

Capítulo 9

Sistemas de produção vitícola

Henrique Pessoa dos Santos

Introdução

Na produção vitivinícola, o potencial enológico da uva é um produto direto da tríplice interação videira-clima-solo (Santos, 2006). Ou seja, a qualidade enológica que uma cultivar pode atingir está primeiramente associada às condições de solo e clima da região de cultivo. Contudo, a expressão total deste potencial de qualidade imposto pelo local também é dependente da condução e do manejo que as videiras estão submetidas. No conjunto, todas ações exercidas nos vinhedos desde a implantação correspondem ao “sistema de produção”. Estas englobam os ajustes finos que ocorreram ao longo da história vitícola local, com base em observações e adequações técnicas do manejo. Este aprimoramento natural dos cultivos favoreceu grandes avanços na vitivinicultura mundial (Jackson; Lombard, 1993; Baeza et al., 2005; Kliwer; Dokoozlian, 2005), pois possibilitam que as videiras expressem a influência de cada local sobre a qualidade enológica da uva.

Na região da Indicação de Procedência (IP) Campanha Gaúcha, assim como em outras regiões vitivinícolas no mundo, o sistema de produção foi sendo ajustado ao longo de cada safra, desde os primeiros cultivos particulares no final do século XIX e início do século XX, em Uruguaiana e Bagé, até a estruturação da vitivinicultura comercial nos anos 1970 e 1980, em Sant’Ana do Livramento-RS (Silveira; Protas, 2021). Estas áreas comerciais sempre tiveram o foco na produção de vinhos finos, empregando cultivares *Vitis vinifera* L. e a condução das plantas em espaldeira (Figura 9.1). A partir deste histórico, no início dos anos 2000 houve uma nova e expressiva ampliação vitícola nesta região, seguindo as características básicas dos vinhedos já instalados e incorporando os avanços da vitivinicultura mundial.

Foto: Daniel Antune de Souza



Figura 9.1. Visão geral expondo o relevo suave e um vinhedo típico da região da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha, plantado em 2007 no município de Sant’Ana do Livramento. (2013).

Visando caracterizar o sistema de produção vitícola que vem sendo adotado nessa região, neste capítulo foram organizados os resultados de um levantamento detalhado nos vinhedos ao longo dos ciclos de produção 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016. Todas as áreas avaliadas estavam em plena produção e foram instaladas entre os anos 2000 e 2010, ao longo da área geográfica delimitada para a Indicação de Procedência (IP) Campanha Gaúcha (ver Capítulo 1), envolvendo principalmente os municípios de Sant'Ana do Livramento, Dom Pedrito, Bagé e Candiota. Foram realizadas visitas periódicas e registros dos principais parâmetros de plantas e vinhedos que são empregados.

No âmbito de cada área ou vinhedo, foram levantados dados da estrutura de sustentação (tipo de estrutura, espaçamento dos postes, tipo de fios, número e espaçamento de fios), do manejo do solo e da orientação das fileiras, considerando o relevo e a exposição solar. No aspecto das videiras, foram caracterizados a idade média de plantas, porta-enxertos predominantes, densidade de plantio e o manejo de poda de inverno, considerando época, tipo, carga média de gemas por planta. Além disso, foi caracterizado a evolução fenológica, em relação a data e a soma térmica para atingir as principais etapas do ciclo vegetativo/produtivo, bem como os níveis médios de maturação, em sólidos solúveis totais (°Brix), pH e acidez total titulável (ATT). A partir do conjunto de dados dos vinhedos e das videiras, o capítulo também expõe detalhes vitícolas que podem ser trabalhados futuramente, visando o contínuo aprimoramento da produção e da qualidade enológica na Campanha Gaúcha.

Características gerais da implantação e condução dos vinhedos na Campanha Gaúcha

Na maioria dos vinhedos da área delimitada da IP Campanha Gaúcha foram empregadas mudas prontas e enraizadas. Uma pequena parcela das áreas (< 10%) adotou a estratégia de plantios prévios do porta-enxerto seguido da enxertia das cultivares copas no campo, para redução dos custos de implantação, apesar dos riscos em desuniformidade ou em perdas por problemas fitossanitários (Grohs et al., 2017). As mudas prontas e enraizadas foram adquiridas predominantemente de viveiros europeus, preservando a informação dos clones, como por exemplo: 'Cabernet Sauvignon' clones 337 e R5; 'Merlot' clones B343 e B347, 'Tannat' clone A717, entre outros.

Quanto aos porta-enxertos, destacou-se o emprego de mudas enxertadas sobre 'SO4' (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*) nos primeiros investimentos vitícolas da região, os quais correspondem os plantios dos anos 1970 e 1980 e início dos anos 2000. Contudo, nos investimentos mais recentes, plantios próximos de 2010, os produtores empregaram porta-enxertos diferentes, tendo uma maior representatividade no uso do 'Paulsen 1103' (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*). Nestes novos plantios também foram registrados, principalmente na condição de avaliações preliminares, o uso dos porta-enxertos '420A' (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*), '101-14' (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*), 'R99' (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*) e '3309C' (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*).

Na instalação dos vinhedos, antes da colocação das estruturas de sustentação, as primeiras camadas de solo foram revolvidas em toda a área prevista para o plantio, incorporando o adubo

e a calagem de correção. As mudas foram plantadas no início da primavera e, em alguns ciclos, sofreram problemas de estiagem durante o estabelecimento inicial, o que é típico do clima desta região (ver Capítulo 3). Como essas restrições hídricas iniciais podem gerar perdas ou falta de uniformidade na formação das plantas (Keller, 2010), a maioria das propriedades tratam esse problema com regas pontuais durante o estabelecimento, utilizando tanques ou sistemas móveis e a colocação de um volume de água por muda. Ou seja, de modo geral, neste levantamento se observou que apenas algumas propriedades na Campanha Gaúcha investiram em sistema de irrigação completo, por gotejamento (Figura 9.2), visando o manejo hídrico no estabelecimento e na produção anual dos vinhedos.

O sistema de condução empregado nos vinhedos da área delimitada é o espaldeira (Figuras 9.1 e 9.3), com espaçamentos nas entrelinhas variando de 2,2 a 3,4 m e espaçamentos entre plantas, na linha, variando de 0,95 a 1,20 m, proporcionando densidades que variam de 2.451 a 4.785 plantas por hectare. Apesar da condução em espaldeira ser empregada nas principais regiões vitivinícolas do mundo, é um sistema que exige uma adequada orientação solar para garantir a incidência de radiação na posição dos cachos (Smart; Robinson, 1991). Portanto, neste levantamento foi observado que os produtores tomaram esse cuidado e, devido ao relevo suave, conseguiram priorizar e garantir o predomínio dos plantios com filas na orientação Norte-Sul, o que proporciona uma incidência solar adequada em ambas as faces do dossel vegetativo.

Um ponto importante da orientação das fileiras é quando o alinhamento destas segue a declividade do terreno. Mesmo com as inclinações suaves no relevo da Campanha Gaúcha, foram observados alguns problemas isolados, mas já corrigidos, de erosão do solo nas propriedades vitícolas com maior histórico de cultivo em Sant'Ana do Livramento. Nos primeiros plantios (anos 1970 e 1980) não havia muita preocupação com o manejo para a proteção do solo nestes vinhedos, tendo, como consequência, maior influência da combinação de chuvas com marcas do trânsito de máquinas entre as filas. Entretanto, todos os plantios mais recentes - a partir dos anos 2000, já adotaram a cobertura vegetal na entrelinha para amenizar esse risco de erosão (Figuras 9.1 e 9.3), sendo formada predominantemente por plantas nativas roçadas durante os ciclos. Na linha de cultivo, estes mesmos vinhedos foram mantidos com o solo sem cobertura vegetal durante todo período de crescimento e produção, através de aplicações frequentes de herbicidas (Figura 9.3).

Quanto a estrutura, na maioria dos vinhedos da área delimitada da IP Campanha Gaúcha foram empregados postes de eucalipto tratado, tanto nas cabeceiras quanto na sustentação interna das filas (Figuras 9.3, 9.4A e 9.4B). Estes postes apresentam um diâmetro médio de 15 cm e com altura livre, variando de 1,85 a 2,00 m. Algumas áreas, com foco em mecanização, foram implantadas com postes internos de aço galvanizado, com uma altura média de 2,00 m (Figura 9.4C). Os postes foram dispostos com espaçamento médio na linha de 8 m, com variação de 5 a 10 m, sendo os cultivos com menor espaçamento entre postes destinados à colheita mecanizada.

Para a sustentação das partes permanentes (troncos e braços) e temporárias (sarmentos, folhas e cachos) das plantas, sobre os postes de cada fila foram fixadas, em média, quatro camadas de fios. O primeiro, considerando fio de produção, foi instalado na altura média de 92 cm (variando de 75 a 100 cm), seguido dos demais fixados a 120 cm (100 a 130 cm); 150 cm (120 a 160 cm) e 182 cm (150 a 200 cm) de altura, para organização das brotações de cada ciclo (Figura 9.4A e 9.4B). Os segundos,



Fotos: Henrique Pessoa dos Santos

Figura 9.2. Detalhe dos sistemas de irrigação por gotejamento, instalados em algumas áreas da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha: Sant'Ana do Livramento (A e B) e Dom Pedrito (C), para o manejo hídrico durante o estabelecimento e a produção dos vinhedos. (2013).

Fotos: Henrique Pessoa dos Santos



Figura 9.3. Sistema de condução espaladeira, adotado em toda região da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha, representado por imagens de vinhedos nos municípios de Candiota (A), Bagé (B) e Dom Pedrito (C e D). Fica evidente o manejo da cobertura de solo com espécies nativas roçadas na entrelinha e controle com herbicidas na linha, durante o ciclo vegetativo/productivo. 2013 (B, D) e 2014 (A, C).

terceiros e quartos fios são duplos (um em cada lado da fila) e em muitas áreas foram fixados apenas com ganchos nos postes centrais (Figura 9.4B), para facilitar a movimentação dos fios conforme ocorre o crescimento da vegetação ao longo de cada ciclo.

As videiras foram podadas predominantemente em cordão esporonado duplo (dois braços por planta, Figuras 9.4A, 9.5A e 9.5B), nos vinhedos da área delimitada da IP. Neste levantamento também foram observadas áreas podadas em cordão esporonado simples (Figuras 9.5C e 9.5D) e algumas no sistema *guyot* duplo (Figuras 9.5E e 9.5F), mas ambas em menor representatividade na superfície de vinhedos da Campanha Gaúcha.

Em carga de gemas, registrou-se uma média de 27 por planta, variando de 17 a 40 (Figuras 9.5A, 9.5B). Durante o período vegetativo/productivo essa carga de gemas proporcionou uma média de 21 cachos por planta, com uma variação de 16 a 26 cachos. Considerando as diferenças entre cultivares, essa proporção de cachos condicionou uma amplitude de 2,34 a 4,8 kg de uva, por planta. Portanto, com base nestes dados e na densidade de plantio, os vinhedos apresentaram uma amplitude de 8 a 13 toneladas por hectare, em produtividade. No aspecto geral, as plantas apresentaram um vigor médio-alto de crescimento vegetativo, o qual foi associado à combinação da carga de gemas e as condições edafoclimáticas, ao manejo nutricional e aos genótipos de copa e porta-enxertos que foram empregados na região.



Fotos: Henrique Pessoa dos Santos

Figura 9.4. Estrutura de sustentação típica da região da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha, com postes de eucalipto tratado: Dom Pedrito (A e D) e Sant’Ana do Livramento (B). Algumas áreas novas, com foco na colheita mecanizada, foram implantadas com postes internos galvanizados (C e D), ambas áreas em Sant’Ana do Livramento. 2012 (D) e 2014 (A, B e C).

Ciclo vegetativo e qualidade da uva

O ciclo vegetativo/produtivo anual das videiras, na região da IP Campanha Gaúcha, se estendeu de agosto a março, considerando todas cultivares empregadas (precoces, intermediárias e tardias) e a amplitude geográfica da região.

A prática de poda ocorreu, principalmente, no período de 15/07 a 15/08, com algumas propriedades antecipando o início dessa prática para 15/06. A brotação foi registrada no período de 15/08 a 15/09, quando em cada local foi registrado uma soma térmica entre 120 e 180 graus-dia, calculada pelo método de Villa Nova et al. (1972), utilizando-se a temperatura-base de 10 °C e as temperaturas máximas e mínimas diárias ocorridas na região.

O florescimento ocorreu entre 15/10 e 05/11 (400 a 630 graus-dia), com a definição da produção, com cachos em “grão ervilha”, entre 18/11 e 05/12 (770 a 950 graus-dia). O início da maturação (Figura 6A), caracterizado pelo acúmulo de pigmentos e a mudança de cor na casca em cultivares tintas ou início do amolecimento da baga nas cultivares brancas, ocorreu em média, entre 15/12 e 10/01 (1.100 a 1.400 graus-dia), atingindo a plena maturação e a colheita no

Fotos: Henrique Pessoa dos Santos



Figura 9.5. Tipos de podas que são adotadas na região da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha, com predomínio do cordão esporonado duplo em Dom Pedrito (A e D), Sant'Ana do Livramento (B), seguido de algumas áreas em cordão esporonado simples em Bagé (C) e Candiota (D) e em Guyot duplo (E, F, ambas em Sant'Ana do Livramento). 2013 (C), 2014.

período de 28/01 (precoces) a 10/03 (tardias) (1.750 a 2.550 graus-dia). Salienta-se que, dentro de cada cultivar, a fenologia de todo ciclo (período brotação-colheita) não apresentou contrastes significativos ao longo dos municípios delimitados pela IP, sendo as variações mais influenciadas pela definição na data de colheita em cada propriedade. Contudo, observou-se uma tendência de antecipação (aproximadamente 5 dias) para o início da maturação em vinhedos localizados mais a oeste na região da Campanha Gaúcha, como Uruguaiana ou Maçambará, em relação aos vinhedos localizados mais à leste, como Bagé ou Candiota.

No momento da colheita (Figuras 9.6C e 9.6D), ao longo das diferentes safras monitoradas (2013 a 2016), os sólidos solúveis totais (SST) nos mostos de uvas 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' atingiram uma média de 20,2 °Brix, com um mínimo de 18,4 e máximo de 22 °Brix. A amplitude de variação em SST teve alguma influência das condições pluviométricas no momento da colheita, mas, o principal fator dessas diferenças foi a definição da data de colheita em cada propriedade. Entretanto, destaca-se que este valor médio obtido com 'Cabernet Sauvignon' na Campanha Gaúcha foi superior ao valor médio (18,1 °Brix), registrado em seis safras na Serra Gaúcha (Rizzon; Miele, 2002).

As noites quentes durante o período de maturação da uva, que são típicas nos meses de janeiro e fevereiro na Campanha Gaúcha, de modo geral, favoreceram a uniformidade de maturação (Figura 9.6D), o acúmulo de açúcar e a redução de ácidos do mosto. Portanto, para os ajustes finos dos cultivos e a definição do ponto ideal de colheita nesta região, torna-se importante monitorar o índice de maturação que corresponde a razão entre os níveis de açúcar (°Brix) e de acidez total titulável (ATT, em gramas de ácido tartárico por 100 mL de mosto), visto que o teor dos ácidos decresce com o avanço da maturação (Rizzon et al., 1998; Keller, 2010). Para este índice de maturação, nas mesmas safras monitoradas de 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon', obteve-se uma média de 27,8 (°Brix/ATT), variando de 25,3 a 30,3. Na literatura há recomendações para colheita de uvas com índices de maturação mais elevados para a elaboração de vinhos, variando de 30 a 32 (Gallander, 1983) ou de 37 a 38 (Amerine et al., 1980). Esses níveis de maturação podem ser obtidos com ajustes finos de manejo, como data de colheita, ou escolha de cultivares, mas não se pode elevar a maturação isoladamente sem considerar os limites de pH que são impostos pelo local.

Com relação ao pH do mosto, no momento da colheita e nas mesmas safras e vinhedos de 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon', foi registrado um valor médio de 3,4, com uma amplitude de 3,1 a 3,7. De modo geral, estes níveis de pH no mosto foram elevados e podem ter sido influenciados pelo conteúdo de potássio (K) no solo dessa região. Na videira, naturalmente ocorre um maior acúmulo desse nutriente nas bagas e sempre ocorre maior pH do mosto quando há maior disponibilidade de K no solo (Boontermem et al., 2013; Ciotta et al., 2016). Outro fator importante, que modula o teor de K nas bagas, é a demanda evaporativa do local de cultivo, pois a maior ventilação, maior temperatura e menor umidade do ar elevam a fluxo de água pelas plantas e favorecem o acúmulo desse mineral na parte aérea (Sipiora et al., 2004).

Diante do exposto, destaca-se que os limites de cada variável de maturação da uva também representam o *terroir* dessa região de cultivo, pois são modulados por fatores edafoclimáticos, pela combinação genética (copa/porta-enxerto) e pelo manejo empregado nos vinhedos, garantindo um padrão específico de qualidade aos produtos elaborados na área delimitada da Indicação de Procedência Campanha Gaúcha.

Fotos: Henrique Pessoa dos Santos (A, B, D); Daniel Antunes de Souza (C)

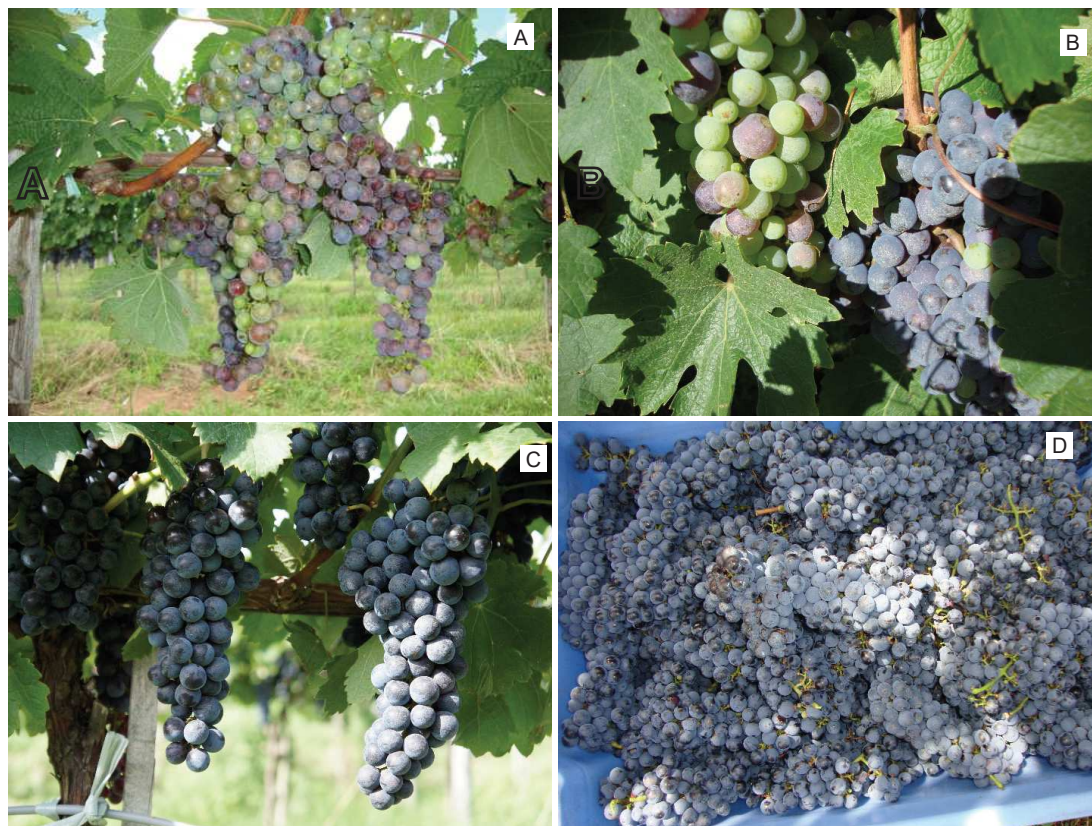


Figura 9.6. Cachos de uva 'Merlot' em Sant'Ana do Livramento (A e C) e 'Cabernet Sauvignon' em Dom Pedrito (B e D), no início da maturação (A, 13/12/2013; B, 06/01/2014) e no momento da colheita (C, 11/02/2014; D, 25/02/2014), respectivamente.

Referências

AMERINE, M. A.; BERG, H. W.; KUNKEE, R. E.; OUGH, C. S.; SINGLETON, V. L.; WEBB, A. D. **The technology of wine making**. 4th ed. Westport: AVI Publishing Company Inc, 1980. 794p.

BAEZA, P.; RUIZ, C.; CUEVAS, E.; SOTÉS, V.; JOSÉ-RAMÓN, L. Ecophysiological and agronomic response of Tempranillo grapevines to four training systems. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, n. 2, p. 129-138, June 2005.

BOONTERMEM, V.; SILAPAPUN, A.; BOONKERD, N. Effects of nitrogen, potassium fertilizers and clusters per vine on yield and anthocyanin content in 'Cabernet Sauvignon' grape. **Acta Horticulturae**, v. 984, p. 435-442, 2013. DOI 10.17660/ActaHortic.2013.984.54.

CIOTTA, M. N.; SILVA, L. O. S. da; SAUTTER, C. K.; BRUNETTO, G. Grape yield, and must compounds of 'Cabernet Sauvignon' grapevine in sandy soil with potassium contents increasing. **Ciência Rural**, v. 46, n. 8, p. 1376-1383, Aug. 2016. DOI 10.1590/0103-8478cr20150472.

GALLANDER, J. F. Effect of grape maturity on the composition and quality of Ohio Vidal blanc wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 34, n. 3, p. 139-141, Jan. 1983.

GROHS, D. S.; ALMANÇA, M. A. K.; FAJARDO, T. V. M.; HALLEEN, F.; MIELE, A. Advances in propagation of grapevine in the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 4, e-760, p. 1-15, 2017. DOI 10.1590/0100-29452017760

JACKSON, D. I.; LOMBARD, P. B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 44, n. 4, p. 409-430, Jan. 1993.

KELLER, M. **The science of grapevines: anatomy and physiology**. San Diego, CA: Academic Press, 2010. 377 p.

KLIEWER, W. M.; DOKOOZLIAN, N. K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, n. 2, p. 170-182, June 2005.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 192-198, maio/ago. 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193655/1/a15v22n2-1.pdf>. Acesso em: 4 out. 2022.

RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 179-183, Maio 1998. DOI 10.1590/S0101-20611998000200007.

SANTOS, H. P. dos. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 9 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 71). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/8806/1/cot071.pdf>. Acesso em: 4 out. 2022.

SILVEIRA, S. V. da; PROTAS, J. F. da S. **Vinhos finos da região da Campanha gaúcha: tecnologias para a viticultura e para a estruturação de Indicação Geográfica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021. 228 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 130). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1139750>. Acesso em: 4 out. 2022.

SIPIORA, M. J.; ANDERSON, M. M.; MATTHEWS, M. A. A role of irrigation in managing vine potassium status on a clay soil. In: The soil environment and vine mineral nutrition symposium. **Proceedings...** San Diego, California, USA, 29-30 June, 2004. p. 175-183. DOI <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20053180988>.

SMART, R.; ROBINSON, M. **Sunlight into the wine: a handbook for winegrape canopy arrangement**. Adelaide: Winetitles, 1991. 88 p.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máxima e mínima**. São Paulo: USP, Instituto de Geografia, 1972. 8p. (Caderno de Ciências da Terra, 30).