

HORTICULTURA PROTEGIDA: BREVE CARACTERIZAÇÃO DE UMA AMOSTRA DE EMPRESAS NO CONTINENTE PORTUGUÊS

Image Generator/ChatGPT



Para uma melhor caracterização e conhecimento sobre a Horticultura Protegida em Portugal continental, procedeu-se a um inquérito, por via eletrónica, ao qual responderam 23 empresas, situadas nas principais zonas de produção. Os resultados revelam tendências, e sugerem soluções e estratégias para o desenvolvimento do sector.

A horticultura protegida (HP) é um sector muito relevante a nível europeu e em Portugal é uma das fileiras agrícolas estratégicas com rápido crescimento, nomeadamente devido ao aumento da produção de hortícolas (ex. tomate) e de pequenos frutos (ex. framboesa e mirtilo). No continente, destacam-se duas regiões com particular expansão, o Oeste, com a produção de hortícolas todo o ano e o recurso a uma HP mais eficiente e moderna (Cardoso, 2020), e o Sudoeste Alentejano, que devido às suas características climáticas favoráveis se expandiu acentuadamente na produção de pequenos frutos com foco na exportação, em contraciclo com os países da Europa Central e do Norte. Em Portugal, entre 2000 e 2019 a área dedicada às hortícolas, em estufa e abrigos altos, aumentou de 1177 para 1927 ha (INE, 2002; 2022). Adicionando-lhe a área dedicada a flores e a plantas ornamentais, a área de cultivo em estufas e abrigos altos atingiu um total de 2537 ha em 2019 (INE, 2022). Se incluirmos ainda a área dos pequenos frutos, que no INE (2020) estão contabilizados no

grupo das fruteiras (culturas permanentes), aquele valor será ainda superior.

A HP continua a sofrer uma falta crónica de informação detalhada sobre variados aspetos, tais como tecnologias, produtividades e *inputs* por unidade de área, tipo de estruturas usadas, resíduos produzidos, necessidades de formação e assistência técnica, entre outros, que permitam a sua adequada gestão e contribuam para uma maior competitividade e sustentabilidade do sector (Costa *et al.*, 2015).

O presente trabalho baseia-se num inquérito a empresas dedicadas à HP em estufas e abrigos altos, localizadas nas principais zonas produtoras do território continental: Entre Douro e Minho, Ribatejo e Oeste, Beira Litoral, Sudoeste Alentejano e Algarve. Obtiveram-se respostas de 23 empresas ao inquérito enviado por via eletrónica, sendo que esta amostra corresponde a cerca de 10,5% da área e 0,7% do número total das empresas do continente dedicadas à HP feita em estufas e abrigos altos (INE, 2022). Embora com a limitação das respostas, avançou-se para

Quadro 1 – Resultados do Recenseamento Geral Agrícola de 2019, com destaque para o cultivo em estufas e abrigos altos (INE, 2022)

Região Agrária	Hortícolas intensivas		Flores		Plantas ornamentais		Áreas de propagação (ha)
	Ar livre/abrigo baixo (ha)	Estufas/abrigo alto (ha)	Ar livre/abrigo baixo (ha)	Estufas/abrigo alto (ha)	Ar livre/abrigo baixo (ha)	Estufas/abrigo alto (ha)	
Portugal	14 034	1927	357	415	942	195	620
Portugal continental	13 140	1870	329	397	914	188	619
Entre Douro e Minho	1638,3	503,4	58,5	120,0	133,9	32,7	45,0
Trás-os-Montes	206,4	39,0	3,4	7,5	10,9	0,8	7,9
Beira Litoral	1653,3	175,5	13,6	32,7	35,2	26,7	101,5
Beira Interior	62,2	7,5	3,9	1,2	3,7	0,9	75,7
Ribatejo e Oeste	7718,7	752,8	125,4	189,9	128,6	57,9	130,3
Alentejo	1378,2	187,7	81,1	40,1	428,3	14,8	250,0
Algarve	482,6	203,9	42,9	5,4	173,5	54,3	8,3
Açores	341,1	33,6		6,6	25,1	4,0	1,4
Madeira	553,5	23,4	27,9	11,7	3,3	2,5	0,4

a análise desta amostra de empresas que passamos a apresentar.

Caracterização das empresas de horticultura protegida

Localização, tipo, propriedade e gestão de empresas

As 23 empresas que responderam ao inquérito distribuem-se pelo litoral do continente, nas zonas horticolas tradicionais (Póvoa de Varzim, Montijo, Algarve) e nas mais recentes, como o Sudoeste Alentejano (Figura 1). As empresas distribuem-se por tipo de atividade e por região, de acordo com a Figura 2. Mais de um terço (36%) destas empresas produz horticolas, seguida da produção de pequenos frutos (27%) e de plantas ornamentais (27%). Cerca de 5%



Figura 1 – Distribuição das empresas inquiridas no território continental por região agrária.

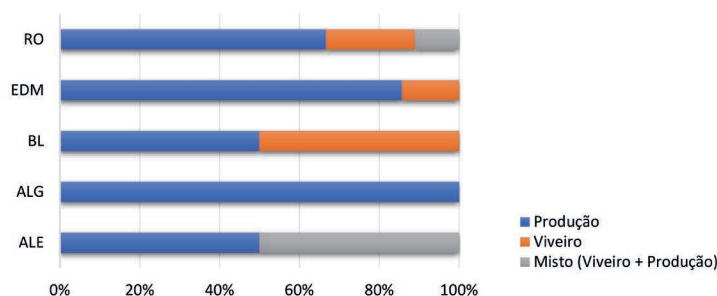


Figura 2 – Distribuição das empresas inquiridas por região agrária em função da sua atividade: viveiro, produção e misto (viveiro + produção). RO – Ribatejo e Oeste; EDM – Entre Douro e Minho; BL – Beira Litoral; ALG – Algarve; ALE – Alentejo.

das empresas combina a produção de pequenos frutos com a de ornamentais, e outras 5% a produção de pequenos frutos e a de horticolas. Esta amostra de empresas reflete, de certa forma, a realidade nacional do cultivo protegido, onde a produção de horticolas e de pequenos frutos é superior à produção de plantas ornamentais e viveiros (Costa *et al.*, 2020). Quanto a mercados, 65% das empresas comercializam para o mercado nacional e de exportação, 26% fornecem apenas o mercado nacional e 9% estão focadas na exportação. Das empresas exportadoras, 35% exporta entre 76 e 100% da sua produção, e 35% exporta entre 1 e 25%.

A maioria das empresas inquiridas são sociedades ou possuem um gestor (82%) e as restantes (18%) são geridas por empresários em nome individual. Os gestores são maioritariamente do género masculino (89%) com idade média entre 40 e 59 anos (Figura 3A), idade inferior à média dos agricultores nacionais e corrobora a informação do RGA de 2019, que indica 51 anos como valor médio de idade (INE, 2020).

Mais de metade dos gestores tem formação superior (Figura 3B), o que difere da média geral do sector agrícola (INE, 2020). Relacionando a idade dos gestores com as suas habilitações académicas, verificase que a formação superior agrícola acompanha o decréscimo da idade, e que os gestores com menos de 59 anos têm maioritariamente formação superior (Figura 4), o que poderá potenciar um maior desenvolvimento técnico destas empresas.

No entanto, são ainda relativamente poucas as empresas que requerem assistência e informação técnica (61%), o que poderá indicar a necessidade de o sector apostar na formação, em especial se conside-

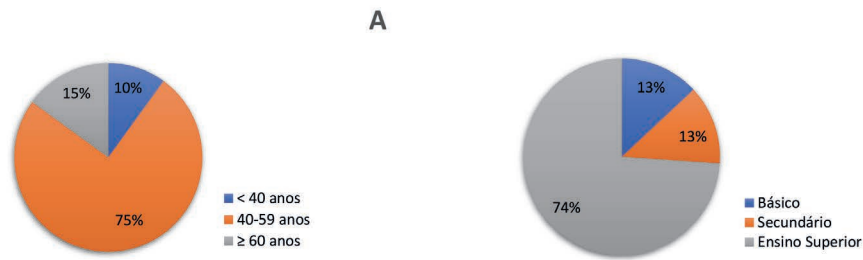


Figura 3 – Faixa etária (A) e habilitações (B) dos responsáveis pela gestão das empresas.

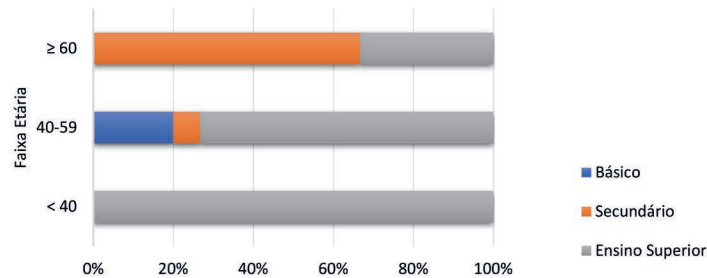


Figura 4 – Habilitações académicas por faixa etária dos responsáveis das empresas.

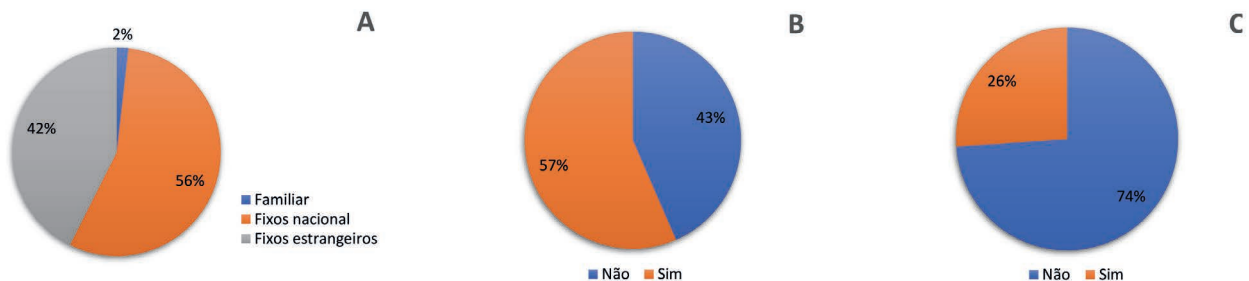


Figura 5 – Origem da mão de obra nas empresas: fixa (A); temporária estrangeira (B); temporária nacional (C).

rarmos a crescente necessidade do uso mais intensivo das tecnologias (Costa *et al.*, 2020).

Mão de obra

O sector da HP tem um uso intensivo de mão de obra. Por isso, um grande condicionalismo do sector é a elevada necessidade de mão de obra que se adapte às exigências e à sazonalidade da atividade. Certas operações culturais (ex. plantação, poda e colheita) não são ainda mecanizadas, pelo que muitas empresas agrícolas recorrem a mão de obra temporária através de empresas de recrutamento para suprir exigências pontuais. Quanto à mão de obra fixa, apenas 2% destas empresas usa mão de obra familiar. Das empresas que contratam mão de obra fixa, 56% das empresas contratam mão de obra nacional e 42% mão de obra estrangeira (Figura 5A).

Em relação à mão de obra temporária, 57% das empresas contratam mão de obra estrangeira e 26% contratam mão de obra nacional (Figuras 5B e 5C). O uso de empresas de recrutamento para a contratação de mão de obra temporária não é generalizado, pois 38% das empresas não recorrem a esta solução, e as que a usam fazem-no de forma esporádica (19%) ou frequente (29%), e apenas 14% o faz sempre (Figura 6). Esta variação pode estar relacionada com a natureza das operações culturais e a cultura.

Recurso a serviços externos e consultoria

Cerca de 60% das empresas inquiridas recebe apoio técnico do exterior. Dos serviços externos solicitados, destacam-se as análises de solo, foliar e de água, às quais recorrem respetivamente 31%, 33% e 36% das empresas. No entanto, a frequência destas

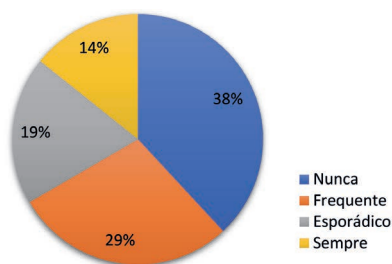


Figura 6 – Frequência de recurso a empresas de mão de obra temporária.

análises varia, sendo as de solo e as de água as mais frequentes, enquanto as análises foliares são mais esporádicas (Figura 7).

A informação meteorológica recebida é usada por metade das empresas para suporte de decisão ao controlo fitossanitário (Figura 8A). Das empresas que usam informação meteorológica, 59% dispõe de equipamento próprio para a obter (Figura 8B).

Sistemas de cultivo e modos de produção

A maioria das empresas dedica-se à produção de hortícolas (36%). A produção de pequenos frutos e a de plantas ornamentais são objetivos de cerca de 27% das empresas, para cada uma destas atividades (Figura 9).

O cultivo em estufas e abrigos altos é efetuado em solo (CS) e sem solo (CSS). Só cerca de um terço das empresas (35%) cultiva exclusivamente no solo; 43% efetua apenas CSS e 22% recorrem a ambos os sistemas de cultivo. O facto de o número de empresas com sistemas CSS ultrapassar o das empresas que cultivam apenas no solo poderá resultar das limitações da amostra, embora a opção por cultivar sem solo tenha uma adesão crescente no sector e em particular em algumas culturas, como os pequenos

frutos, e sendo já habitual noutras, como as plantas ornamentais (planta envasada de interior e exterior). Acresce que o valor obtido para a área de CSS se aproxima de uma estimativa recente para a área nacional (Incrocci *et al.*, 2020).

O cultivo no solo predomina no Entre Douro e Minho (35%), seguido do Ribatejo e Oeste (30%), Algarve (19%) e Alentejo (15%). A principal área de CSS encon-

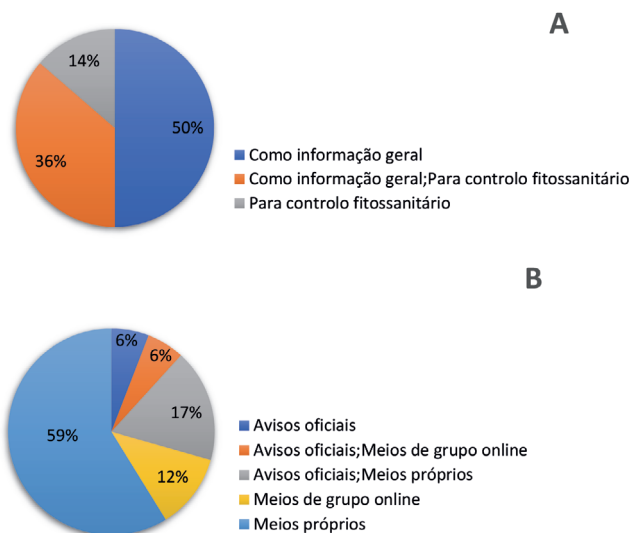


Figura 8 – Aplicação (A) e origem (B) da informação meteorológica.

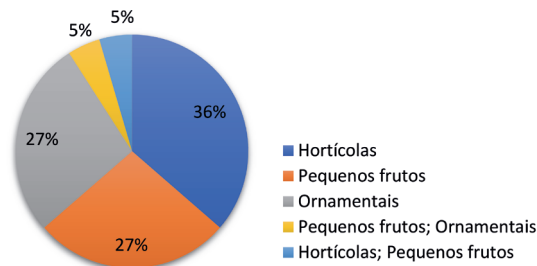


Figura 9 – Tipos de culturas produzidas nas empresas inquiridas.

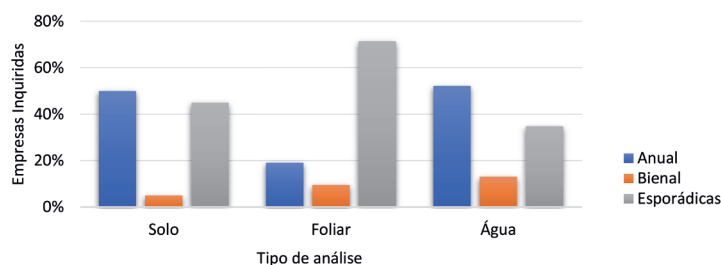


Figura 7 – Frequência de empresas inquiridas que recorrem a análises de solo, foliar e de água.

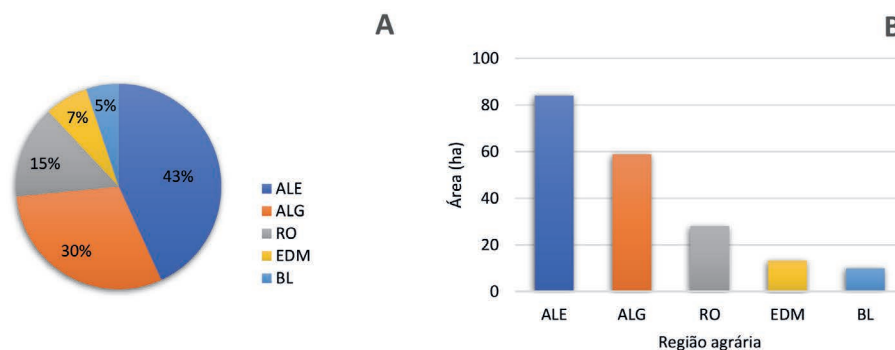


Figura 10 – Distribuição da área com cultivos sem solo (CSS) por região agrária: percentual (A) e por área ocupada (B). RO – Ribatejo e Oeste; EDM – Entre Douro e Minho; BL – Beira Litoral; ALG – Algarve; e ALE – Alentejo.

tra-se no litoral do Alentejo (Figura 10). O sistema de CSS predominante é em substrato (74%) o que, conforme referido, resultará da importância de sectores como os pequenos frutos e as plantas ornamentais.

As empresas de HP seguem sobretudo os princípios da Produção Integrada (72%), seguido do modo Convencional (18%) e apenas 3% da área segue o Modo de Produção Biológico (Figura 11).

Considerando o método de rega, verificou-se que no CS predomina a rega localizada por gota a gota (em 59% das empresas), seguido do uso de microaspersores, como método único ou conjugado com a gota a gota, em 30% das empresas. O controlo da rega é manual em 43% das empresas e 14% usam apenas relógios temporizadores. As restantes empregam métodos mais sofisticados, baseados na evapotranspiração ou na radiação global (9%) ou noutros sensores de humidade (29%). O uso de caudalímetros não foi considerado no inquérito, mas é também uma lacuna ainda típica do sector (Correia e Dias, 2020). A fertilização em CS é realizada por fertirrega em 88% das empresas, recorrendo 54% a bombas in-

jetoras elétricas e 46% a doseadores por efeito de Venturi. Cerca de um quarto das empresas com CSS (27%) dispõe de sistemas fechados de cultivo, funcionando nas restantes (73%) em regime aberto, nas quais a drenagem ocorre sobretudo para o solo ou linhas de água. Nos sistemas fechados, metade da solução de drenagem é reutilizada na rega de outras culturas e a outra metade é reciclada na rega da mesma cultura, o que sugere haver em algumas empresas tecnologia para desinfecção das soluções nutritivas. De facto, as empresas que fazem a desinfecção da drenagem recorrem ao peróxido de hidrogénio (86%) ou ao ozono (14%).

Caracterização das estufas e dos sistemas de produção

Tipologia das estruturas

Os abrigos nas empresas inquiridas são sobretudo estufas, túneis altos e quebra-ventos, e são usados como forma única de proteção das culturas ou em conjugação, contribuindo assim para o aumento da produção e da qualidade. As estufas e abrigos altos foram instaladas entre 1999 e 2022, sendo a maioria (60%) anterior a 2010, ou seja, trata-se de estruturas com cerca de 14–25 anos.

As estufas e abrigos altos foram maioritariamente instaladas por empresas especializadas (68%) nacionais e estrangeiras, 18% por autoconstrução e 14% de ambas as formas. Cerca de 9% das estufas foram compradas em segunda mão, opção que permite a redução do investimento inicial. O aço galvanizado é o material dominante na estrutura das estufas, sen-



Figura 11 – Área (%) ocupada com os vários modos de produção.

do o único material em 86% das empresas. Nas restantes (14%) as estufas têm uma estrutura mista (aço e madeira). O material de cobertura mais usado é o filme de polietileno de baixa densidade. A altura das paredes laterais da maior parte das estufas apresenta entre 3 e 5 m (Figura 12A) e a forma dominante da cobertura é em arco abatido (Figura 12B).

Controlo ambiental

Cerca de metade das empresas (52%) dispõe de estufas com sistema de aquecimento, embora com diferentes objetivos, nomeadamente: evitar geada; manter a temperatura ótima biológica ou a ótima noturna (Figura 13).

O aquecimento por água é usado em metade das empresas, seguido do uso de ar aquecido (33%), recorrendo as restantes a ambos os métodos de aquecimento. O gás natural é a principal fonte de energia (38%), e o gasóleo e a biomassa são usados por número igual de empresas (31%). O arrefecimento é obtido apenas por ventilação natural em 40% das empresas, recorrendo as restantes ao efeito complementar de outras técnicas de controlo da temperatura, como o sombreamento (27%) e o arrefecimento evaporativo (19%), por painel molhado ou nebulização. Muitas empresas empregam os diferentes sistemas. Quando as estufas

são protegidas por quebra-ventos, estes são sobretudo constituídos por sebe viva estreme (83%), ou mistos em rede plástica (17%). As redes plásticas utilizadas têm entre 40 a 80% de permeabilidade. Além dos quebra-ventos com função protetora das estufas, empregam-se ainda, no seu interior, outros tipos de proteções das plantas, tais como túneis (médios ou pequenos), cobertura de solo e cobertura direta.

Água para a rega

Em 83% das empresas, o volume total anual de água usado em rega varia entre 10 e 100 000 m³ e apenas em 5% é superior a 100 000 m³. Reportando à área de cultivo, verificou-se um consumo unitário anual inferior a 5000 m³ ha⁻¹ em metade das empresas; entre 5000 e 10 000 m³ ha⁻¹ em 44% das empresas; e superior a 10 000 m³ ha⁻¹ em apenas 6% das empresas. Este facto pode estar relacionado com a variação das espécies produzidas, localização no território/condições climáticas e também com os métodos de gestão e controlo da rega empregues que variam no sector (Correia e Dias, 2020).

Discriminando o consumo de água por sistema de cultivo verifica-se que, em ambos os sistemas (CS e CSS), 57% das empresas têm um consumo anual inferior a 5000 m³ ha⁻¹. Contudo, nas empresas com CSS

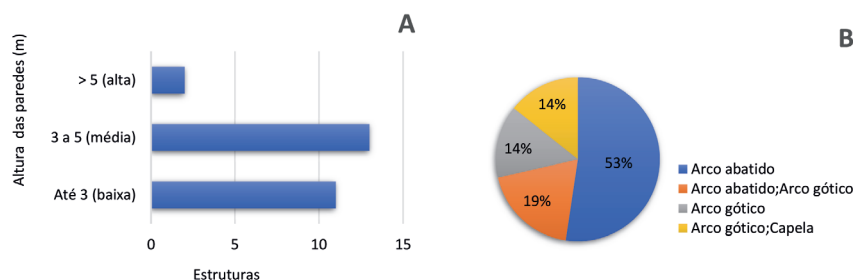


Figura 12 – Tipologia dos abrigos: altura das paredes laterais (A) e forma do teto (B).

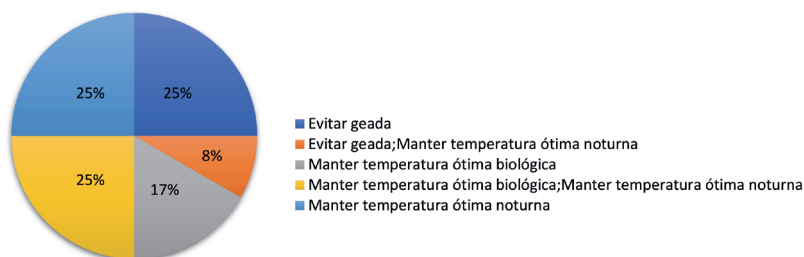


Figura 13 – Objetivos do aquecimento das estufas das empresas inquiridas.

registra-se, ao contrário do esperado, um consumo superior a 10 000 m³ ha⁻¹ em 14% das empresas, o que sugere a necessidade de melhorar e otimizar a gestão da rega. A maior parte da água para a rega provém de furos (39%), seguida de poços (22%) e também de outras alternativas, tais como charcas (privadas e públicas) e albufeiras. A profundidade dos furos é inferior a 80 m em metade das empresas (53%); situa-se entre 80 e 160 m em 40% das empresas, e apenas em 7% das empresas os furos apresentam mais de 160 m. Cerca de metade das empresas (47%) recorre a depósitos para reserva de água: 37% em charcas e as restantes num misto de soluções. A recolha de água das coberturas começa também a emergir no sector e terá tendência a aumentar (Reis *et al.*, 2019). Quanto à qualidade da água, esta apresenta restrições em 25% das empresas, mas apenas ligeiras a moderadas, e é previamente tratada em 22% das empresas inquiridas.

Uso de fertilizantes e fitofármacos

Os fertilizantes mais empregues são de síntese química (65%). Os compostos de resíduos orgânicos são utilizados em 21% das empresas, e 14% usa produtos aprovados para o Modo de Produção Biológico. Empregam todos os tipos autorizados de fitofármacos, nomeadamente: fungicidas (21%), inseticidas (20%), acaricidas (17%), organismos auxiliares (16%), herbicidas (14%), moluscicidas (7%), e reguladores de crescimento (5%). As empresas usam um leque diversificado conjunto de fitofármacos, incluindo meios biológicos de proteção.

Uso de plásticos

Os materiais plásticos são utilizados sobretudo nas embalagens (76%), seguidos dos filmes de cobertu-

ra das estruturas (17%) e de cobertura do solo (7%) (Figura 14).

Produção de resíduos

Em 35% das empresas inquiridas, os resíduos orgânicos das culturas são incorporados no solo; em 31% das empresas são compostados; em 17% recebem ambos os destinos anteriores e nas restantes (17%) sofrem outros destinos além dos anteriores, incluindo a queima e a deposição em aterro. Os resíduos dos plásticos de cobertura das estufas e túneis altos são quase todos reencaminhados para reciclagem (mais de 91%), e apenas os de 4% das empresas seguem para aterro sanitário.

As embalagens dos fitofármacos seguem quase todas para reciclagem (91%) e 9% são devolvidas aos fornecedores.

Os plásticos das embalagens, recipientes de substrato e outros plásticos registam menos reciclagem, mas ainda assim em torno de 80% (Figura 15).

Conclusões e estratégias para o futuro

Quando questionadas sobre as expectativas quanto à sua atividade no futuro, das 23 empresas inquiridas, quase metade (dez) não previa alterações num futuro próximo; sete previam aumentar a área de produção e oito referiram a intenção de melhorar as suas condições técnicas e apenas uma empresa o seu futuro encerramento. Embora condicionado pelo tamanho da amostra de empresas do sector (10% da área de HP e 0,7% do número total de empresas de HP), o presente trabalho ajuda a compreender algumas características da HP no continente português e sugere algumas tendências, designadamente:

- A distribuição da HP ao longo da faixa costeira se-

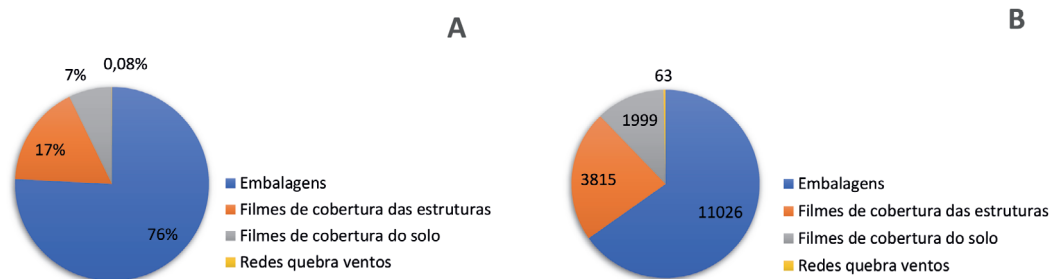


Figura 14 – Distribuição do plástico utilizado anualmente para diferentes finalidades: percentagem da massa total anual de plásticos (% do total em kg) (A); e massa unitária (kg ha⁻¹) (B).

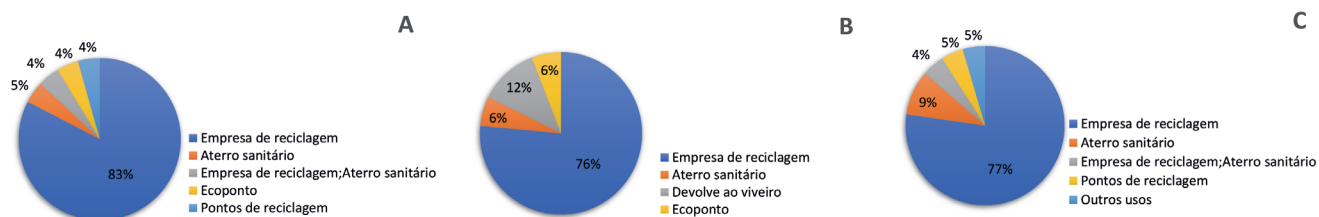


Figura 15 – Destino final dos resíduos dos plásticos: embalagens gerais (A); vasos e placas de sementeira (B); e outros plásticos (C).

guindo a implantação da horticultura tradicional de ar livre, beneficiando das favoráveis condições edafoclimáticas; do *saber-fazer* instalado nessas regiões e da proximidade dos maiores centros de consumo nacionais, exceto no litoral do Alentejo onde a exportação assume maior importância;

- A maioria das empresas possui gestores com formação superior agrícola, maioritariamente masculino e mais jovem que a média do agricultor nacional;
- Predomina a produção de hortícolas, seguida de perto da de pequenos frutos e de plantas ornamentais;
- A maioria das empresas recebe apoio técnico e informação meteorológica, e metade usa esta para o controlo fitossanitário;
- A maioria (74%) das empresas exporta em grau variável e 26% dedica-se em exclusivo ao mercado nacional;
- O recurso à mão de obra estrangeira, sobretudo a temporária, é crucial para o sector;
- Empregam-se, maioritariamente, sistemas de cultivo sem solo (em substrato), predominando os sistemas abertos, com maior impacto ambiental, o que pode ser problemático, em especial em zonas mais vulneráveis (e.g.: solos arenosos, toalha freática elevada) (ex. regiões de Mira ou de Odemira);
- Predomina a Produção Integrada;
- O Modo de Produção Biológico (MPB) efetua-se em 3% da área cultivada em solo;
- O controlo automatizado da rega é efetuado em pouco mais de metade das empresas e necessita de ser melhorado e otimizado;
- Pouco mais de metade das estufas dispõe de sistema de aquecimento;
- A reciclagem dos diferentes plásticos empregues é elevada (acima de 80%).

Os resultados obtidos podem ainda contribuir para otimizar estratégias para o desenvolvimento da horticultura protegida nacional, destacando-se várias soluções e estratégias a nível institucional e da empresa:

Ao nível institucional

- Promover, aprofundar e sistematizar a recolha de informação do sector, tarefas que deveriam ser não apenas levadas a cabo pela academia, mas também pelo INE, GPP e pelas associações do sector;
- Melhorar a caracterização da economia e sustentabilidade do sector e da indústria auxiliar, aumentando os dados disponíveis, que facilitem a tomada de decisão (ex. eventuais subsídios, seguros, certificação, etc.).

Ao nível da empresa

- Seguir as Boas Práticas Agrícolas para as culturas protegidas na região Mediterrânica (FAO, 2013), entre outras:
 - Promover e melhorar o controlo da rega, mesmo sendo superior a eficiência no uso de água relativamente às culturas ao ar livre (Klohn, 2002);
 - Incentivar no cultivo sem solo o uso de sistemas fechados, ou pelo menos em que se minimize o impacto da drenagem (Pronk *et al.*, 2007);
 - Incentivar a captação direta da água da chuva na cobertura das estufas e o seu armazenamento para a rega (Reis *et al.*, 2019);
 - Aumentar o uso de sistemas de aquecimento com recurso à biomassa nas culturas que consigam pagar tal investimento;
 - Promover o uso de energias renováveis (Reis, 2020) (e.g.: biomassa, eólica ou fotovoltaica), aproveitando as coberturas das estruturas e zonas de terreno não cultivadas perto das estruturas;

- Incrementar o uso das técnicas de redução da temperatura nas estufas;
 - Aumentar a eficiência do uso de fertilizantes e dos meios de controlo fitossanitário com menor impacto.
- Estimular a redução do uso de plásticos de embalagem e otimizar a sua recolha, apesar do aumento anual da taxa de reciclagem e da valorização das embalagens agrícolas que se têm verificado nos últimos anos (Valorfito, 2023);
- Promover a formação profissional em Horticultura Protegida (Costa *et al.*, 2017, 2020), designadamente no controlo ambiental e condução das culturas em estufa, e em sistemas de cultivo sem solo, para melhorar a eficiência de uso da água e aumentar a segurança alimentar. 🌱

Bibliografia

Cardoso, S. (2020). A horticultura protegida representa inúmeras vantagens para os produtores. *Agrotec*, **37**:22–25.

Correia, C.; Dias, F. (2020). O uso da água em Portugal. *Olhar, compreender e atuar com os protagonistas chave*. Fundação Calouste Gulbenkian. <https://gulbenkian.pt/publications/o-uso-da-agua-em-portugal/>.

Costa, J.M.; Ferreira, M.E.; Reis, M. (2020). Tecnologia e formação para promover a produção ornamental. *Agrotec*, **37**:37–39.

Costa, J.M.; Passarinho, J.A.; Palha, M.G.; Carvalho, S.M.P.; Almeida, D.; Ferreira, M.E. (2015). Sustentabilidade ambiental da horticultura protegida em Portugal. *Revista da APH*, **118**:42–45.

Costa, J.M.; Reis, M.; Passarinho, J.A.; Ferreira, M.E.; Almeida, D.P.F. (2017). Microeconomic and environmental sustainability of Portuguese greenhouse horticulture: a critical assessment. *Acta Hortic.*, **1170**:1117–1124.

FAO (2013). Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas. *FAO Plant Production and Protection Paper 217*, 640p.

Incrocci, L.; Thompson, R.B.; Fernandez-Fernandez, M.D.; De Pascale, S.; Pardossi, A.; Stanghellini, C.; Rouphael, Y.; Gallardo, M. (2020). Irrigation management of European greenhouse vegetable crops. *Agricultural Water Management*, **242**:106393. ISSN 0378-3774. DOI: 10.1016/j.agwat.2020.106393.

INE (2000). *Inquérito à Horticultura 2000*, cit. in INE, 2002.

INE (2002). *Estatísticas da Horticultura 1995-2001*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=70766586&PUBLICACOESmodo=2.

INE (2020). *Recenseamento Geral Agrícola 2019. Primeiros resultados*. 16p.

INE (2022). *Recenseamento Geral Agrícola 2019 (comunicação pessoal)*.

Klohn, W. (2002). *Re-assessment of the water resources and demand of the island of Cyprus: Synthesis Report*, Nicosia, Cyprus. Chapter D.3, Agricultural water use. *FAO/WDD TCP/CYP/2801*. p.16–17.

Pronk, A.A.; Voogt, W.; de Kreij, C.; Smit, A.L.; van der Lugt, G.G.; Marcelis, L.F.M. (2007). *Bouwstenen voor het opstellen van gebruiksnormen voor nutriënten bij teelten onder glas, Rapport*. Plant Research International.

Reis, M. (2020). A horticultura protegida em Portugal. *Agrotec*, **37**:16–20.

Reis, M.; Antunes, C.; Costa Freitas, M. (2019). Greenhouse rain harvest: economical evaluation for greenhouse industry in Portugal. *Proceedings of the GreenSys 2019 International Symposium on Advanced Technologies and Management for Innovative Greenhouses*: **51**. Angers, França.

Valorfito (2023). *Taxa de reciclagem e de valorização de embalagens agrícolas cresce em Portugal*. https://valorfito.com/docs/Valorfito_Reciclagem_2022_Comunicado_Imprensa.pdf.

Bruna Matos¹, J. Miguel Costa², Maria da Graça Palha³, Maria Elvira Ferreira, Mário Reis^{1,4}

¹ FCT (Faculdade de Ciências e Tecnologia), Universidade do Algarve



² LEAF (Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa



³ Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



⁴ MED (Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development), CHANGE (Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade), Universidade do Algarve
