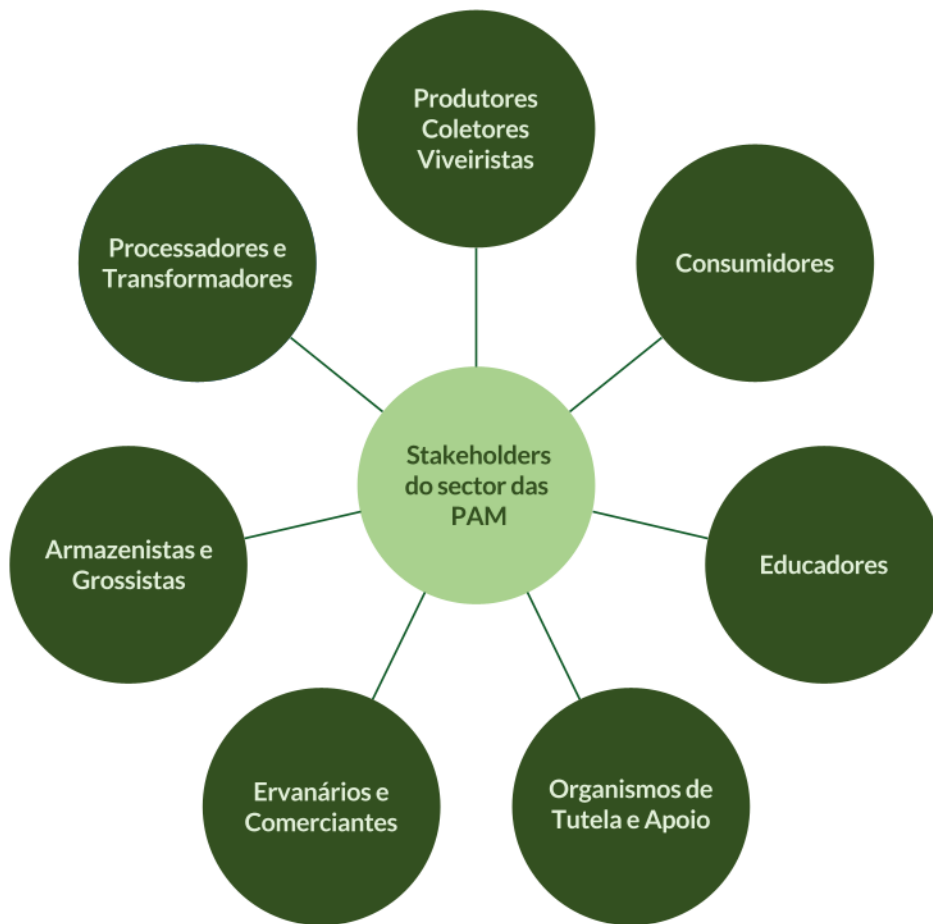
Os contatos tidos no terreno mostraram que a maioria dos produtores desconhece o destino final da sua produção uma vez que se relacionam, exclusivamente, com o elo seguinte da cadeia de abastecimentos, ou seja, os ajuntadores/armazenistas e *brokers*. Este facto leva a que os produtores cumpram, apenas, os requisitos estabelecidos pelos agentes atrás referidos que, de um modo geral, são a exigência da certificação em MPB e um processamento primário de limpeza e secagem.

Grande parte da produção nacional é encaminhada para armazenistas/ *brokers* estrangeiros que fazem a concentração da oferta a nível internacional. É nestes grandes armazéns que as PAM são preparadas de acordo com os requisitos das indústrias às quais se destinam, nomeadamente a indústria alimentar e a farmacêutica. Convém, no entanto, reter que o leque de clientes industriais é bem mais diversificado e com potencial significativo: perfumaria, produtos detergentes e de higiene, biocidas, rações e indústrias dos aditivos.

Frequentemente, plantas ou partes de plantas produzidas em Portugal são processadas fora do país e, a seguir, são importadas voltando a entrar no país para serem alvo de transformação industrial. Este circuito seria evitado se o processamento e a preparação das matérias-primas ocorressem no país, com os consequentes ganhos a nível económico e ambiental.

A transformação ou processamento secundário ocorre no elo seguinte da cadeia – a indústria; seguidamente, o produto entra no setor da distribuição e, finalmente, chega ao consumidor final.

Numa perspetiva mais ampla e usando o conceito de *stakeholder*, encontramos mais um conjunto de agentes que, influenciam e são influenciados por tudo o que, interna e externamente envolve o setor PAM.



**Figura 5**  
Stakeholders no Setor das PAM

## 2.2.2. Atividades chave

As atividades chave que se desenvolvem ao longo da cadeia e os respetivos objetivos estão ilustrados na figura 6.



**Figura 6**  
Atividades chave na cadeia de abastecimentos

A realização destas atividades-chave pressupõe a utilização de um conjunto de ferramentas de gestão, como por exemplo o CRM na gestão do relacionamento com os clientes, a tecnologia RFID na gestão do armazenamento, a investigação operacional no delineamento das rotas de transporte e as tecnologias de informação e comunicação para promover o diálogo e os fluxos informacionais e diminuir os prazos de entrega.

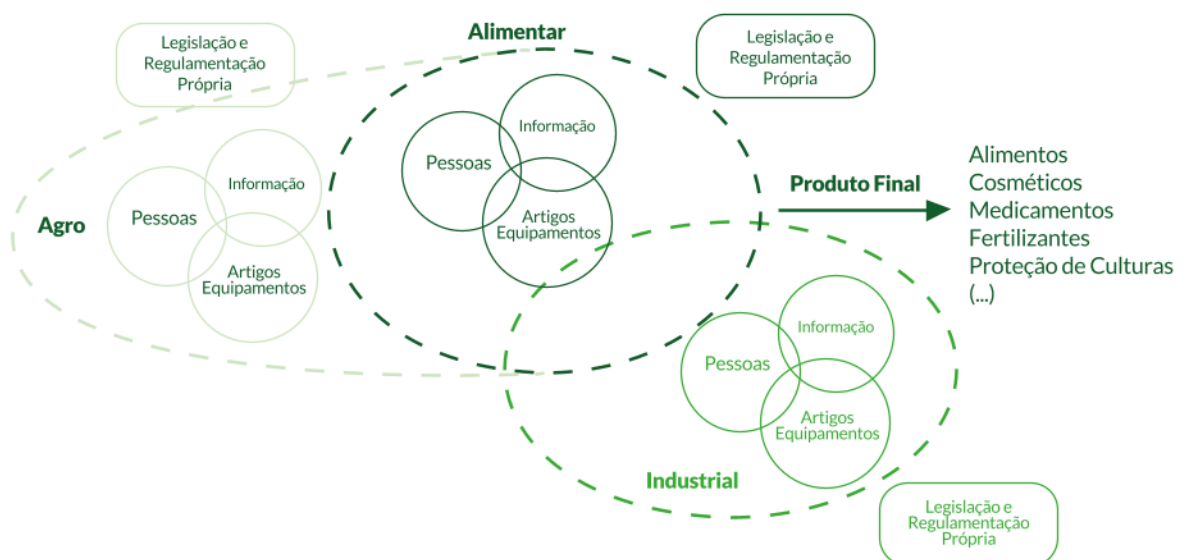
O propósito da gestão da cadeia de abastecimento é melhorar a confiabilidade e a colaboração entre parceiros da cadeia de abastecimento, aumentar a visibilidade sobre a procura real e a partilha de informação ao longo de toda a cadeia logística (eliminação do efeito de amplificação da variação da procura), reduzir o tempo de ciclo da cadeia, encurtar a cadeia de abastecimento, planear de forma integrada várias organizações, alinhar/sincronizar melhor a produção com a procura, e focalizar na satisfação das necessidades dos clientes finais (Correia, 2018).

A situação atual do setor das PAM está longe da situação atrás descrita. Ainda não podemos defini-la como uma verdadeira cadeia de abastecimento uma vez que não ocorre a perspetiva integrada que constitui a base de uma cadeia, o que se verifica é um conjunto de agentes que desempenham as suas funções de forma individual, visando a prossecução dos seus próprios objetivos.

### 2.2.3. Fluxos e processos

Uma cadeia de abastecimento é dinâmica e envolve um constante fluxo de informação, material e financeiro, que ocorre em ambos os sentidos da cadeia, ao longo de diferentes fases. Como estes fluxos geram custos, a sua gestão adequada é a chave para o sucesso da cadeia (Presa, 2021).

No setor das PAM os fluxos atravessam, basicamente, 3 setores: agrícola, alimentar e industrial, tal como está ilustrado na figura 7.



**Figura 7**  
Inter-relações entre os domínios Agro, Alimentar e Industrial no sector das PAM.

O setor agrícola ou de produção primária trabalha de acordo com a legislação e regulamentação própria utilizando os seus recursos humanos e materiais; no entanto necessita de informação quer do setor alimentar, quer do setor industrial para planear e adequar a produção às exigências dos setores a jusante, uma vez que as plantas de produção primária podem ser transformadas em numerosos produtos finais.

Em nossa opinião, é crucial introduzir no setor PAM melhorias organizativas e logísticas.

Um dos fatores-chave por nós identificado é o **conhecimento**. Assim propomos a constituição de uma plataforma digital de centralização de dados e informação, ilustrada na figura 8, de livre acesso, onde será disponibilizada a informação e conhecimento gerado pelas instituições do sistema científico, informação da sociedade civil, nomeadamente divulgação de tendências, informações dos organismos do estado, tal como legislação aplicável ao setor, informação dos organismos internacionais uma vez que a indústria farmacêutica e de cosmética é dominada por empresas internacionais e, por fim, a própria informação dos agentes diretamente envolvidos na produção de PAM, como por exemplo, a divulgação das quantidades produzidas.

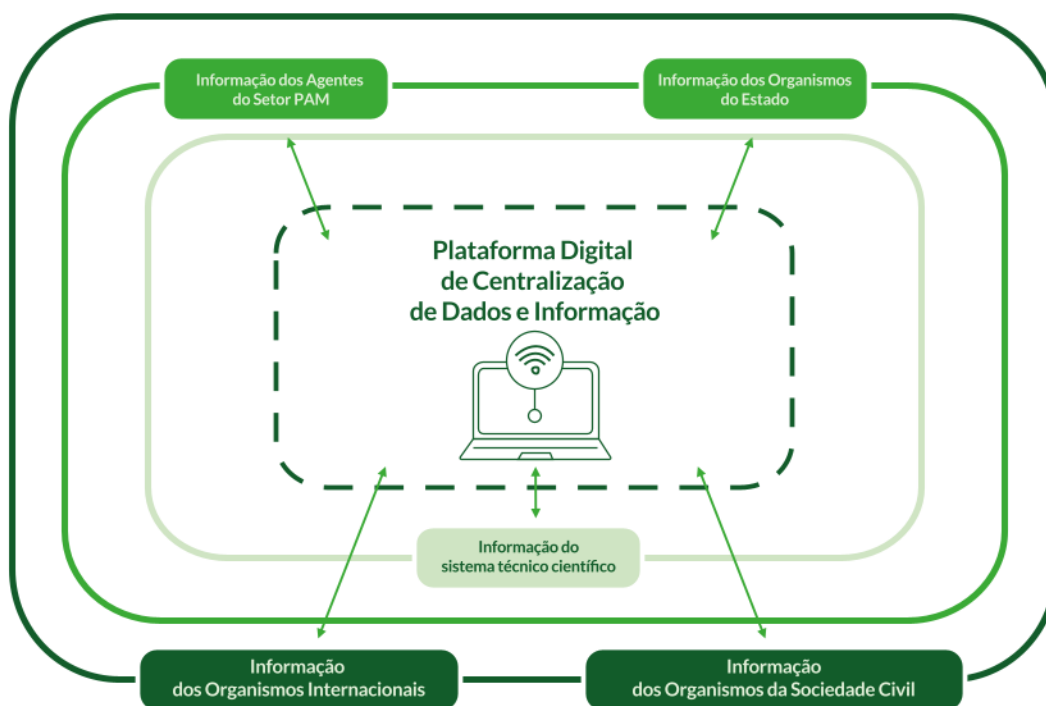


Figura 8  
Plataforma Digital de Dados e Informação do setor PAM

A gestão desta plataforma deveria ser equacionada como mais uma tarefa do Centro de Competências das Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares que, no fundo, é o organismo representativo da fileira e que trabalha em prol do seu desenvolvimento.

Outro fator-chave, por nós identificado, é a criação de valor ao longo da cadeia: para isso é importante uma articulação entre procura e oferta, orientada para a satisfação do cliente. Carvalho (2017), refere que a satisfação do cliente assenta no trinómio tempo, custo e qualidade do serviço.

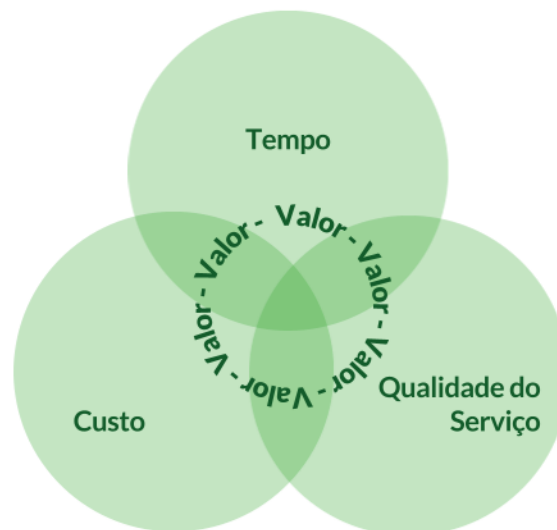


Figura 9  
Fatores potenciadores da criação de valor

A resposta a este desafio implica a utilização de ferramentas inovadoras que tornem a cadeia ágil, flexível e com capacidade de resposta a eventuais alterações; igualmente é necessário conhecer o cliente para lhe proporcionar o nível de qualidade de serviço pretendido e adequar a produção às necessidades e requisitos dos diferentes clientes.

Este tema será explorado mais à frente quando forem apresentadas algumas ferramentas de melhoria das condições de produção, nomeadamente as boas práticas agrícolas e a introdução do HACCP nas explorações agrícolas.

# 3.

## Operações de logística no setor das Plantas Aromáticas e Medicinais



A concretização dos objetivos da logística – proporcionar bens e/ou serviços que cumpram as exigências do cliente e lhe garantam a maximização da sua satisfação - implica a realização de um conjunto coordenado de ações designado por operações logísticas.

Essas operações são muito diversificadas e incluem a gestão do transporte quer de entrada quer de saída, a gestão da armazenagem e dos inventários, dos materiais e seu manuseamento, a gestão da encomenda, o desenho da rede logística, o planeamento do abastecimento e da procura e gestão dos prestadores de serviços logísticos (CSCMP, 2023).

Neste capítulo iremos abordar as operações logísticas que se desenrolam ao longo da fileira PAMe, para efeitos de sistematização, as diferentes atividades irão ser agrupadas em quatro operações fundamentais: armazenamento, transporte, distribuição e sistema de informação.



**Figura 10**  
Operações logísticas.

### 3.1. Armazenamento

O armazenamento é a operação que sucede ao processo de tratamento de pós-colheita que ocorre, normalmente, em instalações próximas do armazém, e inclui a conservação (refrigeração, secagem), separação, limpeza, classificação, embalagem e armazenamento. Os tratamentos pós-colheita têm um grande impacto na qualidade final dos produtos PAM (EUROPAM, 2016), marcam a passagem do campo para o ambiente industrial, durante os quais se deverá atender, em especial, aos cuidados em evitar contaminações, pelo que o local de operação deverá oferecer condições adequadas.

Naturalmente, estes cuidados surgem na mesma linha dos já observados no campo durante a colheita e no transporte até às instalações, seguindo as boas práticas de colheita (Ferreira & Costa, 2014). Uma vez colhido, o produto deve ser depositado em recipientes/ contentores limpos e protegidos do sol, até ser deslocado para o local de processamento pós-colheita. A sanidade relativa aos produtos é o principal desafio que os produtores

PAM têm de enfrentar antes e durante o armazenamento, dado que se trata de material proveniente da exploração agrícola e, como tal, sujeito a riscos neste domínio, pelo que não pode ser exposto a pragas e fungos, nem ser submetido a condições ambientais favoráveis à proliferação destes.

No caso do processamento de PAM com destino ao uso farmacológico, Arraiza (2017) salienta a importância das operações pós-colheita como valorizadoras do produto, designadamente: o corte, feito para facilitar a secagem; a lavagem, da parte da planta a ser seca, com água potável; a desinfecção, (por congelamento ou com vapor saturado) elimina microrganismos patogênicos para humanos até se alcançarem os níveis regulamentados; o tratamento químico ou físico, antes da secagem, reduz o conteúdo bacteriano até níveis autorizados; o branqueamento, para evitar a oxidação; o tratamento com sulfito, para preservar o sabor e a cor, preservar a matéria vegetal, retardar a perda de vitaminas A e C, e neutralizar o desenvolvimento de microrganismos.

O armazenamento dos produtos PAM ocorre, fundamentalmente, em estruturas físicas que se utilizam para guardar os produtos ou mercadorias denominadas armazéns. São, normalmente, concebidas tendo em vista a proteção dos produtos, o seu acondicionamento e movimentação logística. Outras alternativas como contentores ou infraestruturas de entidades transportadoras não devem ser utilizadas. Considerando o tipo de posse do armazém podemos distinguir três modalidades de armazenamento: próprio, em parceria com terceiros e alugado.

Enquanto instalação física o armazém é, frequentemente, utilizado de forma multifuncional, onde além do armazenamento propriamente dito, também ocorrem outras operações de logística e de transformação dos produtos. Nas instalações mais modernas, e concebidas de raiz, as dependências destinadas a outras operações estão bem delimitadas, independentes e atendendo aos requisitos de higiene, segurança e operacionalidade dos fluxos de produtos, materiais, equipamentos e pessoas. Nestes casos, as instalações são, normalmente, compostas por um pavilhão único, dividido segundo as componentes operativas em causa, em que o armazém é uma delas. Alguns dos produtores, que visitámos durante o estudo, desenvolvem a atividade em instalações que já existiam na exploração agrícola, as quais foram sendo adaptadas, aumentadas, melhoradas paulatinamente à medida que o seu negócio se foi desenvolvendo e como resposta às exigências que, entretanto, foram surgindo. Em termos práticos o que se tenta seguir nestas situações é que o produto embalado (fardos, sacos ou caixas) seja guardado sobre estrados de madeira e afastado de paredes.

Nos armazéns, na organização do espaço físico recorre-se, normalmente, à utilização de estantes, (estruturas metálicas que permitem verticalizar e otimizar o espaço de armazenamento) podendo ser ligeiras ou de cantiléver (Ferreira 2014). Outras opções são o mezanino (permite a arrumação dos produtos em vários andares) e o porta-paletes (permite a utilização de paletes na vertical, obrigando à utilização de um equipamento específico). Independentemente do sistema organizativo, o primordial é que o local seja mantido seco, escuro, bem arejado e, preferencialmente, protegido de grandes alterações de temperatura. A infraestrutura deve, para tal, ter pé-direito elevado (6 m) e, se necessário, dispor

de equipamentos de exaustão, para permitir a ampla circulação de ar e a saída de odores (Andrade, *et al.*, 2017).



**Figura 11**

Aspectos de armazenamento

Fontes: (Andrade *et al.*, 2017) e (Ferreira, 2014)

Considerando a armazenagem como a gestão dos fluxos e atividades que ocorrem durante o armazenamento, deverá ser dada especial atenção a algumas medidas determinantes para que esta ocorra segundo os propósitos do produtor, valorizando o produto e permitindo a melhor satisfação do cliente. Assim, o sistema de armazenagem deve:

- contribuir para a organização e controlo dos materiais armazenados, garantir um bom aproveitamento do espaço, reduzir a possibilidade de ocorrência de erros e otimizar os fluxos físicos;
- facilitar o trabalho dos colaboradores, no que respeita à localização dos produtos, e ao processo de movimentação de mercadoria de forma eficiente e segura;
- permitir fluidez no fluxo de produtos receção/entrega, velocidade e dinamismo no dia a dia.

Cumprindo estes propósitos, e decorrente da organização e da segurança, o sistema acaba por reduzir a probabilidade de perdas e, conseqüentemente, contribui para a redução de custos, originando ganhos de imagem para a empresa. Daqui, releva o interesse em que a armazenagem ocorra com rigor e conhecimento, a fim de potenciar grandes benefícios para o produtor.

Além dos aspetos higio-sanitários e qualitativos que se observam nas operações de processamento prévias ao armazenamento, o volume do produto a armazenar é uma variável que devemos atender. Neste domínio, em termos de estrutura de custos, o metro cúbico de armazém e o tempo de armazenagem têm influência significativa no custo final do produto. Assim, associada às operações de receção, processamento primário (separar as componentes das plantas que apresentam valor diferenciado: caules, folhas e flores), deve atender-se ao volume do material a armazenar. Como refere Alves (2014), “volume ocupado pela planta seca inteira, quer em armazém, quer no posterior transporte, é um dos principais problemas para o agricultor, já que as plantas por processar reduzem a área útil de armazém e ocupam um espaço maior na galera de um camião de transporte, aumentando o custo do mesmo”.

Uma vez efetuadas as operações de processamento primário, os produtos daí resultantes (plantas secas inteiras ou separadas nas suas componentes) devem ser acondicionados a fim de serem armazenados, de tal forma que as suas características sejam preservadas até à expedição. Assim, o principal propósito do acondicionamento é proteger e manter a integridade do produto enquanto armazenado e no futuro transporte, bem como proporcionar facilidade de manuseio e movimentação nas operações logísticas. Neste caso, os principais cuidados a ter prendem-se com o controlo da humidade e com a prevenção de contaminações microbiológicas, ataque de pragas e transmissão de cheiros e aromas estranhos.

O material utilizado para acondicionar (sacos, fardos ou caixas, limpos e secos, de qualidade alimentar) deverá ser opaco, capaz de impedir a entrada da luz. As unidades de acondicionamento, depois de devidamente rotuladas, devem ser armazenadas em espaços limpos, frescos, secos, arejados, protegidos da luz, livre de insetos e roedores e com mínimas flutuações de temperatura. Nas situações em que se opta pelo armazenamento a granel, dever-se-á assegurar que os pavimentos são fáceis de limpar e de higienizar.

As condições de armazenamento dos produtos PAM secos embalados e óleos essenciais devem, com referido em (EUROPAM 2022), estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos (ISO, 2014) e de transporte (CE, 2008), o que, resumidamente, implica que estes sejam armazenados em edifício seco e bem ventilado, onde as flutuações diárias de temperatura sejam limitadas e haja ventilação adequada. Os produtos frescos (exceto plantas sensíveis ao frio) devem ser armazenados entre 2 °C e 8 °C, enquanto os produtos congelados devem ser armazenados abaixo de -15 °C.

A organização do espaço de armazenagem deve permitir as ações de limpeza, uma distância entre estantes facilitadora das operações de mobilização das embalagens, assegurar a separação entre produtos para evitar contaminação cruzada, especialmente dos fortemente aromáticos. Neste contexto, o responsável pelo processo de armazenagem deve gerir a utilização do espaço disponível seguindo as regras do layout das instalações e o destino dos produtos, alocando os produtos nos respetivos locais, completando, desde logo, a movimentação seguinte, a facilidade dos operadores e equipamentos, de forma a não criar estrangulamentos, nem outras perdas de eficiência no fluxo logístico.

A identificação dos produtos armazenados (lotes) deverá satisfazer a necessidade de informação da futura rotulagem das embalagens orientadas para o consumidor final, contendo as indicações legalmente obrigatórias e as, eventualmente, acordadas com o comprador. De uma forma geral a identificação do lote consta de:

- Nome comum e científico da planta
- Partes usadas da planta
- Nome e endereço do produtor
- Número do lote
- Peso do pacote

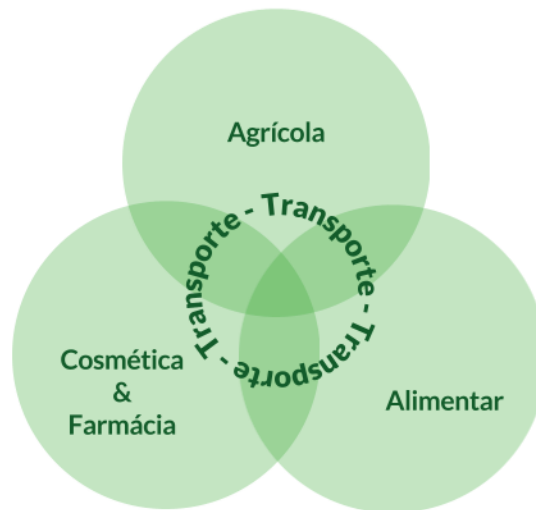
- Técnicas de conservação (se aplicável)
- Origem (se aplicável)
- Informações sobre perigos (se aplicável)
- Modalidades de embalagem e transporte (se aplicável)
- Nos produtos certificados: referência de controlo do organismo certificador

## 3.2. Transporte

O transporte, assume-se com uma das principais funções logísticas, principalmente num setor em que o circuito de transformação e comercialização é geograficamente disperso, como acontece no caso das PAM em Portugal. Esta importância assenta, fundamentalmente, em duas grandes dimensões de interesse: em primeiro os aspetos de qualidade e segurança dos produtos a transportar e depois os custos associados. Da mesma forma são essenciais, para a compreensão da natureza dos custos de transporte por estrada: a dimensão do veículo, a distância de transporte e o tempo no ponto de carga e/ou descarga (Batista, 2006).

Relativamente à dimensão do veículo aconselha-se tentar a melhor relação carga/veículo, isto é: adequar o veículo à quantidade de produto a transportar, procurando transportar cargas que utilizem a capacidade de carga disponível, de modo a otimizar custos. Quanto à distância a percorrer, e considerando que nas ligações de grande distância se utilizam, normalmente, estradas de mais qualidade que permitem maiores velocidades, geralmente aplica-se a regra segundo a qual o custo médio de transporte por quilómetro geralmente decresce com o aumento da distância. Por último, o planeamento das operações de carga/descarga deverá ser feito tendo como princípio o dispêndio do menor tempo possível, obviamente salvaguardando as boas práticas aplicáveis. Após a descarga, se a viatura estiver ao serviço de um sistema de logística integrada, que prevê a sua utilização na viagem de retorno ou de continuidade, esta deverá ser feita atendendo às boas práticas relativas aos produtos a transportar, caso não sejam de natureza diferente, de modo a evitar contaminações.

Tendo como base os fluxos que se estabelecem entre as diversas etapas que compõem o circuito das PAM, teremos de considerar a função transporte em três grandes áreas: a primeira o transporte enquanto produto agrícola, que ocorre dentro das explorações agrícolas e depois destas para eventuais ajuntadores, armazenistas ou transformadores, depois enquanto produto alimentar ou matéria-prima para indústria alimentar e enquanto produto matéria-prima da indústria cosmética e farmacêutica.



**Figura 12**

A função transporte com elemento de ligação e interseção dos três grandes mercados das PAM e seus produtos.

### 3.2.1. Transporte de produtos PAM enquanto produtos agrícolas

Embora não exista legislação especificamente desenvolvida para o transporte de produtos agrícolas nas explorações e destas para armazéns ou centros de concentração e transformação de produtos, estes são, normalmente, transportados a granel ou em “containers” de grandes dimensões. Podemos identificar um conjunto de cuidados a tomar no sentido de evitar perda de produto, deterioração, contaminações e infestações, concorrendo assim para a obtenção de produtos com mais qualidade potenciando melhores rendimentos económicos das explorações.

Todas estas condições determinam a escolha de veículos adequados ao tipo de produto agrícola, que no caso das PAM devem atender a:

- Garantir a proteção do produto durante o transporte com uma cobertura, (carroceria fechada bem arejada e sem odores) protegendo-o da luz, poeiras, precipitação, temperaturas elevadas que eventualmente possam ocorrer durante o tempo de transporte;
- Garantir que não há perdas de produto durante a viagem;
- Garantir a integridade do produto;
- Garantir que não há contatos com agentes potencialmente contaminantes: animais, pragas, insetos, terra, poeiras e outros produtos externos àquele que se pretende transportar;
- Podemos analisar situações em que o próprio produtor procede ao transporte, ou então quando este é feito através de recursos exterior à empresa agrícola. Na situação em o produtor necessita fazer a entrega do produto diretamente nos pontos de comercialização ou na indústria, o transporte deve ocorrer em veículo

com carroceria fechada, bem arejada e sem odores de outros produtos que possam contaminar a carga;

- Garantir a separação de produtos no caso de serem transportados mais do que um produto em cada ação de transporte, para evitar contaminações e perdas de qualidade associadas.

A autoridade que tutela em Portugal, a ASAE, aponta para o atendimento das disposições gerais de higiene aplicáveis à produção primária e operações conexas de acordo com o previsto no anexo I do Regulamento (CE) nº 852/2004, salientando entre outros aspetos, a necessidade de:

- Manter limpos e se necessário depois de limpos, desinfetar devidamente os equipamentos, condicionadores e veículos;
- Utilizar água potável ou água limpa, sempre que necessário para prevenir qualquer contaminação;
- Assegurar que o pessoal que opera com os produtos está de boa saúde e com formação em matéria de riscos sanitários;
- Prevenir, tanto quanto possível, a contaminação causada por animais e parasitas;
- Manusear os resíduos e as substâncias perigosas de modo a prevenir qualquer contaminação;
- Ter em conta os resultados de quaisquer análises pertinentes efetuadas em amostras colhidas das plantas ou outras amostras que se possam revestir de importância para a saúde humana;
- Utilizar corretamente os produtos fitossanitários e biocidas, tal como exigido pela legislação em vigor.

Obviamente que na base da adoção destas medidas está o conhecimento profundo, da parte dos produtores, relativamente aos produtos que produzem, bem como as condições em que opera o mercado com quem estabelecem as transações, devendo haver sempre abertura para o cumprimento de quaisquer requisitos específicos que possam estar associados tanto à natureza do produto como às exigências do comprador.

### **3.2.2. Transporte de produtos PAM enquanto produtos alimentares**

Os normativos de segurança dos alimentos relacionados com as condições de transporte emanam da aplicação das determinações do Regulamento CE nº 852/2004, aos quais se associam um conjunto de indicações, boas práticas, de carácter facultativo, mas não menos importantes para compreensão e atuação em contexto real. No território nacional cabe à ASAE o controlo/fiscalização das condições de transporte, que frequentemente é exercido em operações de surpresa, onde as patrulhas procedem à vistoria de veículos, equipamentos, produtos e documentação/registos, seguindo roteiros de verificação conhecidos (anexo 1).

Neste contexto importa, abordar aspetos que consideramos determinantes para o setor das PAM, nomeadamente no que diz respeito às características gerais das unidades de transporte, às práticas na carga e transporte e às práticas na receção de produtos PAM quando em situação de serem considerados produtos alimentares.

Unidades de transporte de produtos PAM (alimentares):

- As unidades de transporte (veículos e contentores) devem ser mantidas limpas e utilizadas de maneira a prevenir uma contaminação e adulteração dos produtos;
- No caso de entrarem em contacto direto com os produtos (transporte a granel) devem ser construídas com materiais não tóxicos, fáceis de limpar e compatíveis com os produtos alimentares transportados;
- Devem ser concebidas atendendo a aspetos relacionados com a prevenção contra insetos, vermes, ou a contaminação ambiental;
- Para transportes de longa duração e/ou condições atmosféricas adversas, poderá ser necessário proceder ao isolamento e/ou recorrer a sistema de refrigeração;
- A higienização, limpeza e desinfeção, dos veículos e contentores devem ser efetuadas em instalações adequadas para o efeito e executadas conforme o aconselhado segundo a natureza do produto a transportar;
- As unidades de transporte não devem conter senão produtos alimentares, se desse transporte puder resultar qualquer contaminação;
- No caso de ser contratado o serviço (*outsourcing*) de transporte deverá ter-se o cuidado de verificar se o transportador tem implementado um programa de higienização adequada;
- As unidades de transporte a granel devem ser concebidas e construídas de forma a permitir uma completa auto-drenagem, limpeza e desinfeção;
- As unidades de transporte devem possibilitar uma efetiva separação dos produtos, nas situações em que se pretenda transportar produtos para além dos produtos alimentares, ou para o transporte simultâneo de diferentes produtos alimentares;
- As unidades de transporte devem ostentar uma referência indicativa de que se destinam ao transporte de géneros alimentícios, ou a menção «destinado exclusivamente a géneros alimentícios».

Complementarmente aos cuidados na seleção da viatura e equipamentos de acondicionamento dos produtos a utilizar, os produtores devem atender à adoção de procedimentos aconselhados (Batista, 2007).

Boas práticas na carga e transporte de produtos alimentares:

- O produtor e/ou transportador devem inspecionar o veículo e material de acondicionamento antes do carregamento assegurando-se da adequação em termos de requisitos e condições de higiene;
- Proceder ao carregamento, acondicionamento e descarga de forma a evitar a contaminação e adulteração dos produtos;
- Assegurar uma separação segura e eficiente de cargas mistas;
- Garantir a carga e o transporte em condições adequadas de temperatura;
- Assegurar o registo escrito relativo às ações de controlo estabelecidas.

Boas práticas na receção de produtos alimentares:

- O recetor dos produtos transportados deve, antes de proceder à armazenagem, verificar se foram cumpridas as boas práticas e as condições estipuladas (contratadas) durante o transporte e se os produtos não se encontram danificados/alterados ou contaminados;
- Verificar se os alimentos são seguros e foram mantidos à temperatura apropriada durante o transporte;
- Após um exame físico dos alimentos à receção, para os alimentos que forem transportados em ambientes refrigerados, devem ser acauteladas condições ambientais de armazenagem idênticas e proceder de forma a que o tempo de descarga seja otimizado;
- Assegurar a proteção contra qualquer tipo de contaminação, incluindo lixos e fumos.

### **3.2.3. Transporte de produtos PAM enquanto produtos matérias-primas para a indústria cosmética e farmacêutica**

Como foi referido anteriormente, a utilização das PAM ou produtos delas extraídos nestas indústrias, é uma das vertentes do negócio que comporta um maior valor acrescentado, pelo que a podemos considerar como a situação mais almejada. Porém, e, porventura, mais do que para o caso das outras utilizações das PAM, também aqui são exigidas condições de transporte específicas e que estão totalmente regulamentadas. Embora no âmbito deste trabalho apenas estejamos a lidar com matérias-primas para a indústria farmacêutica, e não com os produtos propriamente ditos após a inclusão dessas matérias-primas, as exigências relativas às condições de transporte são praticamente as mesmas.

Convém, ainda, referir que as empresas do setor farmacêutico funcionam, todas elas, segundo sistemas de garantia da qualidade que estão certificados com base em normativos reconhecidos, nomeadamente as ISO. De acordo com a Organização Mundial de Saúde

(2011): “para garantir a qualidade dos produtos farmacêuticos, as distribuidoras e transportadoras devem estabelecer, documentar e manter uma estrutura organizacional para as operações de armazenagem, transporte e distribuição”. Assim, consideramos que o seguimento dos procedimentos a adotar para obter a certificação de qualidade, suportam implicitamente um conjunto de boas práticas para o transporte, para a armazenagem e para a distribuição.

As condições de transporte de matérias-primas para medicamentos, devendo ser este o conceito a utilizar no contexto deste trabalho, devem obedecer aos mesmos princípios e regras que os medicamentos, embora estes possam apresentar especificações que exijam cuidados adicionais que eventualmente não tenham de se aplicar nas respetivas matérias-primas que incorporam.

As Boas Práticas de Distribuição de medicamentos têm por base três instrumentos legais e normativos: a Diretiva n.º 2001/83/CE, as Diretrizes (*Guidelines*), relativas às boas práticas de distribuição de medicamentos de uso humano (2013/C343/01) e a Deliberação n.º 047/CD/ 2015 do INFARMED, I.P., o Regulamento relativo às Boas Práticas de Distribuição de Medicamentos de Uso Humano (Ralha, 2019).

Uma das diferenças a realçar entre o transporte de matérias-primas do transporte de medicamentos, prende-se com o tempo de entrega. Por vezes, no que respeita aos medicamento, associa-se o conceito de “urgência”, que pode obrigar a cuidados logísticos específicos. No caso das matérias-primas, considera-se apenas ser essencial que o seu transporte e distribuição ocorra segundo operações bem planeadas e articuladas, em que o objetivo será cumprir tempos estipulados e previstos, ao invés do caso do transporte de medicamentos em que se tenta “ganhar tempo” durante o transporte.

Como regra base no transporte de matérias-primas provenientes de PAM para a indústria farmacêutica/cosmética deverá reter-se que durante o transporte devem ser mantidas/garantidas as condições em que as mesmas estavam no armazém onde se iniciou a ação de transporte. A esta, associam-se os princípios fundamentais da transparência e da responsabilidade que têm de estar incorporados no sistema e nas pessoas que o operam, de forma que se possa trabalhar com confiança e transmitir confiança na cadeia. Estes princípios são importantes para que as operações ocorram conforme os objetivos das empresas, mas igualmente importantes para funcionarem em situações em que as operações, por qualquer razão, possam ser alvos de desvios ou problemas, perante as quais é igualmente necessário responder com sentido de responsabilidade e respeito pelas regras. No caso, a responsabilidade do transporte cabe ao distribuidor:

- Os veículos devem ser, preferencialmente, dedicados;
- Nos veículos não dedicados deve ser garantido que as matérias-primas não são sujeitas a condições que as possam alterar;
- Devem ser cumpridos procedimentos estritos de limpeza e controlo de pragas, de temperatura e humidade;

- Os equipamentos de acondicionamento e as *pallets* para manuseio/transporte devem ser fabricados em material inerte, que não absorva água nem possa conter fungos e bactérias.

Nas operações de transporte de matérias-primas para a indústria farmacêutica e cosmética opera-se com produtos que já apresentam um elevado valor acrescentado, pois muitos deles foram obtidos por processos físico-químicos elaborados e com custo de obtenção/transformação consideráveis. Daí que, o valor da carga seja normalmente elevado, pelo que justifica, por parte das empresas, além do cumprimento dos normativos, estabelecerem um conjunto de medidas que permitam, com recurso a tecnologias, um controlo mais efetivo do transporte e dos produtos.

A título de exemplo podemos referir, a tecnologia de *Big Data* que é já utilizada nos domínios do transporte e logística, principalmente no tratamento de informações associadas aos espaços usados para transporte e armazenamento, nos quais, poderá ser necessário manter níveis constantes de temperatura, pressão, humidade e iluminação.

Satisfazer e fidelizar os clientes, objetivo da gestão e dos sistemas de garantia da qualidade, é um desígnio que decorre da boa articulação e funcionamento de todos os elementos da cadeia de abastecimento, pelo que é fundamental que não exista nenhum elo fraco na cadeia, e que o transporte, a distribuição e o armazenamento cumpram a série ininterrupta de etapas, a fim de que os produtos transacionados sejam movimentados e transportados com segurança, cumprindo os prazos.

### 3.3. Distribuição

Segundo Rousseau (2008), distribuição é “o conjunto de todas as entidades, singulares ou coletivas que, através de múltiplas transações comerciais e diferentes operações logísticas, desde a fase de produção até à fase de consumo, colocam produtos ou prestam serviços, acrescentando-lhes valor, nas condições de tempo, lugar e modo mais convenientes para satisfazer as necessidades dos consumidores.”

A disponibilização dos bens no local mais conveniente, na forma pretendida e no momento desejado pelos consumidores é um fator de valorização desses mesmos bens e, no fundo, é essa a missão da distribuição - garantir a disponibilidade dos bens nas condições adequadas e ao melhor preço.

Atendendo à disparidade geográfica entre a produção e o consumo, há necessidade de proceder, por vezes, a algum tipo de transformação e ao fracionamento da oferta, levando a que os bens percorram várias etapas desde o local de produção até ao local de consumo; essas etapas, que incluem a movimentação de bens e a sua transformação, os agentes económicos intervenientes e os fluxos de informação relacionados, denominam-se circuitos de distribuição/comercialização.

O conceito de circuito de distribuição/comercialização diz respeito a todo o processo pelo

qual o produto passa desde a produção ao consumo; trata-se, pois, de um conceito vertical.

Quando consideramos uma fase específica do processo em que o agente económico tem uma tarefa bem definida, ou seja, numa perspetiva horizontal, encontramos o canal de distribuição que se reporta a um elo em particular da cadeia.

Os circuitos de distribuição/comercialização são muito diversificados, variam consoante o produto e seu destino final, os agentes envolvidos, quer sejam nacionais ou internacionais e a forma como são consumidos; no limite, podemos dizer que todos os circuitos são diferentes entre si.

Dada esta multiplicidade de situações foi necessário estabelecer uma tipologia de modo a sistematizar e a agrupar situações que, apesar de distintas, são semelhantes em função do indicador considerado.

Uma das tipologias mais utilizadas é aquela que agrupa os circuitos em função da sua profundidade, ou seja, do número de agentes que intermedeiam a produção e o consumo.

De acordo com esta tipologia temos circuitos ultracurtos ou diretos, curtos e longos.

No circuito ultracurto ou direto, o produtor vende diretamente ao consumidor o que lhe proporciona um maior controlo e um melhor conhecimento do mercado.

No setor das PAM e no decurso do trabalho de campo efetuado encontrámos vários exemplos deste circuito: alguns produtores têm presença regular em feiras e mercados e aí vendem diretamente os seus produtos sejam óleos essenciais, sejam plantas e partes de plantas secas; a venda em fresco não é tão frequente, dada a perecibilidade do produto.

Os circuitos curtos são aqueles em que existe apenas um intermediário – o retalhista.

Este tipo de circuito ocorre quando os produtores têm relações contratuais (formais ou informais) com uma empresa, seja de distribuição alimentar seja de farmácia ou cosmética. Neste caso, o produtor vende a produção apenas com uma transformação primária – limpeza e secagem e regra geral cabe ao retalhista a transformação secundária e o embalamento.

No entanto, encontrámos casos em que o produtor faz a transformação, as suas “misturas” de plantas e partes de plantas e embalamento.

Os circuitos longos caracterizam-se pela existência de dois agentes intermediários – o grossista e o retalhista.

No estudo efetuado esta foi a tipologia dominante: os produtores vendem a sua produção a um *broker* que desempenha as funções de grossista; essas funções passam pela compra e concentração da oferta e sua posterior distribuição para grandes “armazéns” internacionais onde a produção primária é preparada de acordo com as especificações das empresas retalhistas clientes.

Frequentemente o produtor não sabe o destino final da sua produção, ele apenas conhece o *broker* que é o seu interlocutor, mas desconhece todo o processo subsequente.

Numa perspetiva de valorização da fileira e se, futuramente, o setor quiser apostar numa denominação de origem ou afirmar um território com base nos recursos endógenos onde as PAM estão incluídas, parece-nos importante desenvolver infraestruturas de concentração da oferta, o que quer dizer que há que criar condições para que os operadores económicos portugueses se interessem em desenvolver as funções de grossistas.

### 3.4. Sistema de informação (SI)

Com base no enquadramento que nos é dado pelo *Council of Logistics Management* ao considerar a logística como sendo “o processo de planear, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas e *stock* durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando atender aos requisitos do cliente”, em conjugação com as facilidades operativas que nos são disponibilizadas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC), podemos, então, tentar equacionar o desenho e funcionamento do sistema de informação associado ao sistema logístico na fileira das PAM.

De forma geral, quando se alude ao termo logística, a primeira perceção aponta para o domínio dos fluxos físicos, deixando, portanto, no esquecimento ou em segundo plano aquilo que tem a ver com os fluxos informacionais. A propósito da gestão do processo logístico, Carvalho (2017) refere que este envolve fluxos físicos e informacionais para dotar os produtos, serviços ou soluções oferecidas aos clientes de atributos logísticos que possam ser considerados como geradores de valor na cadeia. Ainda, seguindo a mesma linha de raciocínio, Rodrigues (2012) defende que a implementação de sistemas de informação, possibilita o acesso a informação relevante e fiável, promovendo a melhoria de grande parte dos processos logísticos e tornando-os mais ágeis, dando nota que, fundamentalmente, a logística relaciona-se com os recursos materiais, financeiros e humanos, onde exista movimento na empresa, desde a compra e entrada de materiais, passando pelo planeamento de produção, o armazenamento, o transporte, até à distribuição dos produtos, controlando as operações e gestão de informações. Neste sentido, devemos considerar que a gestão logística é de facto um domínio de contexto muito abrangente, principalmente quando se aborda uma cadeia de produção como a das PAM.

Daqui se releva a importância de atender à informação que circula e como esta é armazenada, a fim de vir a constituir-se como ativo essencial aos processos de decisão ao longo da cadeia, naquilo que poderemos considerar a gestão da informação.

Neste processo, o sistema é essencialmente composto pelas dimensões de recolha, registo e processamento de dados e produção e comunicação da informação, onde o armazenamento de dados e de informação jogam um papel central, conforme se ilustra na figura 13. Esta permite-nos estabelecer uma ideia global sobre as funções básicas dum sistema de informação logístico e mostra como, a partir de uma base de dados comum, é possível disponibilizar informação para o funcionamento do processo logístico.



**Figura 13**  
A informação na atividade das organizações (Adaptado de Ferreira, 2008 e López, 2011).

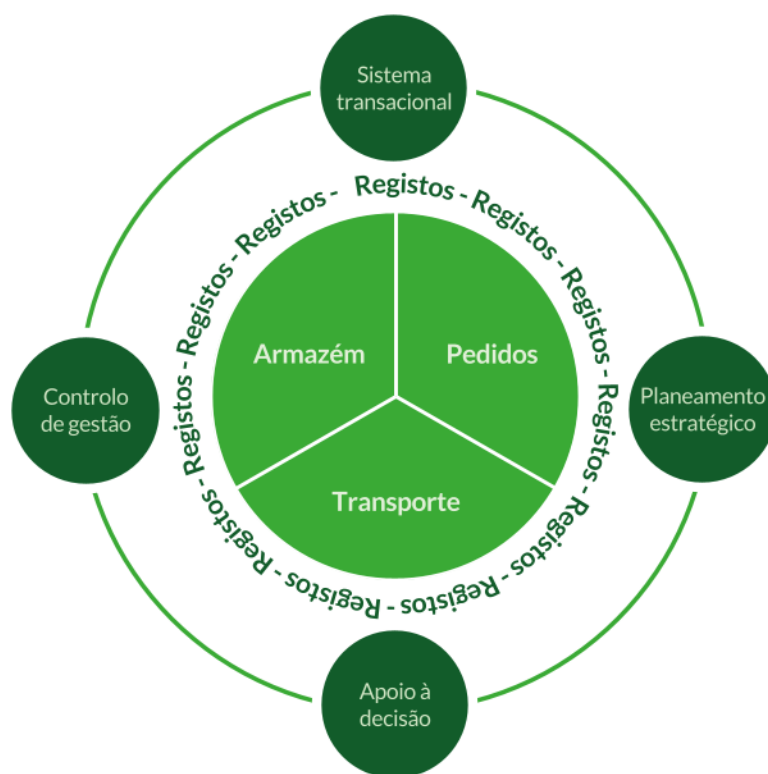
Atendendo à multiplicidade e quantidade de dados que compõem os processos produtivo e transformador e o ambiente contextual transaccional das PAM, estamos perante um cenário onde o crescente volume de dados e informação, impele-nos para a quase obrigatoriedade de se utilizar um SI para gerir e transformar os dados em informação útil (conhecimento) para todos os agentes da fileira.

Os SI são um conjunto de meios e procedimentos para a manipulação de informação, recorrendo ou não a TIC. Um SI é um sistema usado para transformar dados em informação, independentemente do uso que lhe venha a ser dado. Neste contexto, veremos agora os sistemas dentro das necessidades do tema deste trabalho. Como referido por Bowersox *et al.* (1996), citado por Rodrigues (2012), foram sistematizados seis princípios que a informação deverá incorporar quando se concebem ou avaliam sistemas logísticos: disponibilidade, exatidão, oportunidade, gestão por exceção, flexibilidade e formato adequado. Na

estruturação dos SI trata-se de organizar um conjunto de partes integradas e dependentes entre si, que utilizando recursos computacionais trabalham (recolhem, manipulam, armazenam, disseminam dados e informações e fornecem um mecanismo de *feedback*) com um objetivo em comum. Com refere Nazário (1999), os sistemas de informações logísticas (SIL) constituídos pela combinação de *hardware* e *software* funcionam como elementos de ligação das atividades num processo integrado, proporcionando medir, controlar e gerir as operações logísticas. O apoio no processo decisório materializa-se essencialmente por tornar os dados utilizáveis, transmitindo-os para os pontos onde são necessários e armazenando a informação de forma segura e acedível sem necessidade de recorrer a papel.

Estas operações tanto ocorrem dentro de uma empresa específica, como ao longo de toda a cadeia de fornecimento, nos quatro níveis funcionais: sistema transacional, controle de gestão, apoio à decisão e planeamento estratégico. Por seu lado, Campos, (2010) referindo Ballou, (2006) considera o sistema de informação logístico como integrando três grandes áreas de trabalho: pedidos, armazéns e transportes.

Na figura 14 tentamos ilustrar as dimensões que integram o sistema de informação logístico, donde resulta implicitamente a grande quantidade de registos que comporta.



**Figura 14**

A informação na atividade das organizações (Adaptado de Ferreira, 2008 e López, 2011).

Ainda relativamente à leitura da figura, importa realçar que, apesar do principal propósito da gestão da informação ser o apoio à tomada de decisões, um SIL deverá ser abrangente e ter a capacidade suficiente para permitir a comunicação não apenas entre as áreas funcionais da empresa, mas também entre os elementos da fileira onde se insere, potenciando a efetividade na satisfação do cliente.

A informação sobre o cliente é essencial para o sistema logístico, pois permite aos responsáveis pelo desenvolvimento/manutenção do sistema introduzir adaptações ajustadas às experiências predominantes do cliente, além de que, a informação é vital para determinar as metas para o sistema. Esta ideia resulta reforçada por Taghouti *et al.*, (2022), quando realça a relevância da informação em ir ao encontro do cliente, permitindo abordagens de *marketing* que atendam às expectativas do consumidor (por exemplo, em relação ao design, embalagem e canais de distribuição), permitindo ainda a implementação de estratégias de comercialização conjunta e a cooperação horizontal entre os pequenos produtores, bem como uma melhor integração vertical. Estas adaptações podem resultar em inovações organizacionais que, por seu lado, poderão contribuir significativamente para garantir um maior valor agregado para os produtores/coletores e permitir uma melhor rastreabilidade e certificação dos seus produtos.

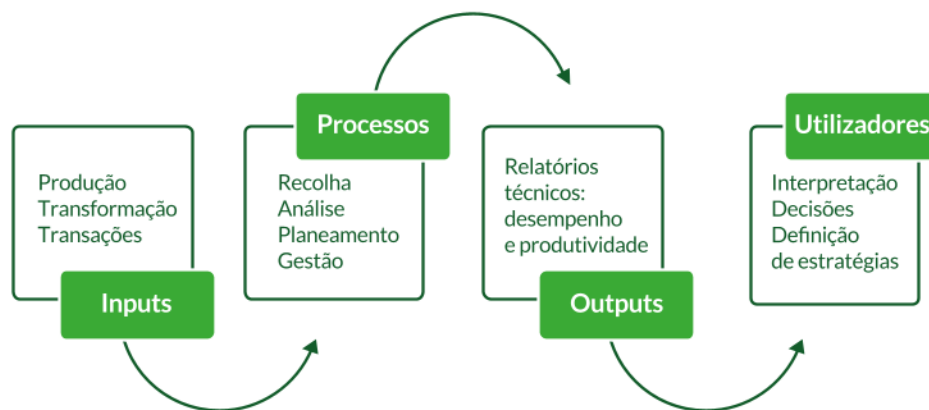
No processo de apoio ao desenvolvimento do setor PAM, e mais especificamente à análise prospetiva relativa aos aspetos logísticos na fileira, é natural que desde logo se tome como princípio de intervenção que as medidas que consideramos relevantes a adotar sejam baseadas no recurso generalizado de TIC, que são olhadas como indispensáveis nos mais diversos cenários das atividades do ambiente produtivo e empresarial português. As razões para tal prendem-se, essencialmente, com um conjunto de vantagens que contribuem para a redução de custos, ganhos de eficiência nos processos e diminuição da penosidade do esforço das pessoas envolvidas. Estas razões são as que esperamos virem a ser materializadas ao pensar o sistema de informação logística (SIL) para as PAM, acreditando que estas potenciam a competitividade logística nos diversos elementos da fileira, na medida que permitem recolher, armazenar, disseminar e processar dados com relativa efetividade e rapidez.

Atualmente, e tendo em consideração a evolução registada nas tecnologias de comunicação e informação, podemos constatar que estamos no limiar da transição total do uso do papel para os suportes digitais. Mas as vantagens não estão na simples mudança de suporte para registo e comunicação, as tecnologias de informação e comunicação têm vindo a permitir às empresas executarem operações que, no tempo do papel, não eram sequer equacionadas e em tempos quase imediatos, permitindo obter reduções de custo e/ou gerar vantagem competitiva e o aperfeiçoamento do serviço baseando-se, principalmente, na melhoria da oferta de informações ao cliente. Como enfatiza Nazário (1999) é importante que o SIL permita aos clientes acesso a informações sobre o status do pedido, disponibilidade de produtos, programação de entrega e faturação, pois trata-se de elementos necessários do serviço total ao cliente. Da mesma forma realça o papel de um SIL no que respeita ao aumento da flexibilidade de funcionamento, permitindo identificar (qual, quanto, como, quando e onde) os recursos que podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

O sistema de informação (em suporte informático) permite a integração dinâmica e flexível entre os componentes da cadeia logística, em dois níveis: dentro da empresa e nas relações da empresa com os seus fornecedores e clientes, dado que possibilita a troca de informações entre dois elementos da cadeia pela via eletrónica, *Electronic Data Interchange* (EDI). Por outro lado, em termos de rapidez, o tempo para a produção de relatórios (*lead*

time) pode ser encurtado significativamente se estes forem enviados eletronicamente – quer seja por correio eletrónico, telemóvel ou um portal da internet/base de dados do SIL.

Na figura 15 ilustra-se a dependência da informação por parte das diversas funções relacionadas com o sistema logístico.



**Figura 15**  
A informação no fluxo logístico. (Adaptado de Ferreira, 2008).

Os registos materializam o processo de recolha e manutenção de dados que servirão de substrato ao processo de informação e comunicação em todos os elementos da fileira e, por sua vez, os dados que permitem verificar / quantificar a forma como decorrem os processos de receção, armazenamento, stocks, expedição, distribuição, entrega, pedidos/faturação entre outras atividades pertinentes ao processo logístico de uma empresa. Como sugere Feijoo *et al.*, (2018) o propósito de “alimentar” o sistema de informação e comunicação aponta para que a recolha, tratamento e análise de dados com vista à produção de informação e respetiva comunicação dentro do sistema, resulte essencialmente de diversos instrumentos de comunicação que apresentamos associados a dois domínios de atuação preponderantes: identificação da estratégia empresarial e processos funcionais ou operativos.

- Estratégia empresarial: relatórios (tabelas, gráficos, bases de dados), boletins informativos, indicadores, planos, memorandos com políticas e definição de objetivos e metas.
- Processo de produção, transformação e comercialização: fichas técnicas descritivas dos produtos a utilizar, descrições técnicas das operações a executar, modelos para registo de controlo dos volumes e características de produtos utilizados e produzidos, manuais de procedimentos com regras de atuação nas operações, descrição das especificações do produto final (produto, embalagem e rotulagem), descrição das condições de expedição e distribuição (carga, transporte e descarga), descrição dos controlos de qualidade, apoio ao cliente e tratamento de reclamações, sugestões e oportunidades de melhoria.

Após o processo de produção/transformação aos produtos PAM, do ponto de vista logístico, três coisas lhes podem acontecer: serem armazenados, deslocados (em trânsito) ou consumidos (usados). Daqui resulta a necessidade de se estabelecerem três tipos de registos logísticos para monitorar os produtos dentro do sistema. Cada tipo de registo deverá ter um formato e uso ajustado aos propósitos da função em causa:

- Registos de armazenagem de *stock*, mantêm a informação acerca dos produtos em *stock*;
- Registos de transação, mantêm a informação acerca dos produtos que estão a ser deslocados;
- Registos de consumo, mantêm a informação acerca dos produtos que estão a ser consumidos ou usados (USAID, 2015).

Em termos de léxico empresarial podemos referir algumas designações (instrumentos de registo, informação e comunicação) que ajudam a formular uma perspetiva genérica de quão vasta poderá ser a tarefa de implementar um sistema de informação, a qual nunca é dada como encerrada, dada a permanente necessidade de atualização: inventários, planos, requisições, requerimentos (de processos e de clientes), devoluções, normativos, manuais de procedimentos, manuais de qualidade, indicadores e classificadores, *check list*, entre outros.

A título meramente exemplificativo apresentam-se, no anexo 2, alguns modelos de suporte à recolha de informação/registo relacionados com a atividade da fileira das PAM e nomeadamente no que concerne à produção em modo biológico e ao correspondente processo de certificação. Neste caso trata-se de um processo que está perfeitamente balizado através dos organismos que tutelam (GPP, 2023), o qual fixam o caderno de campo de preenchimento obrigatório, bem como disponibilizam os respetivos suportes informáticos para registo de dados.

No fundo e, considerando o sistema de informação como o cerne do processo logístico, a definição do sistema de informação e comunicação obriga ao mapeamento detalhado das atividades específicas e operações realizadas pela empresa de forma organizada e sequencial, identificando para todos os processos e subprocessos os fluxos físicos (movimentações) e a informação que lhes está associada considerando as referências e/ou procedimentos estabelecidos na organização. A título de exemplo podemos atender à “entrada no armazém da mercadoria”, onde se deverá descrever qual sua procedência, tipo de mercadoria e destino dentro da unidade, classificação interna, faturação, entre outros dados, ou seja, semelhante a um manual de como realizar um determinado processo. Neste exercício documental convém reter que os documentos a produzir devem contemplar: nome da atividade, classificação de processos, objetivo a executar, metas, valor que agrega, responsável pela atividade, entrada e saída de materiais ou produtos, fornecedores, clientes, pontos críticos, indicadores que permitirão a medição, o relacionamento com outros segmentos ou fases, observações, riscos, propostas de melhorias com ações a serem realizadas, (Feijoo *et al.*, 2018).

## As pessoas no SI de logística

A comunicação/informação é fundamental na eficácia da operacionalização do processo logístico, onde é necessário implementar manuais de execução ou de procedimentos de cada uma das atividades, com a finalidade de descrever como executar a atividade, como, quando, onde e quem o fará, em coerência com o quadro de profissionais que a empresa dispõe. Por outro lado, é necessário que o pessoal responsável seja capacitado relativamente a cada um dos procedimentos, para aumentar o desempenho e a eficácia da logística. Com efeito, todos os funcionários devem saber claramente quais são suas funções e atividades a realizar e estar totalmente preparados para as executar.

As pessoas afiguram-se, assim, com sendo a pedra de toque do sistema de informação, requerendo dos gestores uma aposta cuidada na formação e no estabelecimento de compromissos. Logo, a escolha ou definição do SI deverá ter em consideração as pessoas que o vão operar, pois o elemento humano alimenta e assegura a disponibilidade do sistema de informação face aos interesses da empresa. Obviamente que os equipamentos, as tecnologias constituem a base de trabalho, mas a componente humana assume o papel da operabilidade e de manter a dinâmica de atualização do sistema, bem como a sua adaptação face à evolução do ambiente empresarial, dos mercados com que se relaciona e dos seus clientes. A palavra-chave no processo de desenho e implementação de um sistema de informação logístico parece ser a interatividade que se espera obter entre pessoas, equipamentos, metodologias e controlos no sentido proporcionar uma base favorável ao apoio na tomada de decisão.

Esta dependência do sistema de informação das pessoas, é natural e desejável, não oferecendo quaisquer tipos de reservas, a não ser de que às mesmas deve ser proporcionada formação e treino, a ocorrer em tempo útil de forma a potenciar o seu desempenho individual e coletivo. É facilmente aceite que cada etapa de execução dos processos e subprocessos conta implicitamente com o envolvimento dos respetivos colaboradores, devendo, para tal, as pessoas estar preparadas. A preparação das pessoas implica conhecimento e treino de acordo com os requisitos, se possível por fases e, portanto, envolver a participação de todos os colaboradores que se tornam protagonistas do processo de gestão da logística, bem como motivá-los não só através da remuneração, mas também pela valoração relativa aos resultados para os quais contribuem.

Segundo López (2011) e Rodrigues (2012) os SIL ocorrem essencialmente como componentes de sistemas de gestão logística mais abrangentes, que no mercado são oferecidos em pacotes a contratualizar pelas empresas, sendo o mais ajustado à função armazenagem, o WMS (*Warehouse Management System* – Sistema de gestão de armazém - cadeia de abastecimento). Outros que estão no mercado e que podem ser utilizados de forma singular ou combinada são: o MRP (*Materials Requirement Planning* – Planificação de materiais para o processo produtivo), MES (*Manufacturing Execution System* – Acompanhamento do processo de fabrico), ERP (*Enterprise Resource Planning* - Planificação de recursos da empresa) e os sistemas denominados APS (*Advanced Planning Systems* - Sistemas avançados de planeamento).

Cabe, neste caso, à empresa cliente a responsabilidade de encontrar a melhor solução, ou, em alternativa, optar por desenvolver o seu próprio sistema de informação logístico. Solução esta, que nos parece ser mais avisada, principalmente no contexto do setor das PAM em Portugal, sendo, contudo, aconselhado optar por uma lógica colaborativa e participada envolvendo os elementos da fileira que eventualmente se possam associar à iniciativa. Uma vez tomada esta opção convém manter presente que o interesse da utilização do sistema decorre da possibilidade de se poder trabalhar com informações geradas em tempo real, ou seja do sentido de oportunidade, da integridade dos processos, da confiabilidade, que no seu global permitem um melhor atendimento e satisfação do cliente. As vantagens serão de ordem diversa, todas elas indutoras da redução de custos, já que a simples economia de tempo assume esse significado, podendo destacar genericamente as seguintes:

- Controlo total sobre dos ciclos operacionais;
- Otimização de recursos da empresa;
- Otimização de rotas, possibilidade de localização/direção dos veículos;
- Acompanhamento dos tempos de carga e descarga; horários dos motoristas;
- Padronização, qualidade e pontualidade das entregas;
- Qualidade da informação;
- Redução dos espaços de armazenagem e tempo de manuseio;
- Melhoria na eficiência dos processos logísticos;
- Melhoria no planeamento da mão-de-obra, espaços e *stocks*.

Em termos de síntese, podemos atender ao referido por López (2011), que no mundo da logística empresarial existe um leque de sistemas de informação que são utilizados em diversas tipologias de negócio, sendo que no contexto do setor alimentar os SAP são os sistemas de informação logística que melhor se adaptam às necessidades (versatilidade) das empresas.

No que respeita ao ambiente das PAM em Portugal, e pelas evidências que pudemos constatar junto dos operadores contactados, tudo aponta para a utilização de sistemas autodesenvolvidos individualmente ou em grupo, dependendo da postura e organização dos empresários. Independentemente disso, o facto de ser ponto assente, a necessidade de produzir PAM em modo de produção biológico acarreta um conjunto de ações de recolha de informação, de registo e produção de informação que constituem uma boa base para avançar num sistema de informação mais elaborado, em termos do processo logístico, uma vez que está associada a duas grandes funções de valorização dos produtos, rastreabilidade e certificação.

O conceito de rastreabilidade aplicado ao setor das PAM baseia-se na capacidade de detetar/identificar a origem e seguir o percurso de um produto ao longo de todas as fases de produção, transformação, distribuição e comercialização. Desta forma assume-se que

temos de dispor de um sistema de identificação e registo dos produtos que os acompanham em cada fase, bem como informação sobre os processos transformativos comerciais que vão sofrendo até chegarem ao momento da utilização final.

O sistema de informação/registo deve permitir fluxos de análise que apontam para três etapas no processo de rastreio: a rastreabilidade a montante, a rastreabilidade interna e a rastreabilidade a jusante.

A rastreabilidade a montante compreende a organização/análise de informação referente ao percurso do produto PAM desde a produção primária até entrar na indústria que se segue na cadeia. A rastreabilidade interna ocorre nos elos subsequentes da fileira e consiste em relacionar os produtos recebidos com os lotes produzidos. A rastreabilidade a jusante consiste na ligação entre os lotes de produto produzido e o seu destino, ou seja, a entrega ao cliente ou consumidor.

Na figura 16 indicamos a tipologia dos registos que consideramos necessários, em termos globais, proceder na fileira das PAM, desde a produção primária até ao consumidor final.



**Figura 16**  
Tipologia de registos no sistema de informação das PAM

Neste contexto, convém reforçar que a tendência de utilização de sistemas digitais é crescente, apontando para a não utilização do papel como suporte para o registo.

**4.**

**A logística  
como fator  
de valorização  
da fileira**



Em concordância com Carvalho (2019) consideramos desafiante encarar a logística como um processo de criação de valor, que envolve e implica uma estrutura de meios e sistemas de gestão de informação e comunicação que acrescente valor aos produtos e serviços que nela se desenvolvem. Uma vez que tratamos dos aspetos relacionadas com a relevância do sistema de informação, vamos neste ponto centrar a nossa atenção em alguns aspetos, de natureza essencialmente tecnológica que ajudam a dar corpo à valorização da fileira das PAM.

Os principais contributos tecnológicos para a valorização do sistema logístico das PAM assentam, fundamentalmente, nos sistemas de informação e comunicação, sem se esgotar nestes: deteção e recolha de dados, transmissão de dados e informação (comunicação sem fios), processamento de dados (informática) e atuação e automação (robótica).

Da experiência junto dos atores da fileira das PAM, no decorrer do projeto PAM4Wellness, foi-nos possível aferir que a futura valorização da fileira das PAM passará essencialmente pela criação de formas organizativas ajustadas aos interesses dos diferentes elementos da fileira, pela opção de produzir em modo biológico e adoção de boas práticas e por um posicionamento nos diversos mercados que assente no reconhecimento da qualidade e na origem dos produtos. Neste contexto as ideias de força são operar um “produto português” e um “produto biológico”, que, naturalmente clamam por um trabalho de conceção, proteção e promoção destas menções - marcas. Daqui resulta a necessidade de implementar um sistema de certificação de qualidade, de especificidades e/ou de origem, podendo seguir-se os trâmites instituídos pelos regulamentos europeus nesta matéria.

Como apontaram os investigadores que colaboraram com Taghouti (2022), algumas das soluções para valorização das PAM em Portugal passam por: valorizar a produção/recolha sustentável, promover a certificação dos produtos PAM, melhorar a rastreabilidade dos produtos finais e fornecer informação completa aos consumidores sobre o produto adquirido.

O fator crucial nesta abordagem no sentido de valorizar os produtos PAM reside na capacidade de se conseguir assegurar a rastreabilidade dos produtos ao longo de toda a fileira, já que a rastreabilidade é imprescindível a qualquer processo de certificação. Para o efeito, tal como se referiu no ponto anterior o sistema de informação terá de dar garantias de que assegura a possibilidade de rastrear, com eficácia, os produtos.

## 4.1. Soluções Tecnológicas

Atualmente, existem no mercado soluções tecnológicas, cujas potencialidades de apoio à gestão logística no seu todo e ao processo de rastreabilidade em particular consideramos merecerem atenção por parte dos agentes da fileira, designadamente a tecnologia *blockchain* e outras tecnologias que são vulgarmente incorporadas no conceito de logística 4.0. Relativamente aos aspetos relacionados com a adoção da tecnologia *blockchain*, estudada no projeto PAM4Wellness e que apresentou dados promissores, afigura-se como sendo uma solução de valor, embora enquanto se desenvolve necessite de uma expansão e futura organização do setor, por forma a potenciar a sua adoção.

Relativamente à tecnologia associada ao conceito de logística 4.0, a adoção de alguns equipamentos e sistemas afigura-se mais imediata, embora não dispensando uma análise cuidada por parte dos adotantes no sentido de validarem o nível de resposta (adequabilidade) das mesmas, face aos desafios que se pretendem alcançar nas empresas. Destacamos neste contexto a adoção dos códigos e barras ou, em situações mais evoluídas a tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) aplicada em sensores e etiquetas. A informação das etiquetas pode, por sua vez, através de tecnologias designadas por Internet das Coisas (IoT), ser utilizada para ter um controle mais eficiente dos fluxos dos produtos ao longo da fileira. Na figura 17 apresenta-se um exemplo de operacionalização de identificação e registo.



**Figura 17**

Exemplos de tecnologia aplicável na identificação e registo em produtos PAM - RFID (identificação por rádio frequência)

Os sistemas de identificação por rádio frequência (RFID, EPC (*Electronic Product Code*)) permitem, como o próprio nome indica, identificar objetos, bens e produtos, tão diversos como, máquinas, caixas, veículos, paletes, bens alimentares, animais, entre outros, de modo automático, comunicando com estes via ondas de rádio (Carvalho *et al.*, 2010).

Atualmente, em resultado da conjugação destas tecnologias com a Internet, é possível, em tempo-real, a toda a rede de parceiros autorizados, qualquer que seja o local do mundo onde estes se encontrem, saberem qual o estado dos produtos ao longo de toda a cadeia, conferindo-lhe a tão desejada visibilidade (Rodrigues, 2012).

Associados às tecnologias de identificação atrás referidas, existem no mercado *Softwares* de Gestão de Armazém (*Warehouse Management System, WMS*) que se podem adaptar às especificidades das empresas, no que diz respeito à gestão dos fluxos nos armazéns, permitindo controlar, coordenar e otimizar as movimentações, processos e operações. Revelam-se ferramentas eficazes na gestão e controlo de *stocks*, de entradas e saídas, na gestão da localização das unidades de carga.

Outros exemplos de tecnologias que estão disponíveis no mercado, devendo, portanto, o processo de adoção racional ocorrer ajustado às necessidades e capacidades das empresas, com aplicação no setor das PAM: câmaras, sensores, robôs, GPS, *Machine Learning*, (movimentação de mercadorias dentro de armazéns, geolocalização, gestão de frotas e melhorias na operação de distribuição).

A base de funcionamento ou de aplicação das tecnologias enquanto fatores de valorização dos sistemas logísticos é bastante abrangente, abarcando, tal como refere Soosay (2018), diversos domínios: a visibilidade e transparência (*marketing*, gestão de armazém e distribuição), o incremento e predição da capacidade produtiva, a adaptação e aprendizagem (planeamento, gestão de recursos e desenvolvimento de novos produtos).

Em síntese, a logística enquanto fator de valorização das PAM assenta fundamentalmente no recurso às tecnologias: de informação, de comunicação, de geolocalização, deteção, sensorização e automação, que no conjunto possibilitam ganhos evidentes para fileira nomeadamente com base em:

- Aumento da eficiência nos atendimentos, reduzindo o tempo de resposta e facilitando o acesso ao histórico de cada cliente;
- Maior agilidade e melhora na comunicação entre cliente e empresa, garantindo uma experiência de compra mais vantajosa para o consumidor;
- Maior agilidade no fluxo de trabalho, uma vez que o sistema passa a ser alimentado automaticamente e em tempo real;
- Redução de custos por meio da automatização de atividades, eliminação do uso de papel e otimização dos deslocamentos ao agrupar trabalhos geograficamente próximos;
- Acesso a dados atualizados, que facilitam o acompanhamento de métricas e indicadores que garantem a satisfação dos clientes;
- Melhora na rentabilidade, devido ao aumento da produtividade da equipa.

A valorização do sistema logístico, tendo como base na adoção de tecnologias inovadoras e potenciadores da produção de produtos de qualidade, deve, conforme o estudo de Oliveira (2011), elaborado junto de uma empresa de referência no setor das PAM, ser acompanhada de duas opções de grande impacto no valor final dos produtos PAM e, conseqüentemente no rendimento de todos os atores da fileira. Trata-se da opção pelo modo de produção biológico, da implementação de sistemas de HACCP e da adoção de boas práticas agrícolas. Embora se trate de opções essencialmente de gestão da produção, estas estão intimamente ligadas ou interdependentes com os fluxos de bens e produtos, com os aspetos da higiene e qualidade dos operadores e produtos associados às práticas produtivas, transformadoras e comerciais, que passamos a analisar de seguida.

## 4.2. Adoção do HACCP na produção primária

Em termos globais o comércio das PAM e produtos derivados tem evoluído, sobretudo pela procura de produtos naturais para a saúde e como condimentos alimentares, representando nichos de mercado de exportação, pelo que se torna necessário desenvolver uma produção sustentável e que garanta a segurança dos mesmos, enquanto produtos alimentares.

A crescente procura por ingredientes naturais, como em relação a todos os produtos alimentares, tem originado múltiplos esquemas de certificação de sustentabilidade e de segurança alimentar, nomeadamente tendo em consideração os agentes de doença transmitidos pelos alimentos. Daqui decorre a necessidade de promover a segurança e qualidade destes alimentos ou condimentos ao longo do processo de produção, desde a primeira etapa que assenta na produção primária, como tal, necessariamente associada às atividades desenvolvidas nas explorações agrícolas.

Paralelamente é reconhecida a absoluta importância de definir sistemas de certificação que garantam a segurança dos alimentos, incluindo aqueles que se integram no modo de produção biológico, onde, naturalmente, se salvaguardam as questões relacionadas com a sustentabilidade ambiental.

O comércio internacional tenta acomodar a preocupação crescente dos consumidores com doenças denominadas zoonóticas e com a utilização de produtos químicos na produção primária como os pesticidas, derivado aos impactes negativos que estes, enquanto perigos alimentares, têm sobre a saúde humana e animal, sobre a biodiversidade e sobre o modo de vida dos produtores. Estamos, portanto, num ambiente onde importa restaurar e manter a imagem do setor da produção agrícola e a confiança dos consumidores em relação aos produtos de origem animal e agrícola, através do reforço dos sistemas de controlo de segurança dos alimentos. Nas últimas décadas, diversas organizações internacionais têm dedicado atenção a esta problemática, como é o caso da FAO que supervisionou um tratado multilateral que conduziu à criação da Convenção Internacional de Proteção de Plantas em 1951, a Organização Mundial do Comércio, em 1994, com a aprovação dos acordos SPS (*Sanitary and Phytosanitary Standards*), a Organização Mundial de Saúde Animal e a *Codex Alimentarius Commission* (WTO, 1995).

Ainda que se tenha acautelado os riscos inerentes e os aspetos sanitários e fitossanitários de trocas de animais vivos e produtos de origem animal e vegetal, a verdade é que aumentaram os riscos alimentares pela simples multiplicação de vias de infeção e, conseqüentemente, a preocupação dos consumidores.

Manter a segurança dos alimentos ao longo das cadeias globais de produção, com mercados cada vez mais globalizados, tornou-se um desafio multifacetado e complexo, que requer que todos os que produzem, processam, distribuem e vendam produtos alimentares tenham um papel proativo. Assim, tornou-se evidente a necessidade da existência de esquemas de certificação de cada um dos setores intervenientes na fileira de produção, como no caso das PAM: produção primária, distribuição, processamento e fabrico, embalagem, retalho,

serviços (restauração) e preparação em casa pelo consumidor, reforçando a responsabilidade de cada um na fileira de cada produto. Um sistema de garantia de qualidade e de segurança alimentar deve representar uma ferramenta de gestão e de vigilância e possuir necessariamente qualidades que o tornem relevante para o produtor: ser operacional, eficiente e economicamente benéfico (Sorensen *et al.*, 2004).

## O HACCP e a produção primária

O sistema HACCP (incluído no *Codex Alimentarius* em 1989 e que tem vindo a ser incorporado na ISO 22000) pode ser implementado pelo produtor sob o intuito de garantir a colocação de alimentos seguros no mercado, tendo o seu processo de produção, como ponto de partida. Trata-se de um sistema centrado na eliminação ou no controlo dos fatores de risco associados ao processo de produção, em função da definição de pontos críticos (PC), indicadores de um aumento de um risco associado a um perigo. Contempla, ainda, a adoção de medidas corretivas pré-definidas quando é ultrapassado um valor crítico (obtenção de um risco aceitável).

Desde 1993 que é utilizado na União Europeia de forma generalizada, mas não homogénea, em vários setores da indústria alimentar, como forma de assegurar que o produto final atinja especificações que determinam a sua segurança e a proteção do consumidor (Panisello & Quantick, 2001). Em 2004 foi-lhe conferido o caráter de obrigatoriedade de implementação, a partir 1 de janeiro de 2006, em todos os processos de produção alimentar (Regulamento (CE) 852/2004).

No entanto, apesar dos regulamentos aprovados, o sistema HACCP não foi tornado obrigatório para a produção primária, principalmente por dificuldades técnicas de implementação e diversidade e complexidade de situações. Pelo que se ficou apenas pela indicação preferencial para a sua aplicação, devendo ser respeitados os requerimentos específicos do Anexo I do Regulamento (CE) 852/2004 e do Regulamento (CE) 853/2004. Contudo, tal não invalida que os produtores (setor primário) não possam desenvolver planos de HACCP genéricos. Após o desenvolvimento destes planos genéricos, cada produtor poderá ajustá-los à sua situação com o auxílio de especialistas.

Associado ao sistema HACCP, deve ser feita uma análise de risco seguindo o Regulamento (CE) 178/2002, que não só estabelece as diretrizes principais de segurança de alimentos, como define diretrizes para a definição de um nível de risco compatível, isto é, um limite 'seguro' (aceitável/tolerável) em relação a cada potencial perigo (Romero-Barrios *et al.*, 2013).

As preocupações com a segurança dos produtos podem igualmente ser acauteladas através de outras abordagens complementares aos planos de HACCP, como os sistemas de gestão da produção, os planos de biossegurança, ou pelos sistemas de certificação como o GlobalGAP, para além dos requerimentos de segurança dos alimentos standard impostos pelas cadeias de distribuição, que negociam diretamente com os produtores, em relação a alguns produtos agrícolas. No entanto, é conveniente reter que num sistema HACCP, a gestão da segurança dos alimentos pode ser específica do processo ou do produto e é

mais voltado para a segurança do que para a qualidade (Hanson, 2022), e que as medidas a tomar não podem alterar as propriedades do produto.

Convém, ainda, realçar que cada produtor produz para um determinado segmento de mercado, tendo por isso problemas específicos associados a fatores de risco, em condições ambientais próprias de cada exploração. O conhecimento sobre estes fatores de risco é igualmente fundamental para a definição de programas de biossegurança e outros são objeto de um código de boas práticas, já aprovado para a produção agrícola (Decreto-lei 235/97, de 3 de setembro; Despacho n.º 1230/2018, 5 de fevereiro).

## Pré-requisitos ao HACCP

Previamente à implementação do HACCP é importante a adoção de pré-requisitos ao sistema HACCP (Alexopoulos *et al.*, 2002), que constituem procedimentos definidos para assegurar uma produção alimentar e um manuseamento ambiental favorável à produção de alimentos seguros.

Estes requisitos são importantes para o controlo de riscos associados à produção agrícola, nomeadamente em relação à rastreabilidade, à identificação dos perigos, aos registos, à água, às instalações, à higienização e aos produtos químicos utilizados, à existência de pragas e doenças, à biossegurança, aos fitossanitários, à fertilização, à qualidade do produto, à maquinaria e equipamentos diversos, e outros mais específicos associados a cada processo de produção e que podem comprometer a segurança e a qualidade do produto final.

Em relação à produção de PAM, os pré-requisitos podem desde logo eliminar praticamente a maioria dos perigos associados, pelo que assumem um papel importante em termos de garantia de segurança dos produtos, à saída da exploração. Não dispensam, no entanto, alguma precaução na colheita e pós-colheita, face aos potenciais perigos que possam estar associados à superfície das plantas, alguns com implicação em termos de saúde ocupacional.

## A implementação do plano de HACCP

A correta implementação do sistema HACCP requer que passos, cientificamente documentados e medidas preventivas, possam ser efetivamente aplicados nos pontos críticos. O plano de HACCP (Figura 18) consiste em 7 princípios (que requerem 12 passos para a sua implementação) divididos em 3 atividades de gestão (Codex Alimentarius Commission, 1997; Codex Alimentarius Commission, 1998).



**Figura 18**  
Plano de HACCP (Martins *et al.*, 2019)

No anexo 3 apresenta-se uma descrição sumária da implementação dos 12 passos do sistema, que nos permite, além de nos apercebermos das ações a efetuar, tomar consciência das implicações em termos do sistema logístico (fluxos de materiais, equipamentos, pessoas e informação).

## Considerações finais

Como se depreende a implementação do sistema HACCP comporta custos e dificuldades que se traduzem na preocupação dos produtores com o valor pago pelo produto final, devendo estes repensar a forma de valorização desse produto, encontrando mais-valias que os satisfaçam. A competitividade da produção de alimentos está cada vez mais dependente da confiança na segurança e qualidade do produto e da aceitação dos procedimentos de produção, podendo ser aplicados a três níveis: produto, processo ou sistema. Assim, os mercados estão cada vez mais orientados para a qualidade e para a segurança, por vezes difíceis de conciliar, com uma grande influência do consumidor sobre a produção agrícola e vistos pela União Europeia como o principal princípio orientador para o mercado e para a proteção do consumidor e não para a quantidade e preço da produção de alimentos.

A definição de qualidade deixou de estar associada apenas ao produto, sendo estendida ao processo de produção, pelo que os processos de produção, o ambiente, a segurança dos alimentos e a saúde pública se tornaram questões principais e incontornáveis, assim como a perceção do consumidor sobre estas questões (Noordhuizen & Metz, 2005), o que leva as empresas, incluindo a produção primária, em particular, produtoras de PAM, a terem na comunicação do risco uma das suas grandes preocupações.

Em Portugal, tal como noutros países da UE, o sistema de HACCP não tem sido aplicado de forma sistemática. Muitas explorações têm optado pelo GlobalGap (padrões definidos pelo setor privado), como forma de obter mais-valias num mercado globalizado. No contexto deste mercado, os produtores de PAM devem encontrar o sistema de garantia da qualidade e de segurança que melhor os sirva, desde que aceite por todos, incluindo

os consumidores. No entanto, é preciso ter em conta que em termos de globalização do comércio, há regras a seguir e legislação aprovada, que tem de ser cumprida.

Cumpre-nos, assim, deixar uma nota de incentivo aos produtores e às suas organizações a empreender a introdução de boas práticas agrícolas que conduzam a um sistema de garantia da segurança e da qualidade dos seus produtos. O recurso a um sistema de garantia da segurança e qualidade deve envolver todos aqueles que desenvolvem a sua atividade na fileira, para que o mesmo possa ser explicado e entendido pelo produtor e pelo consumidor. Estes sistemas obrigam a um investimento e só o sucesso na sua aplicação acarretará retorno económico.

### 4.3. Adoção de boas práticas agrícolas e modo de produção biológico

A adoção de boas práticas agrícolas e do modo de produção biológico são fatores de valorização das PAM que reputamos como relevantes e que têm impacto ao nível da produção e do sistema logístico.

Como referido anteriormente, o sistema HACCP pretende assegurar que um alimento produzido atinja especificações que determinam a sua segurança e a proteção da saúde do consumidor. Ainda que o sistema HACCP não tenha sido tornado obrigatório para a produção primária, o efeito potencial de determinadas práticas, nomeadamente agrícolas, na segurança dos alimentos e na adequação para o seu consumo, deve ser uma preocupação constante. Deste modo, foram definidos no Anexo I do Regulamento (CE) nº 852/2004, requisitos de higiene na produção primária de vegetais, segundo os quais se devem adotar medidas para controlar, entre outras, a contaminação dos solos, pelos fertilizantes e pelos produtos fitossanitários.

Os produtos agrícolas são produzidos e colhidos sob uma variedade de sistemas e condições edafo-climáticas, com o uso de diferentes fatores de produção e tecnologias e, em explorações de diferentes dimensões. Desta forma, os perigos biológicos, químicos e físicos suscetíveis de pôr em causa a inocuidade dos mesmos, também poderão ser diferentes de uma exploração agrícola para outra. Por outro lado, sempre que há uma contaminação dos solos e da água usados na produção primária, bem como do ar, motivada por más práticas agrícolas por parte dos produtores, como sejam o uso inadequado de fitofármacos, fertilizantes, ou qualquer outra ação que desrespeite o meio ambiente, a segurança do produto final pode também ficar ameaçada.

As plantas aromáticas e medicinais (PAM) são fonte de vários componentes bioativos, os quais se podem constituir como material básico para vários produtos farmacêuticos, aditivos alimentares, aromatizantes e produtos bioquímicos industrialmente importantes (Tariyal *et al.*, 2021). As condições em que se cultivam estas plantas, desempenham um papel importante na produção desses metabolitos secundários vegetais.

O Modo de Produção Biológico (MPB) é um sistema de produção de géneros alimentícios que concilia práticas respeitadoras do ambiente, um elevado nível de biodiversidade e a preservação dos recursos naturais, regendo-se por um conjunto de normas e formalidades específicas. Trata-se assim, de uma forma de produção que, entre outros aspetos, privilegia a utilização de recursos naturais da própria exploração, favorece o emprego de métodos de produção que empreguem organismos vivos e mecânicos, estabeleçam o cultivo de plantas adequadas ao solo em causa, excluam a utilização de OGM e de produtos obtidos a partir de OGM ou mediante OGM (com exceção de medicamentos veterinários) e, se baseiem na avaliação dos riscos e na utilização de medidas de precaução e preventivas. Como se referiu, neste sistema de produção deve restringir-se o recurso a fatores de produção externos à exploração e, se tal for necessário, tais fatores de produção devem ser provenientes de produção em MPB. Considerando que o MPB pode ser gerador de produtos diferenciados, com maior valor acrescentado e, que o interesse pelos mesmos tem crescido nos últimos anos, é de todo essencial o cumprimento sistemático das especificidades de práticas agrícolas associadas a este modo de produção.

Perante o exposto, fica claro ser importante que, para cada área de produção primária, se identifiquem práticas agrícolas que melhor promovam a segurança do produto final e, desta forma, certamente que também a própria sustentabilidade da atividade. Estas práticas exigem, por seu lado, acesso a conhecimento e informação as quais o sistema de informação deve satisfazer tanto no domínio logístico como no domínio da gestão da empresa, nomeadamente no que concerne ao planeamento da atividade (escolha do local de produção, rotação de culturas e culturas de cobertura), instalação e condução (sementes e material de propagação, fertilidade e fertilização do solo, preparação do solo, controlo de infestantes, rega, proteção da cultura) e colheita (Anexo 4).

# **5.** **Proposta de** **Modelo de** **Organização/** **Logístico**



## Enquadramento

As Plantas Aromáticas e Medicinais fazem parte integrante dos ecossistemas agrícolas do Mediterrâneo. Para além do valor económico apresentam, igualmente, valor territorial enquanto elementos identificadores do território e valor sociocultural enquanto constituintes relevantes da dieta mediterrânica para além do seu uso terapêutico e cosmético.

Apesar das estatísticas agrícolas não proporcionarem dados detalhados sobre o setor PAM, a análise de outras fontes de informação como por exemplo o número de projetos PAM financiados através dos diversos programas comunitários e também pela experiência de campo, é facto que o setor PAM tem experienciado um crescente desenvolvimento que pode ser traduzido na área cultivada, na produção obtida, na participação no mercado internacional e pela quantidade e diversidade de produtos que incorporam PAM, nas suas vertentes alimentar, farmacêutica, cosmética e de bem estar.

Apesar deste crescimento, o enorme potencial que o setor apresenta ainda está longe de ser concretizado e torna-se importante encontrar formas de valorização da fileira PAM de modo a incentivar a oferta nacional para que esta possa responder a uma procura cada vez maior e mais exigente.

A investigação e posterior transferência de conhecimento são duas das ferramentas que potenciam esta valorização; neste sentido, foi concebido e implementado o projeto PAM4Wellness (POCI-01-0246-FEDER-181319) com os seguintes objetivos genéricos:

- 1 - Valorizar o conhecimento técnico-científico desenvolvido na área das PAM, num conjunto vasto de entidades empresariais e de ID&I, através de processos de transferência de conhecimento ágeis e eficazes para o tecido empresarial, numa perspetiva de valorização económica e comercial da fileira PAM na área da saúde e bem-estar;
- 2- Desenvolver um novo modelo de transferência de conhecimento científico e tecnológico de modo a gerar e acrescentar valor às atividades da fileira PAM, capaz de estruturar processos e modelos de negócio sustentáveis e eficazes de promoção nacional e internacional;
- 3- Capacitar os atores da fileira com ferramentas que permitam a interação ágil recorrendo a formas tecnológicas de partilha de dados e promoção do processo de oferta e procura, alavancando a oferta de espécies que têm interesse para a indústria do setor da saúde e promovendo a procura interna numa lógica de circuitos curtos e aumento da sustentabilidade, sem deixar de lado a visão da internacionalização da cadeia de valor.

Perante a estratégia de desenvolvimento promovida pelos promotores do projeto os objetivos operacionais que se pretendem alcançar são os seguintes:

- 1 - Aumentar a proximidade e a cooperação entre o sistema de ID&I e as empresas, designadamente desenvolver um ambiente de cooperação entre a UBI, o IPCB e o tecido empresarial da fileira PAM de forma a alcançar economias de escala,

estimular o trabalho em rede e encontrar soluções mais ajustadas às reais necessidades da fileira incrementando, assim, os índices de utilização de conhecimento científico e tecnológico produzido na UBI e IPCB por parte das PME da fileira PAM;

2 - Reforçar junto do tecido empresarial da fileira PAM a importância da adoção de boas práticas e princípios de melhoria contínua, de modo a incrementar a sua produtividade e competitividade e desenvolver produtos pautados pela inovação, qualidade, diferenciação e valor acrescentado;

3 - Ajudar o tecido empresarial da fileira a reforçar a visibilidade e notoriedade do país como um território produtor de plantas e extratos, a incorporar valor e diferenciar os seus produtos, e a disponibilizar ferramentas de desenvolvimento, ao nível tecnológico, científico e da comercialização;

4 - Divulgar o potencial do produto turístico associado ao setor PAM junto dos produtores e operadores turísticos, aproveitando os recursos existentes e o *know-how* recolhido junto de promotores turísticos de referência.

Como já foi referido em capítulos anteriores, as atividades logísticas ao longo da fileira bem como a sua organização, desempenham um papel extremamente importante pois é a logística que faz a movimentação da produção primária até ao ponto de transformação e/ou de consumo.

No âmbito do projeto PAM4Wellness as atividades logísticas foram alvo de uma atividade específica cujo ponto de partida foi o reconhecimento que a organização da produção é um dos principais veículos para a melhoria da competitividade das empresas agrícolas que desta forma, podem partilhar recursos e oportunidades, minimizam custos e reforçam a sua capacidade de intervenção na fileira na qual desenvolvem atividade.

Esta atividade visava, essencialmente, contribuir para o aumento da competitividade da fileira PAM através da melhoria organizacional da produção e das atividades logísticas, equacionando um modelo de organização que vá ao encontro das necessidades do setor e proporcione uma participação mais efetiva do produtor nas atividades logísticas, permitindo assim, potenciar a competitividade da cadeia de valor.

Numa primeira fase a investigação passou por um trabalho de campo onde foram contactados diversos agentes económicos, produtores primários, *brokers*, distribuidores e indústria transformadora.

As lógicas organizacionais encontradas (no decurso do trabalho de campo) ou predominantes, estão um pouco desajustadas dos princípios que seriam desejáveis no sentido de otimizar a atividade logística e, como tal, o rendimento das empresas. De facto, são marcadas pelo tradicional individualismo dos produtores agrícolas, fazendo com que a organização da produção seja apontada como um fator crítico de sucesso do setor agrícola em Portugal. Fazem, igualmente parte, do quadro atual outros aspetos (pontos fracos/ debilidades) que devem ser considerados no delinear de estratégias futuras.

Os pontos fracos/debilidades detetadas são:

- As empresas de produção primária são, maioritariamente, de muito pequena e pequena dimensão; a produção encontra-se dispersa e desorganizada;
- Inexistência de organizações de produtores;
- Falta de informação estatística e fraco conhecimento sobre os mercados, nomeadamente no que se refere às tendências de consumo;
- Não há articulação entre os agentes da fileira; o produtor desconhece, em muitos casos, o destino final da sua produção;
- Não há contratualização, o que aumenta a vulnerabilidade do produtor primário face a agentes de distribuição/comercialização mais concentrados e organizados;
- Fluxos informacionais fragmentados e incompletos dificultam a adaptação da oferta à procura;
- Circuitos comerciais pouco estruturados;
- Muitas operações de transformação são feitas no mercado internacional e poderiam ser feitas a nível nacional;
- Referencial legislativo disperso e confuso;
- Inexistência de uma estratégia de internacionalização que afirme Portugal como produtor de PAM.

A conjugação de todos estes fatores determina uma insuficiente criação de valor ao longo da fileira e uma diminuta participação do produtor primário nas mais valias geradas.

Importa, portanto, continuar a análise dos modelos atuais, identificar casos de sucesso nacionais e internacionais e propor modelos ajustados ao setor de atividade em estudo. Simultaneamente, é necessário reforçar o envolvimento dos produtores agrícolas nas cadeias de valor e assegurar o seu bom funcionamento de modo a responder às crescentes necessidades e exigências dos elementos da cadeia e dos mercados a jusante.

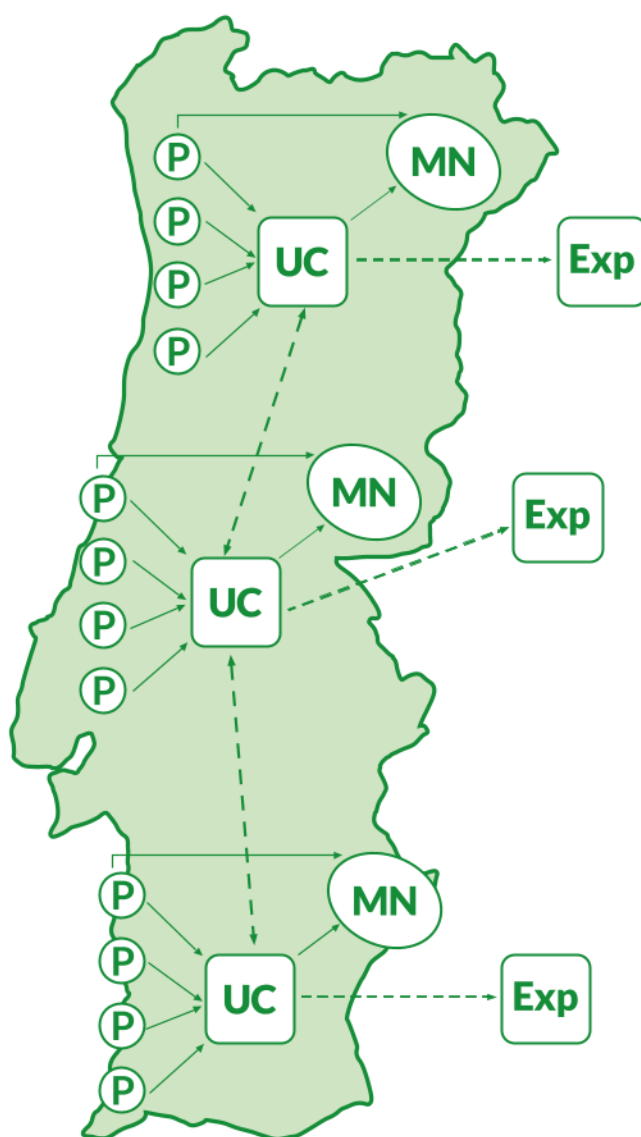
O modelo que seguidamente propomos, elaborado com base nas impressões colhidas junto dos produtores, pretende ser um singelo contributo na superação das debilidades e, assim, potenciar a criação de valor ao longo da fileira.

## **Modelo proposto**

Considerando a intenção de orientar a produção de PAM para a indústria cosmética e farmacêutica, convém reter que no quadro atual poucas unidades de produção primária têm capacidade de comercializar diretamente com a indústria, quer pela quantidade produzida quer pela qualidade do produto final

Daqui se releva a necessidade de basear o modelo organizativo em unidades de concentração que permitam operar com volumes de produto suficientemente grandes quer para satisfazer as encomendas da indústria cosmética e farmacêutica, quer para poderem justificar operações de desinfeção, esterilização (entre outras) que exigem equipamentos e instalações ainda não disponíveis em Portugal.

Deste modo, afigura-se-nos que se poderia equacionar o estabelecimento de três unidades de concentração, no norte, centro e sul do país. Estas unidades além da concentração para posterior expedição para o estrangeiro, maioritariamente França, em camiões de alta capacidade (36 toneladas), otimizando aspetos logísticos, poderiam igualmente, dependendo da natureza dos produtos e dos interesses dos parceiros disponibilizar serviços relacionados com a transformação primária e com o comércio interno (Figura 19).



**Figura 19**  
Representação esquemática do funcionamento do modelo proposto, com unidades de concentração de PAM.  
(P: produtor primário; UC: unidade de concentração; MN: mercado nacional; Exp: exportação)

Independentemente da modalidade jurídica destas unidades de concentração que deve ajustar-se aos interesses dos parceiros, parece-nos que o seu funcionamento deve assentar em princípios de gestão empresarial.

Alguns produtores contactados durante o estudo fizeram alusão a que uma organização tipo “clube de produtores” poderia ser interessante para desempenhar as funções desejadas.

A implementação do modelo proposto (ou de qualquer outro modelo que venha a ser decidido) passará sempre pela vontade dos produtores primários e dos outros agentes intervenientes em definir uma estratégia de valorização de toda a fileira.

A necessária criação de valor no setor PAM deverá assentar na organização empresarial, na incorporação de conhecimento e inovação, na afirmação do território nacional como produtor de produtos PAM diferenciados e na colocação desses produtos em mercados que assegurem a sua remuneração. A exportação assume, neste contexto, um papel fulcral, onde poderá assentar a orientação estratégica para o desenvolvimento da fileira nacional das PAM. A forte incidência no processo de exportação conduz-nos a reter alguma atenção em aspetos que julgamos essenciais e que deixamos como nota final neste estudo.

No processo de exportação é importante atender à utilização dos Incoterms®2020 (*International Commercial Terms*), que são um conjunto de 11 regras estabelecidas pela Câmara de Comércio Internacional (CCI). São de aplicação voluntária e foram desenvolvidas com o propósito simplificar e clarificar as relações comerciais entre estados, designadamente no estabelecimento de contratos de compra e venda. Estas regras ajudam a clarificar alguns dos aspetos mais relevantes inerentes às trocas comerciais internacionais, designadamente nos aspetos logísticos relacionados com as obrigações entre o vendedor e comprador, como os riscos de transporte e com a distribuição dos custos associados ao processo de importação/exportação: transporte, armazenagem e segurança. Neste âmbito, a AICEP disponibiliza apoio gratuito através do seu portal; para um apoio mais efetivo é recomendado o contacto direto com a Delegação Nacional Portuguesa da Câmara de Comércio Internacional, a responsável pela divulgação e aplicação dos Incoterms®2020 em Portugal.

Nas transações com países fora da União Europeia, os preceitos normativos a cumprir são diferentes e por vezes acarretam alguma complexidade de processamento, implicando que as empresas tenham de estar bem preparadas em termos de informação e, eventualmente, apoiadas por agentes com experiência neste domínio. Os produtos a transacionar necessitam de ser codificados com um código/nomenclatura da União Europeia TARIC (*Integrated Tariff Rate System*), desenvolvido para utilizar na determinação de taxas e impostos aplicáveis nas ações de importação/exportação de mercadorias. O processo de codificação a aplicar varia de produto para produto, bem como as exigências variam entre diferentes países. Obviamente que deste processo, além das implicações ao nível do fluxo de informação, decorrem também implicações nos fluxos logísticos dos materiais, as quais importa considerar aquando do planeamento dos negócios a encetar com empresas fora da União Europeia.

A codificação dos produtos poderá contribuir para a clarificação da aplicação das taxas de IVA e outros encargos alfandegários dos produtos PAM, tanto no mercado nacional como internacional. Sendo que divergências na codificação correspondem a diferentes taxas a aplicar aos produtos pelos interlocutores na transação, originando discrepâncias que se podem revelar bastante lesivas para os produtores que não estejam alertados para este assunto.

No processo de exportação para países fora da UE, além de exigências legislativas específicas que variam entre países, há custos adicionais relacionados com os despachos alfandegários e que convém definir à cabeça, por quem serão assumidos. O mesmo acontece no que concerne à validade das certificações quando os produtos são expedidos para fora da EU, nestes casos podem ser solicitados certificados que sejam equivalentes aos dos países importadores, obrigando a encargos adicionais com as entidades certificadoras.

# **Agradecimentos & Referências Bibliográficas**



Uma palavra de referência e reconhecimento às entidades que nos acolheram e que simpaticamente connosco trocaram impressões, as quais em muito contribuíram para as ideias expressas neste documento:

- ADCMoura – Associação para o Desenvolvimento do Concelho de Moura  
<https://adcmoura.pt>
- AMU.Bio  
<https://www.amu.bio>
- Aromáticas de Palma  
<https://aromaticasdepalma.com>
- Biottonia  
<https://biottonia.com>
- Cantinho das Aromáticas (Engenheiro Luís Alves)  
<https://www.cantinhodasaromaticas.pt/>
- Ervitas Catitas  
<https://www.ervitascatitas.eu>
- L'Herbier du Diois (Senhor Joaquim Cunha)  
<https://herbier-du-dios-com>
- Paisagindo Bio  
<https://paisagindobio.pt>
- Quinta Leonardo  
<facebook.com/quintaleonardo>
- Scents from Nature  
<https://scentsnature.com>

## **Capítulo 1 - O Setor das Plantas Aromáticas e Medicinais - Enquadramento**

Ferreira, A. *et. al.* (2012). *Plantas Aromáticas e Medicinais: Produção e Valor Económico*. Edição do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Baixo Alentejo e Litoral (CEBAL) e Centro de Excelência para a Valorização de Recursos Mediterrânicos (CEVRM), Almodôvar.

Barata, A., Lopes V., (2021). *Estudo do Setor das Plantas Aromáticas, Condimentares e Medicinais em Portugal*, INIAV & Centro de Competências das Plantas Aromáticas, Medicinais e Condimentares. <https://www.iniaiv.pt/divulgacao/noticias-iniaiv/2066-estudo-do-setor-das-plantas-aromaticas-medicinais-e-condimentares-em-portugal>.

Morujo, N. (2012). *Perfil dos Produtores de PAM em Modo de Produção Biológico*. <https://epam.pt/perfil-dos-produtores-de-pam-em-mpb/>

## Capítulo 2 - Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento no setor das Plantas Aromáticas e Medicinais

Carvalho, J. (2017). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimentos*. Edições Sílabo, Lisboa.

Correia, E. (2018). *A Gestão da Cadeia Logística no Setor do Retalho: Contributo para uma Análise dos Custos Envolvidos*. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.

GPP (2012). *As Plantas Aromáticas Medicinais e Condimentares, Portugal Continental*. Gabinete de Planeamento e Políticas e do Ministério da Agricultura e do Mar. Lisboa.

Martins, A. *Manual de Planeamento Integrado*. disponível em <https://www.spi.pt/documents/books/hortofruticolas/Wc3fe2feefe191.asp> consultado em 12 de junho de 2023.

Moura, B. (2006). *Logística - Conceitos e Tendências*. Centro Atlântico. Lisboa.

Presa, D. (2021). *Otimização de Processos da Cadeia de Abastecimento de uma Empresa de Retalho*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Braga.

WBG, (2018). *Medicinal and Aromatic Plants - Strategic Segmentation Analysis: Nepal*. World Bank Group.

## Capítulo 3 – Operações de Logística no Setor das Plantas Aromáticas e Medicinais

Alves, L. (2014). *Processamento de PAM Secas – Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal*. ADC Moura. Moura.

Andrade, J.; Nunes, M.; Gedanken, V., (2017). *Plantas Medicinais Aromáticas e Condimentares: produção e beneficiamento*. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 124p. – Brasília.

Araújo, B. (2017). *Plantas Medicinais Aromáticas e Condimentares: produção e beneficiamento / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural*. – Brasília.

Arraiza, M. P., González-Coloma, A., Calderón-Guerrero, C., Burillo, J., (2017). *Medicinal and Aromatic Plants: The Basics of Industrial Application*. Frontiers in Horticulture Vol I, Bentham Books.

Ballou, R. (2006) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. Bookman. Porto Alegre.

Batista, P. (2006). *Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares*. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A., Guimarães.

Batista, P. (2007) - *Higiene e Segurança Alimentar no Transporte de Produtos Alimentares*. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A., Guimarães.

Campos, A., Bezerra M. (2010). *Sistemas de Informações Logísticas*. Disponível em <https://www.logisticadescomplicada.com/sistemas-de-informacoes-logisticos/>.

Carvalho, J. (2017). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimentos*. Edições Sílabo, Lisboa.

CE, (2008). Directive 2007/68/EC of the European Parliament and of the Council of 24 September 2008 on the inland transport of dangerous goods. European Commission.

EUROPAM (2022). *Guidelines for Good Agricultural and Wild Collection Practices for Medicinal and Aromatic Plants* (GACP-MAP). EUROPAM, The European Herb Growers Association.

EUROPAM (2016). *A Practical Implementation Guide to Good Agricultural and Wild Collection Practices*. Working Group of the European Herb Growers Association (EUROPAM).

Feijoo, M.; Maldonado, E.; Jirón, J. (2018). *Diseño del Proceso Logístico*, in *Logística Empresarial*, cap V editado por Jorge García / Javier Bermeo, Universidad Técnica de Machala, Equador.

Ferreira M. E., Costa, M. (2014). *Colheita de PAM – Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal*. ADC Moura, Moura.

Ferreira, A. (2014). *Secagem e acondicionamento de PAM – Guia para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal*. ADC Moura, Moura.

Ferreira, R. (2008). *Análise do Método ABC Aplicado à Logística de Distribuição*. Dissertação de Mestrado em Economia Financeira. Universidade da Beira Interior. Covilhã.

GNR (2103). *Código de Boas Práticas de Higiene Alimentar*, Guarda Nacional Republicana - Divisão de Medicina Veterinária/DSAD/CARI. Lisboa.

GPP (2023). PEPAC orientações técnicas da Autoridade de Gestão Nacional. Gabinete de Planeamento, Políticas e da Administração Geral <https://www.gpp.pt/index.php/pepac/pepac-orientacoes-tecnicas?highlight=WyJjYWRLcm5vliwiZGUiLCJjYW1wbylslmNhZGVybm8gZGUiLCJjYWRLcm5vIGRIIGNhbXBvliwiZGUgY2FtcG8iXQ==>

ISO (2014). *ISO/TS 210 Essential oils - General rules for packaging, conditioning and storage*. International Organization for Standardization.

López, D.; Nuñez C.; Tobo, M. (2011). *Descripción de los Sistemas de Información Logísticos Definidos en las Empresas Más Representativas de Pereira y Dosquebradas y su Impacto en los Sistemas de Gestión*. Universidad Católica de Pereira, Colombia.

Nazário, P. (1999). *A Importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística*. <https://www.ilos.com.br/web/a-importancia-de-sistemas-de-informacao-para-a-competitividade-logistica/>.

OMS (2011). Organização Mundial de Saúde - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Model guidance for the storage and transport of time-and-temperature-sensitive pharmaceutical products. Technical Report Series, n.961,. Geneva.

Ralha, M. F. (2019). Boas Práticas da Distribuição dos Produtos Regulados pelo Infarmed. Primeiro Encontro Farmacêutico da distribuição. Disponível em: <https://www.ordemfar->

[maceuticos.pt/fotos/editor2/Colegios\\_de\\_Especialidade/eventos/Distribuicao/2019/Fernanda\\_Ralha\\_v\\_consentida\\_.pdf](https://maceuticos.pt/fotos/editor2/Colegios_de_Especialidade/eventos/Distribuicao/2019/Fernanda_Ralha_v_consentida_.pdf).

Rodrigues, M. (2012). *Sistemas de Informação para a Logística: Análise e Seleção*. Tese de Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão. Instituto Politécnico de Coimbra. Instituto Superior de Contabilidade e Administração. Coimbra.

Rousseau, J.A. (2008), Manual da Distribuição, Príncipia Editora, Lisboa.

Taghouti, I.; Cristobal, R.; Brenko, A.; Stara, K.; Markos, N.; Chapelet, B.; Hamrouni, L.; Buršić, D.; Bonet, J.A. (2022). The Market Evolution of Medicinal and Aromatic Plants: A Global Supply Chain Analysis and an Application of the Delphi Method in the Mediterranean Area. *Forests* 2022, 13, 808. <https://doi.org/10.3390/>.

USAID, (2015). *Manual de Logística: Um Guia Prático para a Gestão da Cadeia de Abastecimento de Produtos Farmacêuticos*. USAID, Arlington.

## Capítulo 4 -A logística como fator de valorização da fileira

Agroportal (2022) - Biopesticidas – como acelerar o acesso dos agricultores à inovação? <https://www.agroportal.pt/biopesticidas-como-acelerar-o-acesso-dos-agricultores-a-inovacao/> acessado em 25/8/2023

Alexoupoulus, C.; Kritas, S.K.; Panagiotis, D.T. *et al* (2002). On-farm veterinary management programme (VMP) for the production of enhanced hygienic quality animal origin food products, biosecurity measures and on farm HACCP-compatible systems. In: International Society for Animal Hygiene, Sant-Malo, France.

Atambayeva, Z., Nurgazezova, A., Rebezov, M., Kazhibayeva, G., Kassymov, S., Sviderskaya, D., Toleubekova, S., Assirzhanova, Z., Ashakayeva, R., & Apsalikova, Z. 2022. A risk and hazard analysis model for the production process of a new meat product blended with germinated green buckwheat and food safety awareness. *Frontiers in Nutrition*, 9, 902760

Barata, A. M., Ferreira, A., Serrano, C., Calha, I. M., Passarinho, J. A., Sapata, M. L., Ferreira, M. E., Valente, M. C., Lopes, V. R., Figueiredo, A. Q. C. e Martins, J. M. (2018). Plantas Aromáticas. Inocência Seita Coelho e Miguel Pestana (Eds.). Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, pp. 138.

Barros, J. F. C. (2020). Fertilidade do solo e Nutrição das plantas. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários e Noções Básicas de Agricultura. Universidade de Évora, pp. 30.

Berruti, A.1, Lumini, E., Balestrini, R., Bianciotto, V. (2016). Arbuscular Mycorrhizal Fungi as Natural Biofertilizers: Let's Benefit from Past Successes. *Frontiers in Microbiology*, Vol. 6, Article 1559.

Blackshaw, R.E., Anderson, R.L. e Lemerle, D. (2007). Cultural weed management. In Non-chemical weed management: Principles, concepts and technology, Upadhyaya, M.K. e Blackshaw, R.E. (Eds.), pp. 1-15. CABI Publishing.

Blackshaw, R.E., Anderson, R.L. e Lemerle, D. (2007). Nonchemical weed management: Principles, concepts and technology. In: Upadhyaya, M.K. e Blackshaw, R.E. (Eds.), Cultural weed management (pp. 35-47).

Bruns, A. H. (2012). Concepts in Crop Rotations, Agricultural Science, Dr. Godwin Aflakpui (Ed.), ISBN: 978-953-51-0567-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/agricultural-science/conceptsin-crop-rotation>.

Carvalho, José C. (1999). Logística. 2ª edição Lisboa, Edições Sílabo

Carvalho, M. (2019). A importância da matéria orgânica do solo na produção agrícola e o papel dos adubos orgânicos. Agrotec 30.

Ceola, G. (2015). Biografia e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em cenários contrastantes de uso do solo e de regime hídrico. Tese de Grau de Doutor em Biociências (especialidade em Ecologia) pela Universidade de Coimbra e de Doutor em Manejo do Solo pela Universidade do Estado de Santa Catarina. pp. 164.

Cerf, O.; Donnat, E. 2011. Application of hazard analysis – Critical control points (HACCP) principles to primary production: What feasible and desirable? Food Control, v.22, p.1839-1843

Codex Alimentarius Commission (1997). Hazard analysis and Critical Control Point (HACCP). Principles and Guidelines for its Application. Genève, Switzerland: Codex Alimentarius Commission, Food Agricultural Organization, World Health Organization.

Codex Alimentarius Commission (1998). Draft principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk Assessment. ALINORM 99/13 Genève, Switzerland: Codex Alimentarius Commission, Food Agricultural Organization, World Health Organization.

Collins, J.D.; Hall, P.G. 2004. Food safety and animal production systems: controlling zoonoses at farm level. Revue scientifique et technique International Office of Epizootics, v.23, n.2, p.685-700.

Comissão Europeia (2020). Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – Estratégia do Prado ao Prato para um sistema alimentar justo, saudável e respeitador do ambiente, pp. 29.

Costa C.A., Correia H.E., Correia P., Costa D., Gaião D., Guiné R., Coelho C., Costa, J.M., Monteiro A., Oliveira J., Pinto A., Rodrigues P., Castro M., Guerra L.T., Seeds C., Coll C., Macdonald J., Radics L., Soyly S., Arslan M., Tóthová M., Tóth P. e Basile S. (2016). Organic Farming e-book. EOSA/IPV, Vigo.

Cullor, J.S. (2007). HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): Is it coming to the dairy? Journal of Dairy Science, v.80, p.3449-3452, 1997.

Dai X. Q, Wang H. M. e Fu X. L. (2017). Soil microbial community composition and its role in carbon mineralization in long-term fertilization paddy soils. *Science of the Total Environment* 580: 556–563.

Department Of Health & Ageing. Australian Government (2007). Business Sector Food Safety Risk Priority Classification Framework. Food Regulation Standing Committee.

DGADR – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2021). Normas técnicas necessárias ao exercício da Produção Integrada. Divisão de Apoio às Explorações Agrícolas, pp. 56.

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária (s/d) - Higiene alimentar na produção primária. Aplicação do Regulamento 852/2004 - Guia para o controlo oficial da higiene alimentar na produção primária de géneros alimentícios de origem não animal. pp 21.

DGAV, ANIPLA, CAP, CONFAGRI, CNA, AJAP, DRAPLVT (2020). Código de Conduta na Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos. 1ª Edição: DGADR-DSPFSV-2/2010, pp. 87.

EMA - European Medicines Agency (2006). Guideline on Good Agricultural and Collection Practice (GACP) for Starting Materials of Herbal Origin. EMA: pp. 11.

European Herb Growers Association (2010). Guidelines for Good Agricultural and Wild Collection Practices for Medicinal and Aromatic Plants (GACP-MAP), pp. 13.

FAO, U.N. (2022a). Food safety and quality. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/food-safety/en/Vu-> Acesso em: 23/05/2023

FAO, U.N. (2022b). Section 3 - the hazard analysis and critical control point (HACCP) system. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w8088e/w8088e05.htm>. Acesso em: 23/05/2023

FAO/WHO (2021). Assuring food safety and quality. FAO/ WHO publication. Disponível em <http://www.fao.org/3/y8705e/y8705e>. Acesso em: 09/07/2023

Fernandes, J. R. C. e Rodrigues, P. (2014). Importância da inoculação com bactérias *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* na produção de leguminosas e o uso do azoto. *Agronegócios - Hortofruticultura & Floricultura*. <http://www.agronegocios.eu/noticias/importancia-da-inoculacao-com-bacterias-rhizobium-e-bradyrhizobium-na-producao-de-leguminosas-e-o-uso-do-azoto/> acedido em 23/8/2023.

Ferreira, M. E. (2016). Sabia que ... Plantas Aromáticas e Medicinais (PAM). Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária.

Ferreira, M. E., Calha, I. M. e Passarinho, J. A. (2018). Cultivo de Plantas Aromáticas e Medicinais. In: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (Eds.), *Plantas Aromáticas* (pp. 47-70).

Frazzoli, Chiara and Mantovani, Alberto. 2009. Toxicants Exposures as Novel Zoonoses: Reflections on Sustainable Development, Food Safety and Veterinary Public Health. *Zoonoses and Public Health* 57(7-8): e136-42 DOI: 10.1111/j.1863-2378.2009.01309.x

Freitas, L. C., Barbosa, J. R., Costa, A. L. C., Bezerra, F. W. F., Pinto, R. H. H. e Carvalho, R. N. (2021). From waste to sustainable industry: How can agro-industrial wastes help in the development of new products? *Resources, Conservation and Recycling*, 169.

Gallo, M., Ferrara, L., Calogero, A., Montesano, D., & Naviglio, D. 2020. Relationships between food and diseases: What to know to ensure food safety. *Food Research International* (Ottawa, Ont.), 137, 109414

Gorris, L.G. 2005. Food safety objective: An integral part of food chain management. *Food Control*, v.16, p.801-808

Gorris. L.G.M. 2002. The Impact of Risk Analysis on Food Safety. Inauguration address as the new holder of the European Chair in Food Safety Microbiology at Wageningen University, Wageningen. Disponível em: [http://www.wur.nl/oraties/gorris\\_3-10-2002](http://www.wur.nl/oraties/gorris_3-10-2002). Acesso em: 13/03/2017

Gosling, P., Hodge, A., Goodlass, G., Bending, G.D. (2006). Arbuscular mycorrhizal fungi and organic farming. *Agriculture Ecosystems and Environment* 113: 17-35.

Gryndler, M., Larsen, J., Hrselova, H., Rezacova, Gryndlerová, H., Kubát J. (2006). Organic mineral fertilization, respectively, increase and decrease the development of external mycelium of arbuscular mycorrhizal fungi in a long-term field experiment. *Mycorrhiza* 16: 159-166.

Guo Z., Wang X. L., Duan J. J., Jiao K. Q., Sun S. S. e Duan Y. H. (2018). Long-term fertilization and mineralization of soil organic carbon in paddy soil from yellow earth. *Acta Pedologica Sinica* 55:225–236.

Hanson, Eva Maria. 2022. 7 HACCP principles- What are the steps of HACCP? *FoodDocs*. Accessed August 24,. Available from <https://www.fooddocs.com/post/haccp-principles>

Horchner, P.M.; Pointon, A.M. 2011. HACCP-based program for on-farm food safety for pig production in Australia. *Food Control*, v.22, p.1674-1688,

Humblet, M.F.; Vandeputte, S.; Albert, A. *et al.* 2012. Multidisciplinary and evidence-based method for prioritizing diseases of foodproducing animals and zoonosis emerging infectious disease. Disponível em: [http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/18/4/11-1151\\_article.htm](http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/18/4/11-1151_article.htm). Acesso em: 02/02/2017.

Hung, Y. T., Liu, C. T., Peng, I. C., Hsu, C., Yu, R. C., & Cheng, K. C. 2015. The implementation of a hazard analysis and critical control point management system in a peanut butter ice cream plant. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23(3), 509–515

ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods. A simplified guide to understanding and using Food Safety Objectives and Performance Objectives. ICMSF, 2005. Disponível em: <http://www.icmsf.org/pdf/FSO%20Objectives/GuiaSimplificadoEnglish.pdf>. Acesso em 04/07/2023

ILSI – International Life Sciences Institute Europe. 1998. A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept. 2nd ed. Brussels Belgium:

Europe Scientific Committee of Food Safety.

INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (2022). Manual de fertilização das culturas, 3ª Ed. pp. 469

International Organization for Standardization (2022). Expected outcomes for certification to ISO 22000, a food safety management system (FSMS). In International organization for standardization. <https://www.iso.org/publication/PUB100455.html>. Acesso em: 04/07/2023

Isman, M. B., Miresmailli, S. e Machial C. (2011). Commercial opportunities for pesticides based on plant essential oils in agriculture, industry and consumer products. *Phytochemistry Reviews*, 10 : 197–204.

Jörg Gerke (2022). The central role of soil organic matter in soil fertility and carbon storage. *Soil Systems*. 6, 33.

Lehmann, A. e Rilling, M.C. (2015). Arbuscular mycorrhizal contribution to copper, manganese and iron nutrient concentrations in crops - a meta-analysis. *Soil Biology & Biochemistry*, 81: 147-158.

Lievaart, J.J.; Noordhuizen, J.P.; Van Beek, E. *et al.* 2005. The Hazard analysis and Critical Control Point's (HACCP) concept as applied to some chemical, physical and microbiological contaminants of milk on dairy farms: A prototype. *Veterinary Quarterly*, v.27, n.1, p.21-29.

Ligenfelter, D.D. (2016). Introduction to weeds: what are weeds and why do we care? Penn State University, Pensilvânia, USA.

Madge, D. (2007). Organic farming: vineyard weed management. Department of Primary Industries, Mildura, Austrália, pp. 10

Maina, J., Ndung'u, P., Muigai, A., & Kiiru, J. (2021). Antimicrobial resistance profiles and genetic basis of resistance among non-fastidious Gram-negative bacteria recovered from ready-to-eat foods in Kibera informal housing in Nairobi, Kenya. *Access Microbiology*, 3(6), 000236

Malher, X.; Noordhuizen, J.P. 2008. Applying the HACCP principles to selected hazard during goat kids rearing on milking goat farms in western France. *Revue de Médecine Vétérinaire*, v.159, n.1, p.38-48.

Marques, J. (2012). Gestão das ervas em agricultura biológica. In *As bases da Agricultura Biológica*, Ferreira J. (ed.), pp. 495-504. Edibio, Castelo de Paiva, Portugal.

Marschner, H. (1996). Mineral nutrient acquisition in nonmycorrhizal and mycorrhizal plants. *Phyton-Annales Rei Botanicae* 36: 61-68.

Martin, J. H., Leonard W. H. e Stamp D. L. (1976). *Principles of Field Crop Production*. Macmillan (Ed). pp: 1118.

Martinez, L., Soti, P., Kaur, J., Racelis, A. e Kariyat, R. R. (2020). Impact of cover crops on insect community dynamics in organic farming. *Agriculture*, 10, 209

Martins *et al.* 2019. Animal health and food safety systems applied to livestock farms Archives of Veterinary Science v.24, n.2, p.93-114

Maunsell, B.; Bolton, D.J. 2004. Guidelines for food safety management on farms. Dublin, Republic of Ireland: The Food Safety Department. Teagasc – The National Food Center.

Mendes, A. C. D. (2022). Plantas Aromáticas e Medicinais Biológicas: caracterização do perfil de consumo em Portugal. Dissertação mestrado em Agricultura Biológica, Escola Superior Agrária de Coimbra, pp. 56.

Meyer-Broseta, S.; Evain, L. 2004. Principes et lignes directrices pour la gestion des risques microbiologiques: état des discussions en cours au sein du Codex Alimentarius à propos des concepts de Niveau approprié de protection, d'objectif de sécurité sanitaire des aliments, d'Objectif de performance et de Critère de performance. Bulletin De l'Academie Veterinaire De France, v.157, n.3. p49- 52

Modi, B., Timilsina, H., Bhandari, S., Achhami, A., Pakka, S., Shrestha, P., Kandel, D., Gc, D. B., Khatri, S., Chhetri, P. M., & Parajuli, N. 2021. Current trends of food analysis, safety, and packaging. International Journal of Food Science, 9924667

Morya, S., Singh, N., & Awuchi, C. G. 2022. Health hazards of food allergens and related safety measures. In Environmental management technologies: Challenges and opportunities P. Chowdhary, V. Kumar, V. Kumar, & V. Hare Eds. New York, CRC Press 99–114. <https://doi.org/10.1201/9781003239956-7>

Mouhamad, R., Atiyah, A., Mohammad, R. e Iqba, M. (2015). Decomposition of organic matter under different soil textures. Current Science Perspectives, 1(1): 22-25.

Muenschler, W.C. (1995). Weeds. Cornell University Press, New York, USA, pp. 586

Mureşan, C. C., Marc, R. A. V., Jimborean, M., Rusu, I., Mureşan, A., Nistor, A., Cozma, A., & Suharoschi, R. 2020. Food Safety System (HACCP) as quality checkpoints in a spin-off small-scale yogurt processing plant. Sustainability, 12(22), 9472. <https://doi.org/10.3390/su12229472>

Noordhuizen, J.P.; Frankena, K. 1999. Epidemiology and quality assurance: applications at farm level. Preventive Veterinary Medicine, v.39, p.93-100

Noordhuizen, J.P.; Metz, J.H. 2005. Quality control on dairy farms with emphasis on public health, food safety, animal health and welfare. Livestock Production Science, v.94; p.51-59.

Noordhuizen, J.P.; Silva C.J.; Boersema, S-J. *et al.* 2008. Critical Control Points and Points of Particular Attention: their standards and tolerances or targets, their monitoring and corrective measures. In: Applying HACCP-based Quality Risk Management on Dairy Farms. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers. Cap.7, p.109-126.

Noordhuizen, J.P.; Silva, C.J. 2009. Animal Hygiene and Animal Health in Dairy Cattle Operations. The Open Veterinary Science Journal, v.3, p.17-21, 2009. Disponível em: <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOVSJ/TOVSJ-3-17.pdf>. Acesso em: 13/04/2017

- Oliveira, M., A., N. (2011). Estudo da implementação do sistema HACCP em secagem de plantas aromáticas e medicinais no modo de produção biológico. Tese de Mestrado em Agricultura Biológica, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima (IPCV).
- Panisello, P.J.; Quantick, P.C. 2001. Technical barriers to Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). *Food Control*, v.12, p.165-173.
- Pant, P., Pandey, S. e Dall'Acqua S. (2021). The Influence of Environmental Conditions on Secondary Metabolites in Medicinal Plants: A Literature Review. *Chemistry & Biodiversity*, 18, e2100345.
- Parlamento Europeu (2020) – Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - Um novo Plano de Ação para a Economia Circular - Para uma Europa mais limpa e competitiva.
- Pozo, M.J. e Azcón-Aguilar, C. (2007). Unraveling mycorrhizainduced resistance. *Current Opinion. Plant Biology*, 10: 393-398.
- Querejeta, J.I., Egerton-Warburton, L.M. e Allen, M.F. (2007). Hydraulic lift may buffer rhizosphere hyphae against the negative effects of severe soil drying in a California Oak savanna. *Soil Biology & Biochemistry*, 39:409-417.
- Raposo, J. R. (1989). A rega em Portugal. Um guia para o agricultor. Cadernos de divulgação 2. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação – Secretaria de Estado da Agricultura, pp. 81
- Rather, I. A., Koh, W. Y., Paek, W. K., & Lim, J. 2017. The sources of chemical contaminants in food and their health implications. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 830.
- Rizzardi, M.A., Vargas, L., Roman, E.S. e Kissmann, K.G. (2004). Aspectos gerais do manejo e controle de plantas daninhas. In: Manual de manejo e controle de plantas daninhas.
- Rodrigues, Â. e Cabanas, J. E. (2007). Manual de protecção integrada do olival. In: Projecto AGRO 296 Protecção integrada da oliveira nas regiões de Trás-os-Montes e Beira Interior (Eds.), As infestantes (pp. 357-376).
- Rodrigues, M. A. P. (2012). Sistemas de informação para logística: análise e seleção. Dissertação de mestrado em Sistemas de Informação de Gestão, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.
- Román, P., Martínez, M. e Pantoja, A. (2015). Farmer's Compost Handbook - Experiences in Latin America. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Ed.). pp. 96.
- Romero-Barrios, P.; Hempen, M.; Messens, W. *et al.* 2013. Quantitative microbiological risk assessment (QMRA) of food-borne zoonosis at European level. *Food Control*, v. 29: p.343-349.
- Safesite, T. (2020). Completing your HACCP plan: A step-by-step guide. Safesite. Disponível em <https://safesitehq.com/haccp-plan/> Acesso em: 03/07/2023.

Sampaio, Á. M. C. (2012). O papel das micorrizas no modo de produção biológico da alface (*Lactuca sativa* L.). Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Ponte de Lima para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Agricultura Biológica. pp. 64.

Sayara, T., Basheer-Salimia, R., Hawamde, F. e Sánchez A. (2020). Recycling of organic wastes through composting: process performance and compost application in agriculture. *Agronomy*, 10, 1838;

Scavo, A., Fontanazza, S., Restuccia, A., Pesce, G. P., Abbate, C. e Mauromicale, G. (2022). The role of cover crops in improving soil fertility and plant nutritional status in temperate climates. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, pp. 42:93. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00825-0>

Schaub, S.M. e Leonard, J.J. (1996). Composting: An alternative waste management option for food processing industries. *Trends in Food Science & Technology*, Volume 7, Issue 8, pp. 263-268.

Silva e Noordhuizen, 2008. Consumer safety and HACCP-like quality risk managements programs on Dairy Farms: the role of veterinarians. *The Open Veterinary Science Journal*, v.2, p. 37-49,

Snijders, J.M.; Van Knapen, F. Prevention of human diseases by an integrated quality control system. *Livestock Production Science*, v.76, p. 203-206, 2002

Soosay, Claudine; Kannusamy, Raja (2018) : Scope for industry 4.0 in agri-food supply chain, In: Kersten, Wolfgang Blecker, Thorsten Ringle, Christian M. (Ed.). *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Vol. 25, ISBN 978-3-7467-6535-8, epubli GmbH, Berlin, pp. 37-56.

Sorensen, J.T.; Rousing, T.; Klaas, I.C. Surveillance and management in dairy cattle after implementation of automatic milking: is the HAACP concept useful? In: *Congress of the International Society for Animal Hygiene: Animal Production in Europe: The Way Forward in a Changing World "IN-BETWEEN"*, 2004, Saint Malo, France. *Proceedings: Saint Malo: International Society for Animal Hygiene*, 2004. p.499-500

Sullivan, P. (2003). *Principles of sustainable weed management for croplands*. Attra, USA. pp 16.

Taghouti, I.; Cristobal, R.; Brenko, A.; Stara, K.; Markos, N.; Chapelet, B.; Hamrouni, L.; Buršić, D.; Bonet, J.-A. (2022). The Market Evolution of Medicinal and Aromatic Plants: A Global Supply Chain Analysis and an Application of the Delphi Method in the Mediterranean Area. *Forests*, 13, 808. <https://doi.org/10.3390/f13050808>

Tariyal, Y. S., Ansari, S. e Pratti, S. (2021). Organic Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants: A Review. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, Vol. 17, 1: 129-133.

Vargas, L. e Roman, E.S. (eds), pp. 105– 144. *Embrapa Uva e Vinho*, Bento Gonçalves, Brasil.

Vu-Ngoc, H., Elawady, S. S., Mehyar, G. M., Abdelhamid, A. H., Mattar, O. M., Halhouli, O., Vuong, N. L., Ali, C., Hassan, U. H., Kien, N. D., Hirayama, K., Huy, N. T., & Moher, D. (2018). Quality of flow diagram in systematic review and/or meta-analysis. *PloSone*, 13(6), e0195955. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195955>

World Health Organization (2003). WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants, pp. 80.

WTO, (1995). Agreement on the application of sanitary and phytosanitary measures. World Trade Organization (WTO) Genève, 1995. [www.wto.org/english/tratop\\_e/sps\\_e/spragr\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spragr_e.htm)

Yaashikaa, P.R., P. Senthil Kumar and S. Varjani (2022). Valorization of agro-industrial wastes for biorefinery process and circular bioeconomy: A critical review. *Bioresource Technology*, 343: p. 126126-126126

Zdruli, P., Jones, R. e Montanarella, L. (2004). Organic matter in the soils of Southern Europe.

**ANEXOS**



## ANEXO 1

### Elementos da ficha técnica utilizada pela ASAE em ações de fiscalização no transporte de alimentos com interesse para o sector PAM

<b>TIPO DE PRODUTOS VERIFICADOS</b> Frescos, refrigerados, congelados
<b>Documentos que devem acompanhar a mercadoria</b>
A mercadoria transportada deve ser acompanhada de guia de transporte (e-CMR) em suporte papel ou digital (website do Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.). N.º da guia de transporte e do Certificado ATP.
Os equipamentos especializados (caixas) montados em veículos que realizam transportes de produtos alimentares perecíveis em condições de temperatura controlada devem dispor de um certificado ATP (Acordo Relativo a Transportes Internacionais de Produtos Alimentares Perecíveis e aos Equipamentos Especializados a utilizar nestes Transportes).
<b>HIGIENE PESSOAL E SAÚDE</b> (Capítulo VIII, Anexo II, Reg. (CE) n.º 852/2004, de 29/04)
O vestuário das pessoas que manuseiam os alimentos deve estar limpo, adequado às funções, sempre que necessário conferir proteção e ser usado de forma correta de modo a prevenir contaminações.
Os operadores que manuseiam os alimentos devem manter um elevado grau de higiene pessoal (nomeadamente cabelos, mãos e unhas).
Os operadores que manuseiam os alimentos não podem sofrer ou ser portadores de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos ou que estão afetados, por exemplo, por feridas infetadas, infeções cutâneas, inflamações ou diarreia, e não pode haver probabilidade de contaminação direta ou indireta dos géneros alimentícios.

## **REQUISITOS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS AOS UTENSÍLIOS E EQUIPAMENTOS**

(Capítulo V, Anexo II, Reg. (CE) n.º 852/2004, de 29/04) e suas alterações).

Os equipamentos e utensílios (incluindo louças) que entram em contacto com os alimentos devem estar limpos e, sempre que necessário, desinfetados sendo a sua limpeza e desinfeção realizada com uma frequência suficiente para evitar qualquer risco de contaminação.

Os equipamentos e utensílios devem ser fabricados com materiais adequados ao contacto com os alimentos e ser mantidos em boas condições de arrumação e bom estado de conservação.

À exceção dos recipientes e embalagens não recuperáveis, os equipamentos e utensílios que entram em contacto com os alimentos devem ser fabricados de modo a permitir a respetiva limpeza e, sempre que necessário, a sua desinfeção.

Os equipamentos devem estar instalados de modo a permitir a limpeza adequada do equipamento e da área circundante

Sempre que necessário o equipamento contém dispositivos de controlo que permitem assegurar que os géneros alimentícios não se deterioram.

Sempre que são utilizados aditivos químicos para prevenir a corrosão de equipamento e de contentores devem ser seguidas as boas práticas de aplicação.

Particular atenção ao uso de substâncias ou produtos que provocam alergias ou intolerâncias em equipamentos, veículos e/ou os contentores (referidos no Anexo II do Reg. (UE) n.º 1169/2011)

## **CONTROLO DE TEMPERATURA**

No caso do transporte de géneros alimentícios com temperaturas controladas, os veículos devem estar dotados de instrumentos de registo das mesmas adequados para controlar, com intervalos frequentes e regulares, a temperatura do ar a que estão sujeitos os alimentos. (Reg. (CE) n.º 37/2005, de 12/01; Portaria n.º 1129/2009, de 01/11)

A temperatura de conservação durante o transporte deve ser a adequada às condições específicas dos géneros alimentícios transportados. (Reg. (CE) n.º 852/2004, de 29/04; Reg. (CE) n.º 853/2004, de 29/04; legislação específica dos produtos emitida pela DGAV)

Deve ser feito um controlo adequado da temperatura de conservação dos géneros alimentícios refrigerados e congelados e a consequente manutenção da cadeia de frio (a cadeia de frio não deve ser interrompida).

O instrumento de medição de temperatura deve ser sujeito a primeira verificação periódica, quando legalmente obrigatório (n.º 1 e 2, artigo 8.º, DL n.º 29/2022 de 7 de abril).

Devem estar definidas ações corretivas, em casos de desvios verificados no controlo das temperaturas ou no caso de desvios/avarias do equipamento de frio.

## **TRANSPORTE DE GÉNEROS ALIMENTÍCIOS**

(Capítulo IV, Anexo II, do Reg. (CE) n.º 852/2004 de 29/04)

Os veículos de transporte e/ou os contentores utilizados para o transporte de géneros alimentícios devem ser mantidos limpos e em boas condições, a fim proteger os géneros alimentícios da contaminação, sendo, sempre que necessário, concebidos e construídos de forma a permitir uma limpeza e/ou desinfeção adequadas.

Sempre que os veículos e/ou os contentores são utilizados para o transporte de outros produtos para além do de géneros alimentícios ou para o transporte simultâneo de diferentes géneros alimentícios, deve existir, sempre que necessário, uma separação efetiva dos produtos.

Os géneros alimentícios a granel no estado líquido, em grânulos ou em pó devem transportados em caixas de carga e/ou contentores/cisternas reservados ao transporte de géneros alimentícios e os contentores ostentam uma referência claramente visível e indelével, numa ou mais línguas da Comunidade, indicativa de que se destinam ao transporte de géneros alimentícios, ou a menção «destinado exclusivamente a géneros alimentícios».

Sempre que os veículos e/ou os contentores são utilizados para o transporte de produtos que não sejam géneros alimentícios ou para o transporte de géneros alimentícios diferentes, deve proceder-se a uma limpeza adequada entre os carregamentos, para evitar o risco de contaminação.

Proceder à colocação e à proteção dos géneros alimentícios dentro dos veículos e/ou contentores de modo a minimizar o risco de contaminação.

Sempre que necessário, os veículos e/ou os contentores utilizados para o transporte de géneros alimentícios devem ser capazes de manter os géneros alimentícios a temperaturas adequadas e permitir que essas temperaturas sejam controladas.

## **RASTREABILIDADE**

Deve estar implementado um sistema de rastreabilidade adequado aos géneros alimentícios utilizados. (Reg. (CE) n.º 178/2002, e suas alterações, Reg. de Execução (UE) n.º 931/2011)

## **CONSERVAÇÃO DOS GÉNEROS ALIMENTÍCIOS**

Os géneros alimentícios, em ação de transporte devem apresentar bom estado de conservação e salubridade, estar devidamente protegidos de contaminações cruzadas e acondicionados à temperatura adequada.

## **REQUISITOS DE INFORMAÇÃO SOBRE OS GÉNEROS ALIMENTÍCIOS**

(DL n.º 26/2016, de 09/06, alterado pelo DL n.º 9/2021, de 29/01; Reg. (UE) n.º 1169/2011, de 25/10, e suas alterações e legislação específica).

Atender ao cumprimento dos requisitos gerais relativos à informação ao consumidor, nomeadamente as menções de rotulagem obrigatórias e a indicação de substâncias ou produtos que provocam alergias ou intolerâncias.

Atender ao cumprimento dos requisitos relativos às alegações nutricionais sobre os alimentos.

Atender ao cumprimento dos requisitos relativos às alegações de saúde sobre os alimentos.

Atender ao cumprimento dos requisitos específicos de rotulagem aplicáveis a cada género alimentício. (legislação específica para cada género alimentício, quando a mesma exista).

Atender ao cumprimento dos requisitos aplicáveis aos produtos de modo de produção biológico nos produtos que são vendidos ao consumidor como tal. (Reg. (UE) n.º 2018/848, de 30/05, e suas alterações, Regulamentos Delegados e Regulamentos de Execução associados).

## ANEXO 2

### Exemplos de modelos de registo associados à fileira PAM

#### 2.0. PROPOSTA DE ASPETOS A REGISTRAR NA OPERAÇÃO DE PÓS-COLHEITA

<b>1. Lavagem</b>		
Equipamento	Volume de água	Qualidade da água

<b>2. Corte</b>	
Equipamento	Tamanho de Corte

<b>3. Secagem</b>		
Tipo de secador/secagem	Temperatura de secagem	Duração

<b>4. Limpeza / Classificação</b>
Equipamento(s) utilizado(s)

<b>5. Condicionamento e/ou Embalagem, incluindo rotulagem</b>
---

<b>6. Armazenamento</b>		
Condições de armazenamento	Tipo de armazenamento	Temperatura e humidade

## 2.1. PROTOCOLO DE VENDA

PROTOCOLO DE VENDA	
<b>Data:</b> dd/mm/aaaa <b>FATURA N.º 1</b>	
<b>Nome:</b> <b>Nome da Empresa:</b> <b>Endereço:</b> Localidade, Código Postal <b>Telefone:</b> <b>ID do Cliente:</b>	

Número de orçamento	Fornecedor	Comprador
Produto/processo de Agricultura Biológica certificado por FR-BIO-01		

Referência	Descrição	Quantidade	Preço unitário	Total
		<b>Total</b>		
		<b>Montante a pagamento</b>		

## 2.2. NOTA DE ENTREGA

### Produtos de Agricultura Biológica- Origem: Portugal

<b>Nome do Produtor</b>	
<b>Código do produtor</b>	
<b>Código Organismo de Certificação</b>	
<b>Data</b>	

<b>EMBALAGEM</b>											
<b>Produto(s)</b>	<b>Lote</b>	<b>Ano de colheita</b>	<b>FFL</b>	<b>Demeter</b>	<b>Caixa de cartão</b>	<b>Saco pequeno</b>	<b>Saco médio</b>	<b>Big Bag</b>	<b>Peso líquido (kg)</b>	<b>Peso bruto (kg)</b>	<b>Nº de identificação da embalagem</b>

## 2.3. FICHA DE RECEÇÃO

<b>Fornecedor</b>	
<b>Data de pesagem</b>	

<b>Referência</b>	<b>Designação da espécie</b>	<b>Número de lote</b>	<b>Quantidade</b>

<b>RECEÇÃO</b>	
<b>Tipo de embalagem</b>	
<b>Número de pacote</b>	
<b>Peso médio observado</b>	
<b>Tara</b>	
<b>Peso total observado</b>	
<b>RECONDICIONAMENTO</b>	
<b>1:</b>	<b>2:</b>
<b>3:</b>	<b>4:</b>
<b>5:</b>	<b>6:</b>
<b>7:</b>	<b>8:</b>
<b>9:</b>	<b>10:</b>
<b>11:</b>	<b>12:</b>
<b>13:</b>	<b>14:</b>
<b>15:</b>	<b>16:</b>
<b>17:</b>	<b>18:</b>
<b>19:</b>	<b>20:</b>
<b>Peso no momento</b>	<b>Congelar + D2</b>
<b>Mudar embalagem</b>	<b>Colocar em barris</b>
<b>Para produção</b>	<b>Colocar por peso em embalagens FRS</b>
<b>Colocar em papelão</b>	<b>Alergénios</b>

## 2.4. FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE RECEBIMENTO

BL N°

FORNECEDOR			DATA DE RECEÇÃO				
Designação	Lote	Certificação	Origem	Ano de Recolha	Quantidade prevista pelo produtor	Quantidade final	Embalagens

CONTROLO LOGÍSTICO				
	Conforme	Aceitável	Não conforme	Não controlado
Consistência de peso				
Número de embalagens				
Condição da paleta (s)/ embalagem				
Estado da paleta/ embalagem				
Comentários				

ETIQUETAS				
	Conforme	Aceitável	Não conforme	Não controlado
Nome do produto				
Número do lote				
Menção BIO				
Tipo de certificação				
Comentários				

## FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE RECEBIMENTO

<b>NOTA DE ENTREGA</b>				
	<b>Conforme</b>	<b>Aceitável</b>	<b>Não conforme</b>	<b>Não controlado</b>
<b>Origem</b>				
<b>Ano de recolha</b>				
<b>Número do lote</b>				
<b>Menção BIO</b>				
<b>Tipo de certificação</b>				
<b>Nome do produto</b>				
<b>Organismo de certificação</b>				
<b>Quantidade total entregue</b>				
<b>Número de sacos</b>				
<b>Peso médio por saco</b>				
<b>Comentários</b>				

## 2.6. ETIQUETA

<b>NOME:</b>	
<b>NOME BOTÂNICO:</b>	
<b>REFERÊNCIA:</b>	
<b>LOTE:</b>	
<b>ANO:</b>	
<b>ORIGEM:</b>	
<b>CONSUMIR ANTES DE:</b>	
<b>PESO:</b>	
<b>TARA:</b> 	 <b>NÚMERO DO LOTE:</b>

## 2.7. CÓDIGO DE BARRAS

<b>PRODUTO DE AGRICULTURA BIOLÓGICA</b>	<b>TARA</b>
<b>PALETE N°</b>	
<b>ESPÉCIE</b>	
<b>NÚMERO DO LOTE</b>	
	

## 2.7. FICHA DE ESPECIFICAÇÕES

<b>Nome do produto</b>	
<b>Identificação Botânica</b>	Nome comum:
	Nome científico:
	Fotografia:
<b>Família</b>	Espécie:
	Parte utilizada:
<b>Caraterísticas</b>	Forma:
	Tamanho:
	Aspeto:
	Cor:
	Cheiro:
	Sabor:
	Estado vegetativo:
	Humidade:
<b>Comentários</b>	Entrega em caixas, sacos de vinil ou papel;
	Substâncias a serem monitorizadas.

## 2.8. CERTIFICADO DE AGRICULTURA BIOLÓGICA

### PROVA DOCUMENTAL- MPB (MP9)

<b>Prova documental a fornecer ao produtor em conformidade com o Modo de Produção Biológico</b>	
<b>1. Número do documento:</b>	
<b>2. Nome e endereço do produtor:</b>	<b>3. Nome, endereço e número de código/ organismo/autoridade de controlo:</b>
<b>4. Grupo de Produtos/Atividades:</b>	<b>5. Definidos como:</b>
<b>6. Período de validade:</b>	<b>7. Data(s) do(s) controlo(s):</b>
<p>8. O presente documento é emitido com base nos Regulamentos (CE) nº 834/2007 e nº 889/2008 e respetivas alterações. O produtor declarante submeteu as suas atividades a controlo e satisfaz os requisitos dos regulamentos referidos.</p> <p>O Departamento de Certificação:</p>	

## **ANEXO 3**

### **Adoção do HACCP na produção primária - Descrição da implementação do HACCP**

#### **Passo 1 - Equipa HACCP**

Este passo assenta na definição de uma equipa HACCP e na identificação das pessoas envolvidas (produtor e funcionários, especialistas externos, como por exemplo autoridades fitossanitárias, agrónomos, nutricionistas, técnicos de manutenção de equipamentos, entre outros).

#### **Passo 2 - Produto**

Inclui a descrição do produto e a sua distribuição, intimamente interrelacionados com o objetivo de produção. Deve ser feita uma descrição pormenorizada da exploração e da estrutura de produção, que assume formas específicas de organização, sendo fundamental avaliar os indicadores objetivos de produtividade, indicadores indiretos de organização e de produção, e indicadores económicos, que caso não existam, deve ser considerada a sua criação.

A equipa deve, então: [1] definir o caminho a seguir em função do objetivo de produção; [2] caracterizar a exploração e o processo de produção, tendo em conta a localização, o *layout* da exploração, o clima, a rede de acessibilidades, os cursos de água, as explorações vizinhas, as zonas vedadas (cercas, muros), as instalações existentes, a maquinaria, os parques, definir as zonas de produção e armazenagem, o local de entrada e de acesso de veículos, os técnicos e visitantes, os *inputs* de produtos e serviços, e demais informação que se entenda útil; [3] desenvolver fluxogramas, e [4] definir os perigos a considerar e as ações a desenvolver.

#### **Passo 3 - Utilização do produto**

Neste passo procede-se à identificação do uso pretendido, identificando os produtos produzidos na exploração, incluindo as suas propriedades e a intenção da sua utilização, incluindo se o produto será para venda local.

#### **Passo 4 - Fluxograma**

A construção de um fluxograma que resulta num documento onde se faz a descrição de todos os passos do processo de produção e que funcionará como ferramenta de comunicação entre as pessoas envolvidas, com as especificações bem representadas; não há uma exploração tipo e normalmente são as condições particulares que estão na origem de problemas de segurança. O fluxograma pode ser geral, mas assente numa base diária e alguns passos do processo devem ser detalhados para permitir uma melhor compreensão sobre quais os perigos a considerar e onde se possa identificar a transferência dos diferentes perigos entre etapas e atividades (Cerf e Donnat, 2011). Assim, facilita-se a

avaliação do risco num determinado passo do processo de produção e as condições que estão interrelacionadas (Lievaart *et al.*, 2005), a identificação de pontos críticos e as medidas preventivas ou corretivas que podem ser tomadas.

Para a definição de um processo de produção de qualidade é fundamental que as diferentes áreas na exploração possam estar identificadas e posteriormente, em cada uma das áreas, sejam identificados os potenciais perigos assim como as condições de risco associado (Noordhuizen e Silva, 2009). Na sua construção pode ser utilizado um mapa da exploração (Maunsell e Bolton, 2004; Malher e Noordhuizen, 2008), podendo recorrer-se ao cadastro da exploração e aos ortofotomapas (Sistema de Identificação de Parcelas, Regulamentos (UE) 1306 e 1307/2013 e 640 e 907/2014).

### **Passo 5 - Verificação do fluxograma**

Verificação do fluxograma no local de forma a permitir ajustamentos. Estes dois passos, 4 e 5, são críticos porque devem descrever o processo de produção, de uma forma precisa e cuidadosa.

### **Passo 6 (Princípio 1) - Identificação dos perigos**

Passo referente à identificação de perigos, que também é uma etapa da análise de risco. É importante priorizar os perigos mais relevantes que ameaçam diariamente a saúde dos consumidores, tendo em conta a sua prevalência (nem sempre documentada), avaliando os riscos potenciais à segurança dos alimentos e identificando medidas preventivas a serem aplicadas para controlar os perigos (Mureşan *et al.*, 2020; Vu-Ngoc *et al.*, 2018). Importa fazer ênfase ao facto de que esta priorização e a sua hierarquização constituem uma ferramenta importante de decisão para selecionar os riscos ligados a doença que devam ser avaliados pelas políticas de saúde pública (Humblet *et al.*, 2012).

**Perigos químicos.** Os alimentos podem ser contaminados com produtos químicos naturais e/ou artificiais/adicionados. Exemplos de produtos químicos de naturais que podem ocorrer em algumas plantas incluindo alérgenos, escombrotóxina (histamina), glicosídeos cianogénicos, micotoxinas (como aflatoxinas, ocratoxinas, citrinina, fumonisinas, etc.), fitohe-maglutinina, alcaloides pirrolizidínicos, (Morya *et al.*, 2022b; Rather *et al.*, 2017). No caso das PAMs, estas muitas vezes são valorizadas exatamente pela presença de muitas destas substâncias que embora tóxicas, podem na concentração certa, trazer benefícios à saúde humana e animal. Os produtos químicos que podem ser adicionados incluem os produtos químicos agrícolas como os pesticidas e fertilizantes, bifenilos policlorados (PCBs), metais pesados e ainda, desinfetantes, produtos químicos para controlo de pragas, lubrificantes, produtos químicos para tratamento de água, entre outros. Hoje em dia, o conceito de zoonose tende a ser alargado à exposição a fatores de risco de natureza química e farmacológica, com capacidade tóxica, sendo denominados como as novas zoonoses (Frazzoli and Mantovani, 2009). No caso do modo de produção biológico, alguns destes perigos não são tidos em consideração face às obrigações inerentes a este modo de produção.

**Perigos físicos.** Não serão muitos os contaminantes de natureza física a considerar, fundamentalmente “corpos estranhos”, como vidro, metal, terra e poeira, cuja presença resulta

basicamente de uma contaminação ambiental, muitas vezes relacionada com descuido humano.

**Perigos biológicos.** A contaminação biológica ocorre quando há contaminação por substâncias ou matérias produzidas por seres vivos, incluindo roedores, humanos, e que podem ser de natureza bacteriana, parasitária, viral e fúngica, cujos agentes biológicos podem ser transferidos através de matéria fecal, excrementos de pragas, água e por fomites, podendo ocorrer antes e durante a colheita, no armazenamento e no processamento (Gallo *et al.*, 2020; Modi *et al.*, 2021). Em termos de PAM, estes perigos estarão sobre a superfície das plantas, assumindo papel importante no pós-colheita, mas durante a colheita constituem um problema de saúde ocupacional para o trabalhador agrícola.

Bactérias patogênicas formadoras de esporos (por exemplo, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*) e não formadoras de esporos (por exemplo, *Campylobacter*, *Brucella*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, assumindo particular interesse as enterobactérias) têm sido implicadas na contaminação de alimentos, constituindo um problema de segurança alimentar e de saúde pública. Algumas das plantas aromáticas e medicinais assumem um papel antibacteriano e antivírico face aos seus componentes bioativos (fitoquímicos), permitindo-lhes inclusive, ser utilizadas para o controlo microbiano. No entanto, como referido anteriormente, na produção primária qualquer contaminação das plantas será da sua superfície, desde que não se considere o processamento.

Em termos parasitários, algumas parasitoses estão relacionadas com a transmissão de parasitas através de produtos alimentares, fundamentalmente de origem animal, mas alguns também relacionados com as plantas. A sua presença nas plantas, sempre na sua superfície, está relacionada sobretudo com a água ou com dejetos de animais ou humanos (*Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, *Ascaris lumbricoides*, *Fasciola hepática*, *Echinococcus spp.*, *Toxoplasma gondii*) (Berhe *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2022). Também estas plantas podem conter princípios ativos com capacidade antiparasitária, mas sem o demonstrar na produção primária.

Após a identificação dos perigos mais relevantes na exploração, há que definir as condições de risco associadas à sua presença. Devem, por isso, ser formulados requerimentos específicos, nomeadamente objetivos de performance (frequência e/ou a concentração máxima de um perigo num determinado ponto da cadeia alimentar, a montante do consumidor) e critérios de performance (o efeito procurado sobre a frequência e/ou a concentração de um perigo apresentado por um alimento, pela aplicação de uma ou mais medidas de natureza sanitária ou fitossanitária que permita atingir um OP ou um Objetivo de Segurança do Alimento), tendo em conta os Objetivos de Segurança Alimentar (frequência e/ou a concentração máxima de um perigo presente num alimento, no momento de ser consumido, que assegure um nível de proteção de Saúde) para a definição de um sistema de garantia de segurança baseado no risco, e os produtores devem garantir que os

seus produtos respeitam esses requerimentos específicos (Snijders e Van Knapen, 2002; Meyer-Broseta e Evain, 2004).

### **Passos 7, 8 e 9 (Princípios 2, 3 e 4)**

Estes 3 passos - Passo 7 (Princípio 2 - Aplicação da árvore de decisão do HACCP), Passo 8 (Princípio 3 - Estabelecer os valores alvo e de tolerância para assegurar que o PC está sob controlo) e Passo 9 (Princípio 4 - estabelecer o sistema de monitorização para assegurar o controlo do PC, assim como o responsável por essa monitorização) merecem uma abordagem conjunta.

Sorensen *et al.*, (2004) referem que a metodologia HACCP precisa de responder a uma série de questões relacionadas com a qualidade e não ficar confinada a riscos relacionados com a saúde pública. O objetivo é a prevenção de problemas específicos utilizando um controlo contínuo em pontos críticos, elemento-chave do plano HACCP (Lievaart *et al.*, 2005), que indicam um aumento do risco de certos problemas. Se um valor crítico num certo ponto crítico é atingido, então deve ser tomada uma ação predefinida, de forma a reduzir o risco (risco reduzido). Estes passos pretendem identificar os pontos, os procedimentos e os momentos operacionais no processo de produção, onde será possível controlar os perigos associados aos alimentos nesse processo e no produto final, não controlados pelos pré-requisitos, no sentido de os prevenir, eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência a um nível considerado como aceitável.

Os PC devem ser mensuráveis no processo de produção e ser possível determinar uma medida de controlo exequível em função de critérios de performance desejados, associada com padrões e níveis de tolerância (objetivos de performance). Contudo, nem sempre se podem associar a valores de referência, sobretudo para os perigos biológicos (com capacidade de se alterar a sua concentração ou o seu número ao longo da fileira) ou, por exemplo, na compra de plantas ou sementes. Assim, para que um ponto possa ser considerado crítico é necessário que possa estar associado a um determinado perigo, que esteja estabelecido um limite crítico (critério que divide a aceitabilidade da não aceitabilidade) (Maina *et al.*, 2021; Safesite, 2020) e ainda que seja realizada a sua validação, ou seja, em conformidade com um critério ou objetivo de performance, definindo-se a forma de monitorização e mensuração do critério adotado (igualmente controlado pelo produtor), sendo possível detetar os desvios em tempo oportuno (devem estar disponíveis medidas preventivas) (Sorensen *et al.*, 2004).

O próprio sistema de monitorização deve ser de natureza prática, o que parece ser de difícil aplicação às explorações agrícolas, pois pode acontecer que nenhuma medida de controlo na exploração possua todas as características solicitadas por um PC (Cerf e Donnat, 2011). Alguns passos do processo não sendo quantificáveis, torna-se também mais difícil o estabelecimento de limites críticos e a adoção de um sistema de monitorização. Mesmo que haja esforços de monitorização para definir as necessidades de correção, as ações práticas apropriadas nem sempre são exequíveis. Assim, a identificação de verdadeiros PC nas explorações parece ser problemática, mas possível de determinar em relação a perigos físicos e químicos (Cullor, 1997). Para os potenciais perigos biológicos, os PC não são bem conhecidos e os limites críticos serão dificilmente definidos e aplicáveis em muitas das eta-

pas de produção, podendo ser identificados até certo ponto recorrendo a metodologias epidemiológicas que quantifiquem os fatores de risco, em relação a determinadas doenças ou pragas multifatoriais, que ocorrem ou podem ocorrer em diferentes áreas da exploração e que contribuem para a sua incidência e prevalência na exploração (Malher e Noordhuizen, 2008). Estas metodologias contribuem para a identificação da fonte de infeção, mas irão diferir de exploração para exploração, uma vez que as condições e a estrutura organizacional variam com a exploração (Noordhuizen e Frankena, 1999).

Provavelmente, os PC para muitos dos perigos estarão associados à água, sobretudo de rega, e aos resíduos (águas residuais, chorume e estrume, fertilizantes, pesticidas, etc.), sendo necessário um sistema com poucos PC, mas nem todos os parâmetros serão controlados pelos PC, outros serão pelos pré-requisitos, como já referido. Face às dificuldades apontadas, surgiu o conceito de POPA (*Points of particular attention*) (Malher e Noordhuizen, 2008), referenciados noutros casos como CMP – Critical Management Point (Lievaart *et al.*, 2005). Enquanto os PC devem obedecer a todos os critérios definidos, os POPA falham um ou mais critérios. A adoção do conceito de POPA prende-se com muitas das questões relacionadas com os perigos biológicos, que mostram uma grande variabilidade e pela dificuldade na definição de normas estritas e tolerâncias / limites para algumas provas utilizadas na sua deteção. Os POPA têm normalmente valores alvo a atingir numa exploração em particular e não valores padronizados com limites de tolerância, monitorizados por observação, mensuração ou testagem. A frequência de monitorização pode ser diária, semanal, mensal ou anual.

A árvore de decisão utilizada na indústria alimentar tem sido considerada não adequada à produção primária, pois algumas questões são difíceis de interpretar quando aplicadas a animais e plantas, em termos de produção, pelo que têm sido desenvolvidas outras árvores de decisão no sentido de se ultrapassarem as dificuldades encontradas, e estruturadas como complemento à árvore de decisão do sector industrial alimentar (ILSI Europe, 1998; Department of Health and Ageing, Australian Government, 2007; Noordhuizen *et al.*, 2008; Silva e Noordhuizen, 2008; Horchner e Pointon, 2011). Quando um perigo permanece e não existindo um PC, a ISO 22000 recomenda o estabelecimento de um programa de pré-requisitos operacionais (PRO). O PRO é essencial para controlar a probabilidade de introdução do perigo alimentar e/ou a contaminação ou proliferação de perigos para a segurança dos alimentos ou no ambiente de processamento. Há sempre a hipótese de se considerar a eliminação ou mitigação do perigo não na produção primária, mas num momento mais à frente da fileira. Naturalmente, que esta hipótese levanta várias questões, não discutidas aqui. Importa, no entanto, referir que a transferência de um perigo da exploração agrícola para a indústria, por exemplo, significa necessariamente um impacto económico para esta última.

Em relação aos limites críticos, ao nível da União Europeia, o Regulamento (CE) 853/2004 inclui regras de higiene, sendo requerida a amostragem de acordo com critérios específicos, nomeadamente em função dos critérios microbiológicos (Regulamento (CE) 2073/2005). Outra legislação introduz limites críticos em relação aos perigos químicos, como as micotoxinas (Regulamento (CE) 1881/2006), mas cuja aplicação à produção primária nem sempre poderá ser exequível, pelo menos por rotina. Também é reportada legislação referente a diversos perigos químicos, incluindo os pesticidas, cuja atualização é feita quase diariamen-

te. Importante é definir a amostragem requerida assim como a metodologia e estratégia de testagem, tendo em conta a prevalência do perigo, a sensibilidade e especificidade do teste adotado e a sua detetabilidade. No caso das PAM, coloca-se a questão das substâncias bioativas presentes em cada uma e quais as consequências relacionadas com o seu consumo, fundamentalmente do ponto de vista toxicológico. Este aspeto não tem sido abordado pela bibliografia, realçando-se normalmente os seus efeitos benéficos.

Realisticamente, convém realçar novamente que se deve considerar que face aos objetivos de segurança alimentar, os limites críticos não têm necessariamente de ser iguais aos definidos para o momento do consumo, podendo ser definidos objetivos e critérios de performance (Meyer-Broseta e Evain, 2004; ICMSF, 2005; Gorris, 2005) que permitem às explorações agrícolas selecionar as medidas apropriadas para atingir um determinado nível de segurança desejado e possível na produção primária, de acordo com os objetivos de segurança alimentar pretendidos, dependendo do produto final ser vendido diretamente ao consumidor na exploração pecuária ou a outro interveniente da fileira.

### **Passo 10 (Princípio 5) – Medidas corretivas**

Este passo visa estabelecer as medidas corretivas a serem tomadas, quando a monitorização indicar que um PC não está sob controlo. Estas medidas procuram garantir que o consumo do produto não seja prejudicial para o consumidor ou que o mesmo possa ser adulterado (Atambayeva *et al.*, 2022a; Hung *et al.*, 2015). É preciso acautelar que este passo é puramente de gestão de risco. Isto significa, que quem faz avaliação de risco não faz gestão de risco, e vice-versa. Por isso, num plano de HACCP, os avaliadores de risco não intervêm. A avaliação não é feita pelos membros da equipa de HACCP, pois seria como ser juiz em causa própria. No entanto, os avaliadores de risco podem e devem auxiliar na determinação do impacto de cada medida selecionada (determinação do risco reduzido).

Há medidas que podem controlar mais de que um perigo, mas outros perigos só são controlados com várias medidas, pelo que se torna necessário definir um plano de ação. Pode recorrer-se a etapas subsequentes que possam contribuir para eliminar ou reduzir o perigo a um nível aceitável (árvore de decisão), que em algumas circunstâncias não são passíveis de adotar na produção primária, por não serem exequíveis. Devem ser providenciados mecanismos de monitorização e de colheita de informação necessária para a determinação e aplicação de ações corretivas. A implementação de um regime de testagem pode permitir determinar desvios dos valores toleráveis definidos como limites críticos, em relação a agentes infecciosos e a resíduos químicos nos produtos agrícolas. No entanto, há um custo económico que deve ser previamente avaliado, face ao elevado número de perigos que podem ser encontrados numa exploração e, por outro lado, à natureza da tecnologia envolvida na pesquisa e quantificação desses perigos. No caso das PAM, este é um aspeto que não deve ser menosprezado, uma vez que a pesquisa de perigos associados, fundamentalmente de natureza química, exige tecnologia muito avançada, dependente do valor crítico definido em termos de legislação.

Ambas as medidas preventivas e corretivas contribuem para a redução ou eliminação do risco, pelo que a recuperação do controlo do processo, uma vez perdido, pode não

ser garantido através de medidas de gestão de risco na exploração, embora contribuam para a redução do risco. Este passo obriga a um empenhamento e dedicação por parte da equipa de HACCP, pois o conhecimento da exploração como um todo e a abordagem holística poderão ajudar a contornar as situações mais complicadas. Por outro lado, pode exigir um investimento na formação de todos os envolvidos no processo de produção.

### **Passo 11 (Princípio 6)**

O objetivo desta etapa é determinar os procedimentos de verificação e de validação interna e externa, que podem incluir a testagem suplementar e procedimentos que confirmem a operacionalidade e eficácia do sistema HACCP, dando garantia ao consumidor de que o produto em questão é seguro e produzido de acordo com determinados procedimentos de produção documentados, permitindo a sua certificação.

Se a verificação for realizada por agências independentes, acreditadas por organizações a nível nacional ou internacional, poderemos falar de Certificação, nomeadamente pela ISO 9000, desenvolvida como uma norma em relação à gestão da segurança dos alimentos (FAO/WHO, 2021; *International Organization for Standardization*, 2022). Para além da verificação, é necessário validar o processo para se obter a evidência de que a medida de controlo ou uma combinação de medidas bem implementadas é capaz de controlar o perigo em questão. A validação é realizada no momento de aplicação da medida de controlo ou quando o sistema de controlo da segurança é delineado ou, ainda, quando as alterações indicam a necessidade de revalidação. O processo de validação é hoje considerado como parte do contrato de compra pelas cadeias de distribuição, nomeadamente no que se refere aos registos de informação referente às práticas de produção recorrendo, por exemplo, a um esquema longitudinal integrado de garantia de segurança (LISA - *Longitudinal Integrated Safety Assurance*) (Collins e Hall, 2004).

A validação permite necessariamente comprovar a eficácia do plano de HACCP implementado na exploração agrícola e, conseqüentemente, dar garantia de segurança do produto ao consumidor ou ao comprador do mesmo, dentro da fileira.

### **Passo 12 (Princípio 7)**

Com esta etapa pretende-se estabelecer a documentação de todos os procedimentos e registos apropriados a estes princípios e às suas aplicações, que permitam a demonstração a uma terceira entidade, face à desejada certificação e como componente do processo de rastreabilidade. Inclui o plano HACCP escrito, identificação de perigos, limites críticos e ações corretivas, registos de monitorização de PCs e atividades de verificação, entre outra informação a registar. A sua implementação envolve verificar, monitorizar e validar o trabalho diário que deve estar em conformidade com os padrões regulamentados e requisitos, em qualquer momento e em todas as etapas do processo de produção (UN FAO, 2022a,b).

Esta documentação garante a transparência ao processo de produção, consagrada pelos acordos SPS e é um elemento chave na comunicação de risco (Snijders e Van Knapen, 2002).

## ANEXO 4

### Boas Práticas de Produção de PAM

#### 1 - Escolha do local de produção

Produtos de PAM e derivados da mesma espécie podem apresentar diferenças significativas em qualidade quando as plantas são cultivadas em diferentes locais, devido à influência do solo, clima e outros fatores (World Health Organization, 2003). Estas diferenças podem estar relacionadas com a aparência física ou com variações nos seus constituintes, cuja biossíntese pode ser afetada por condições ambientais extrínsecas, incluindo variáveis ecológicas e geográficas, que devem ser consideradas.

Riscos de contaminação como resultado da poluição do solo, do ar ou da água por substâncias perigosas, devem ser evitados. A influência de utilizações anteriores do solo no local onde se pretende proceder ao cultivo, incluindo a produção de culturas anteriores e quaisquer aplicações de fitofármacos ou de produtos para fertilização do solo, devem ser avaliados.

Considerando as Boas Práticas Agrícolas inerentes à fase de produção impõe-se assim, desde logo, o desenvolvimento de iniciativas que conduzam a uma boa escolha do local a cultivar. Para esse efeito, aconselha a DGAV (s/d) considerarem-se os seguintes aspetos:

- uso anterior da área de cultivo e dos locais adjacentes (por exemplo, cultivos anteriores, produção animal, depósito de resíduos perigosos, local de tratamento de esgoto, local de extração de minério);
- o acesso de animais domésticos e selvagens ao local e às fontes de água utilizadas na produção primária;
- potencial de contaminação dos campos de produção por estrume arrastado de locais de armazenamento e por inundações de águas superficiais poluídas.

Para melhor nos certificarmos do potencial produtivo de um solo, para além de se atender às suas propriedades físicas (ex: profundidade, textura), dever-se-á proceder à realização de análises que permitam identificar propriedades químicas do mesmo (ex: teor em nutrientes, valor de pH), ou até mesmo biológicas (ex: avaliação da biomassa e a atividade microbiana). O conhecimento de propriedades como as referidas, para além de permitir perceber a sua capacidade produtiva, irá ser imprescindível (concomitantemente com outros aspetos) para uma avaliação da possibilidade de produção de determinada cultura e variedade.

#### 2 - Rotação de culturas

A rotação de culturas é definida como um “sistema de cultivo de diferentes tipos de culturas, numa sucessão recorrente, na mesma terra” (Martin *et al.*, 1976, *cit.* Burns, 2012), sendo considerada uma prática de importância capital, em todos os sistemas de agricultura, no sentido de se conseguir manter um aumento do teor de carbono orgânico no solo (Jörg

Gerke, 2022). Para além disso, à monocultura (plantação/sementeira da mesma cultura no mesmo terreno ano após ano) está frequentemente associada um aumento de infestantes, pragas e doenças específicas de cada cultura, para além de uma exploração continuada da mesma zona do perfil do solo pelo sistema radicular, o que provoca a diminuição dos nutrientes disponíveis.

Rotação cultural é assim a sequência espacial e temporal de determinadas culturas, visando a melhoria da qualidade do solo (física, química e biológica) e um melhor controlo de pragas e doenças, com redução dos tratamentos fitossanitários.

Uma rotação deve incluir culturas melhoradoras, que podem ser definidas como culturas que deixam o solo em melhores condições do que aquelas que encontraram, ou seja, com boas condições para a cultura seguinte. Essas melhores condições poderão ser ao nível das propriedades químicas (ex: teor em matéria orgânica e nutrientes) propriedades físicas (ex: estrutura, densidade, porosidade) ou propriedades biológicas do solo (ex: maior presença/atividade de microrganismos que atuam diretamente nos ciclos biogeoquímicos de macronutrientes, micronutrientes e outros elementos vitais para o crescimento das plantas e da vida animal). No entanto, uma cultura considerada como melhoradora em determinado condicionalismo, pode não o ser noutra, estando dependente este resultado das práticas culturais exercidas (se promovem ou não erosão do solo, maior ou menor mineralização da matéria orgânica, acentuada ou reduzida incorporação de resíduos da cultura no solo, etc).

Para além do aspeto referido, na planificação de uma rotação deve considerar-se a não sucessão de plantas da mesma família, fazer-se suceder plantas com diferentes sistemas radiculares e exigências em nutrientes (culturas de folhas com maiores necessidades em azoto, culturas de raízes com maiores necessidades em potássio, culturas de leguminosas com maiores necessidades em fósforo).

A inclusão de leguminosas na rotação é de todo conveniente, entre outros aspetos, pela quantidade de azoto deixado no solo para a cultura seguinte (ver Tabela 1), obtido através da fixação simbiótica. No Modo de Produção Biológico (MPB), exceto no caso dos prados ou das forragens perenes, a fertilidade e a atividade biológica dos solos devem ser mantidas e aumentadas pela adoção de uma rotação plurianual de culturas que inclua, obrigatoriamente, culturas leguminosas (Regulamento (UE) 2018/848).

**Tabela 1**  
Quantidades de azoto fixadas por leguminosas, por ano e hectare, quando inoculadas com estirpes de rizóbio específicas

Culturas	Azoto fixado kg ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>			
	Dias, s/d	Ferreira, <i>et al.</i> , 2000	Tolon, 1997	Paulino, 2003
Feijão miúdo	--	90	--	30-120
Ervilhacas	90	80	--	--
Ervilheira	81	72	--	57-190
Faveira	146	130	--	--

Luzerna	217	194	229-290	164-300
Soja	112	100	--	30-120
Trevo branco	115	--	128	--

Fonte: Adaptado de Fernandes e Rodrigues, 2014

### 3 - Culturas de cobertura

Para além da incorporação no solo de produtos orgânicos e do recurso a sistemas de mobilização que contribuem para uma não tão acelerada decomposição da matéria orgânica do solo e proporcionam maior proteção ao solo à erosão (mobilização mínima e não mobilização), práticas que serão referidas mais à frente, a adição ao solo de resíduos provenientes de culturas de cobertura, pode ser mais uma estratégia a adotar para se procurar manter, ou aumentar, o teor de matéria orgânica no solo.

Uma cultura de cobertura é constituída por plantas usadas na perspetiva da conservação do solo, principalmente para reduzir o escoamento superficial e a erosão. Estas culturas proporcionam uma cobertura superficial ao solo e são utilizadas entre as épocas de cultivo de culturas anuais principais ou nas entrelinhas de culturas perenes. Para além da proteção que oferecem à perda de solo (com todas as consequências que daí advêm), as culturas de cobertura são suscetíveis de resultar noutros benefícios, incluindo a melhoria das propriedades do solo, da sua fertilidade e da diversidade biológica, o que resulta num aumento da disponibilidade de nutrientes e numa redução da utilização de fertilizantes minerais (Scavo *et al.*, 2022).

As culturas de cobertura desempenham assim uma dupla função: protegem a superfície do solo e melhoram as propriedades do mesmo.

Da mesma forma que as culturas de cobertura podem permitir uma redução de custos em fertilizantes quando da sua utilização resultar um aumento do teor de nutrientes ou de matéria orgânica no solo, também podem diminuir a necessidade de aplicação de inseticidas, ao atraírem insetos benéficos que atuam como predadores de insetos economicamente prejudiciais (Martinez *et al.*, 2020).

Outro potencial benefício das culturas de cobertura tem a ver com a gestão de infestantes. Através da competição que podem estabelecer com plantas indesejáveis, por efeitos de alelopatia ou pelo efeito de *mulching* que os resíduos das culturas de cobertura possam exercer, estas têm, normalmente, um efeito benéfico no controlo das infestantes. De acordo com Sullivan (2003), a cobertura vegetal na superfície do solo pode reduzir a emergência das infestantes entre 75% e 90%. Quanto mais espessa for a camada de cobertura vegetal, maior é a supressão das infestantes.

### 4 - Sementes e material de propagação

As sementes e outros materiais de propagação devem ser especificados e os fornecedores devem providenciar todas as informações necessárias relacionadas com identidade botâ-

nica, indicando a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem. O material utilizado deve ser rastreável (European Herb Growers Association, 2010).

O material inicial deve atender aos requisitos/padrões relativos à pureza e germinação. Deve estar isento de pragas e doenças, a fim de garantir um crescimento saudável das plantas. Sempre que possível, deve ser utilizado material de propagação/semente certificado.

A ocorrência de plantas e partes de plantas não idênticas à espécie/variedade deve ser controlada durante todo o processo de produção, devendo as mesmas ser eliminadas de imediato.

As sementes e outros materiais de propagação utilizados na produção biológica devem ser de origem na produção biológica.

A qualidade do material de propagação - incluindo qualquer germoplasma geneticamente modificado - deve cumprir as normas nacionais e regulamentos europeus e, ser devidamente rotulado e documentado, conforme necessário (World Health Organization, 2003).

## **5 - Fertilidade e fertilização do solo**

De acordo com a FAO, a fertilidade do solo é a capacidade deste em sustentar o desenvolvimento das plantas, através da disponibilização de nutrientes essenciais e de características químicas, físicas e biológicas favoráveis ao crescimento das mesmas.

A fertilidade do solo é assim crítica para o desenvolvimento das plantas, influenciando o seu rendimento e, desta forma, a sustentabilidade de sistemas culturais e a defesa da qualidade ambiental. Um solo naturalmente fértil e produtivo pode perder capacidade produtiva, por redução do teor de um ou mais dos seus nutrientes, por degradação de alguma das suas propriedades físicas ou biológicas, ou pode mesmo ser destruído, nomeadamente quando ocorre erosão. Por outro lado, um solo com uma fertilidade natural baixa pode tornar-se mais produtivo se forem corrigidos aspetos que limitem um normal desenvolvimento das plantas, nomeadamente carências ou excessos de elementos minerais.

O aumento das preocupações ao nível da segurança dos alimentos e da sustentabilidade ambiental nos sistemas agrícolas, requer uma abordagem integrada de gestão da fertilidade do solo, que maximize a produção agrícola, minimizando a depleção das reservas de nutrientes do solo e a degradação das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Tais práticas de gestão da fertilidade do solo incluem, entre outras, o uso de fertilizantes, a adoção de rotação de culturas, nomeadamente com utilização de leguminosas, e o uso criterioso de equipamento para instalação das culturas, combinando estas práticas com o conhecimento de como as adaptar às condições locais.

Diversos estudos (ex: Plant *et al.*, 2021) mostram que a presença de determinados compostos químicos no solo, têm grande impacto na produção de metabolitos secundários produzidos pelas PAM. O uso de fertilizantes, não apenas pode afetar a qualidade do solo, como também pode interferir na produtividade e qualidade destes metabolitos.

Uma fertilização racional implica, necessariamente, a análise de terra, de forma a conhe-

cerem-se as disponibilidades de nutrientes no solo, a sua textura, pH e teor em matéria orgânica. Por outro lado, cada cultura tem exigências e necessidades nutricionais próprias, que importa igualmente conhecer. Verifica-se, no entanto, que a informação nacional disponível a este nível e sobre a fertilização das PAM é bastante limitada, embora existam exceções como a salsa, o coentro, o tomilho, a hortelã, a lúcia-lima e o orégão que, integrando o grupo das culturas hortícolas e horto-industriais, são referidas no Manual de fertilização das culturas (INIAV, 2022).

Numa tentativa de aumentar a sustentabilidade económica através do aumento da reciclagem, reutilização e eficiência de recursos, o Parlamento Europeu adotou recentemente um plano de ação para a economia circular que inclui várias propostas legislativas, nomeadamente o regulamento da UE sobre fertilizantes (Parlamento Europeu, 2020). A nova proposta, favorecerá interesses económicos e ambientais, pois incentiva a reciclagem de resíduos orgânicos através da sua utilização na agricultura.

A utilização de produtos orgânicos na fertilização das culturas pode ter um papel muito importante no aumento do teor de matéria orgânica do solo. Esta, desempenha um papel fundamental na fertilidade do solo, dada a sua influência na atividade e diversidade biológica no solo, pelo facto de se constituir como fonte de nutrientes para plantas e organismos vivos e, pelo contributo que presta para a obtenção de uma estrutura favorável a uma adequada porosidade no solo, com implicações positivas na capacidade de retenção de água, permeabilidade e redução de riscos de erosão.

Existe uma grande diversidade de produtos orgânicos, tais como subprodutos das explorações agrícolas e pecuárias e outros subprodutos resultantes da agroindústria, que podem ser usados como corretivos orgânicos do solo. Alguns destes produtos podem, no entanto, apresentar condicionalismos, como seja a presença de metais pesados (contaminantes inorgânicos) e outros contaminantes químicos, que é necessário considerar. A utilização agrícola das lamas de depuração, por exemplo, tem que respeitar o determinado no Decreto-Lei n.º 276/2009, segundo o qual a sua aplicação ao solo deve depender das características dos solos e dos teores das lamas em metais pesados (cádmio, cobre, crómio, mercúrio, níquel, chumbo e zinco). Para além disso, há que respeitar o estipulado no Código das Boas Práticas Agrícolas (Despacho n.º 1230/2018), no que concerne à racionalização da gestão do azoto e do fósforo nas explorações agrícolas, sendo indispensável considerar o contributo nestes nutrientes dos diferentes corretivos orgânicos que possam ser adicionados ao solo.

Importa desde já salientar que, no MPB, não é permitido aplicar lamas provenientes de Estações Tratamento de Águas Residuais ou Resíduos Sólidos Urbanos, ou subprodutos animais, exceto os permitidos em Agricultura Biológica. No MBP, apenas se admite a aplicação de estrume animal ou de matéria orgânica, de preferência ambos compostados, provenientes da produção biológica (Regulamento (EU) 2018/848). Por outro lado, e como consta no regulamento citado, a quantidade total de estrume animal, tal como definido na Diretiva 91/676/CEE, utilizado nas unidades de produção biológica e em conversão, não pode exceder 170 kg de azoto por ano e por hectare de superfície agrícola utilizada. Este limite é apenas aplicável a estrume, estrume seco e estrume de aves de capoeira

desidratado, excremento composto de animais, incluindo estrume de aves de capoeira, estrume composto e excremento líquido de animais.

A aplicação direta de resíduos sólidos orgânicos frescos no solo, não é uma solução recomendada. De forma particular, a adição de resíduos sólidos orgânicos imaturos/não estáveis ao solo, pode influenciar negativamente o desenvolvimento das plantas. Substâncias específicas ou condições inadequadas de crescimento, incluindo imobilização/desequilíbrio de nutrientes necessários para as plantas, fitotoxicidade e presença de metais pesados, bactérias patogênicas e sais inorgânicos, acabam por poder originar inibição do crescimento normal das plantas (Freitas *et al.*, 2021; Yaashikaa *et al.*, 2022).

A compostagem tornou-se uma opção preferencial para tratar resíduos orgânicos e obter um produto final estável e higienizado, que pode ser usado como corretivo orgânico (Sayara *et al.*, 2020). Trata-se de um processo aeróbico que, além de oxigênio, requer um teor de umidade ideal e porosidade, e que permite estabilizar os resíduos orgânicos. De acordo com Román *et al.* (2015), para um adequado processo de compostagem o teor de umidade da pilha de compostagem deve estar entre 45% e 60%, o valor de pH entre 5.8 e 7.2, o valor da razão C/N inicial deve ser de 35 (o final de 15) e, para haver um adequado arejamento, o tamanho das partículas do material deve estar entre os 5 cm e 30 cm.

Quando realizado corretamente, durante a compostagem obtêm-se temperaturas que são suficientemente altas (perto dos 70°C) para destruir agentes patogênicos e sementes de infestantes que possam estar presentes no material inicial (Schaub e Leonard, 1996). Uma das maiores vantagens de usar compostado/composto como fonte de matéria orgânica, é que ele contém nutrientes que se vão biodisponibilizando gradualmente, o que beneficia a eficiência de utilização dos mesmos e a nutrição das plantas.

Porque muitas PAM são alvo de importante consumo em fresco, como é o caso da salsa (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.), do alho (*Allium sativum* L.), do coentro (*Coriandrum sativum* L.), do cebolinho (*Allium schoenoprasum*) e da hortelã (*Mentha spicata*) (Mendes, 2022), torna-se necessário evitar eventuais contaminações de natureza biológica, nomeadamente quando da aplicação ao solo de produtos orgânicos para fertilização das culturas. Para esse efeito, poder-se-ão considerar as seguintes práticas: optar pela sua aplicação ao solo antes da instalação da cultura, utilizar produtos orgânicos tratados (ex: compostados), deixar decorrer um período de tempo razoável (semanas) entre a sua aplicação e a colheita do produto agrícola, adotar as medidas necessárias para minimizar o contato direto ou indireto com estes produtos, especialmente nos períodos próximos à colheita.

Para além da ação sobre o teor de matéria orgânica do solo, os produtos orgânicos podem também exercer uma ação (positiva ou negativa) sobre o valor do pH do solo. Este valor é uma propriedade importante do solo, na medida em que interfere na biodisponibilidade de nutrientes para as plantas e de muitas das transformações químicas no solo, afetando ainda a atividade dos microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, em particular das bactérias que contribuem para a nitrificação dos compostos azotados.

Em relação à disponibilidade dos nutrientes, o azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, apresentam maior solubilidade e, conseqüentemente, maior biodisponibilidade, em solos com valores de pH próximos da neutralidade (pH entre 6,0 – 6,5). Em solos com um pH inferior a 5,5 a solubilidade do cálcio, do magnésio e do fósforo é reduzida.

Cerca de 80% dos solos de Portugal são ácidos, podendo elementos como o alumínio, ferro e manganês atingir teores fitotóxicos, suscetíveis de afetar o normal desenvolvimento das plantas. Em contrapartida, a disponibilidade de nutrientes como o fósforo e o molibdénio tenderá a ser reduzida. Para além do referido, também nestes solos a fixação simbiótica do azoto pelas leguminosas poderá ser severamente reduzida e a performance dos herbicidas aplicados ao solo pode ser afetada, de modo adverso.

A calagem é a prática mais usada para fazer aumentar o valor do pH e é realizada através da aplicação ao solo de produtos que têm na sua constituição carbonatos, óxidos, hidróxidos ou silicatos de cálcio e/ou magnésio. Para além de corrigirem a acidez do solo, estes produtos doseiam ao solo nutrientes minerais, principalmente cálcio e magnésio.

Em termos práticos, considera-se que o valor do pH do solo mais adequado à maioria das culturas está próximo da neutralidade (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> de 7), na faixa entre 6,0 e 6,5. No entanto, será sempre conveniente conhecer as exigências da cultura que se pretende produzir, relativamente ao valor deste parâmetro. Por exemplo, e de acordo com Ferreira (2016), o funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.) desenvolve-se melhor em solos com pH > 7, a hortelã-da-ribeira (*Mentha cervina* L.), a hortelã-comum (*Mentha spicata* L.) e o poejo (*Mentha pulegium* L.) com pH 5,5 – 7,5, o manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e o tomilho-limão (*Thymus x citriodorus* (Pers.) Schreb.) com pH próximo de 7.

A realização de uma análise do pH do solo é o melhor meio de determinar a necessidade de calagem e evitar a aplicação excessiva ou insuficiente de corretivos de acidez.

Tal como acontece (ou deve acontecer) na agricultura convencional, no MPB a adubação mineral é complementar da fertilização orgânica. Há, no entanto, uma exceção no MPB, o azoto não pode ser aplicado através de adubos minerais (Regulamento (UE) 2018/848). Em muitos dos solos de Portugal, a carência que mais frequentemente justifica a adubação mineral é a de fósforo, sendo habitualmente usado o fosfato natural macio oriundo de Gafsa, na Tunísia. De acordo com Ferreira *et al.* (2009) *cit.* Sampaio (2012), a adubação potássica, sobretudo para culturas exigentes neste elemento, é realizada com o sulfato de potássio e magnésio.

Os fertilizantes, corretivos do solo e nutrientes que podem ser utilizados no MPB, constam no Regulamento de Execução (UE) 2021/1165.

Por razões económicas e ambientais, os nutrientes aplicados nos solos devem ser utilizados da forma mais eficiente possível pelas plantas e, a formação de micorrizas arbusculares tem um papel importante na aquisição de nutrientes pelas plantas (Marschner, 1996). Efetivamente, os microrganismos do solo, como os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), representam um elo fundamental entre as plantas e os nutrientes minerais do solo (Berruti *et al.*, 2016). Os FMA são simbioses obrigatórias, o que significa que não podem

completar o seu ciclo sem estabelecer simbiose com uma planta. São assim fungos que se associam a raízes de plantas formando a relação simbiótica mutualista, denominada micorriza arbuscular. Nesta simbiose a planta fornece energia ao fungo para o seu crescimento e reprodução, através de compostos de carbono provenientes da fotossíntese, e a presença do fungo traduz-se em vários benefícios para a planta e solo. Plantas colonizadas com FMA podem ter aumentos na absorção de nutrientes, como fósforo (Querejeta *et al.*, 2007) e azoto (Lehmann & Rilling, 2015), sendo a absorção dos nutrientes variável e depende do tipo de planta e da espécie ou isolado fúngico que estabelece a simbiose (Sampaio, 2012). O fungo também contribui para a resistência da planta ao ataque de agentes patogénicos do sistema radicular e para a sua capacidade de absorção de água (Pozo e Azcon-Aguilar, 2007). Para além do referido, os FMA acumulam carbono (Rilling *et al.*, 2001, *cit.* Ceola, 2015) e contribuem para o aumento da biomassa microbiana no solo, favorecendo o sequestro de carbono no solo (Smith e Read, 2008, *cit.* Ceola, 2015). Ainda no solo, estes fungos contribuem para a formação e estabilidade de agregados resultantes da ação física do micélio fúngico e da glomalina, que é uma glicoproteína produzida pelo fungo (Rilling e Mummey, 2006, *cit.* Ceola, 2015).

Os FMA são deste modo considerados biofertilizantes naturais, pois fornecem ao hospedeiro água, nutrientes e proteção contra agentes patogénicos, em troca de produtos fotossintéticos. Infelizmente, as suposições que foram feitas e os resultados que se obtêm são muitas vezes bem diferentes. O problema é que o sucesso é imprevisível, uma vez que diferentes espécies de plantas variam na sua resposta à mesma mistura de espécies de FMA. Efetivamente, muitos fatores podem afetar o sucesso da inoculação e a persistência de FMA no solo, como seja a mobilização do solo (Gosling *et al.*, 2006), o uso de pesticidas (Costa *et al.*, 2016) ou a fertilização praticada (Gryndler *et al.*, 2006). A agricultura intensiva, permitindo o uso de elevadas quantidades de fertilizantes azotados e fosfatados, contribuirá para uma redução da colonização micorrízica.

Para a gestão da disponibilidade de nutrientes para as plantas, a prática da rotação de culturas também é uma ação importante, nomeadamente em MPB, onde é obrigatória (exceto no caso dos prados ou das forragens perenes).

## **6 - Preparação do solo**

A preparação do solo, através da mobilização do mesmo, tem por objetivo deixar o terreno onde se pretende estabelecer uma cultura (por sementeira ou plantação), nas melhores condições; ou seja, numa situação que permita uma boa germinação das sementes, fácil emergência das plântulas e um adequado acesso a arejamento, água e nutrientes, por parte do sistema radicular das jovens plantas. Trata-se assim de uma intervenção que, entre outros objetivos, procura eliminar infestantes e descompactar o solo, promovendo a permeabilidade e arejamento do mesmo. Ainda assim, o sistema de mobilização praticado é um fator determinante nas perdas de matéria orgânica do solo, uma vez que condiciona as perdas de solo por erosão e a taxa de mineralização (Carvalho, 2019).

A mineralização é um processo no qual substâncias orgânicas são decompostas em substâncias inorgânicas, por degradação microbiana, resultando na disponibilização de nu-

trientes para as plantas e microrganismos e, emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera (Dai, Wang e Fu, 2017; Guo *et al.*, 2018). É um processo que depende da estrutura e textura do solo, condições climáticas, composição química da matéria orgânica e atividade antropogénica – fertilização e mobilizações (Zdruli *et al.*, 2004; Das *et al.*, 2014; Mouhamad *et al.*, 2015).

A matéria orgânica do solo (húmus) mineraliza-se a uma taxa média anual que varia de 1 a 3 %, dependendo da humidade, arejamento e temperatura do solo (Barros, 2020) e, o efeito da mobilização do solo na taxa de mineralização, é particularmente grave em climas quentes como o nosso (Carvalho, 2019).

Perante o exposto, fica claro que uma escolha criteriosa das mobilizações a realizar para preparação do solo, é determinante para a preservação da sua capacidade produtiva.

Usualmente, são considerados três sistemas de preparação do solo: convencional, mobilização mínima e sem mobilização (sementeira direta).

O sistema convencional de preparação do solo, considera a realização de uma sucessão de mobilizações, entre elas uma lavoura. Trata-se de uma operação, ainda hoje muito utilizada pelos agricultores, que se caracteriza por promover uma reversão do solo. Se a esta ação podem ser atribuídas vantagens (melhor controlo de infestantes, mais eficaz incorporação de resíduos da cultura anterior, aumento da capacidade de retenção de água pelo solo, etc), a descompactação e aumento de porosidade do solo que promove também pode contribuir para uma perda gradual de capacidade produtiva do mesmo, nomeadamente por maior suscetibilidade à erosão e aumento da taxa de mineralização da matéria orgânica do solo.

O sistema de mobilização mínima envolve uma preparação do solo menos intensa, em termos de número de operações, profundidade e tipo de trabalho realizado, não se efetuando a lavoura. O recurso a alfaias de mobilização vertical (escarificadores) para preparar o solo, está na base deste sistema.

No sistema de não mobilização (sementeira direta), a instalação de uma determinada cultura é feita sobre os resíduos inertes da cultura anterior, sem a realização de qualquer mobilização prévia. A necessidade de maior utilização de herbicidas para controlo das infestantes, a disponibilidade de equipamento adequado e as dificuldades por vezes sentidas quando da transição de sistemas de mobilização do solo tradicionais para este sistema, podem ser razões que dificultam a sua maior utilização.

A fresa é uma alfaia com uma ação bastante intensa sobre o solo, sendo vulgar conseguir-se uma adequada preparação do mesmo para uma sementeira ou plantação, apenas com uma passagem do equipamento pelo terreno. Esta será, certamente, uma das razões que levam muitos proprietários de pequenas explorações (trata-se de uma alfaia com uma largura de trabalho relativamente estreita e que exige uma velocidade de deslocação mais baixa que outro tipo de equipamento) a privilegiar a utilização deste equipamento na preparação do solo. No entanto, de forma a conservar os agregados do solo que asseguram uma boa estrutura do mesmo, fundamental para a drenagem da água e para as trocas gasosas do solo com o meio ambiente, a mobilização do solo com recurso a fresa não é recomendável, estando mesmo proposta a proibição da sua utilização em proteção integrada (DGADR, 2021).

Numa ótica de conservação do solo, recomenda-se a mobilização mínima ou a não mobilização. Caso a opção seja a realização de mobilizações, as mesmas devem ser realizadas no período de sazão dos solos, ou seja, quando o teor de humidade não seja excessivo (elevada adesividade do solo) ou demasiado baixo (elevada coesão do solo).

## **7 - Controlo de infestantes**

A definição mais generalizada de infestante continua a ser a de uma planta que cresce onde não é desejada, ou de planta que interfere com os interesses ou bem-estar do homem (Rodrigues & Cabanas, 2007).

De acordo com diversos autores (ex: Madge, 2007; Marques, 2012; Ligenfelter, 2016), às infestantes podem ser atribuídas vantagens, tais como aumentarem o teor de matéria orgânica do solo, reciclarem nutrientes e estimularem a atividade biológica. Para além disso, ajudam a controlar a erosão e aumentam a capacidade de retenção de água no solo. No entanto, essas mesmas plantas podem, de facto, interferir negativamente com as plantas cultivadas, nomeadamente através de competição por água, luz e nutrientes e por transmissão de pragas e doenças, podendo ainda causar problemas técnicos ao agricultor na altura das colheitas.

Ainda que a intervenção direta no controlo de infestantes, através de monda química, possa ser uma metodologia usual na agricultura convencional, cada vez mais se procura incentivar o recurso a outras técnicas, em prol da proteção da saúde das pessoas e dos ecossistemas. São exemplo, também aceites para o MPB, o controlo mecânico, manual, térmico e biológico. Para além do referido, e porque atualmente se assume a prevenção com a melhor forma de proteção de perigos, o recurso a métodos preventivos para controlo de infestantes deve ser uma atitude a privilegiar. Métodos preventivos, são aqueles que o produtor integra no sistema de gestão da exploração, de modo a excluir infestantes em terrenos não infestados ou de modo a controlar a sua propagação ao longo do tempo (Muenscher, 1955 e Rizzardi *et al.*, 2004, *cit.* Coutinho, 2016). São exemplo a implementação de rotações, a falsa sementeira, a adoção de práticas culturais adequadas (boa escolha de variedades, de data para plantação/sementeira e de densidade de plantação/sementeira), a solarização e o recurso a coberturas do solo.

Estimular o crescimento das infestantes para posteriormente se destruírem, antes da instalação propriamente dita da cultura (falsa sementeira), pode ser uma forma de controlar as infestantes, nomeadamente em sistemas de preparação do solo com diminuição da intensidade da mobilização do solo, ou seja, onde se procure praticar uma agricultura de conservação. A prática em causa pode no entanto não ser viável, se a sua implementação implicar atraso na sementeira ou plantação das culturas, relativamente ao momento mais adequado.

Para cada cultura existem variedades com características que lhes conferem maior capacidade para competir com as infestantes. São disso exemplo variedades com plantas com folhas mais largas, altas e com maior produção de biomassa (Blackshaw *et al.*, 2007).

A solarização do solo é uma técnica que pode ser utilizada no âmbito do MPB (Regulamento (UE) 2018/848), certamente porque é um meio de proteção térmico, não químico e não poluente, que permite combater muitos inimigos das culturas presentes no solo. É um método que consiste na cobertura do solo com plástico transparente, de polietileno (PE) ou de policloreto de vinilo (PVC), durante 4 a 6 semanas dentro de estufa, ou de pelo menos 6 semanas ao ar livre (dependendo das condições meteorológicas verificadas). A sua eficácia é maior quando realizada nos meses mais quentes e com maior radiação solar e, antes de se colocar o plástico, o solo deve ser mobilizado, regularizado e regado até à sua capacidade de campo, o que permite aumentar a condutividade térmica do solo e a eficácia da técnica.

Na produção das PAM (e mesmo noutro tipo de culturas), o recurso a coberturas do solo como método preventivo para controlar as infestantes, é algo que já se pratica. Filmes plásticos negros, tela têxtil e coberturas vegetais/empalhamento, são exemplos dessas coberturas que, para além de controlar o aparecimento de infestantes reduzindo a necessidade do uso de herbicidas, podem contribuir para a redução da evaporação de água do solo e para a proteção deste contra a erosão.

## **8 - Rega**

A água é um importante veículo de microrganismos e de substâncias químicas, suscetíveis de por em causa a inocuidade de um alimento. A água a utilizar na rega deve ser analisada e verificar-se se cumpre o estabelecido na legislação (Decreto-Lei 236/98 de 1 de agosto; DL n.º 119/2019, de 21 de Agosto), onde se explicita um conjunto de valores de parâmetros físicos, químicos, biológicos e microbiológicos, que permite avaliar a adequação da mesma para esse fim. A frequência da avaliação laboratorial depende da origem da água e do risco de contaminação ambiental existente.

Existem diversos sistemas de irrigação, nomeadamente, a rega por submersão (em que a água se mantém parada, ou desloca-se muito lentamente no terreno, enquanto se vai infiltrando), a rega localizada (micro-aspersão e gota-a-gota) e por aspersão. A escolha do sistema de irrigação depende da natureza da cultura, da área a beneficiar e das características do solo. A rega localizada pode empregar-se praticamente em todos os terrenos, mesmo nos bastante acidentados e com topografia irregular. Adapta-se a diferentes texturas, desde os solos mais arenosos aos mais argilosos. Comparativamente aos sistemas por aspersão, não exige que a água seja fornecida a pressão tão elevada e, para além disso, é o que permite mais alta eficiência de rega, normalmente da ordem dos 90% (Raposo, 1989). Nos solos com menor capacidade de retenção de água, alguns métodos de rega não devem ser aplicados, caso da rega por submersão (ou rega de superfície) em solos arenosos, onde a rega localizada ou por aspersão são muito mais adequadas, ou da rega por gotejamento em solos de textura grosseira, onde a micro-aspersão é mais apropriada quando se pretendam regas frequentes.

A gestão eficiente da água para rega requer um conhecimento das características do solo e das necessidades hídricas das culturas. O principal fator a considerar na estimativa destas necessidades é a evapotranspiração da cultura, ou seja, as quantidades de água transpi-

radas pelas plantas e evaporadas a partir do solo. A intensidade da evapotranspiração das culturas depende de fatores associados ao clima (humidade relativa do ar, insolação, vento e temperatura) e à **própria cultura** (dimensão da planta, percentagem de cobertura do solo, fase do desenvolvimento vegetativo). As necessidades de água para a rega são estimadas através do balanço hídrico do solo cultivado.

O solo não tem influência direta na evapotranspiração, mas influencia o intervalo de rega a praticar (intervalo de tempo entre regas) e a dotação de rega a estabelecer (volume de água a aplicar em cada rega). As maiores dotações são aplicadas quando a frequência de rega seja menor, isto é, os intervalos entre regas sejam maiores. Os intervalos entre regas e as dotações tendem a ser maiores em terras argilosas, face à maior capacidade utilizável do solo.

O recurso a aparelhos para medição de teor de água no solo, como tensiómetros ou sondas, é de todo recomendável, pois permite uma tomada de decisão de regar muito mais assertiva, contribuindo desta forma para uma utilização da água mais eficiente.

Em seguida apresentam-se dotações indicativas para sistemas de rega localizada (Adaptado de Ramos *et al.*, 2016):

#### **Rega gota-a-gota:**

Culturas hortícolas - Em sistemas totalmente automatizados e com medição da evapotranspiração: dotação 1 a 2 mm; várias regas por dia. Em sistemas com qualquer grau de automatização: dotação 6 a 15 mm; intervalo de rega 1 a 3 dias.

#### **Rega por micro-aspersão:**

Culturas hortícolas e floricultura - Em alternativa aos gotejadores em solos arenosos, com qualquer grau de automatização: dotação 6 a 15 mm; intervalo de rega 1 a 3 dias.

A rega deve ocorrer nas horas de menor calor, quer no início da manhã, quer ao fim da tarde, pois nestes períodos a evaporação é menor, permitindo economizar água. Também do ponto de vista fisiológico, as plantas conseguem, no início do dia, entrar em equilíbrio hídrico com o solo e assim funcionam melhor no período de maior calor e insolação (Passarinho e Ferreira, 2010, *cit.* Ferreira *et al.*, 2018).

## **9 - Proteção da cultura**

Uma das formas mais eficientes para controlar os inimigos das culturas é através da utilização de variedades ou cultivares resistentes (luta genética). Efetivamente, a aplicação de pesticidas e herbicidas deve ser evitada tanto quanto possível. Quando necessária, e em prol da obtenção do melhor resultado, a escolha do fitofármaco a utilizar assim como o método de aplicação a usar, deve ser cuidada. Os produtos devem ser aplicados apenas nas quantidades mínimas necessárias à sua eficácia, de acordo com as recomendações do fabricante e das autoridades (EMEA, 2006). Para além disso, só podem ser aplicados por utilizadores com mais de 18 anos, habilitados com formação adequada e que possuam um cartão de aplicador válido. Aplicadores (ou pretensos aplicadores) de fitofármacos,

devem tomar conhecimento da informação presente no Código de Conduta na Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos, da autoria de DGAV et al. (2020), disponível em: [https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/codigo\\_conduta\\_aplicacao\\_fitofarmacos\\_dgav.pdf](https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/codigo_conduta_aplicacao_fitofarmacos_dgav.pdf).

O equipamento de aplicação dos produtos fitofarmacêuticos deve ser escolhido de acordo com a dimensão da parcela, o tipo de cultura (cultura alta, cultura baixa), o inimigo a combater, as condições de aplicação (estufa ou ar livre, compasso da cultura, etc.) e as características do produto (tipo de produto, formulação, etc.). O mesmo deve ainda ser um equipamento aprovado.

Os produtos químicos para proteção de plantas devem estar em conformidade com os limites máximos de resíduos estabelecidos na União Europeia e, a aplicação deverá preceder a colheita num período definido pelo comprador ou indicado pelo fabricante do fitofármaco (intervalo de segurança).

O uso de pesticidas e herbicidas deve ser documentado e essa informação disponibilizada ao comprador, mediante solicitação.

De acordo com a Nota Informativa Conjunta N.º 1/2017 da DGADR (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural) e da DGAV (Direção Geral da Alimentação e Veterinária), em agricultura biológica, a prevenção dos danos causados por parasitas, doenças e infestantes deve assentar principalmente na proteção dos predadores naturais, na escolha das espécies e variedades, na rotação das culturas, nas técnicas de cultivo e em processos térmicos. Sempre que não seja possível proteger adequadamente as plantas das pragas e doenças através de medidas preventivas e em caso de ameaça comprovada para uma cultura, apenas podem ser utilizados os produtos fitofarmacêuticos detentores de autorização de venda em Portugal e cujas substâncias ativas se encontrem permitidas, em agricultura biológica. Efetivamente, o Anexo II do Regulamento (CE) n.º 889/20081 e suas alterações (Regulamento de Execução (EU) n.º 2016/673, o Regulamento de Execução (UE) 2021/1165, Regulamento de Execução (UE) 2023/121), estabelece a lista dos produtos autorizados na produção biológica, a qual é também disponibilizada, de forma atualizada, por associações de agricultura biológica.

A Comissão Europeia, através da Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – Estratégia do Prado ao Prato para um sistema alimentar justo, saudável e respeitador do ambiente (CE, 2020), estabeleceu a meta de reduzir o uso e o risco dos pesticidas em 50%, até 2030 e, comprometeu-se a facilitar a colocação no mercado de produtos que contenham substâncias ativas biológicas.

A utilização de inimigos naturais das pragas é outro meio de luta que hoje em dia desperta grande atenção. Os biopesticidas derivam da natureza e subdividem-se em quatro grandes grupos: semioquímicos (feromonas), microrganismos (vírus, fungos e bactérias benéficas), bioquímicos (botânicos e minerais) e macrorganismos (insetos predadores, parasitóides e nemátodos). Tratam-se de ferramentas importantes numa estratégia de Proteção Integrada das culturas, quando conjugados com fitofármacos convencionais e modelos de previsão de pragas e doenças para apoio à decisão dos agricultores, potenciando uma agricultura

ambientalmente sustentável e a produção de alimentos seguros para os consumidores (Agroportal, 2022).

Como derivados de organismos vivos, os biopesticidas são soluções classificadas como de baixo risco, que respeitam o ambiente da planta e os organismos naturais do ecossistema. Além disso, não deixam resíduos prejudiciais ou potencialmente prejudiciais para as pessoas. Outro benefício atribuído ao uso de biopesticidas são os seus baixos intervalos de aplicação e pré-colheita após a aplicação, o que significa que as plantações podem ser protegidas até a colheita, o que também é auxiliado pela inexistência de resíduo. Os biopesticidas têm um impacto ambiental mais baixo devido a que são menos tóxicos que os pesticidas sintéticos e, geralmente, afetam apenas a praga e os organismos relacionados.

Uma vez que certas plantas aromáticas têm sido tradicionalmente utilizadas para proteção de produtos armazenados, contra infestação de pragas, não é surpreendente que óleos essenciais de plantas tivessem sido reavaliados para uso como produtos para controlo de pragas (Isman *et al.*, 2011). De acordo com Ferreira *et al.* (2018), os óleos essenciais presentes em determinadas espécies de PAM podem apresentar atividade atraente, repelente e até tóxica a insetos e microrganismos, podendo referir-se, a título de exemplo as seguintes espécies: arruda (*Ruta graveolens*), calêndula (*Calendula officinalis*), camomila (*Chamomila officinalis*), coentro (*Coriandrum sativum*), cravo-túnico (*Tagetes patula*), hortelã-pimenta (*Mentha x piperita*), manjerição (*Ocimum basilicum*), orégão (*Origanum vulgare*) e salsa (*Petroselinum crispum*). Algumas destas plantas podem também ser utilizadas em extratos para pulverização, como o tomilho, a arruda e os coentros, contra lagartas, afídeos e ácaros e afídeos, respetivamente.

Existe ainda a opção de se utilizarem armadilhas ou difusores de metaldeído, feromonas e piretroides.

A utilização dos sabonetes é também frequente em agricultura biológica (Costa *et al.*, 2016). São usados primariamente para controlar afídeos e outros insetos de corpo mole. Para melhorar a eficácia do tratamento, o inseto deverá estar em contacto direto com a pulverização do sabonete. Ainda segundo os mesmos autores, deve ter-se cuidado quando em causa estão plantas com cutícula cerosa, uma vez que o contacto com os sabonetes pode danificá-las. Estes produtos não apresentam atividade residual e são mais eficientes quando secam lentamente. Não são eficazes contra ovos de inseto.

No Guia para a produção de plantas aromáticas e medicinais em Portugal (disponível em [https://epam.pt/wp-content/uploads/2015/05/Guia\\_epam\\_protecao\\_abr2015.pdf](https://epam.pt/wp-content/uploads/2015/05/Guia_epam_protecao_abr2015.pdf)), consta uma listagem de inimigos das culturas com registo de ocorrência em Portugal, que importa considerar.

## **10 - Colheita**

Independentemente de a colheita ser manual ou mecanizada, a mesma deve ser realizada de acordo com determinados pressupostos, em prol da qualidade do produto final.

Em primeiro lugar, a data de colheita deve ser definida quando as plantas/substâncias a obter (fitoterápicas ou outras) estejam no seu melhor estado de qualidade, para o uso pretendido.

A época da colheita depende da parte da planta a ser utilizada, ainda que se saiba que a concentração de constituintes biologicamente ativos varia com o estágio de crescimento e desenvolvimento da planta. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2003), a melhor época para colheita (pico de qualidade época/hora do dia) para as plantas medicinais, deve ser determinada de acordo com a qualidade e quantidade de constituintes biologicamente ativos, e não em função da produção vegetativa da parte da planta que se pretende aproveitar. Ainda assim, por norma aconselha-se a que a colheita seja realizada nas horas mais frescas do dia, nomeadamente de manhã, quando os estomas estão fechados, a respiração é menor e a concentração de princípios ativos é mais elevada. Deve-se, no entanto, garantir que não é recolhido material húmido, o que poderia por em causa a qualidade e a conservação do mesmo.

Durante a colheita, deve-se garantir que nenhuma matéria estranha ou outras plantas sejam misturadas com os materiais vegetais colhidos.

Deve-se trabalhar sob condições de higiene, quer por parte dos operadores, quer dos utensílios/equipamentos de colheita.

O material colhido não deve entrar em contato direto com o solo. Deve ser prontamente recolhido e transportado para um local adequado: limpo, fresco, sem luz solar direta, protegido do pó, insetos e da presença de animais. Será também adequado proceder-se à identificação do produto e ao registo da data de colheita.

Danos mecânicos e compactação excessiva do material colhido resultariam em alterações de qualidade indesejáveis, pelo que devem ser evitados. Deste modo, deve ser dada atenção ao enchimento dos recipientes utilizados para transportar/guardar o produto colhido, os quais devem ser mantidos limpos e em local seguro quando não estão a ser utilizados.

O produto colhido deve ser entregue o mais rápido possível para processamento, a fim de evitar a sua degradação.









Cofinanciado por:



LI. AO ELROPE A  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional