Em meados do século XX, a época das vindimas começava em outubro. Nas últimas décadas do milénio aconteciam habitualmente em setembro. Agora, muitos dos produtores nacionais começam a colher as suas uvas ainda em agosto. Isto acontece sobretudo porque, com as alterações climáticas e o consequente aquecimento global, as uvas ficam maduras mais cedo – o que implica vinhos com teores alcoólicos mais elevados, o que não agrada a todos os consumidores. Face a estas condições, os viticultores não podem continuar a trabalhar da mesma forma, sendo por isso a adaptação à nova realidade uma questão de sobrevivência. Tecnologia e melhor gestão vitivinícola são fundamentais para fazer frente aos novos desafios que emergem todos os anos.

"A grande mudança será talvez deixar de pensar apenas em como proteger a vinha das alterações climáticas e começar a desenhar sistemas vitícolas preparados para o clima que vamos ter." Frederico Falcão, presidente da ViniPortugal, resume, desta forma, os desafios que o sector enfrenta. "A viticultura é sensível às alterações climáticas porque a qualidade e o perfil das uvas dependem de um equilíbrio muito delicado entre temperatura, água e o momento em que ocorrem os diferentes estádios de desenvolvimento da planta. Estamos a assistir a fenómenos como temperaturas extremas, ondas de calor, períodos de seca mais prolongados e alterações na distribuição da precipitação. Ao mesmo tempo, episódios extremos – como granizo, chuvas intensas ou geadas fora de época – podem provocar perdas muito significativas num período muito curto", explica ainda. Para o presidente da ViniPortugal, esta situação tem consequências económicas porque aumenta a variabilidade das produções e torna mais difícil fazer o planeamento. "Pode haver menos uva, maior necessidade de investimento em água e proteção da vinha e, em alguns casos, alterações no perfil e no equilíbrio dos vinhos. Há também uma questão de previsibilidade. O problema não é apenas produzir menos; é a dificuldade crescente em saber com antecedência em que condições vamos produzir", acrescenta.

Este responsável entende que a tecnologia terá um papel fundamental na adaptação da viticultura às alterações climáticas. Falamos de equipamentos como sensores no solo e na vinha, de imagens de satélite e de *drones*, de estações meteorológicas, de modelos de previsão e de ferramentas de inteligência artificial que permitem monitorizar, quase em tempo real, fatores como a disponibilidade de água, o estado vegetativo da planta, a temperatura e o risco de doenças. "Isto permite passar de uma agricultura mais reativa para uma agricultura cada vez mais preventiva e de precisão: regar apenas quando e onde é necessário, identificar precocemente situações de *stress* hídrico ou térmico e ajustar operações na vinha às condições meteorológicas", remata o presidente da ViniPortugal.



"O conhecimento científico na área da enologia (incluindo química, física, tecnologia e microbiologia) é fundamental para compreender os fenómenos e os mecanismos envolvidos, e avaliar os impactos das diferentes práticas enológicas e as especificidades de cada caso."

Sofia Catarino
investigadora no LEAF/ISA

Segundo os dados da Informa D&B, o volume provisório da produção de vinho em Portugal, na campanha de 2025/2026, é de 6,2 milhões de hectolitros, menos 10,5% do que na anterior. Apesar disso, é estimado um crescimento de 2% do volume de negócios das 43 principais empresas do sector, ainda que haja um recuo das exportações nacionais. Em 2025, as exportações de vinho totalizaram 954 milhões de euros, o que correspondeu a uma diminuição de 1,2% face ao volume de 2024. O estudo da Informa D&B revela ainda que 34% das exportações totais em valor correspondem a vinho licoroso, destacando-se o vinho do Porto, com um peso de 31,5% do total. Quanto aos países de destino, França, Estados Unidos, Reino Unido e Brasil são os principais clientes do vinho nacional. O número de empresas deste sector tem vindo a crescer, atingindo as 1430 em 2024, os últimos dados disponíveis. No entanto, o emprego recuou 0,8%, totalizando pouco mais de 12 mil trabalhadores. A superfície vitícola voltou a cair em 2024, para 170 mil hectares, representando menos 5% do que no ano anterior.

"As alterações climáticas estão a redefinir a vitivinicultura mundial. Para um sector cuja identidade está profundamente ligada ao clima, os desafios assumem hoje uma dimensão produtiva, económica e estratégica", resume Ricardo Egipto, investigador do INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, à *Forbes Portugal*. E explica: "O aumento da frequência e da intensidade das



"A grande mudança será talvez [...] começar a desenhar sistemas vitícolas preparados para o clima que vamos ter."

Frederico Falcão
presidente da ViniPortugal

ondas de calor, os períodos de seca mais prolongados, a crescente escassez de água e a alteração dos ciclos fisiológicos da videira colocam novos desafios a um dos sectores mais emblemáticos da agricultura portuguesa." Perante esta realidade, a sustentabilidade e a competitividade da produção vitivinícola dependem cada vez mais da capacidade de integrar conhecimento científico, inovação tecnológica e valorização dos recursos genéticos. O investigador dá exemplos internacionais: em França, milhares de hectares de vinha têm sido arrancados para responder às dificuldades económicas. Em Bordéus, procuram adaptar-se às novas condições climáticas através da introdução de castas mais resilientes, entre as quais se encontram variedades portuguesas como a touriga-nacional e a alvarinho. Isto mostra que a adaptação se tornou uma prioridade global. "Portugal enfrenta muitos destes desafios, mas dispõe também de uma vantagem competitiva: com mais de 250 castas autóctones e uma das maiores diversidades genéticas de videira por área de vinha do mundo, possui um património único para enfrentar as alterações climáticas sem abdicar da identidade nem da autenticidade", explica. O mesmo responsável diz ainda que "esta diversidade constitui uma das mais poderosas ferramentas de adaptação ao futuro. O INIAV desempenha um papel central na sua conservação, estudo e valorização, através da Coleção Ampelográfica Nacional, instalada no Polo de Inovação de Dois Portos/Estação Vitivinícola Nacional, uma infraestrutura de referência integrada na rede internacional da FAO".

UMA CORRIDA CONTRA O TEMPO

Perante este cenário e para chegar a bom porto, a inovação e a tecnologia têm de entrar cada vez mais em cena. São vários os projetos que estão a ser desenvolvidos a nível nacional para proteger esta importante área económica. Existem no nosso território 14 regiões demarcadas, 14 regiões geográficas protegidas e 31 denominações de origem protegida (DOP), num total de 170 mil hectares de vinha plantada. Uma cultura que não pode ficar desprotegida. "A resposta aos desafios [...] passa também pela capacidade de transformar conhecimento científico em valor, inovação e soluções. A vitivinicultura é um dos sectores agrícolas mais intensivos em investigação e inovação. Sensores, inteligência artificial, veículos não tripulados, imagens de satélite, modelos preditivos, agricultura de precisão e novas ferramentas digitais estão a transformar a forma como a vinha é gerida, permitindo uma utilização mais eficiente dos recursos e apoiando decisões cada vez mais informadas", explica Ricardo Egipto. E é precisamente nesta ligação entre ciência, tecnologia e aplicação prática que o INIAV desenvolve a sua missão, contribuindo para a produção de conhecimento e para a sua transferência para o sector, com um conjunto diversificado de projetos de investigação e inovação orientados para a adaptação da vitivinicultura aos cenários climáticos emergentes. O INIAV tem projetos como o WineClimAdapt, desenvolvido em colaboração com o Esporão, ou o GrapeVision, que recorreu a ferramentas avançadas de genómica para aprofundar o conhecimento sobre a diversidade genética da videira portuguesa, um dos ativos mais estratégicos do sector. "O AI4RealAg explorou o potencial da inteligência artificial e da ciência de dados aplicadas à agricultura, enquanto projetos como o REVINE promoveram práticas regenerativas orientadas para a conservação dos solos, a utilização eficiente dos recursos e o reforço da resiliência dos ecossistemas vitícolas. Já iniciativas como o SHIELD4GRAPE e o NATURAL AGRO procuram responder ao aumento da pressão fitossanitária através do desenvolvimento de soluções mais sustentáveis e alinhadas com os desafios futuros da produção agrícola", refere o responsável.

No mesmo sentido, também o ADVID – Cluster do Vinho e da Vinha está empenhado em modernizar a viticultura, com especial impacto na Região Demarcada do Douro. Trata-se de uma instituição sem fins lucrativos, criada em 1982, por iniciativa de um grupo de empresas ligadas à produção e ao comércio de vinhos desta região. Luís Marcos, diretor-geral do ADVID, refere: "Aquilo que se prevê para a viticultura é um cenário que não é muito simpático [...], e por esse mesmo motivo a inação torna-se quase como uma condenação. Desde 2011 que começámos a trabalhar em estratégias de mitigação desses efeitos para que consigamos manter as características da viticultura nacional." O responsável fala de soluções de curto prazo, como a aplicação do caulino na vinha para evitar o escaldão, ou de



"Aquilo que se prevê para a viticultura é um cenário que não é muito simpático [...], e por esse mesmo motivo a inação torna-se quase como uma condenação."

Luís Marcos
diretor-geral da ADVID

médio prazo, como a escolha das castas, a diversidade genética da videira, entre muitas outras. "Portugal tem mais de 40 mil sinótipos (plantas da mesma variedade, mas com características genéticas diferentes) das variedades portuguesas conservadas, todas com características diferentes e algumas seguramente que terão características de resiliência a fatores de *stress* como a ausência de água ou calor", explica.

OS IMPORTANTES CONTRIBUTOS DA ACADEMIA

O projeto Vineprotec, liderado pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, resulta de uma parceria entre sete entidades num consórcio de países mediterrânicos com produção vitivinícola relevante – Portugal, Itália, Turquia e Marrocos – com o objetivo de proteger este cultivo das alterações climáticas. "A viticultura em Portugal, sobretudo nas regiões do interior como a Região Demarcada do Douro, está a enfrentar profundas reestruturações para garantir a sua sustentabilidade e resiliência face a desafios como as alterações climáticas, globalização comercial e mudanças de hábitos de consumidores. No Vineprotec [...], a equipa da FCUP focou-se em particular na região do Alto Douro Vinhateiro, que é património mundial da humanidade pela UNESCO desde 2001", refere Nuno Mariz da Ponte, vice-investigador e coordenador do VineProtect/ /FCUPO. O responsável adianta à *Forbes Portugal* que esta escolha se deveu ao facto de esta região ser considerada uma zona crítica de sensibilidade às alterações climáticas. "Este património sociocultural-económico-histórico e de paisagem está entre as zonas geograficamente mais vulneráveis e expostas aos efeitos do aquecimento global a nível europeu", explica. Estudos do Vineprotect revelam, segundo conclusões do investigador João Prada, aumentos nas temperaturas médias, que podem chegar a mais 3,6 °C em relação à referência histórica, e reduções de precipitação que podem atingir 36% da precipitação anual total. "Avaliámos ainda nesse estudo quais as medidas estão a ser tomadas nos diferentes países mediterrânicos para fazer frente às alterações climáticas", salienta Nuno Mariz da Ponte.

O Vineprotec estuda soluções inovadoras para as vinhas, entre as quais se destacam iniciativas como: produção valorizando cobertos vegetais com espécies promotoras de biodiversidade e enriquecedoras da nutrição e biodiversidade do solo, que promovem retenção hídrica no solo; identificação genómica das comunidades de bactérias e fungos em cada região; estabelecer uma coleção mediterrânica de microrganismos nativos dos locais estudados. "Estas coleções são um banco de germoplasma inestimável, permitindo a caracterização dos microrganismos das vinhas e isolamento de estirpes benéficas para a resiliência da planta, ou agentes antimicrobianos eficientes contra patógenos", refere Nuno Mariz Pontes.

Nesta lista conta-se ainda o uso de podas na produção de micro/nanobio-hidrogéis, valorizando a economia circular e a sustentabilidade dos sistemas e o uso de modelos multi/hiperespectrais para deteção não invasiva e em tempo real de indicadores do estado da planta e ainda desenvolver ferramentas portáteis e de monitorização em campo do estado da planta, por exemplo, baseadas em índices funcionais da vinha através dos dados espectrais. "Mas estas tecnologias apenas são eficientes quando acompanhadas de boas práticas culturais e sustentáveis. Também, a estas medidas I&D acrescem outras, alvo de alguns projetos em Portugal, como a caraterização e seleção de castas e porta-enxertos com resistência, por exemplo, à seca ou a temperaturas elevadas", refere o investigador.

Questionada sobre se o investimento em tecnologia poderá salvar as vinhas das alterações climáticas, a equipa da FCUP refere que esta é uma resposta complexa e que depende de muitas variáveis. No entanto, refere que estão a ser feitos inúmeros investimentos em soluções de curto prazo, como a gestão da canopia, podas, ajuste das vindimas, aplicações de protetores solares, aplicação de compostos orgânicos/agroquímicos, cobertura dos solos, uso de microrganismos benéficos, irrigação; ou estratégias a longo prazo, como alterações do sistema de condução, orientação especial, realocação, seleção das castas e dos porta-enxertos, orientadas pelo conhecimento científico. "As atuais inovações tecnológicas, sobretudo no mapeamento genético e na análise de dados, estão a transformar a gestão do património vitícola, havendo projetos de várias



"As atuais inovações tecnológicas, sobretudo no mapeamento genético e na análise de dados, estão a transformar a gestão do património vitícola nacional."

Nuno Mariz Pontes
vice-investigador e coordenador do VineProtect/FCUP

instituições nessa linha, na seleção e resiliência de castas, incluindo castas antigas", explica Nuno Mariz Pontes.

Também esta questão da resiliência da viticultura ocupa os investigadores do LEAF, unidade de investigação do Instituto Superior de Agronomia (ISA), em Lisboa. Miguel Costa (viticultura), Sofia Catarino e Jorge Ricardo da Silva (enologia) são os três investigadores que contribuíram para responder às questões da *Forbes Portugal* sobre o tema, referindo que toda a cadeia de valor se está a adaptar aos novos desafios. As soluções passam "pela monitorização mais detalhada e em tempo real das condições de cultivo na vinha, pela conservação e pelo uso mais eficiente dos recursos naturais, em particular do solo e da água, bem como pela adoção de práticas vitícolas mais adaptadas às condições climáticas", dizem os investigadores.

A escolha criteriosa dos locais para novas plantações, a escolha de castas e porta-enxertos mais adaptados às condições edafoclimáticas de cada vinha, a adequação dos sistemas de condução, fertilização e a otimização da rega são aspetos muito relevantes nesta indústria. Ao nível da enologia, Sofia Catarino refere a importância de estratégias como "a implementação de soluções para reduzir consumos de água – como sistemas de higienização CIP (*cleaning in place*), tratamento e reutilização de águas residuais – e energia (painéis fotovoltaicos) também potenciada pela arquitetura das próprias adegas (maior isolamento térmico e iluminação natural), integração de energias renováveis, otimização dos processos de produção e adoção de novas práticas enológicas (ajustamento do teor alcoólico dos vinhos), e metodologias para rastreabilidade e avaliação da autenticidade dos vinhos". "O conhecimento científico na área da enologia é fundamental para compreender os fenómenos e os mecanismos envolvidos, e avaliar os impactos das diferentes práticas enológicas e as especificidades de cada caso", acrescenta a professora. "A tecnologia é uma parte muito importante da resposta, mas não diríamos que, por si só, possa salvar a vitivinicultura. Estamos a falar de seres vivos (plantas) ou de recursos com vida (solo) que é preciso compreender melhor em termos agronómicos e ecofisiológicos do microbioma. Só depois surge a tecnologia e se podem considerar as melhores soluções *agrotech*", diz Miguel Costa. Com ele concorda o investigador Jorge Ricardo da Silva: "O investimento em tecnologia permite avançar para uma viticultura e enologia de precisão, mas a implementação da digitalização e da automação encontra-se condicionada pela disponibilidade de recursos financeiros e técnicos." É indispensável uma sólida base de conhecimento científico e técnico na viticultura e na enologia, sendo que a academia tem um papel fundamental na formação dos futuros profissionais do sector.

A IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA HÍDRICA

As alterações climáticas afetam negativamente a disponibilidade e a conservação dos recursos naturais, como a água e o solo, enquanto a maior irregularidade das condições climáticas e a crescente frequência de fenómenos extremos aumentam a imprevisibilidade e os riscos associados à produção vitivinícola, explicam os investigadores do ISA. "A água é um recurso escasso que é e estratégico na região mediterrânica. O futuro do sector dependerá da capacidade de adotar práticas que garantam o uso mais eficiente de água na vinha e na produção de vinho", explica o investigador do ISA Miguel Costa. Acrescenta que, nas vinhas não regadas, situação ainda dominante em Portugal, a condição hídrica da vinha depende das condições edafoclimáticas e da gestão da videira e do solo, e da capacidade de reserva de água do solo. Ora, esta situação torna crucial a monitorização das condições da temperatura do ar, humidade relativa, radiação, vento e características do solo (ex.: profundidade, textura, matéria orgânica), bem como a monitorização precisa dos volumes gastos (ex.: uso de caudalímetros). "Nas vinhas regadas há tecnologia para monitorização da água no solo e estado hídrico das plantas (ex.: potencial hídrico, termografia, dendrometria), fundamental para uma rega mais eficiente e, no caso da termografia, deteção de fugas na vinha através de mapas térmicos", acrescenta Jorge Ricardo Silva. O sector tem também disponível tecnologia para tratamento de águas residuais na vinha resultantes da lavagem de equipamentos de pulverização, embora esta seja ainda demasiado cara para os agentes económicos mais pequenos.



PORTUGAL

COMO PROTEGER UM SECTOR FUNDAMENTAL NA ECONOMIA?

O TERRITÓRIO NACIONAL TEM UMA FORTE TRADIÇÃO NA PRODUÇÃO DE VINHO, SENDO ESTE UM SECTOR-CHAVE DA ECONOMIA. COM UM CLIMA MEDITERRÂNICO ÚNICO PARA O CULTIVO DA UVA, DISPÕE DE CERCA DE 250 CASTAS E TEM O MAIOR NÚMERO DE VINHAS VELHAS DO MUNDO. A TECNOLOGIA QUER AJUDAR A PROTEGER ESTE LEGADO.

Produção de vinho no mundo e em Portugal
(dados de 2025)

235
mil milhões de litros
Crescimento de **3%** face a 2024



590
milhões de litros
Quebra de **14%** face a 2024

O retrato de um sector com peso nacional
Existem no país

14 regiões demarcadas

14 regiões geográficas protegidas

31 Denominações de origem protegida (DOP)

170 mil hectares área de vinha

250 Castas autóctones

2,7 castas por 1000 km²

Peso do sector vitivinícola na economia nacional dados de 2025

Volume de negócios das 43 principais empresas:
1,3 mil milhões de euros

Peso do sector no PIB:
2,68%

Número de empresas no sector:
1430

Emprego:
Cerca de 12 mil pessoas

Exportações de vinho:
954 milhões de euros

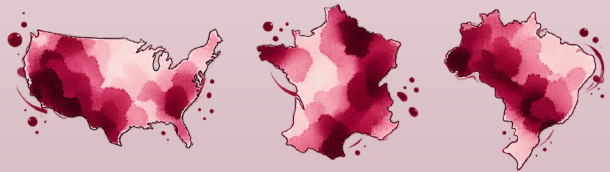
Exportações em litros:
340,6 milhões de litros

Estimativa de valor de exportações para 2026:
1000 milhões de euros

***Superavit* na balança comercial:**
800 milhões de euros

Preço médio por litro exportado:
2,80 euros

Principais mercados de destino do vinho nacional em valor



EUA
87,7 milhões de euros

FRANÇA
100 milhões de euros

BRASIL
87,2 milhões de euros

Portugal é:

10.º maior produtor mundial em volume

5.º maior produtor europeu em volume

9.º maior exportador mundial em valor

8.º maior exportador mundial em volume

5.º maior exportador mundial com o vinho mais valorizado

4.º maior país da União Europeia com maior área de vinha plantada

9.º maior país do mundo com maior área de vinha plantada

FONTES: Instituto do Vinho e da Vinha/ AICEP/ OIV/ ViniPortugal