

VITISKILLS

E-BOOK PARA VITICULTORES



VITISKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Declaração de exoneração de responsabilidade

Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas pelas mesmas.

Os recursos do projeto aqui contidos estão disponíveis publicamente sob a licença Creative Commons 4.0 BY

O consórcio VITISKILLS





Introdução

Em resposta à evolução das práticas agrícolas, bem como aos efeitos crescentes das alterações climáticas na viticultura, o projeto VITISKILLS visa responder às necessidades dos trabalhadores da vinha através da criação de um curso aberto online, que lhes proporcione competências ecológicas e digitais destinadas a fazer com que a viticultura sustentável se torne a norma em toda a União Europeia.

Este e-book baseia-se no currículo VITISKILLS, que foi desenvolvido com base nas evidências resultantes da avaliação das necessidades, da investigação sobre a análise dos desafios e das exigências do trabalho na viticultura, do grupo de discussão com peritos no terreno e dos resultados de inquéritos a trabalhadores da vinha, associações agrícolas e vitivinícolas, e peritos no terreno.

O seu objetivo é fornecer uma visão breve e abrangente do curso desenvolvido pelo consórcio VITISKILLS e, especificamente, pelos parceiros envolvidos diretamente no campo da viticultura, nomeadamente ARIS (Itália), LAUNIO (Espanha), QUERCUS (Portugal). O curso destina-se aos trabalhadores da vinha que pretendam alargar os seus conhecimentos no domínio da viticultura sustentável, bem como aumentar a produção e a qualidade das suas vinhas.



Índice

Capítulo 1: Viticultura regenerativa

Capítulo 2: Viticultura 4.0

Capítulo 3: Gestão dos dados vitícolas

Capítulo 4: Promover condições de trabalho justas e propícias

Capítulo 5: Novos desafios e tecnologias, negócios e gestão da vinha



Co-funded by
the European Union



VITASKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Capítulo 1

Viticultura regenerativa



Princípios fundamentais da viticultura regenerativa

Biodiversidade: inclui a criação de habitat para a vida selvagem que ajuda na polinização e na gestão de pragas, tais como insetos benéficos, aves e outros animais. Promover a biodiversidade criando sebes, cultivando culturas de cobertura nativas e protegendo os habitats naturais próximos ou no interior das vinhas.

Saúde do solo: É dada prioridade ao estabelecimento e manutenção de solos saudáveis e à substituição da utilização de fertilizantes sintéticos, pesticidas e herbicidas por métodos orgânicos e naturais, como as culturas de cobertura, a compostagem e a rotação de culturas, para aumentar a fertilidade e a estrutura do solo a longo prazo.

Gestão da água e da energia: A fim de satisfazer as necessidades das vinhas utilizando menos água, é utilizada a irrigação gota a gota, a monitorização da humidade do solo e técnicas de poupança de água. A abordagem de gestão da água pode também incorporar a reciclagem de águas residuais e a recolha de águas pluviais. A utilização de tecnologia de irrigação também reduz os custos de energia na vinha, minimiza os efeitos ambientais negativos e evita emissões excessivas de carbono. Por outro lado, os processos de vinificação na adega são onde são utilizadas as medidas de gestão de energia mais eficazes.

Sequestro de carbono: Utilizando a tecnologia mais antiga e mais eficaz disponível, a vida vegetal e a fotossíntese, juntamente com práticas de plantio direto, preservando a vegetação permanente e cultivando culturas de cobertura, podem ajudar a criar matéria orgânica no solo e a reter carbono.

Gestão Integrada de pragas (GIP): A fim de controlar as populações de pragas, são utilizadas estratégias de GIP para além dos pesticidas sintéticos, tais como a monitorização das pragas, a utilização de predadores naturais, técnicas de interrupção de feromonas e outras técnicas de gestão biológica.

Considerações sobre a comunidade e a sociedade: Na viticultura regenerativa, reconhece-se a necessidade de interagir com as populações locais e de ter em conta as questões sociais. As práticas laborais justas, a harmonia intercomunitária e o apoio à economia regional são alguns exemplos disso.



Como começar com a agricultura regenerativa

Ao mobilizar, os agricultores revolvem o solo para melhorar a infiltração do ar e da água, de modo que as sementes e as raízes possam desenvolver-se. Além disso, o procedimento permite que o fertilizante penetre no solo de forma mais eficaz e evita o crescimento de ervas daninhas. Mas há um problema. Com o tempo, a lavoura excessiva torna o solo menos utilizável porque facilita a perda de água, minerais e populações microbianas. Uma das principais razões para a desertificação é este facto. Ao não lavar ou lavar de forma pontual, mais água e minerais são retidos no solo para as culturas. Para além disso, melhora a variedade microbiana do solo quando são utilizadas culturas de cobertura. Todos estes elementos mantêm a capacidade de reutilização do solo a longo prazo e mantêm as culturas mais densas em nutrientes.

As culturas de cobertura funcionam de uma forma que faz parecer que a cultura principal é assistida pelas suas próprias culturas auxiliares. Estas culturas de apoio proporcionam o controlo das ervas daninhas e dos insetos, bem como a manutenção da saúde do solo. De certa forma, funcionam como guardiãs das culturas. Juntamente com a cultura principal, que será vendida com lucro, é semeada uma cultura de cobertura. Uma cultura de cobertura pode melhorar a saúde do solo, evitar que as ervas daninhas e outros organismos ataquem e devorem a cultura principal e aumentar a variedade de seres vivos na exploração agrícola, em vez de estarem lá apenas para serem vendidos.

Atualmente, muitos agricultores utilizam **pesticidas e fertilizantes sintéticos**. Mas quando combinados, as culturas de cobertura, a integração de gado e o plantio direto oferecem prevenção sustentada de pragas e fertilizantes orgânicos sem colocar em risco a saúde humana ou ambiental.

E se as culturas **e os animais de criação** pudessem viver lado a lado na mesma exploração agrícola? Acontece que esta noção, que é tão antiga como a própria agricultura, poderia beneficiar a agricultura mundial de várias formas. Neste cenário, é possível uma relação mutuamente benéfica entre as culturas e os animais. O estrume dos animais ajuda o solo a ficar mais saudável, uma vez que estes comem culturas suplementares ou certas culturas de cobertura. Na realidade, descobriu-se que a introdução de gado em terras agrícolas pode acelerar a regeneração das plantas, melhorar a densidade de nutrientes e impulsionar as comunidades microbianas no solo. Os animais também ajudam a evitar que as pragas criem habitats nas explorações agrícolas, alimentando-se da terra quando as culturas estão inativas. As ervas daninhas também são naturalmente eliminadas por estes animais.



Proteção da Biodiversidade

A pecuária pode contribuir para a conservação da biodiversidade e para a saúde dos ecossistemas da forma mais gratificante; no entanto, normalmente é necessário mais tempo e esforço para pôr esta prática em ação. Seguem-se alguns dos benefícios de ter gado na vinha:

Gestão do pastoreio: O gado, como ovelhas, cabras ou bovinos, pode ser utilizado para pastoreio direcionado nas vinhas. A densidade do pastoreio, o calendário e os esquemas de rotação em diferentes secções da vinha podem ajudar a controlar a vegetação, a gerir as culturas de cobertura e a reduzir o crescimento de ervas daninhas. Este pastoreio direcionado minimiza a necessidade de herbicidas ou de intervenção mecânica, enquanto promove o crescimento de diversas espécies de plantas. Após o pastoreio de animais de maior porte, os agricultores têm a opção de introduzir aves de capoeira para se alimentarem dos insetos que são atraídos pelo estrume fresco.

Ciclo de nutrientes: O pastoreio de gado melhora o ciclo de nutrientes nos ecossistemas das vinhas, fornecendo estrume, melhorando a fertilidade do solo e apoiando o crescimento das plantas.

Melhoria da saúde do solo: a saúde do solo é melhorada através da promoção da decomposição de material vegetal, da atividade microbiana e do ciclo de nutrientes, melhorando a estrutura do solo, a retenção de humidade e a fertilidade.

Criação de habitats: A integração do gado nas vinhas apoia a biodiversidade através da criação de diversos habitats, apoiando insetos, aves e mamíferos e evitando a fragmentação do habitat através do pastoreio rotativo.

Apoio aos polinizadores: O pastoreio de gado apoia os polinizadores, promovendo a diversidade de plantas com flores nas vinhas, fornecendo fontes de alimento e aumentando a sua abundância.

Diversidade genética: O pastoreio de gado preserva as raças locais, apoia a viticultura regenerativa e conserva as raças históricas através da diversidade genética.

Gestão do solo



- **Avaliação da saúde do solo:** É crucial avaliar o estado do solo antes de iniciar qualquer procedimento de gestão do solo. Isto pode implicar testar o solo para avaliar o seu pH, conteúdo de matéria orgânica e níveis de nutrientes. É também crucial avaliar a capacidade de retenção de água, a compactação e a estrutura do solo.
- **Culturas de cobertura:** Na viticultura regenerativa, as culturas de cobertura são frequentemente plantadas nos espaços entre as fileiras de uvas. Quando absorvidas pelo solo, as culturas de cobertura, como as leguminosas, as gramíneas e os trevos, ajudam a reduzir a erosão, melhoram a estrutura do solo, controlam o crescimento de ervas daninhas e fornecem matéria orgânica. Também incentivam o ciclo de nutrientes e a atividade microbiana vantajosa.
- **Compostagem e matéria orgânica:** A compostagem do solo é uma abordagem prática para aumentar a matéria orgânica e a fertilidade do solo. A compostagem de resíduos de adegas, podas de vinhas e outros materiais orgânicos pode resultar numa alteração do solo rica em nutrientes. A matéria orgânica melhora a estrutura do solo, mantém os organismos benéficos do solo e ajuda a reter a humidade.
- **Lavoura mínima:** Minimizar ou evitar a lavoura é um princípio fundamental da viticultura regenerativa. A lavoura pode perturbar a estrutura do solo, acelerar a erosão e a evaporação, e esgotar a matéria orgânica do solo. As práticas de plantio direto ou de lavoura reduzida ajudam a preservar a estrutura do solo, promovem o crescimento de organismos benéficos para o solo e minimizam a perda de carbono do solo.



- **Correções do solo:** Em vez de depender apenas de fertilizantes sintéticos, a



viticultura regenerativa enfatiza o uso de corretivos naturais do solo. Estes podem incluir corretivos à base de minerais, como pó de rocha, que fornecem micronutrientes, e biofertilizantes derivados de chás de composto, vermicomposto, biochar ou inoculantes microbianos benéficos que melhoram a biologia do solo, como os preparados biodinâmicos.

- **Cobertura vegetal:** A cobertura vegetal das linhas da vinha com materiais orgânicos, como palha, aparas de madeira ou bagaço de uva, pode ajudar a conservar a humidade do solo, suprimir as ervas daninhas e melhorar a saúde do solo. A cobertura morta atua como uma camada protetora, reduzindo a erosão do solo e mantendo as temperaturas do solo mais estáveis.
- **Atividade microbiana e biologia do solo:** A viticultura regenerativa reconhece a importância da atividade microbiana e da biodiversidade do solo. Incentivar os organismos benéficos do solo, como os fungos micorrízicos, as minhocas e as bactérias benéficas, através de práticas biológicas ajuda a melhorar o ciclo de nutrientes, a supressão de doenças e a saúde geral do solo.
- **Irrigação de precisão:** A gestão eficiente da água é crucial tanto para a saúde da videira como para a conservação do solo. A adoção de técnicas de irrigação de precisão, como a irrigação gota a gota ou sensores de humidade do solo, garante que a água é aplicada precisamente onde e quando necessário, minimizando o desperdício de água e reduzindo o risco de irrigação excessiva.



- **Gestão Integrada das Pragas (IPM):**

Abordagem IPM: consideração cuidadosa de todos os métodos disponíveis de proteção das plantas e subsequente integração de medidas adequadas que desencorajem o desenvolvimento de populações de organismos nocivos e mantenham a utilização de produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis económica e ecologicamente justificados e que reduzam ou minimizem os riscos para a saúde humana e o ambiente. A 'gestão integrada



de pragas' enfatiza o crescimento de uma cultura saudável com a menor perturbação possível das agroecossistemas e encoraja os mecanismos naturais de controlo de pragas. Isto inclui métodos de controlo legislativos, culturais, biológicos, biotécnicos, físicos e químicos.

Monitorização de pragas: Monitorizar regularmente as vinhas para detetar populações de pragas, utilizando técnicas como a inspeção visual, armadilhas de feromonas ou tecnologias de deteção remota. A deteção precoce ajuda a determinar o momento adequado e a intensidade das medidas de controlo das pragas, permitindo a utilização de medidas menos agressivas.

Limiares e planos de ação: Estabelecer planos de ação relativos aos níveis de prejuízo económico (EIL), desenvolvendo simultaneamente planos de ação multi-ferramentas que definam estratégias de gestão adequadas quando o EIL ultrapassa um determinado limiar.

Gestão de pragas

- **Práticas culturais**

Saneamento da vinha: Muitos agentes patogénicos, tanto bactérias como vírus, fungos e pragas, podem sobreviver durante o inverno no solo e na madeira em decomposição. Manter as vinhas limpas e sem detritos, incluindo madeira doente da época anterior e fruta podre. Se a cobertura vegetal for praticada, o agricultor deve certificar-se de que decompõe o material de poda para acelerar a sua degradação.

Manejo da copa: Técnicas adequadas de manejo da copa, como poda adequada e condução em latada ou tutoramento, podem promover o fluxo de ar e a



penetração da luz solar, reduzindo as condições favoráveis ao desenvolvimento de pragas e doenças.

Rotação e diversidade das culturas: Rotação de vinhas, culturas de cobertura, interrupção dos ciclos de pragas, promoção da biodiversidade, atração de insetos benéficos.

Saúde do solo: com o objetivo de obter um solo supressivo, beneficia o crescimento das plantas e a resistência natural às pragas através de culturas de cobertura, compostagem e aditivos orgânicos.

- **Controlo biológico**

Insetos benéficos: Incentivar a presença de insetos benéficos, tais como joaninhas, crisopídeos e ácaros predadores, que podem controlar naturalmente as populações de pragas. Proporcionar habitat e fontes de alimento para estes insetos benéficos através da plantação de plantas com flores e da manutenção da vegetação nativa.

Agentes de controlo biológico: Introduzir ou conservar inimigos naturais das pragas, incluindo vespas parasitas, insetos predadores e nemátodos, que podem ajudar a controlar as populações de pragas sem a necessidade de pesticidas sintéticos.

Gestão de pragas

- **Controlo físico e mecânico**

Armadilhas e barreiras: Utilizar armadilhas mecânicas e barreiras físicas para capturar e monitorizar as pragas nos cachos de uva.

Remoção mecânica: Apanha manual, vibração, poda das videiras infetadas para eliminar as pragas.

Vinha Conceção: Otimizar vinha vinhedo e layout
 para eficaz praga
gestão, minimizando o desenvolvimento e evitando as zonas húmidas.

- **Pesticidas orgânicos e de baixo impacto:**



Pesticidas seletivos: Selecionar pesticidas de baixo impacto para o controlo de pragas sem prejudicar os organismos benéficos.

Certificação orgânica: Seguir práticas de agricultura biológica e procurar a certificação biológica, que enfatiza o uso de produtos agroquímicos naturais e não sintéticos.



Cultura da vinha biológica e biodinâmica

Para se chegar à viticultura biológica e biodinâmica, a agricultura biológica deve seguir alguns princípios fundamentais, como a conceção e gestão adequadas dos processos biológicos baseados nos recursos naturais dos sistemas ecológicos que:

1. Implantar e utilizar métodos de produção mecânicos e de organismos vivos;
2. Praticar uma agricultura e uma aquicultura sustentáveis para utilizar os recursos do solo e da pesca de forma sustentável.
3. Excluir a utilização de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e de



produtos obtidos a partir de ou através da utilização de OGM, com exceção dos produtos farmacêuticos para animais.

4. Incluir a rotação de culturas;
5. Incluir o cultivo de plantas fixadoras de azoto e outras culturas de adubo verde para restaurar a fertilidade do solo;
6. Proibição da utilização de adubos minerais azotados;
7. Para reduzir o impacto das ervas daninhas e das pragas, os agricultores biológicos escolhem variedades e raças resistentes e técnicas que incentivam o controlo natural das pragas;
8. Favorecer a defesa imunológica natural dos animais;
9. Para manter o bem-estar e a saúde dos animais, os produtores biológicos devem evitar o sobrepovoamento.



Co-funded by
the European Union



VITASKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Capítulo 2

Viticultura 4.0



Irrigação inteligente

Rega inteligente: Os sistemas de irrigação inteligentes estimam e medem a diminuição da humidade existente nas plantas para operar um sistema de irrigação, repondo a água conforme necessário e minimizando a utilização de água em excesso.

Estas tecnologias ajudam os viticultores a monitorizar os níveis de humidade do solo, as condições meteorológicas e as necessidades de água das plantas em tempo real. Algumas características dos sistemas de rega inteligentes incluem:

- A. **Sensores de humidade do solo:** Estes sensores são colocados no solo da vinha para medir com precisão os níveis de humidade. Fornecem dados sobre quando e quanta água deve ser aplicada, evitando a irrigação excessiva ou insuficiente.
- B. **Estações meteorológicas:** As estações meteorológicas recolhem dados sobre temperatura, humidade, velocidade do vento e radiação solar. Esta informação é utilizada para ajustar os programas de rega e otimizar a aplicação de água com base nas condições meteorológicas atuais e previstas.
- C. **Controladores de Rega Automatizados:** Estes controladores recebem dados de sensores de humidade do solo e estações meteorológicas, permitindo a programação automática da rega. Podem ser programados para ajustar a rega com base nas necessidades específicas da vinha, reduzindo o desperdício de água.





Distribuição de fertilizantes

Distribuição de fertilizantes: A distribuição eficiente de fertilizantes é crucial para a saúde e produtividade da vinha. Os avanços tecnológicos conduziram a melhores métodos de aplicação de fertilizantes. Algumas técnicas notáveis incluem:

- A. **Pulverizadores de precisão:** Estes pulverizadores utilizam bicos ou cabeças de pulverização direcionados para distribuir os fertilizantes diretamente na zona das raízes da videira. Ao controlar com precisão o padrão e o volume da pulverização, a distribuição é otimizada, minimizando o desperdício e garantindo a absorção adequada dos nutrientes.
- B. **Tecnologia de taxa variável (VRT):** Os sistemas VRT analisam os níveis de nutrientes do solo e aplicam fertilizantes a taxas variáveis com base nos requisitos específicos da vinha. Esta tecnologia permite aos produtores personalizar a aplicação de nutrientes em diferentes áreas da vinha, otimizando a utilização de fertilizantes e a nutrição das plantas.
- C. **Fertilizantes de libertação controlada:** Estes fertilizantes são concebidos para libertar gradualmente os nutrientes durante um período prolongado. Proporcionam um fornecimento consistente e constante de nutrientes às videiras, reduzindo o risco de fertilização excessiva e minimizando o impacto ambiental.





Soluções de dosagem/nutrição

Soluções de dosagem/nutrição: A dosagem exata de nutrientes é vital para a saúde da videira e para o desenvolvimento de uvas de qualidade. Várias tecnologias e soluções facilitam a dosagem precisa e a gestão da nutrição:

- A. **Sistemas de Monitorização de Nutrientes:** Estes sistemas medem os níveis de nutrientes essenciais no solo ou nos tecidos das plantas e fornecem dados em tempo real aos produtores. Com base na análise, os produtores podem ajustar a dosagem de fertilizantes e otimizar os equilíbrios de nutrientes para satisfazer as necessidades específicas das vinhas.
- B. **Sistemas de rega gota a gota:** A rega gota a gota fornece água e nutrientes diretamente à zona das raízes da videira. Ao combinar o fornecimento de água e nutrientes, os produtores podem controlar com precisão a dosagem e garantir uma absorção eficiente pelas plantas.
- C. **Formulações de nutrientes:** As formulações avançadas de nutrientes, como os concentrados líquidos ou os pós solúveis, permitem uma dosagem precisa e uma aplicação fácil. Estas formulações fornecem frequentemente uma mistura equilibrada de nutrientes essenciais adaptados às fases de crescimento da videira.





Tecnologias de monitorização inteligentes

Geolocalização: A georreferenciação é o processo de estabelecer a relação entre a informação espacial e a sua posição geográfica. Isto torna possível uma comparação entre os diferentes dados espaciais detetados na vinha, tais como as propriedades físicas do solo, o rendimento e os teores de água ou de fertilizantes.

Na viticultura, os sistemas de geolocalização são utilizados para localizar e mapear com precisão os limites da vinha, as linhas e as plantas individuais. Esta informação ajuda os proprietários de vinhas a gerir as suas vinhas de forma mais eficaz, monitorizando a saúde das plantas, aplicando tratamentos com precisão e otimizando as práticas de irrigação e fertilização.

Deteção remota: As técnicas de teledeteção fornecem rapidamente uma descrição da forma, tamanho e vigor da videira e permitem avaliar a variabilidade dentro da vinha. Trata-se da aquisição de imagens à distância com diferentes escalas de resolução, capazes de descrever a vinha através da deteção e registo da luz solar refletida na superfície dos objetos no solo.

Na viticultura, as tecnologias de deteção remota, como os Drones ou os veículos aéreos não tripulados (UAV), são utilizadas para captar imagens de alta resolução das vinhas. Estas imagens fornecem informações detalhadas sobre a saúde e o vigor das videiras, permitindo aos viticultores identificar potenciais problemas como deficiências de nutrientes, surtos de doenças ou stress hídrico. Ao analisar os dados de deteção remota, os gestores das vinhas podem direcionar áreas específicas para intervenções e otimizar a atribuição de recursos.



Tecnologias de monitorização inteligentes

Imagens de satélite: Os satélites têm sido utilizados na agricultura de precisão há mais de 40 anos, quando o Landsat 1 foi lançado em órbita em 1972. Estava equipado com um sensor multiespectral e fornecia uma resolução espacial de 80 m por pixel com intervalos de revisita de aproximadamente 18 dias. O Landsat 5 foi lançado em 1984 e recolheu imagens nas bandas azul, verde, vermelha, infravermelha próxima e térmica com uma resolução espacial de 30 m. A primeira aplicação da teledeteção na agricultura de precisão ocorreu quando as imagens Landsat de solo nu foram utilizadas para estimar padrões espaciais no teor de matéria orgânica do solo.

As imagens de satélite oferecem uma perspetiva mais ampla das vinhas e podem cobrir grandes áreas. Os satélites equipados com sensores avançados captam imagens das vinhas a partir do espaço em intervalos regulares. Estas imagens ajudam os viticultores a monitorizar o estado geral das vinhas a uma escala maior, a avaliar a variabilidade das vinhas e a detetar quaisquer problemas potenciais que afetam várias áreas. As imagens de satélite também podem ser utilizadas para analisar o impacto de fatores ambientais como a temperatura, a precipitação e a luz solar no crescimento e desenvolvimento da videira.

Ao combinar geolocalização, deteção remota e imagens de satélite, os viticultores podem obter uma compreensão abrangente das suas vinhas e tomar decisões baseadas em dados. Estas tecnologias permitem-lhes monitorizar e gerir as condições das vinhas em tempo real, detetar problemas precocemente e implementar intervenções precisas, resultando numa melhoria da qualidade da uva, num aumento dos rendimentos e numa maior sustentabilidade das práticas vitivinícolas.



Tecnologias de biossensores para a deteção de agentes patogénicos

1. Ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA): O ELISA é um ensaio bioquímico que utiliza anticorpos e uma alteração de cor mediada por uma enzima para detetar a presença de antigénio (proteínas, péptidos, hormonas, etc.) ou de anticorpo numa determinada amostra.

Envolve a imobilização de anticorpos específicos numa superfície sólida e, em seguida, a deteção da presença de agentes patogénicos através da sua ligação aos anticorpos correspondentes. O ELISA pode ser utilizado para detetar uma vasta gama de agentes patogénicos da videira, incluindo fungos, bactérias e vírus.

2. Reação em cadeia da polimerase (PCR): A PCR é um ensaio enzimático simples, mas elegante, que permite a amplificação de um fragmento específico de ADN a partir de um conjunto complexo de ADN.

3. A PCR é uma técnica molecular que amplifica sequências específicas de ADN, permitindo a deteção de agentes patogénicos com elevada sensibilidade e especificidade. Os biossensores baseados na PCR são normalmente utilizados na viticultura para identificar e quantificar agentes patogénicos como fitoplasmas, bactérias e vírus. A PCR em tempo real (qPCR) é particularmente útil para a deteção rápida e precisa de agentes patogénicos.

4. Ensaio imunocromatográfico de fluxo lateral: O teste de tira de fluxo lateral imunocromatográfico é um teste de uma etapa que facilita a identificação rápida e de baixo custo de vários analitos. Os ensaios de fluxo lateral são biossensores simples e rápidos que utilizam anticorpos para detetar agentes patogénicos. São semelhantes aos kits de teste de gravidez e podem permitir a deteção no local em poucos minutos. Os ensaios de fluxolateral são ferramentas valiosas para o rastreio rápido de agentes patogénicos no campo, fornecendo aos produtores resultados imediatos para decisões atempadas de gestão de doenças.



Tecnologias de biossensores para a deteção de agentes patogénicos

5. Ressonância Plasmónica de Superfície (SPR): Foi sugerido há alguns anos que a SPR em películas metálicas finas sobre suportes dielétricos (vidro) poderia ser utilizada para fins de biossensorização. A SPR tornou-se agora um método muito versátil para a análise de interações bioespecíficas, como a que ocorre entre o antigénio e os anticorpos.

Os biossensores SPR detetam alterações no índice de refração na superfície de um sensor quando um agente patogénico alvo se liga a anticorpos específicos. Esta tecnologia oferece uma deteção em tempo real, sem rótulos, e é altamente sensível. A SPR pode ser utilizada para a deteção de vários agentes patogénicos da videira, incluindo bactérias e vírus.

6. Biossensores de base microfluídica: Os biossensores combinam um elemento de reconhecimento molecular com uma unidade de conversão de sinal. Alguns biossensores foram comercializados com sucesso para aplicações clínicas, como os sensores eletroquímicos de glucose no sangue. Os biossensores moleculares são mais preferidos como ferramenta de diagnóstico clínico do que outros métodos, em parte devido à medição em tempo real, ao diagnóstico rápido, às análises multialvo, à automatização e aos custos reduzidos.





Caracterização e deteção de doenças da videira

- **Identificação dos sintomas:** As doenças da videira podem apresentar vários sintomas, que podem ser visuais, fisiológicos ou ambos. Os sintomas mais comuns incluem descoloração das folhas, murchidão, deformações, necrose e padrões de crescimento anormais. É importante observar cuidadosamente e documentar os sintomas específicos exibidos pelas videiras.
- **Classificação das doenças:** As doenças da videira podem ser causadas por vários fatores, incluindo fungos, bactérias, vírus e fatores de stress ambiental. A compreensão das causas potenciais dos sintomas observados ajuda a reduzir as possíveis doenças.
- **Recolha de amostras:** Para diagnosticar com exatidão as doenças da videira, é necessário recolher amostras de plantas para análise laboratorial. Normalmente, isto envolve a obtenção de amostras de folhas, canas ou cachos com sintomas visíveis. Deve-se ter o cuidado de recolher amostras tanto de partes afetadas como de partes saudáveis da vinha para comparação.
- **Análise laboratorial:** Uma vez recolhidas, as amostras são enviadas para um laboratório especializado para análise. Podem ser utilizadas várias técnicas, incluindo o exame microscópico, o isolamento baseado em culturas, técnicas baseadas no ADN (como a reação em cadeia da polimerase, PCR) e testes serológicos.



Caracterização e deteção de doenças da videira

- **Deteção de doenças:** Com base na análise laboratorial, a doença específica da videira pode ser identificada. Os resultados ajudam a determinar o curso de ação adequado para a gestão e prevenção da doença. Algumas doenças comuns da videira incluem o oídio, o míldio, a podridão cinzenta do cacho, o enrolamento da videira e o vírus da folha de leque da videira.
- **Gestão da doença:** Uma vez identificada a doença, podem ser implementadas estratégias de gestão específicas. Estas podem incluir práticas culturais, como a poda de videiras infetadas, a remoção de material vegetal infetado e a melhoria do saneamento da vinha. Em alguns casos, podem ser recomendados tratamentos químicos, como fungicidas ou bactericidas, para controlar a propagação de doenças.
- **Medidas preventivas:** A prevenção das doenças da videira é crucial para manter a saúde da vinha. Isto implica a implementação de estratégias como a observação regular de sintomas, práticas de saneamento adequadas, utilização de castas resistentes a doenças e otimização das práticas de gestão da vinha, como a irrigação e a gestão de nutrientes.





Produtos fitossanitários e máquinas de aplicação

1. Produtos fitossanitários:

- a. **Inseticidas:** Estes produtos são utilizados para controlar e eliminar as pragas de insetos que podem danificar as videiras, como a traça da videira, as cigarrinhas e os pulgões.
- b. **Fungicidas:** As doenças fúngicas, como o oídio, o míldio e a botrítis, podem afetar as videiras. Os fungicidas ajudam a prevenir e a gerir estas doenças.
- c. **Herbicidas:** As ervas daninhas competem com as videiras por nutrientes, água e luz solar. Os herbicidas são utilizados para controlar e suprimir as ervas daninhas, assegurando às videiras condições ótimas de crescimento.
- d. **Bactericidas:** Certas doenças bacterianas, como a galha da coroa, podem infectar as videiras. Os bactericidas são utilizados para gerir e prevenir estas infeções bacterianas.
- e. **Nematicidas:** Os nemátodos são vermes microscópicos que podem danificar as raízes da videira. Os nematicidas são aplicados para controlar as populações de nemátodos e minimizar os danos nas raízes.

2. Máquinas de aplicação:

- a. **Pulverizadores montados em tratores:** Estes pulverizadores são normalmente utilizados nas vinhas e podem ser montados em tratores. Têm um depósito para conter os produtos fitossanitários, bicos para pulverizar e um sistema de bombagem alimentado pelo motor do trator. São versáteis e adaptam-se tanto a pequenas como a grandes vinhas.
- b. **Pulverizadores de jato de ar:** Estes pulverizadores utilizam uma ventoinha de alta potência para criar um jato de ar que transporta os produtos fitossanitários. Os pulverizadores de jato de ar distribuem eficazmente os produtos pela copa da vinha, atingindo as folhas, os caules e os cachos de frutos. São particularmente úteis para vinhas de maiores dimensões.
- c. **Pulverizadores de mão:** Para vinhas mais pequenas ou tratamentos pontuais precisos, os pulverizadores manuais podem ser utilizados pulverizadores. Estes pulverizadores são transportados por trabalhadores, o que lhes permite visar áreas ou vinhas



específicas que requerem tratamento.

- d. **Sopradores de névoa:** Os sopradores de névoa produzem uma névoa fina de produtos fitossanitários, que é depois soprado sobre as videiras. São frequentemente utilizados em vinhas maiores, onde é necessário cobrir rapidamente uma área significativa.



Co-funded by
the European Union



VITASKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Capítulo 3

Gestão de dados vitícolas



Software de gestão de dados

Os programas informáticos relacionados com a agricultura são desenvolvidos há já algum tempo, existindo atualmente uma vasta gama de opções disponíveis. Este conjunto de ferramentas inclui GPS (sistema de posicionamento global), tecnologias de deteção distante e próxima, variações de SIG (sistemas de informação geográfica) (ArcGIS, QGIS), geoestatística, IA (inteligência artificial) e DSS (sistemas de apoio à decisão). Com tantos avanços tecnológicos, esta pode tornar-se uma aventura assustadora que pode ajudar ou prejudicar qualquer agricultor que pretenda tornar-se digital, uma vez que a decisão adequada vai ao encontro das necessidades, enquanto uma decisão incorreta implicará, no mínimo, custos financeiros e de tempo. É necessário conhecer os vários tipos de software, as aplicações potenciais e as funções para tomar a melhor decisão, bem como os custos (software e hardware).

Os sistemas de produção de uvas para vinho podem utilizar tecnologias de deteção não invasivas, incluindo espectroscopia, MSI (imagem multiespectral), HIS (imagem hiperespectral) e CV (visão por computador) para recolher dados vitais sobre as plantas e o terreno. A forma como os produtores obtêm esta informação mudou graças aos smartphones e às aplicações (mais informações na secção 3.2.4 Utilização de smartphones na E-Agricultura) e, no futuro, as tarefas na vinha serão provavelmente automatizadas.





Recolha, análise, processamento e visualização de dados

Sectores que podem beneficiar da utilização de software de gestão de dados no domínio da agricultura:

- Recolha de dados
- Análise e p r o c e s s a m e n t o de dados
- Visualização de dados
- Utilização de smartphones na agricultura

Os dados extraídos do software de gestão de dados podem também melhorar a produção nos seguintes domínios:

- Dossel
- Solo
- Qualidade dos frutos





Sistemas de apoio à decisão

Um sistema de apoio à decisão agrícola (ADSS) é um sistema humano-computador que ajuda os agricultores a tomar decisões utilizando dados de várias fontes. Exemplos de sucesso incluem a Plataforma de Decisão Watson para a Agricultura, que combina IA, IoT e computação em nuvem para analisar os fatores das culturas. Alguns sistemas de agricultura digital utilizam a visão computacional, a IA e a computação em nuvem para melhorar a produção e a produtividade. No entanto, os ADSS enfrentam limitações devido à falta de experiência, a interfaces conviviais e ao facto de os programadores ignorarem os requisitos do utilizador final. Para melhor aplicar os ADSS na Agricultura 4.0, é crucial analisar os requisitos da Indústria 4.0, que se centra no aumento da produtividade, na afetação de recursos, na adaptação às alterações climáticas e na prevenção do desperdício alimentar.

Muitos DSS foram concebidos para apoiar a agricultura de precisão (AP), que visa otimizar os recursos e aumentar o número de decisões corretas por unidade de área de terreno e por unidade de tempo, com os benefícios líquidos associados. No entanto, os modelos continuam a ser pouco amigáveis e podem dar origem a problemas de confiança. A utilização crescente de sensores agrícolas, ceifeiras de alta tecnologia e drones criou uma enorme quantidade de dados que pode ser difícil de compreender pelos decisores. A visualização é uma técnica poderosa para abordar estas questões e é útil na AP para comunicar a incerteza dos dados e dos modelos.

As visualizações podem ajudar os utilizadores a interagir e a compreender melhor os dados, agregando, filtrando, procurando ou filtrando informações relevantes. Podem também oferecer ajudas à memória a curto ou longo prazo para reduzir a memória e a carga cognitiva, tornando os dados mais facilmente consumíveis. O desenvolvimento participativo de DSS, onde a perspetiva do agricultor é o foco central, é essencial para apoiar a análise de dados complexos, fornecendo diversas técnicas de visualização e adaptando a ferramenta de acordo com as necessidades do agricultor. Uma análise abrangente das visualizações e das ferramentas de análise visual na agricultura ainda está por fazer, mas é necessária uma análise abrangente das suas áreas de aplicação, técnicas e utilizadores finais pretendidos.



Modelos de previsão

Os conjuntos de dados agrícolas de alta resolução, como a velocidade espacial do dossel e os dados de condutividade elétrica aparente do solo (ECa), estão disponíveis para os gestores de vinhas, mas não são amplamente adotados comercialmente. Estes dados ajudam a criar sistemas de gestão zonal e estão ligados a atributos de produção, como o rendimento e a qualidade da uva. No entanto, a informação sobre o tamanho da vinha no pintor é demasiado tardia para as operações que alteram significativamente a carga da cultura através do desbaste da copa. Para tomar decisões operacionais eficazes durante a época, os produtores necessitam de informações mais cedo, especialmente em climas quentes. O efeito de frutificação bienal na *Vitis* sp. é crucial em sistemas com fatores de produção limitantes, e os produtores necessitam de informações sobre a frutificação, o tamanho da videira e a variabilidade espacial. O aumento dos algoritmos de aprendizagem automática pode fornecer informações sobre a utilização de novos dados agrícolas espaciais para melhorar a tomada de decisões operacionais nas vinhas.

Os DSS para aplicações agrícolas, incluindo o planeamento de missões, a gestão dos recursos hídricos, a adaptação às alterações climáticas e o controlo dos resíduos alimentares. A partir deste estudo, sete tipos de DSS que apoiavam modelos de previsão dependentes foram destacados como os mais bem analisados, como se segue. Estes podem servir de base para compreender a forma como os DSS têm vindo a evoluir nos últimos anos.

Modelos de previsão baseados na função:

- **Propriedades do solo e previsão meteorológica**
- **Previsão do rendimento das culturas**
- **Algoritmos de aprendizagem automática**
- **Deteção de doenças e pragas**
- **Irrigação**
- **Fenologia**
- **Colheita inteligente**



Métodos inteligentes de aplicação de produtos fitofarmacêuticos

A produção agrícola moderna utiliza produtos fitofarmacêuticos (PPP) para eliminar doenças, fungos, insetos e ervas daninhas. As técnicas de pulverização, como os pulverizadores, os jatos de ar e os nebulizadores, são simples, fiáveis e de baixo custo. No entanto, a pluma de pulverização gerada pelos ventiladores pode causar a deriva da pulverização, levando a grandes perdas para a atmosfera e à saturação do solo. Para resolver estes problemas, é necessária uma aplicação seletiva e precisa de PPP. Os modelos tradicionais de expressão de dose podem resultar em dosagens excessivas, mas o conceito de dosagem de volume de fileiras de árvores-TRV pode ser usado para ajustar as doses de PPP com base na estrutura do pomar.

O conceito de Mecanismos de Defesa Natural (MDN) visa controlar os principais agentes patogénicos, transformando o conceito de proteção das plantas. O conceito MDN centra-se na ativação dos mecanismos de defesa das plantas para estarem preparadas para potenciais ataques, tendo em conta as suas fases fenológicas. As plantas infetadas são atacadas por agentes nocivos específicos, sintomaticamente definidos, e os anticorpos extraídos são quimicamente especificados e biologicamente determinados através de transdutores intracelulares. Estes sinais ativam o sistema imunitário da planta a vários níveis, como a produção de proteínas PR, enzimas, fitoalexinas, ácido salicílico e etileno. O produto final, é uma cópia da matriz atómica natural específica de cada agente patogénico. As substâncias são mensageiras de anticorpos vegetais, atuando como uma "vacina" que ativa o sistema imunitário da planta, tornando-a inicialmente sensível a um agente patogénico resistente. O modo de aplicação das substâncias pode variar entre regiões vitícolas individuais, e a escolha correta do método de aplicação deve ter em conta fatores como as especificidades agrónomicas, a disponibilidade de água, a técnica de pulverização e as práticas agrícolas locais. Esta abordagem representa a aplicação de novas tecnologias na viticultura, desenvolvendo produtos com zero resíduos, ativação orientada de vias imunitárias, zero riscos para a saúde dos trabalhadores e zero encargos ambientais.



Co-funded by
the European Union



VITASKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Capítulo 4

Promover condições de trabalho justas e favoráveis



Direito do trabalho e direitos dos trabalhadores

Questões fundamentais de emprego

- **Ocupações de serviço:** Os trabalhadores que necessitem de residir no local necessitarão muito provavelmente de uma ocupação de serviço para o seu alojamento. Uma ocupação de serviço, em vez de um arrendamento, concede ao trabalhador uma licença pessoal para ocupar a propriedade durante o período em que estiver a trabalhar para a entidade patronal. Tenha em atenção que o limiar para uma ocupação de serviço é bastante elevado: a ocupação deve ser essencial para o desempenho das funções do trabalhador ou (se não for essencial), o contrato de trabalho deve exigir expressamente que o trabalhador viva na propriedade para desempenhar as suas funções de forma mais eficaz. Em geral, é aconselhável que tal seja claramente indicado no contrato. É fundamental avaliar cuidadosamente esta questão, uma vez que, a menos que os pré-requisitos para uma ocupação de serviços estejam preenchidos, o ocupante terá um arrendamento (um aluguer) em vez de uma licença. Um contrato de arrendamento confere ao trabalhador direitos adicionais, incluindo direitos de despejo, e os trabalhadores agrícolas terão mais proteção do que um inquilino com um contrato de arrendamento com garantia de permanência ("AST").
- **Imigração:** garantir que o pessoal tem o direito de trabalhar de acordo com as regras em matéria de vistos e de imigração.
- **Obrigações do empregador:** Os requisitos da entidade patronal incluem a manutenção de um processo sólido de processamento de salários, o fornecimento de documentos exatos aos empregados (incluindo políticas obrigatórias) e o cumprimento das obrigações de pensão de inscrição automática.

Os proprietários de vinhas e os empregadores do sector da viticultura devem conhecer as leis e os regulamentos laborais das suas diferentes jurisdições. Devem assegurar-se de que estas regras são cumpridas, a fim de preservar os direitos dos seus trabalhadores e promover um ambiente de trabalho positivo e ético na vinha.



Normas de saúde e segurança

É importante conhecer o seu papel e a sua responsabilidade numa adega ou numa vinha. Existem três tipos de responsabilidades neste sector:

- **Os empregadores**
- **Os supervisores**
- **Os trabalhadores**

Se for um **empregador**, estas são algumas das suas responsabilidades:

- Minimizar as condições perigosas no local de trabalho.
- Forneça aos seus empregados educação, supervisão e formação específica para o seu local de trabalho.
- Criar um programa de saúde e segurança no trabalho.
- Informar os trabalhadores sobre quaisquer perigos remanescentes.
- Assegurar que os seus empregados cumprem os requisitos do regulamento.
- Assegurar que os seus trabalhadores compreendem os seus direitos e responsabilidades ao abrigo do regulamento e que os cumprem.
- Fornecer cópias dos regulamentos relativos à saúde e segurança no trabalho aos trabalhadores.
- Fornecer e manter equipamento de proteção individual, incluindo vestuário. Assegurar que os trabalhadores os utilizam.





Normas de saúde e segurança

Se é um **supervisor**, estas são algumas das suas responsabilidades:

- Manter a saúde e a segurança dos trabalhadores sob a sua supervisão direta.
- Compreender os requisitos do regulamento para o trabalho que supervisiona.
- Informar os trabalhadores sobre os perigos no local de trabalho e assegurar o cumprimento do regulamento.

Se é **trabalhador**, estas são algumas das suas responsabilidades:

- Tomar cuidados razoáveis para proteger a sua saúde e segurança, bem como a de outras pessoas que possam ser prejudicadas pelas suas ações.
- Cumprir o regulamento e outras obrigações legais.
- Seguir os procedimentos de trabalho seguros aprovados.
- Evitar brincadeiras ou comportamentos semelhantes que possam causar danos a si ou aos outros.
- Não trabalhe se estiver sob o efeito de drogas ou álcool.
- Comunique quaisquer acidentes ou problemas ao seu supervisor.
- Utilizar o EPI (equipamento de proteção individual) necessário

A maioria das adegas está classificada como local de trabalho de risco moderado. É essencial que cumpra estes requisitos de segurança:

- Assegurar que todos os trabalhadores saibam onde se encontram os estojos de primeiros socorros e como chamar o socorrista
- Afixar sinais no seu local de trabalho indicando como aceder aos primeiros socorros
- Assegurar que um número suficiente de trabalhadores tenha recebido formação para assumir a responsabilidade pelos primeiros socorros.



Gestão e desenvolvimento de pessoas

Como gestor de uma adega, é responsável pela supervisão de toda a atividade. As suas responsabilidades incluem a gestão do desenvolvimento das uvas para vinho, as visitas guiadas, o aumento dos rendimentos, a melhoria da experiência dos visitantes, o desenvolvimento de planos e escolhas estratégicas, o conhecimento dos vários processos de transformação das uvas e a decisão do momento ideal para a vindima.

Para ser um líder de equipa bem-sucedido nesta posição, é preciso ir além de ser simplesmente um enólogo. Criar confiança entre os membros da sua equipa é fundamental para estabelecer um canal de comunicação aberto. Todos os convidados devem ter uma ótima experiência na sala de provas. A manutenção de vinhas saudáveis através da gestão da irrigação, do controlo de doenças e insetos e da poda tem uma influência significativa na qualidade do vinho.

A compreensão que um gestor de vinhas tem dos seus clientes complementa o seu conhecimento dos vinhos. É fundamental compreender as preferências, os gostos e o nível de satisfação geral de cada cliente. Com esta informação, uma experiência única e memorável pode ser adaptada diretamente a eles. Criar perfis de clientes completos para a sua vinha envolve mais do que simplesmente conhecer nomes e rostos. Implica saber o que cada cliente prefere. Esta informação útil permite-lhe personalizar a sua experiência, recomendar vinhos que eles apreciarão e aumentar o seu prazer, talvez os levando a gastar mais e a tornarem-se clientes fiéis ao longo do tempo.

A função de gerir uma adega é semelhante à de dirigir uma orquestra; exige um líder forte que possa orientar cada componente para uma atuação perfeita e bela. Isto inclui liderar a equipa, fazer escolhas críticas e conduzir a adega ao sucesso.

Por outro lado, para além da formação académica, a formação profissional é essencial para o crescimento de um gestor de adegas. Estas aulas especializadas são vitais para aperfeiçoar certas competências e manter-se atualizado sobre as tendências e as melhores práticas do sector.

Quer se trate de aprender sobre as práticas atuais de viticultura ou de compreender as complexidades do marketing do vinho, a formação profissional pode ajudá-lo a prosperar neste sector competitivo.



Gestão da mudança e comunicação

Cinco passos simples para criar um plano de gestão da mudança eficiente:

- 1.** Estabeleça objetivos claros e mensuráveis para o processo de gestão da mudança, ligados aos benefícios esperados do software de gestão de adegas e fornecendo um meio de acompanhar o progresso e o sucesso. Estes objetivos podem incluir a redução dos erros de introdução manual de dados, a diminuição dos prazos de produção ou o aumento da eficiência operacional.
- 2.** Identificar todas as partes interessadas afetadas pela mudança, incluindo empregados, gestores e fornecedores, e as suas funções no processo. Compreender as suas funções e responsabilidades pode ajudar a resolver as preocupações e garantir a participação ativa no processo de gestão da mudança, conduzindo, em última análise, a um resultado mais eficaz.
- 3.** Um plano de comunicação deve definir métodos, frequência e conteúdo para as partes interessadas, incluindo atualizações regulares sobre o progresso da implementação e oportunidades para perguntas e feedback. Podem ser utilizados vários canais, tais como atualizações por correio eletrónico, reuniões de câmara ou um sítio Web interno de gestão da mudança.
- 4.** Criar um programa de formação personalizado para os intervenientes aprenderem novos processos e tecnologias na adega, tendo em conta os seus conjuntos de competências e requisitos de software. Este programa pode ser ministrado através de workshops, módulos de e-learning ou formação no local de trabalho com mentores.
- 5.** Crie uma estrutura de apoio abrangente para os colaboradores e as partes interessadas durante e após a transição, como a criação de um serviço de assistência técnica ou a atribuição de responsáveis pela gestão da mudança. Esta estrutura pode aumentar a satisfação dos colaboradores e aumentar as hipóteses de uma implementação bem-sucedida.



Riscos para a saúde e o ambiente

A viticultura, um aspeto crucial da agricultura, contribui em cerca de 40% para a pegada de carbono do vinho. Para a reduzir, muitos agricultores estão a adotar uma agricultura regenerativa, culturas de cobertura, fontes de energia renováveis e a utilizar porta-enxertos alternativos, castas resistentes ao calor e castas de maturação mais longa. A maior parte da pegada de carbono do vinho, 40-50%, deve-se ao transporte e ao acondicionamento em garrafas de vidro, com a adoção de vinho em caixa e em lata a crescer globalmente. Este facto é uma resposta às crescentes preocupações ambientais e à crescente popularidade do vinho em várias formas.

O risco não é apenas ambiental. Por outro lado, os trabalhadores da indústria vitivinícola enfrentam vários riscos para a saúde, incluindo problemas músculo-esqueléticos, doenças alérgicas e exposição a pesticidas. Os trabalhadores da viticultura podem sofrer lesões nos pulsos e nas mãos devido ao trabalho de poda da vinha, enquanto os trabalhadores da produção de vinho enfrentam espaços confinados com baixos níveis de oxigénio e elevados níveis de dióxido de carbono, que podem levar à morte. Os enólogos e os provadores podem sofrer de erosões e sensibilidade dentária devido à natureza ácida dos vinhos que têm de provar frequentemente. Embora as lesões relacionadas com o trabalho sejam mais comuns na indústria vinícola, os médicos devem estar cientes dos riscos de saúde ocupacional enfrentados por estes indivíduos, uma vez que podem ser mais afetados por estes problemas do que por doenças relacionadas com o trabalho.

A produção de vinho é também uma indústria muito intensiva em termos de mão de obra, particularmente em regiões com terreno rochoso. Ao longo de muitos anos, vários produtores de vinho enfrentaram acusações de práticas laborais abusivas, causando escândalos no mundo do vinho natural. Estes incidentes desencadearam um diálogo sobre práticas laborais justas e realçaram a interligação do sector. A reputação de uma marca de ser mais consciente não permanece uma questão local, tal como uma questão laboral numa marca consciente não permanece uma questão local.



Co-funded by
the European Union



VITISKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE

Capítulo 5

Novos Desafios e Tecnologias, Gestão Empresarial e da Vinha



Gestão sustentável da vinha

O cultivo de uvas para vinho pode ser feito de várias formas. Entre elas estão as culturas convencionais, sustentáveis, orgânicas, holísticas, biodinâmicas, regenerativas, de sequeiro, irrigadas, lavradas, minimamente lavradas e não lavradas. Em termos de eficácia vitícola, eficiência operacional e sucesso financeiro, alguns produtores de uvas superam outros, independentemente da estratégia.

Alguns fatores-chave devem ser considerados quando se aborda a gestão da vinha, a saber: **tempo, consistência, atenção, avaliação e progresso.**

Relativamente ao acompanhamento da vinha, a atenção é outro elemento importante. Um enólogo deve ser capaz de ver o que está a acontecer na vinha, diagnosticar problemas à medida que surgem e começar a trabalhar em medidas preventivas. Um procedimento essencial nas vinhas produtivas é uma estratégia comercial e operacional, que pode incluir o seguinte:

1. Objetivos empresariais
2. Impactos e riscos ambientais
3. Desafios da gestão da vinha (zonas/áreas críticas)
4. Objetivos de gestão da vinha
5. Plano de trabalho de gestão da vinha (operações e datas anuais)
6. Plano financeiro
7. Controlo e análise de amostras
8. Critérios de sucesso
9. Revisão e atualização do plano
10. Planos para eventos atípicos



Gestão holística e eco-sistémica

A gestão holística implica a gestão do todo, incluindo as pessoas, a terra e o dinheiro, como uma unidade coesa, com objetivos gerais criados através de três componentes formulados numa ordem específica. As pessoas decidem primeiro o tipo de vida que querem viver e depois incutem a sua cultura e valores.

Em seguida, enumeram os tipos de produção que devem ser executados na terra para manter o nível de vida desejado, incluindo alimentos, fibras, lucro, beleza, recreação e elementos culturais. Por fim, caracterizam e cartografam uma paisagem em termos de sucessão biológica, ciclo mineral, ciclo da água e fluxo de energia, que, em conjunto, constituem o nosso ecossistema.

Se os métodos de produção atuais se mantiverem, esta componente paisagística deve descrever a terra (ou a água) não como ela é hoje, mas como deverá ser no futuro. Seguindo a tripla finalidade e a construção de um todo para a gestão, utilizamos um modelo de pensamento "consciente" que nos permite tomar decisões de gestão éticas do ponto de vista ecológico, social e económico.

A gestão dos ecossistemas esforça-se por proteger ou restaurar a integridade ecológica, enquanto

tendo em conta as políticas de ordenamento do território e as exigências humanas e é constituído por uma hierarquia muito diversificada.

A biosfera, a maior unidade biológica, inclui todos os organismos vivos e processos ecológicos. Implica a avaliação das características da vinha, a salvaguarda de habitats cruciais, a manutenção da biodiversidade e a defesa da conservação das espécies indígenas. Conceitos agroecológicos, controlo orgânico de pragas e trabalho com comunidades próximas e grupos de conservação são alguns exemplos de técnicas de gestão. Uma estratégia de gestão de ecossistemas reconhece que os seres humanos contribuem e têm uma grande influência nas estruturas e funções dos ecossistemas. Este método também reconhece o quanto as pessoas dependem e se envolvem com os sistemas ecológicos, económicos e sociais nas suas comunidades. Os principais objetivos de uma estratégia de gestão eco-sistémica são:

-Manter a integridade do ecossistema

-Manter a biodiversidade regional



Orientações comerciais, estratégias de marketing e de vendas

Antes de **iniciar um projeto de viticultura**, os viticultores devem realizar um estudo do clima, do solo e das castas locais e fazer planos para os mesmos. O agricultor escolhe a propriedade ideal para as vinhas depois de criar o plano básico, considerando elementos como a exposição solar, a drenagem e a acessibilidade. É agora apropriado começar a plantar, tendo em conta a necessidade de irrigação suficiente, arejamento do solo e fertilização.

Outro fator importante é a **qualidade do vinho**, que, para além da gestão da vinha e da qualidade dos frutos, depende das competências técnicas e da experiência do enólogo e do equipamento disponível na adega. A continuidade da produção de vinho é crucial para determinar o valor de uma adega como uma empresa em atividade. O método tradicional pressupõe que a atual equipa de gestão-produção continuará ou será facilmente substituída. No entanto, o enólogo está frequentemente ausente nas aquisições de pequenas adegas, o que torna difícil a sua substituição. O valor de aquisição deve ser descontado devido ao custo e ao risco de substituir a capacidade de vinificação e de manter uma reputação elevada. A negociação é essencial para determinar o valor de uma adega.

Quando há garantias suficientes de que o trabalho realizado na vinha e na adega é seguro e está a ser tratado de forma adequada, o proprietário pode concentrar-se noutros assuntos relevantes, como a **criação e a identidade da marca**. Qualquer produtor de vinho será muito ajudado ou prejudicado por esta operação erradamente simples. A marca deve ser um verdadeiro reflexo da personalidade do vinicultor, da quinta e dos vinhos.

A procura do consumidor e do mercado, o reconhecimento do produto, a publicidade e o alcance do produto são todos fatores na construção da marca. É um dos componentes mais duradouros da adega, uma vez que uma marca forte pode moldar as perceções dos consumidores e apoiar as vendas contínuas. Quanto melhor for a reputação da marca, maior será a sua capacidade de resistência às flutuações do mercado. Depois de estabelecer uma marca, os viticultores podem criar um sítio Web profissional e interagir com os clientes através das redes sociais. As vendas em linha, apesar de representarem uma pequena parte do total, têm vindo a crescer na última década. Utilizando canais offline e online, incluindo salas de prova no local, clubes de vinhos, retalhistas locais, restaurantes e plataformas online, é possível explorar um maior alcance de público.



Novos métodos, produtos e tecnologias

Inovações na viticultura

- Detecção remota
- Fotografia de satélite
- Tecnologia de colheita mecânica
- Controlo das doenças e das pragas
- Drones com câmaras e sensores
- Robôs autónomos terrestres
- Investigação e programas de melhoramento da vinha
- Nano-biotecnologia

Inovações na vinificação

- Fermentação do vinho
- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Áreas em socalcos





Adaptações às alterações climáticas para aumentar a segurança das culturas

O stress térmico, os défices hídricos e o encharcamento são fatores críticos para o crescimento e a sobrevivência da videira. As temperaturas elevadas podem acelerar o abrolhamento, o novo crescimento vegetativo e o aparecimento de inflorescências, enquanto os períodos prolongados podem afetar a assimilação do carbono e a acumulação de açúcar. Os bagos são também vulneráveis ao stress térmico, resultando em problemas de composição dos bagos e de qualidade do vinho. Os défices de água podem prejudicar a divisão celular, o alongamento, o crescimento e o desenvolvimento reprodutivo, conduzindo a um aumento da concentração de açúcar, a uma alteração da composição química e das características sensoriais.

A pressão de pragas e doenças são também preocupações significativas devido às alterações climáticas, uma vez que as pragas são também vulneráveis a eventos climáticos, algumas como a *Lobesia botrana* terão episódios de menor impacto. A distribuição espacial e temporal de insetos e agentes patogénicos é largamente determinada pela temperatura, luz e água, que controlam o seu crescimento e desenvolvimento. A monitorização regular e um programa preventivo adaptativo são essenciais para enfrentar estes desafios. As propriedades e a dinâmica do solo têm um impacto significativo na fisiologia da videira, no rendimento e na qualidade da uva.

As alterações climáticas também podem ter um efeito algo benéfico, uma vez que a plasticidade das castas se torna cada vez mais relevante, estando agora disponíveis novas zonas que anteriormente não podiam ser destinadas à viticultura. De acordo com alguns autores, as alterações previstas mostram que a aptidão climática da videira foi alargada até 55°N, o que pode assinalar o nascimento de novas regiões produtoras de vinho.



Adaptações às alterações climáticas para aumentar a segurança das culturas

Dado que se prevê que o sector vitivinícola seja grandemente afetado pelas alterações climáticas, é fundamental avaliar estratégias para reduzir ativamente as emissões de gases com efeito de estufa. O uso de combustível e energia são fatores substanciais, com baixas emissões de óxido nitroso, de acordo com os dados das vinhas australianas. As abordagens mais eficazes para reduzir as emissões são a redução das fontes de energia baseadas no carbono, a alteração do momento da aplicação de fertilizantes azotados e a utilização de cobertura vegetal e composto para aumentar o armazenamento de carbono no solo.

Os viticultores podem tomar medidas para aumentar **o sequestro de carbono orgânico do solo, para** além da segurança das culturas, o que pode diminuir ativamente e ajudar a inverter as alterações climáticas. Uma investigação sobre os efeitos dos aditivos orgânicos nas características físicas, químicas e biológicas do solo arenoso de uma vinha durou 28 anos. A madeira de vinha triturada e cortada, o composto de cogumelos usados e o estrume de vaca foram aplicados anualmente e comparados com tratamentos inalterados. Nas parcelas não alteradas, o carbono orgânico total (COT) diminuiu 19%; no entanto, as adições orgânicas exógenas provocaram um aumento do COT. Nas parcelas não alteradas, a biomassa microbiana do solo era mínima; no entanto, foram observados níveis razoáveis para taxas únicas de estrume de gado e composto de cogumelos usados, bem como volumes moderados de madeira de vinha podada triturada. As adições orgânicas exógenas melhoraram a capacidade do solo para reter água, diminuíram a densidade aparente e aumentaram as concentrações de P e K. No entanto, as taxas elevadas de entradas orgânicas resultaram em azoto mineralizado que era superior às necessidades das videiras, criando um risco de lixiviação de N.



Co-funded by
the European Union



VITISKILLS
GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE



VITISKILLS

GREEN AND DIGITAL SKILLS FOR
SUSTAINABLE VITICULTURE



"The European Commission's support of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission can not be held responsible for any use which may be made of the information therein."
Project Number: 2022-1-IT01-KA220-VET-000089352