

Petrolina, PE / Junho, 2024

## Cultivares de videira para elaboração de vinhos finos no Agreste pernambucano

Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>(1)</sup>, Aline Telles Biasoto Marques<sup>(2)</sup>, Mairon Moura da Silva<sup>(3)</sup>, César Auguste Badji<sup>(3)</sup>, Ana Paula André Barros<sup>(4)</sup> e José Peroba de Oliveira Santos<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. <sup>(2)</sup> Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. <sup>(3)</sup> Professor, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, PE. <sup>(4)</sup> Professora, Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE. <sup>(5)</sup> Pesquisador, Instituto Agrônomico de Pernambuco, Brejão, PE.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



### Introdução

A produção de vinhos no mundo está concentrada em duas regiões tradicionais, sendo uma delas localizada entre as latitudes 35–50°N, que inclui a Califórnia, nos Estados Unidos, e países europeus como Portugal, Espanha, França, Alemanha e Itália. A outra fica entre os paralelos 29–45°S, onde estão Chile, Argentina, Sul do Brasil, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Regiões vitivinícolas situadas em baixas latitudes na Índia, Tailândia, Myanmar, Bangladesh e parte da China, no Hemisfério Norte, e Venezuela, alguns países da África e Brasil, no Hemisfério Sul, constituem a vitivinicultura tropical (Kok, 2014). Características peculiares distinguem o cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) em regiões tropicais, sendo uma das mais conhecidas, a capacidade das plantas de vegetarem continuamente, ou não apresentarem fase de repouso hibernar e queda de folhas.

A vitivinicultura tropical no Brasil ocorre em duas principais condições climáticas: regiões de clima tropical e subtropical de altitude, tais como sul de Minas Gerais, São Paulo, no Submédio do Vale do São Francisco e mais recentemente na Chapada Diamantina, na Bahia, entre altitudes de 350 m e 400 m acima do nível do mar em condições semiáridas. Em regiões de altitude são realizadas duas podas, mas as temperaturas baixas no inverno permitem apenas uma colheita por ano, enquanto

no Submédio do Vale do São Francisco as temperaturas elevadas favorecem a colheita de pelo menos duas safras anuais. As empresas e produtores podem planejar a realização das podas e colheitas em qualquer época do ano, o que se constitui como uma vantagem competitiva dessa região. Em dezembro de 2020 foi depositada a indicação de procedência (IP) do Submédio do Vale do São Francisco no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), considerada a primeira indicação de procedência geográfica (IG) de vinhos tropicais do mundo, o que deve agregar valor aos vinhos, facilitar a comercialização, atrair novos investimentos e fortalecer a viticultura local (Embrapa, 2021).

Os avanços na produção vitivinícola são fruto de pesquisas desenvolvidas nas últimas décadas pela Embrapa Semiárido em parceria com outras Instituições de ensino e pesquisa. Foram desenvolvidos estudos com o objetivo de indicar cultivares e porta-enxertos mais bem adaptados, manejos agrícolas adequados, além de pesquisas visando indicar as melhores práticas enológicas que contribuíssem para o desenvolvimento e aprimoramento da qualidade dos vinhos elaborados no Submédio do Vale do São Francisco. O fortalecimento desta cadeia vitivinícola estimulou novas iniciativas no Nordeste brasileiro, abrangendo áreas em regiões de altitude, com temperaturas amenas durante a

fase de maturação das uvas, podendo favorecer a síntese de compostos fenólicos, produzindo vinhos de qualidade.

O estudo coordenado pela Embrapa Semiárido no período 2013–2017 teve como um de seus objetivos identificar cultivares de videira com potencial para produção de vinhos em três microrregiões do Nordeste, onde a vitivinicultura ainda não é uma atividade tradicional: Agreste de Pernambuco, Serra de Martins, no Rio Grande do Norte, e Chapada Diamantina, na Bahia. A cidade de Garanhuns, PE foi selecionada por estar localizada a 230 quilômetros do Recife, PE, latitude 08° 58' S e longitude 36° 30' W com 823 m de altitude (Instituto Nacional de Meteorologia, 2024), pertencendo à Mesorregião do Agreste Meridional. Além disso, destaca-se como um importante polo de turismo, especialmente nos meses de inverno.

As informações apresentadas nesta publicação estão em consonância com o segundo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) — Fome Zero e Agricultura Sustentável —, estabelecido pela Organização das Nações Unidas para a Agenda 2030, especificamente à meta 2.4, que foca a estruturação de sistemas sustentáveis para a produção de alimentos, o que deve ser associado a práticas agrícolas resilientes, que possibilitem aumento de produção e produtividade, preservação dos ecossistemas, além de fortalecer a capacidade humana de adaptação às alterações climáticas e, também, contribuir para a melhoria da qualidade da terra e do solo (Nações Unidas, 2023).

## Caracterização climática da região

De acordo com os índices climáticos da Microrregião de Garanhuns, PE, calculados pelo Sistema de Classificação Multicritério Geovitícola com base nas séries 1966–2009 e 1990–2015 de dados das variáveis climáticas e meteorológicas, não há região cadastrada que se assemelhe a essa microrregião (Tonietto; Carbonneau, 2004).

A Microrregião de Garanhuns, PE apresenta características climáticas particulares com transição entre as condições do Semiárido (Submédio do Vale do São Francisco) e Sul/Sudeste, quando comparada a outras microrregiões vitícolas do Brasil. O índice heliotérmico (IH) e frio noturno (IF) se assemelham ao da Espanha (Málaga e Tenerife), Israel (Haifa), Itália (Lecce e Trapani), Tunísia (Bizerte e Nabeul) e Turquia (Izmir). O índice de seca difere das demais regiões vitícolas análogas, sendo o único que se distingue destas regiões no Sistema de Classificação Multicritério Geovitícola. A altitude das

regiões análogas não ultrapassa 180 m, enquanto a da Microrregião de Garanhuns, PE apresenta 823 m (Sousa, 2017).

A área onde o estudo foi realizado, localizada no campo experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em Brejão, PE, foi implantada em 2013 e as avaliações foram realizadas durante o período de 2015 a 2020, correspondendo a cinco ciclos de produção. As videiras foram cultivadas em espaçamento 3 m x 1 m sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. Os ciclos iniciaram em agosto, com a poda, e finalizaram com as colheitas entre dezembro e janeiro do ano seguinte. As datas da poda de produção em cada ano foram determinadas de acordo com as condições climáticas e observações das plantas. Por sua vez, as datas de colheita foram determinadas em função da evolução da maturação das uvas e ocorrência de precipitações, o que favorece as podridões.

Nas safras dos anos de 2016 e 2018, os vinhos foram produzidos no laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido em Petrolina, PE, utilizando-se o método tradicional para a produção de vinhos tranquilos (brancos e tintos).

Nesta publicação são apresentadas a caracterização agrônômica, composição físico-química e sensorial dos vinhos, além de aspectos preliminares para o manejo de cultivares de videira que apresentaram potencial produtivo e enológico para a elaboração de vinhos finos e espumantes na Microrregião de Garanhuns, no Agreste pernambucano.

## Principais características das cultivares de videira recomendadas para elaboração de vinhos brancos

### ‘Muscat Blanc à Petits Grains’ ou ‘Moscatto Branco’

O grupo de uvas moscatéis, o qual é composto por centenas de cultivares, tem origem incerta. A Grécia é considerada como um possível local de origem, há cerca de 800 anos a.C. ou mesmo o Egito, entre 3000 a.C. e 1000 a.C. (Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023). A cultivar Moscato Branco é a principal representante das uvas moscatéis cultivadas na Itália, onde é utilizada para a elaboração de vinhos espumantes do tipo Asti.

No Brasil, a ‘Moscato Branco’ responde por 50% das uvas moscatéis cultivadas no país, mas não tem identidade com outras uvas aromáticas e moscatéis descritas na viticultura italiana. Análises genéticas de DNA e ampelografia evidenciam que a

‘Moscato Branco’ presente na Serra Gaúcha desde 1932 só é cultivada comercialmente no Brasil (Embrapa, 2017).

As videiras são vigorosas e produtivas. Os cachos têm tamanho médio, pouco alado, compactos e com pedúnculo curto e forte (Figura 1).



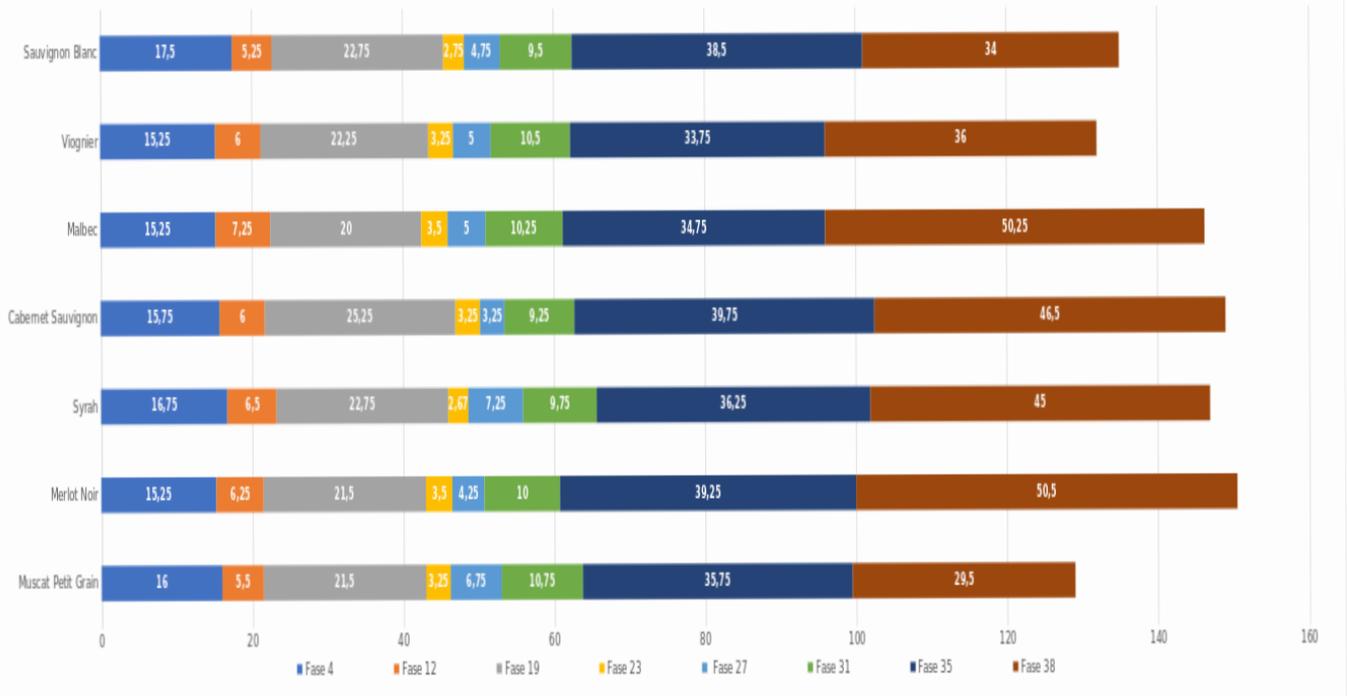
Foto: Maíron Moura da Silva

**Figura 1.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Muscat Blanc à Petits Grains introduzida no Agreste de Pernambuco.

As bagas têm tamanho mediano e forma esférica, são de cor verde amarelada e têm polpa carnosa. Na maturação plena apresentam delicado sabor moscatel. A cultivar Muscat Blanc é suscetível às doenças fúngicas, principalmente ao míldio e às podridões dos cachos, himenópteros e ácaros (Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023).

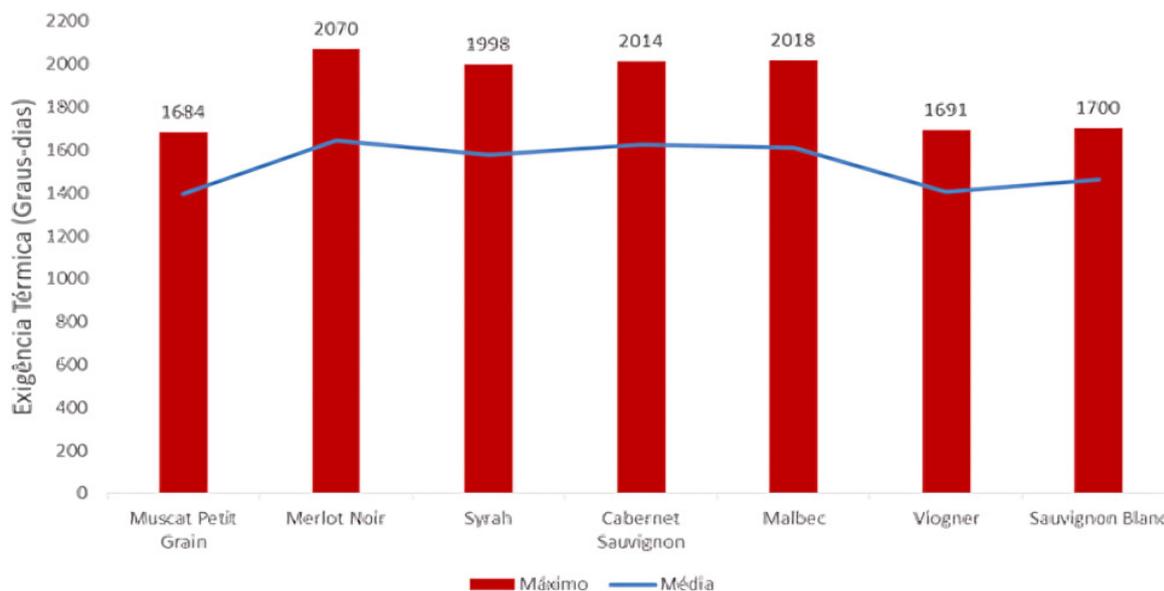
A duração do ciclo produtivo e a exigência térmica foi de 129 dias e 1.398 graus-dia, em média, com maior duração no ano de 2016 (133 dias/1.684 graus-dia) e menor em 2018 (125 dias/1.180 graus-dia) (Figuras 2 e 3).

Videiras ‘Muscat Blanc’ apresentaram percentual médio de brotação de 58% e índice de fertilidade de gemas de 0,48 cacho por broto, obtendo-se produtividade média de 6 t/ha e máxima de 8 t/ha em 2018. Foram produzidos, em média, 12 cachos por planta, sendo o valor máximo de 14 cachos no ano de 2018. A massa média de cacho foi 148 g, com comprimento e largura do cacho de 13 cm e 6 cm, respectivamente. As bagas apresentaram massa média de 2,79 g e o volume médio de 100 bagas foi 187,84 mL. O rendimento médio de polpa foi 74,39%.



<sup>1</sup>Fases fenológicas segundo Lorenz et al. (1994): 4 – ponta verde (primeiros tecidos foliares visíveis); 12 - ramos com 10 cm (cinco folhas separadas, ramos com 10 cm e inflorescência visível); 19 – início de florescimento (16 folhas separadas, primeiras flores abertas); 23 – pleno florescimento (17-20 folhas separadas, 50% de flores abertas); 27 – frutificação (crescimento das bagas >2 mm); 31 – bagas tamanho “ervilha” (7 mm); 35 – início da maturação (bagas em início de coloração e amolecimento); 38 – colheita (bagas em maturação plena).

**Figura 2.** Duração em dias das fases fenológicas<sup>1</sup> de cultivares de videiras viníferas (*Vitis vinifera* L.) cultivadas na Microrregião de Garanhuns, PE (valores médios das safras 2015 a 2019).



**Figura 3.** Exigência térmica em graus-dias de cultivares de videira (*Vitis vinifera* L.) na Microrregião de Garanhuns, PE (valores médios das safras 2015 a 2019).

O teor médio de sólidos solúveis foi 19,58 °Brix, sendo o valor máximo observado de 21,9 °Brix em 2016. A acidez titulável média foi 0,77% de ácido tartárico com pH 3,56, o que resultou em relação SS/AT de 25,18.

Os vinhos apresentaram pH variando entre 3,3 e 3,6, teor alcoólico entre 10,5% e 12,5% v/v, acidez total titulável entre 6,0 e 7,5 g/L, expressa em ácido tartárico, acidez volátil inferior a 0,4 g/L, expressa em ácido acético, além de conteúdo de extrato seco ao redor de 20 g/L e açúcares redutores residuais menor do que 2,2 g/L. Adicionalmente, foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo superior a 230 mg/L, expresso em ácido gálico.

Na análise sensorial, realizada por equipe de enólogos, evidenciou-se que o vinho branco seco originado de 'Muscat Blanc' possui coloração esverdeada com reflexos dourados, apresentando-se límpido e brilhante. No olfato, apresentou-se como um vinho com boa persistência aromática e aroma complexo, sendo marcante a presença de notas típicas de uvas moscatéis, mas também foram percebidos aromas que remetem a frutas tropicais maduras (como graviola e pinha), além de notas cítricas e florais. Na boca, o vinho apresentou corpo leve, equilíbrio entre álcool e acidez (equilibrado) e boa persistência gustativa. Pode ser recomendado para consumo, preferencialmente, em até 24 meses.

### 'Sauvignon Blanc'

Uma das mais importantes viníferas brancas do mundo, originária do Vale do Loire e Bordeaux, na

França. Produz vinhos secos e refrescantes, de aromas cítricos (maçã verde), frutas tropicais e pimenta (Kevill, 2006). Pode ser utilizada para a elaboração de vinhos varietais, cortes, ou ainda como base para vinhos espumantes (Bueno, 2010).

Suas plantas são vigorosas, de brotação tardia e maturação adequada. Apresentam cachos pequenos, cilíndrico ou cilíndrico-cônico e compactos, que são sensíveis ao apodrecimento nas colheitas em épocas chuvosas. Suas bagas são pequenas, ovaladas, amarelas na maturação plena, podendo alcançar níveis elevados de açúcares. É muito sensível à podridão-cinzenta e ao oídio (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, 2023).

'Sauvignon Blanc' apresentou duração do ciclo fenológico com média de 135 dias e máximo de 144 dias (em 2015) entre a poda e a colheita em Brejão, PE (Figura 2). A exigência térmica média foi de 1.461 graus-dia (Figura 3) e máxima de 1.666 graus-dia em 2015.

Observou-se nesta cultivar percentual médio de brotação de 64,37% e índice médio de fertilidade de gemas de 0,44 cachos por broto.

As videiras 'Sauvignon Blanc' apresentaram produtividade média de 11 t/ha, alcançando valores máximos de 16 t/ha na safra de 2019, com um número médio de 23 cachos por planta. A massa média dos cachos foi 109 g (Figura 4), medindo 10 cm e 6 cm para comprimento e largura, respectivamente. Foram obtidas bagas com massa média de 1,56 g e volume de 100 bagas de 139,65 mL. O rendimento médio de polpa foi de 70,37%.

Os valores médios do teor de sólidos solúveis, da acidez titulável e do pH da polpa após a colheita dos cachos foram 20,18 °Brix, 0,71% de ácido tartárico e 3,58, respectivamente. 'Sauvignon Blanc' se destacou entre as cultivares brancas por apresentar maior relação SS/AT (28,43).

Os vinhos apresentaram pH variando entre 3,5 e 3,7, teor alcoólico mais elevado, entre 12,1% e 13,1% v/v, acidez total titulável entre 6,0 e 6,7 g/L, expressa em ácido tartárico, acidez volátil também mais elevada, ainda que inferior a 0,8 g/L, expressa em ácido acético, além de conteúdo de extrato seco de aproximadamente 20 g/L e açúcares redutores residuais menor do que 2,4 g/L. Adicionalmente, foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo superior a 159 mg/L, expresso em ácido gálico.

O vinho branco seco originado da cultivar Sauvignon Blanc possui coloração amarela pálida com reflexos esverdeados, apresentando-se límpido e brilhante. Na análise olfativa foi evidenciada a presença de notas de frutas de polpa branca de árvore, entre elas pera, maçã verde e lichia. Também foram percebidos aromas que remetem a frutas tropicais (como maracujá, caju, abacaxi e carambola), além de notas de flores brancas e cítricas (casca de limão siciliano). Na boca, percebeu-se um vinho de corpo médio, equilibrado, com boa persistência gustativa e a presença de notas de sabor de frutas tropicais maduras. Recomenda-se o seu consumo, preferencialmente, em até 24 meses.



Foto: Mairon Moura da Silva

**Figura 4.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Sauvignon Blanc introduzida no Agreste de Pernambuco.

## 'Viognier'

Originária da parte norte dos Côtes du Rhône, França, a partir da década de 1990, a uva 'Viognier'

teve sua área de cultivo ampliada, adaptando-se bem em regiões quentes. África do Sul, Argentina, Chile, Brasil e México se destacam como os principais países produtores dessa cultivar de uva.

Cultivada em condições favoráveis, a variedade permite o desenvolvimento de vinhos brancos bem estruturados e secos, com aroma de damasco, almíscar e pêssego, complexo e poderoso, apresentando alta qualidade. As uvas 'Viognier' têm elevado potencial de acúmulo de açúcares, mas os seus vinhos, em geral, têm baixa acidez e, às vezes, podem ser ligeiramente amargos. Também pode ser utilizada para a produção de vinhos doces, espumantes ou ainda ser associada (5–10% ou mais) com outras cultivares, em especial à Syrah para dar fineza e aromas aos vinhos tintos (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, 2023).

A duração do ciclo fenológico no estudo realizado foi de 132 dias (Figura 2), chegando a 138 dias em 2016, com exigência térmica média de 1.405 graus-dia e máximo de 1.691 graus-dia (Figura 3).

O percentual médio de brotação foi de 66%, enquanto o índice de fertilidade de gemas foi baixo, ou seja, apenas 0,27 cacho por broto.

A cultivar Viognier apresentou produtividade média de 5 t/ha, sendo a maior produtividade, 6 t/ha, obtida em 2018. Foi observada a média de 12 cachos por planta, com o máximo de 17 cachos em 2016. Os cachos apresentaram massa média de 94 g (Figura 5), com comprimento e largura de 11 cm e 6 cm, respectivamente. Foram observadas bagas com massa média de 1,63 g e volume de 100 bagas de 140 mL. O rendimento médio de polpa obtido foi 66,56%.



Foto: Mairon Moura da Silva

**Figura 5.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Viognier introduzida no Agreste de Pernambuco.

Na colheita, os cachos atingiram teor médio de sólidos solúveis de 20,94 °Brix e máximo de 23,34 °Brix (safra 2019). A acidez titulável média foi 0,81% de ácido tartárico, com pH 3,6. Por sua vez, as uvas 'Viognier' alcançaram relação SS/AT de 25,69.

Os vinhos desenvolvidos no estudo apresentaram pH entre 3,40 e 3,75; teor alcoólico elevado, entre 12,3% e 13,2% v/v; acidez total titulável mais elevada entre os brancos, variando de 6,45 a 8,10 g/L, expressa em ácido tartárico; acidez volátil inferior a 0,4 g/L, expressa em ácido acético; conteúdo de extrato seco ao redor de 20 g/L e açúcares redutores residuais menor que 1,2 g/L. Adicionalmente, foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo superior a 207 mg/L, expresso em ácido gálico.

O vinho branco seco originado da cultivar possui coloração amarela pálida com reflexos esverdeados e brilho médio. No olfato, foi percebido um aroma complexo, com notas de mel, fava de baunilha, minerais, especiarias, amêndoa, nozes, cítricas (casca de laranja), frutas tropicais (banana) e frutas de árvore de polpa branca (pera e maçã). Na boca, o vinho apresentou sabor marcante, com leve corpo, bom equilíbrio entre o teor alcoólico e a acidez, além de boa persistência gustativa. Recomenda-se o seu consumo, preferencialmente, em até 24 meses.

## Principais características das cultivares de videira recomendadas para elaboração de vinhos tintos

### 'Syrah'

A cultivar Syrah tem origem muito antiga. Análises genéticas de DNA comprovaram a sua origem na França, pelo cruzamento das cultivares pouco conhecidas Mondeuse Blanche e Dureza. Podem ser encontrados cultivos de videiras 'Syrah' em todas as regiões vitivinícolas do mundo, sendo a França o primeiro produtor mundial, com produção concentrada no Vale do Rio Rhône, enquanto a Austrália é o segundo maior produtor de vinhos 'Syrah', onde também é conhecida desde o século XIX por 'Shiraz' ou 'Hermitage'. Outros importantes países produtores são Espanha, Argentina, África do Sul, Estados Unidos, Itália, Portugal e Chile (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, 2023).

No Brasil, as videiras 'Syrah' são cultivadas em quase todas as regiões vitivinícolas do país: Chapada Diamantina, Planalto de Palmas, Planalto Catarinense, Serra do Sudeste, Campanha Gaúcha, São

Paulo, Minas Gerais e Submédio do Vale do São Francisco.

'Syrah' fornece vinhos tintos com bom teor alcoólico, adequados para o envelhecimento e de alta qualidade. Geralmente seus vinhos apresentam cor intensa, são muito aromáticos, finos e complexos, tânicos, estruturados e de acidez relativamente baixa. A variedade também permite o desenvolvimento de vinhos rosés estruturados e muito frutados (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, 2023).

As videiras 'Syrah' são vigorosas e produtivas e têm relativa resistência às doenças foliares, mas são sensíveis a podridões dos cachos (Bueno, 2010). No Agreste pernambucano, as uvas 'Syrah' apresentam cachos medianos, cilíndrico-cônicos, compactos e pedúnculos alongados (Figura 6). As bagas são pequenas e medianas, ovaladas, de coloração negro-azulada e propensas à desidratação em estágio avançado de maturação (Leão et al., 2009).

A cultivar Syrah apresentou um ciclo fenológico médio de 144 dias (Figura 2), chegando a 159 dias na safra de 2016. Sua exigência térmica média foi de 1.580 graus-dia e máxima de 1.998 graus-dia em 2016 (Figura 3).

Foto: Maíron Moura da Silva



**Figura 6.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Syrah introduzida no Agreste de Pernambuco.

No estudo realizado para a indicação de cultivares de uvas para o Agreste pernambucano, as videiras 'Syrah' apresentaram brotação média de 60,37% com índice de fertilidade de gemas de 0,36 cachos por broto, produtividade média de 10 t/ha, e máxima de 14 t/ha na safra de 2018. Os cachos apresentaram massa média de 110 g, comprimento e largura de 12 e 6 cm, respectivamente. A massa média das bagas foi 1,6 g e o volume médio de

100 bagas foi 144,36 mL. O rendimento médio de polpa foi 61,73%.

Os valores médio e máximo para teor de sólidos solúveis totais foram, respectivamente, 19,82 °Brix e 22,9 °Brix (na safra de 2016). A acidez titulável média teve o percentual de 0,67% de ácido tartárico e pH 3,76, obtendo-se relação SS/AT de 29,36.

Os vinhos apresentaram ampla faixa de variação de pH (entre 3,89 e 4,45), teor alcoólico ao redor de 12,0 % v/v, acidez total titulável entre 4,50 g/L e 6,89 g/L expressa em ácido tartárico, acidez volátil inferior a 1,2 g/L (limite da legislação brasileira) expressa em ácido acético, além de conteúdo de extrato seco ao redor de 30 g/L e açúcares reductores residuais menor que 1,7 g/L. Adicionalmente, foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo baixo e inferior à média mundial para vinho tinto (igual a 440 mg/L, expressos em ácido gálico), assim como ocorreu para antocianinas monoméricas totais, variando de 151 a 277 mg/L, expresso em malvidina-3-O-glucosídeo. Da mesma forma, foram identificados baixos valores para o índice de polifenóis totais (IPT <40) e intensidade de cor, que variou entre 5,76 e 6,20, respectivamente.

O vinho tinto seco jovem originado da cultivar possui coloração rubi com reflexos violáceos, bom brilho e boa limpidez. No olfato, foi evidenciada média intensidade aromática, com notas de frutas vermelhas, especiarias (pimenta-do-reino, cravo, canela e anis-estrelado) e frutas secas (ameixa seca). Na boca, o vinho apresentou média persistência gustativa e médio corpo. Pode ser recomendado para consumo, preferencialmente, em até 36 meses.

## ‘Merlot’

As uvas ‘Merlot’ têm sua origem na região de Bordeaux, na França, sendo utilizada nos famosos cortes desta região com a cultivar Cabernet Franc. É uma das quatro cultivares viníferas tintas mais cultivadas em todo o mundo, com Cabernet Sauvignon, Pinot Noir e Syrah. No Brasil, a cultivar Merlot é a principal uva para a elaboração de vinhos tintos na Serra Gaúcha, sendo considerada por muitos como a casta emblemática do Brasil. Suas plantas são vigorosas, produtivas, com cachos de tamanho pequeno a médio, alados e bagas de tamanho mediano (Figura 7). São muito suscetíveis ao míldio e à podridão-cinzenta. Em contrapartida, não é muito sensível ao oídio e raramente é afetada pela morte-descendente causada por *Lasiodiplodia* spp. (Bueno, 2010; Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023).

Os vinhos de ‘Merlot’ são redondos, poderosos, ricos em álcool e com acidez relativamente baixa. São vinhos encorpados e estruturados com taninos ser amadurecidos em barris de madeira, que irão originar aromas complexos e elegantes taninos, podendo ser amadurecidos em barris de madeira, que irão originar aromas complexos e elegantes (Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023).

O ciclo fenológico teve duração média de 151 dias e máximo de 167 dias na safra de 2016, sendo ‘Merlot’, a mais tardia entre as cultivares estudadas (Figura 2). Sua exigência térmica média foi de 1.646 graus-dia, chegando a 2.070 graus-dia em 2016 (Figura 3).

Nas videiras ‘Merlot’ foram observadas brotação média de 46,26% e índice de fertilidade de gemas de 0,49 cacho por broto. As produtividades foram baixas, quando comparadas a outras cultivares, alcançando valores médios de 4 t/ha e máximos de 5 t/ha na safra de 2018, com média de 12 cachos por planta. Os cachos apresentaram massa média de 101 g; 10,65 cm de comprimento e 6,81 cm de largura. Foram encontradas bagas com massa média de 1,54 g e volume de 100 bagas de 142,41 mL. O rendimento médio de polpa foi de 62,57%.

Os teores médios e máximos de sólidos solúveis totais foram, respectivamente, de 19,27 °Brix e 21,5 °Brix (em 2019). A acidez titulável média foi 0,61% de ácido tartárico e pH 3,6. A maior relação SS/AT entre as cultivares tintas foi obtida com Merlot Noir (31,34). A baixa produtividade resultou em volume insuficiente para a elaboração de vinhos desta cultivar nas safras de 2016 e 2018.



Foto: Mairon Moura da Silva

**Figura 7.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Merlot introduzida no Agreste de Pernambuco.

## ‘Cabernet Sauvignon’

‘Cabernet Sauvignon’ é a principal cultivar de uva para a elaboração de vinhos tintos do mundo. Originária da região de Bordeaux, na França, pelo cruzamento natural entre ‘Cabernet Franc’ e ‘Sauvignon Blanc’, se dispersou por todas as regiões vitivinícolas, adaptando-se aos mais distintos *terroirs*.

Os principais produtores mundiais são França, Chile, Estados Unidos, Austrália, Espanha, China, Argentina, Itália, África do Sul e Brasil. As uvas ‘Merlot’ e ‘Cabernet Franc’ integram um dos mais famosos cortes do mundo do vinho: o corte bordelês.

No Submédio do Vale do São Francisco, as videiras são vigorosas e de produtividade média, apresentam cachos de pequenos a medianos, cilíndricos, compactos e de pedúnculos médios e longos. Suas bagas são pequenas e arredondadas e de coloração negro-azulada (Leão et al., 2009).

Os vinhos ‘Cabernet Sauvignon’ apresentam boa estrutura de taninos e cor intensa quando atinge a maturidade plena. Geralmente são adequados para o envelhecimento e maturação em barris de madeira (Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023). São de cor vermelho rubi intenso e apresentam aromas que vão de frutas negras e compotas a notas aromáticas que lembram tabaco, menta e, a mais típica desses vinhos, o pimentão verde (Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2023).

O ciclo fenológico teve duração média de 149 dias, chegando a 160 dias em 2016 (Figura 2), com uma exigência térmica média de 1.625 graus-dia (Figura 3) e máxima de 2.014 graus-dia naquele ano. Apresentou brotação média de 51,38% e índice de fertilidade de gemas de 0,34 cachos por broto. A produtividade média foi 4 t/ha e máxima de 5 t/ha (safra de 2018). Foram produzidos média de dez cachos por planta com 105 g, 12,13 cm de comprimento e 6,39 cm de largura. As bagas apresentaram massa média de 1,45 g e volume de 100 bagas de 130,48 mL (Figura 8). Observou-se que o rendimento médio de polpa foi 59,83%.

As uvas ‘Cabernet Sauvignon’ apresentaram valores médios e máximos quanto ao teor de sólidos solúveis totais de 19,15 °Brix e 22,30 °Brix respectivamente, enquanto a acidez titulável foi 0,75% de ácido tartárico e pH de 3,64, resultando em relação SS/AT 25,18.

Os vinhos apresentaram ampla faixa de variação de pH (entre 3,80 e 4,41), teor alcoólico entre 12,0% e 13,4% v/v, acidez total titulável entre 4,8 e 8,2 g/L, expressa em ácido tartárico, acidez volátil inferior a 1,2 g/L (limite da legislação brasileira)

expressa em ácido acético, além de conteúdo de extrato seco ao redor de 31 g/L e açúcares redutores residuais menor que 2,3 g/L. Adicionalmente, foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo baixo e inferior à média mundial para vinho tinto (igual a 897 mg/L, expressos em ácido gálico), assim como ocorreu para à média mundial para vinho tinto (igual a 897 mg/L, expressos em ácido gálico), assim como ocorreu para antocianinas monoméricas totais, variando de 169 a 197 mg/L, expresso em malvidina-3-Oglucosídeo. Da mesma forma, foram identificados baixos valores quanto ao índice de polifenóis totais (IPT <40) e intensidade de cor, que variou entre 5,86 e 7,45.

O vinho tinto seco jovem originado da cultivar possui coloração rubi com reflexos atijolados, bom brilho e boa limpidez. No olfato, foi evidenciada média intensidade aromática, com notas típicas da variedade, como pimentão verde e especiarias (pimenta-do-reino). Também apresenta aroma de frutas vermelhas em compota, frutas negras (mirtilo) e menta, promovendo a sensação de refrescância. Na boca, percebeu-se um equilibrado, com média persistência gustativa e corpo médio, além de sabor frutado. Esse vinho pode ser recomendado para consumo, preferencialmente, em até 36 meses.

Foto: Mairon Moura da Silva



**Figura 8.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Cabernet Sauvignon introduzida no Agreste de Pernambuco.

## ‘Malbec’

A cultivar Malbec, também conhecida como ‘Cot’, na França, ‘Malbec’, na Itália e ‘Malbek’ na Austrália, é originária da região de Cahors, no Sudoeste francês, mas tornou-se mundialmente conhecida por sua produção na Argentina, onde se destaca como uva emblemática, sendo responsável por quase metade das exportações de vinhos varietais do

do país. Também é cultivada em diversas regiões vitivinícolas do mundo, como no Chile, Estados Unidos, Austrália, África do Sul e Brasil.

Os vinhos varietais 'Malbec' apresentam cor vermelha violeta intensa, são encorpados, aromáticos e tânicos, com boa aptidão ao envelhecimento. Em geral, a maturidade plena deve ser alcançada para evitar aromas muito herbáceos e vegetais que, às vezes, são um tanto complexos ou amargos. Também são obtidos bons resultados na produção de vinhos rosés (Bueno, 2010; Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, 2023).

A duração do ciclo fenológico da poda até a colheita foi, em média, 146 dias (Figura 2), chegando a 160 dias em 2016. Observou-se exigência térmica média de 1.610 graus-dia (Figura 3) e máxima de 2.018 graus-dia. 'Malbec' apresentou brotação média de 54,65% e fertilidade de gemas de 0,57 cachos por broto, destacando-se entre todas as cultivares estudadas pela sua maior fertilidade de gemas, o que resultou, ainda, em melhor desempenho produtivo.

As videiras 'Malbec' alcançaram produtividade média de 10 t/ha, chegando a 18 t/ha em 2018. Foi observada a média de 17 cachos por planta, com valores máximos de 30 cachos em 2018. Os cachos apresentaram massa média de 140 g, medindo 12 cm de comprimento e 8 cm de largura (Figura 9). Por sua vez, as bagas apresentaram massa média de 2,14 g e volume médio de 100 bagas foi 190,48 mL. O rendimento médio de polpa foi 65,94%.

Ao final da maturação, as uvas apresentaram teor médio de sólidos solúveis totais de 20,32 °Brix; acidez titulável 0,69% de ácido tartárico, pH 3,62 e relação SS/AT 29,56.

As videiras 'Malbec' se destacaram entre todas as cultivares avaliadas neste estudo pelo seu desempenho agrônomico e produtivo, demonstrando sua aptidão para cultivo nas condições ambientais da Microrregião de Garanhuns, PE. Os vinhos apresentaram ampla faixa de variação de pH (entre 3,76 e 4,30); teor alcoólico entre 12,4% e 13,1% v/v; acidez total titulável entre 4,6 e 8,0 g/L, expressa em ácido tartárico; acidez volátil inferior a 1,2 g/L (limite da legislação brasileira), expressa em ácido acético, além de conteúdo de extrato seco ao redor de 29 g/L e açúcares redutores residuais menor do que 1,5 g/L. Ainda foi quantificado o teor total de compostos fenólicos, sendo encontrado conteúdo baixo e inferior à média mundial para vinho tinto (igual a 509 mg/L, expressos em ácido gálico), assim como ocorreu para antocianinas monoméricas totais, variando de 122 a 296 mg/L expresso em

malvidina-3-O-glucosídeo. Da mesma forma, foram identificados baixos valores quanto ao índice de polifenóis totais (IPT <42) e intensidade de cor, que variou entre 5,95 e 6,89.

O vinho tinto seco jovem originado da cultivar Malbec apresentou coloração rubi com reflexos violáceos, bom brilho e boa limpidez. No estudo realizado no Agreste pernambucano, percebeu-se, no olfato, boa intensidade aromática, com a presença de aroma frutas vermelhas, frutas negras (amora) e notas florais. Na boca, o vinho mostrou-se equilibrado, com boa persistência gustativa e corpo leve, além de sabor frutado. Recomenda-se o seu consumo, preferencialmente, em até 36 meses.



Foto: Mairon Moura da Silva

**Figura 9.** Cultivar de videira (*Vitis vinifera* L.) Malbec introduzida no Agreste de Pernambuco.

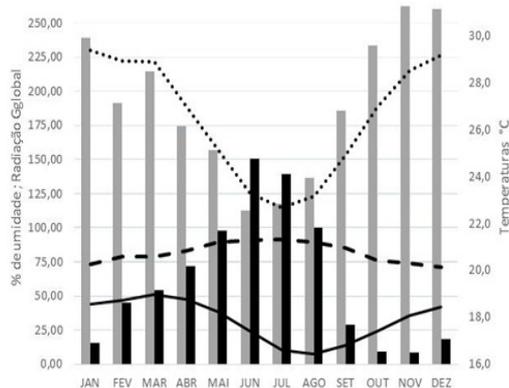
Além das cultivares descritas anteriormente, também foram avaliadas as cultivares Chardonnay, para elaboração de vinhos brancos, Pinot Noir e Petit Verdot, para vinhos tintos, entretanto, elas não apresentaram boa adaptação, demonstrando fraco desenvolvimento vegetativo, baixo vigor e baixa produtividade. Portanto, os clones avaliados neste estudo não são recomendados para produção no Agreste de Pernambuco. O estudo de clones mais vigorosos e produtivos deve ser realizado para viabilizar economicamente o cultivo dessas cultivares na região.

## Recomendações de manejo

O cultivo de videiras para a elaboração de vinhos finos no Agreste pernambucano é muito recente, assim, é necessária a realização de estudos para a recomendação de um sistema de produção mais consistente.

Entretanto, com base neste estudo são descritas algumas recomendações para o cultivo da videira na região.

O histórico meteorológico de 1994 a 2015 da Microrregião de Garanhuns, PE apresenta, entre setembro e janeiro, um intervalo de precipitação com médias mensais de 9 mm a 29 mm (Figura 10) (Sousa, 2017). Neste período, o clima possibilita um melhor controle fitossanitário, especialmente de doenças que ocorrem em condições de alta umidade relativa, neblina e precipitação pluviométrica. Portanto, pelas condições favoráveis ao desenvolvimento de plantas saudias com menor intervenção para o controle fitossanitário, recomenda-se que as podas anuais de produção sejam realizadas entre agosto e setembro, em função do aumento das temperaturas e entrada das gemas na fase fenológica de 'gema algodão', enquanto as colheitas devem ser finalizadas até janeiro, quando inicia o período de chuvas na região (Figura 10).



**Figura 10.** Série climatológica 1994-2015 de Garanhuns, PE. IT — insolação (hs); PR — precipitação (mm/mês); UR — umidade relativa média (%); TM — temperatura máxima (°C); Tm — temperatura mínima (°C).

Fonte: Sousa (2017).

Uma segunda poda para a formação de ramos ou ainda para produção de uvas para a elaboração de espumantes pode ser realizada entre fevereiro e março, com colheitas no período do inverno ou até junho, mas para a realização desta segunda poda anual ainda são necessários outros estudos, considerando-se o alto risco climático de prejuízos à produção neste período do ano. Ao contrário de outras regiões de clima subtropical ou tropical de altitude, onde são realizadas podas para colheita de inverno (como em São Paulo e Minas Gerais), na região de Garanhuns, PE, os invernos são úmidos e chuvosos, o que resulta em riscos muito elevados para a colheita neste período.

O sistema de condução recomendado é a espaldeira com orientação ascendente dos ramos e poda

em cordão único ou duplo (Figura 11). O sistema em Y deve ser considerado como uma boa opção para aumentar a produtividade das videiras nesta região, mas ainda não se dispõe de resultados de pesquisa que permitam a sua recomendação de forma mais segura.



**Figura 11.** Sistema de condução em espaldeira com crescimento ascendente dos ramos — Campo Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em Brejão, PE.

O porta-enxerto utilizado na área experimental foi Paulsen 1103, que se destacou pelo vigor moderado e plantas equilibradas, além de favorecer a qualidade das uvas. Entretanto, estudos ainda precisam O cultivo de videiras para a elaboração de vinhos finos no Agreste pernambucano é muito recente, assim, é necessária a realização de estudos para a recomendação de um sistema de produção mais consistente. Entretanto, com base neste estudo são descritas algumas recomendações para o cultivo da videira na região.

As plantas podem ser distribuídas com espaçamento de 3,0 m entre linhas de plantio para permitir a mecanização e 1,0 m entre plantas.

As plantas têm arquitetura da copa em cordão uni ou bilateral, ou seja, com braço único ou dois braços um para cada lado da linha de plantio, os quais se apoiam no primeiro fio de arame do sistema de condução.

A poda de produção deve ser realizada em esporões com duas a três gemas ou varas com até cinco gemas. Na primeira poda, recomenda-se manter seis ramos ou saídas laterais e a partir da segunda poda, devem permanecer dois esporões ou um esporão e uma vara em cada unidade de produção (Figura 12A). A escolha do comprimento das varas de produção na poda (ou número de gemas em cada ramo) será em função do vigor dos ramos e da capacidade produtiva da planta. Após a poda, realiza-se a pulverização dos ramos com cianamidas

hidrogenada para promover a quebra de dormência das gemas e uniformizar a brotação, por meio do produto comercial cianamida hidrogenada a 2,5% até a completa cobertura de gemas e ponto de escurrimento para promover a quebra de dormência das gemas e uniformizar a brotação.

Devido a sua elevada toxicidade, é imprescindível a capacitação dos colaboradores responsáveis pelas pulverizações bem como o uso de equipamento de proteção individual (EPI) (Figura 12B).



Fotos: Mairon Moura da Silva

**Figura 12.** Poda de produção com varas e esporões (A), e pulverização com cianamida hidrogenada após a poda da videira (*Vitis vinifera* L.) no Campo Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em Brejão, PE.

Ao longo do ciclo vegetativo, os principais tratamentos culturais na parte aérea são: amarrão seco (Figura 13) e verde de ramos e brotos, desbrota, desfolha e desponte de ramos.

As condições climáticas da região de Garanhuns, PE implicam em elevado risco fitossanitário, uma vez que a região é caracterizada por um inverno chuvoso. O ciclo de produção inicia com a poda, no mês de agosto, evitando-se, assim, o período do inverno, quando a umidade relativa do ar é elevada. No entanto, é comum ocorrer o prolongamento do período chuvoso, podendo coincidir com o início das brotações, além de chuvas esporádicas durante o período produtivo, tornando as condições climáticas favoráveis à ocorrência de doenças.



Foto: Mairon Moura da Silva

**Figura 13.** Amarrão de ramos de videira (*Vitis vinifera* L.) aos arames da espaldeira no Campo Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em Brejão, PE.

Dentre as doenças que ocorreram na área experimental, destaca-se o míldio da videira (*Plasmopara viticola*). Embora tenham sido observadas pequenas variações na intensidade desta doença nas diferentes cultivares, todas se mostraram suscetíveis, sendo necessária a adoção do controle químico. O manejo do míldio da videira foi realizado com as aplicações semanais de fungicidas protetores (mancozebe ou clorotalonil) a partir do início das brotações e aplicação de fungicidas sistêmicos (cimoxanil, metalaxil-M ou estrobilurinas) após a observação dos primeiros sintomas ou em períodos de alta umidade. A desbrota do excesso de ramos permite uma maior aeração e luminosidade no interior da planta, proporcionando uma melhor cobertura dos fungicidas.

As principais pragas observadas na região foram os ácaros-vermelhos (*Tetranychus urticae*), que são pequenos artrópodes medindo menos de 1 mm de comprimento, encontrados na face inferior das folhas, tendo como uma de suas principais características a capacidade de produzir teia. Os períodos quentes e secos do ano favorecem a sua presença. Essa praga causa lesões nas folhas que prejudicam o processo de fotossíntese. Seu controle pode ser realizado com acaricidas registrados para a cultura. Também se recomenda evitar a adubação nitrogenada em excesso e utilizar defensivos seletivos no manejo da lavoura.

Outras pragas observadas na realização do estudo foram as formigas-cortadeiras (*Atta* spp.), que atacam a videira cortando as folhas e ocasionando o atraso do desenvolvimento da planta, principalmente na fase de plantio. Como medida de controle, deve-se localizar os saúveiros próximos aos vinhedos para erradicá-los com iscas formicidas.

Também foi observada a presença de cochonilhas (Hemiptera) em brotações novas. Esses insetos sugam a seiva e prejudicam o crescimento das plantas. O ataque ocorre, geralmente, em reboleira e o controle com óleo mineral no início do ataque pode evitar o surto. Os inseticidas sistêmicos registrados também podem ajudar no controle da praga.

A vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*), coleópteros da família Chrysomelidae foram encontrados danificando folhas das videiras. Em plantas jovens, esse ataque pode atrasar o desenvolvimento e o adulto da praga, conhecida como vaquinha ou brasileirinho, tem aparelho bucal do tipo mastigador e se alimentam das folhas. O controle pode ser realizado com o uso de inseticidas registrados para a cultura.

A presença de abelhas (*Apis mellifera*, *Trigona spinipes*) e vespas durante a fase de maturação dos cachos também foi observada, principalmente nas áreas próximas à mata e em época seca. Como alternativa para redução dos danos, recomenda-se a cobertura das linhas de plantio com telas para impedir o acesso dos insetos às bagas. Essa medida também impede o ataque de pássaros (Figura 14).

O controle de plantas daninhas (ou espontâneas) pode ser efetuado mediante a aplicação de herbicidas e capinas manuais, entretanto, recomenda-se, de preferência, o uso de roçagem mecanizada nas entrelinhas e linhas de plantio, evitando a manutenção do solo completamente exposto e sujeito à erosão.

As uvas devem ser colhidas com o equilíbrio adequado entre açúcares e acidez, o que é definido de acordo com as características de cada cultivar e do tipo de vinho que será elaborado. Para isso, na fase final de maturação deve-se realizar o monitoramento do teor de sólidos solúveis totais, utilizando-se um refratômetro manual portátil. Também deve ser realizada a determinação da acidez titulável.

Foto: Mairon Moura da Silva



**Figura 14.** Utilização de tela para proteção dos cachos de uva na fase final de maturação contra abelhas e passáros.

## Considerações finais

As cultivares de videira para elaboração de vinhos finos avaliadas no estudo apresentaram comportamento agrônômico, produtividade e potencial enológico distintos, entretanto, todas as cultivares descritas neste trabalho apresentam aptidão para cultivo no Agreste de Pernambuco. ‘Muscat Blanc à Petits Grains’, ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Viognier’ podem ser cultivadas para elaboração de vinhos brancos, enquanto ‘Syrah’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Merlot’ e ‘Malbec’ podem ser destinadas para a elaboração de vinhos tintos com diferentes características.

As cultivares Sauvignon Blanc, Syrah e Malbec se destacaram pela maior produtividade, atingindo médias de 10 t/ha, e devem ser, preferencialmente, recomendadas para cultivo na região.

As condições climáticas, com invernos frios e chuvosos não permitem a realização de poda para colheita no inverno. Portanto, entre os maiores desafios para o cultivo da videira na região, está o controle fitossanitário, especialmente de doenças que ocorrem em condições de alta umidade relativa e precipitação ao longo de todo o ano.

A cidade de Garanhuns, PE se destaca como um importante polo no turismo estadual. A vitivinicultura e o enoturismo são alternativas importantes para fortalecer o turismo regional, como já pode ser observado pelo trabalho pioneiro realizado pela Chácara Vale das Colinas, que está atraindo outras iniciativas e investimentos para a região.

O êxito dos resultados obtidos pela pesquisa deve-se às parcerias entre instituições públicas, como Embrapa Semiárido, coordenadora deste projeto de pesquisa, Universidade Federal do Agreste Pernambuco (Ufape), Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertão-PE) e do Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) e privadas, representadas pela Chácara Vale das Colinas. Essas parcerias possibilitaram o cultivo comercial de videiras para a produção de uvas destinadas à elaboração dos primeiros vinhos do Agreste pernambucano. No entanto, ressalta-se a necessidade e importância da continuidade dos estudos em relação ao sistema de produção, cultivares e clones mais adaptados que promovam uvas de melhor qualidade, associados à melhoria nos processos de elaboração (Enologia), além da identificação de produtos que possam ressaltar a tipicidade dos vinhos e o *terroir* do Agreste pernambucano.

## Agradecimentos

Aos estudantes de graduação e pós-graduação da UFRPE, bem como aos funcionários da Estação

Experimental do IPA, em Brejão, PE, pela valiosa contribuição na execução dos tratamentos culturais no experimento e atividades de pesquisa.

## Referências

- BUENO, S. C. S. (coord). **Vinhedo paulista**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 2010. 256 p.
- EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS. 'Moscato Branco' - uma cultivar tipicamente brasileira. **A Vindima**, v. 9, n. 92, p. 3, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157634/1/A-vindima.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.
- EMBRAPA. **Brasil é pioneiro em indicação geográfica de vinhos tropicais**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/58842515/brasil-e-pioneiro-em-indicacao-geografica-de-vinhos-tropicais>. Acesso em: 25 mar. 2024.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET L'ENVIRONNEMENT. **Plant grape**: Catalogue des vignes cultivées en France. Paris, 2023. Disponível em: <https://www.plantgrape.fr/fr>. Acesso em: 7 maio 2023.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP**: dados históricos. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/servicos/bdmep-dados-hist%C3%B3ricos>. Acesso em: 8 jan. 2024.
- KEVILL, S. **Guia ilustrado Azhar**: vinhos do mundo todo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006. 672 p.
- KOK, D. A review on grape growing in tropical regions. **Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences**, n. 1, p. 1236-1241, 2014. Número especial. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/142251>. Acesso em: 21 fev. 2024.
- LEÃO P. C. de S.; SOARES J. M., RODRIGUES, B. L. Principais cultivares. In: SOARES J. M.; LEÃO, P. C. de S. (ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2009. p. 151-214.
- LORENZ, D. H.; EICHHORN, K. W.; LEI-H OLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E.; 1994: Phänologische entwicklungsstadien der weinrebe (*Vitis vinifera* L.: ssp. *vinifera*). **Viticulture and Enology Sciences**, n. 49, p. 66-70, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1995.tb00085.x>.
- NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de desenvolvimento sustentável 2: fome zero e agriculturasustentável**. [New York], 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- SOUSA, R. L. de. **Aptidão de cultivares de videira para produção de vinhos finos na Microrregião de Garanhuns, PE**: estudos iniciais. 2017. 83 p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 124, n. 1, p. 81-97, 2004. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1008614/1/1s2.0S0168192304000115main.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2024.

### Embrapa Semiárido

Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23  
56302-970 - Petrolina, PE  
<https://www.embrapa.br/semiario>  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Anderson Ramos de Oliveira*

Secretária-executiva: *Juliana Martins Ribeiro*

Membros: *Bárbara França Dantas, Diógenes da Cruz Batista, Douglas de Britto, Flávio de França Souza, Geraldo Milanez de Resende, Gislene Feitosa Brito Gama, Magnus Dal Igna Deon, Patrícia Coelho de Souza Leão, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Raquel Mota Carneiro Figueiredo, Sidinei Anunciação Silva*

### Circular Técnica 136

e-ISSN 1808-9976  
Junho, 2024

Edição executiva: *Sidinei Anunciação Silva*

Revisão de texto: *Sidinei Anunciação Silva*

Normalização bibliográfica: *Sidinei Anunciação Silva (CRB-4/1721)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Sidinei Anunciação Silva*

Publicação digital: PDF



Ministério da Agricultura e  
Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.