

Bento Gonçalves, RS / Março, 2025

Lira modulável Sistema de condução promissor para aumento da produtividade de vinhedos

Giuliano Elias Pereira⁽¹⁾, Juliane Barreto de Oliveira⁽²⁾, Leonardo Silva Campos⁽³⁾, Henrique Pessoa dos Santos⁽¹⁾, Mauro Celso Zanús⁽¹⁾, Celito Crivellaro Guerra⁽¹⁾, George Wellington Bastos de Melo⁽¹⁾, Flávio Bello Fialho⁽¹⁾, Marco Antonio Tecchio⁽⁴⁾ e Leonardo Cury da Silva⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. ⁽²⁾ Professores, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, RS. ⁽³⁾ Estudante de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. ⁽⁴⁾ Professor associado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

Introdução

Existem diferentes tipos de sistemas de condução para a videira, dependendo do destino da produção das uvas. O sistema de condução conhecido como latada, pérgola ou caramanchão, onde os ramos são conduzidos horizontalmente, é o mais utilizado em vinhedos destinados à produção de uvas para o consumo in natura (de mesa), assim como em vinhedos para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos de mesa, suco de uva, a partir de cultivares americanas e híbridas, bem como, em alguns casos, para espumantes e vinhos finos jovens, entre brancos e tintos, com as cultivares de uvas europeias (Figura 1). O maior benefício do sistema em latada é a elevada produtividade obtida (Carbonneau; Cargnello, 2003). Por outro lado, o sistema possui um elevado custo de implantação e de produção, além de limitar a maturação de algumas variedades de uvas, pelo excesso de sombreamento na região dos cachos. Outra desvantagem da latada é que grande parte do manejo necessário para a condução e o cultivo das uvas exige mão de obra totalmente manual, o que pode elevar os custos de produção. Mais



Foto: Giuliano Elias Pereira

Figura 1. Vinhedo com uvas 'BRS Magna' cultivado em sistema de condução latada.

recentemente, algumas máquinas vêm sendo

desenvolvidas para realizar algumas operações em campo, até mesmo a colheita das uvas, mas esta prática ainda é pouco difundida entre os produtores.

Outro sistema de condução de vinhedos bastante utilizado é a espaldeira, onde os ramos da videira são conduzidos na posição vertical em relação ao solo, podendo ser ascendente ou descendente (Figura 2). Esse sistema de condução é utilizado principalmente em vinhedos para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos e espumantes, entre brancos e tintos, de valor agregado mais elevado, em diversas regiões vitivinícolas do mundo, assim como no Brasil. Os principais benefícios desse sistema são os elevados potenciais enológicos das uvas na colheita e dos vinhos elaborados, além da possibilidade de mecanização de todas as etapas do processo produtivo, incluindo a colheita. Desta forma, consegue-se uma considerável redução do custo de produção. O principal inconveniente desse sistema de condução é não possibilitar a obtenção de níveis elevados de produtividade. Nesse sistema, há uma maior insolação na região dos cachos, principalmente durante a maturação, possibilitando a obtenção de uvas com elevado potencial enológico e, conseqüentemente, vinhos com elevada qualidade, tipicidade e valor agregado (Carbonneau et al., 2015; Van Leeuwen et al., 2024).

Além dos dois citados anteriormente, um terceiro sistema de condução da videira é bastante conhecido e foi utilizado em diversos países vitivinícolas, cujo nome é lira tradicional. Foi criado pelo pesquisador aposentado do Supagro

Montpellier, instituição pública francesa dedicada ao ensino superior e à pesquisa em agricultura, alimentação e meio ambiente, Alain Carbonneau. Na lira, os ramos da videira são fixos, se desenvolvem na forma de “V”, onde é possível obter também elevadas produtividades nos vinhedos, com uvas que apresentam um elevado potencial enológico. O fator negativo deste sistema é que toda mão de obra necessária para o cultivo e manejo do vinhedo deve ser manual, o que aumenta consideravelmente os custos de produção. Por este motivo, este sistema não tem sido mais utilizado em diversos países no mundo (Figura 3).

A partir do sistema de condução em lira tradicional, foi elaborado um sistema alternativo, através de estudos e avaliações entre pesquisadores da Embrapa e o pesquisador Alain Carbonneau. Este sistema de condução tem sido utilizado em alguns países, para a produção de vinhos finos de elevada qualidade e valor agregado, mas ainda não foi utilizado comercialmente no Brasil. O sistema de condução da lira tradicional foi aperfeiçoado e está sendo chamado de lira modulável. Trata-se de uma variação em relação ao sistema em lira tradicional, mas que pode ser ajustado e modulado, para que se transforme em uma espaldeira. Os ramos da videira, nesse sistema, são manejados também na forma de “V”, mas não com dois mourões fixos que saem do solo (Figura 3). O sistema em lira modulável é conduzido na forma de “Y”, sendo que os ramos estão na forma de “V”, sendo móveis. Esta mobilidade possibilita fechar o sistema,

Foto: Giuliano Elias Pereira



Figura 2. Vinhedo cultivado em sistema de condução espaldeira.

Foto: Giuliano Elias Pereira



Figura 3. Vinhedo cultivado em sistema de condução lira tradicional.

fazendo com que os dois braços se aproximem, se tornando praticamente uma espaldeira. O fato de os ramos das videiras estarem no formato de “V” faz com que se consigam melhorias e ganhos nas respostas fisiológicas das videiras, pelo aumento da área foliar, bem como ao ângulo de exposição ao sol. Além disso, o sistema permite aumentar a produtividade, mantendo o potencial enológico das uvas na colheita, com a possibilidade de mecanização de 100% das atividades em campo, incluindo a colheita. Estes dados foram obtidos na França e Argentina (Carbonneau et al., 2007; 2015).

No intuito de comparar a eficiência do sistema de condução em lira modulável, ao sistema de condução em espaldeira, este trabalho teve como objetivo determinar a produtividade dos vinhedos, bem como as características físico-químicas de uvas ‘Merlot’ na colheita, em três safras consecutivas, entre 2022–2024.

Sistema de condução em lira modulável

O vinhedo experimental com uvas ‘Merlot clone 181’ foi implantado em 2018 na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS, sem irrigação. As plantas estão enxertadas sobre o porta-enxerto ‘1103 Paulsen’, espaçadas de 3,2 m entre fileiras, e 1,5 m entre plantas (2.084 plantas por hectare), cujo solo foi caracterizado como cambissolo, com elevada fertilidade e nível de matéria orgânica. As videiras foram implantadas com dois sistemas de condução, sendo o primeiro em espaldeira, adotando-se o tipo de poda e formação dos ramos em duplo cordão esporonado. O segundo foi o sistema em lira modulável, também com a formação dos ramos em duplo cordão esporonado. O sistema em lira modulável foi implantado com três ângulos de posição dos ramos: a 20°, 30° e 40°. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, onde cada sistema de condução contou com 30 plantas úteis por bloco.

Foram avaliadas três safras consecutivas: 2022, 2023 e 2024. Em cada safra foram avaliados a produtividade ($t\ ha^{-1}$), o número médio de gemas por planta e as características físico-químicas das uvas no ponto ideal de colheita, com foco na elaboração de vinhos tintos. A colheita foi definida em função dos dados de sólidos solúveis (SS). A produtividade foi obtida a partir da carga média de uvas por planta, multiplicada pelo número de plantas por hectare. Determinou-se o pH, os SS, expressos em graus Brix (°Brix), e a acidez titulável (AT), expressa em $mEq\ L^{-1}$, através de metodologias clássicas oficiais

(Rizzon, 2010; International Organization of Vine and Wine, 2023). A Figura 4 mostra o vinhedo experimental, com a espaldeira e a lira modulável a 30°, na data de colheita da safra de 2023.

Produtividade e características enológicas das uvas na colheita

A Tabela 1 mostra a média dos resultados obtidos nas safras 2022 e 2023, para espaldeira, bem como a média dos resultados obtidos para as três angulações da lira modulável (20°, 30° e 40°). A produtividade no sistema de espaldeira apresentou média de $14,6\ t\ ha^{-1}$, enquanto, nas liras



Fotos: Giuliano Elias Pereira

Figura 4. Sistemas de condução com a variedade Merlot clone 181. Em espaldeira (A); em lira modulável a 30° (B). Na data de colheita, em fevereiro de 2023.

moduláveis, a produtividade foi de 22,9 t ha⁻¹. Esses valores mostram que a produtividade do sistema de condução em lira modulável foi 57% superior em relação ao espaldeira, conforme mostraram também estudos realizados em outros países (Carbonneau; Cargnello, 2003; Carbonneau et al., 2015). Este aumento na produtividade pode ser explicado pelo aumento do número de gemas em média deixados na poda do sistema em lira (70 gemas por planta), com 63% a mais que na espaldeira (43 gemas por planta) (Tabela 1).

Na safra de 2024, no sistema de condução em lira modulável, as videiras apresentaram uma produtividade 49% a mais quando comparada à espaldeira. No entanto, a produtividade foi muito afetada pela elevada pluviosidade que ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2023, em plena florada, tendo reduzido consideravelmente a produtividade do ensaio. A redução da produtividade em todo o estado, nesse período, variou entre 30 e 50%.

Os valores de SS, AT e pH do mosto da uva não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de condução (Tabela 1). Desta forma, pode-se considerar que as uvas apresentaram na colheita o mesmo nível de maturação, sendo adequadas para a elaboração de vinhos tintos, embora o sistema de condução em lira modulável tenha apresentado maior produtividade. Esses resultados mostram o potencial produtivo do sistema de condução em lira modulável para aumentar a produtividade, mantendo a qualidade elevada das uvas. Pode-se sugerir que, em se adotando o sistema de condução em lira modulável, o tamanho de uma parcela com vinhedos poderá ser reduzido, garantindo uma produtividade elevada. Poderá haver também uma economia e redução do número de mudas/plantas por hectare, bem como redução nas despesas

com horas de trator, para a pulverização contra as doenças fúngicas.

Modelo comercial do sistema de condução em lira modulável

No ensaio com a variedade Merlot, o sistema de condução em lira modulável foi confeccionado com o material em ferro galvanizado, não sendo indicado para a região da Serra Gaúcha, por ser muito úmida, o que causou ferrugem e desgaste do sistema de condução.

Para o modelo comercial a ser indicado e recomendado aos vitivinicultores da Serra Gaúcha, o sistema de condução em lira modulável deve empregar barras de aço galvanizado, a partir de material comercial encontrado no mercado, com alguns ajustes, para possibilitar o sistema de fechamento/modulagem. Foram utilizados no ensaio os postes similares aos indicados e utilizados para espaldeira em diversos países vitivinícolas do mundo, bem como o Brasil (Voestalpine, 2022).

Foi definido o tipo de material a ser utilizado, para a lira modulável, combinando a base e os braços em "V" (Figura 5).

O sistema de condução em lira modulável, foi concebido em parceria com uma empresa da região, utilizando-se uma barra em forma de meia lua, que possibilita a regulagem e adaptação do ângulo desejado. O sistema possibilita três ângulos, 30°, 40° ou 5°, que seriam o fechamento dos braços da videira, transformando o vinhedo em uma espaldeira, possibilitando a mecanização de todas as atividades de manejo em campo, incluindo a colheita das uvas.

Neste trabalho, foi demonstrado que o sistema de condução em lira modulável, em duas safras normais (2022 e 2023), e uma safra comprometida por fatores climáticos adversos (2024), apresentou

Tabela 1. Produtividade e características físico-químicas de uvas da cultivar Merlot em diferentes sistemas de condução, em Bento Gonçalves, RS.

Sistema de condução	Produtividade (t ha ⁻¹)	Número de gemas (planta)	SS (°Brix)	AT (mEq L ⁻¹)	pH
E	14,6 ± 1,8 b	43 ± 12 b	21,98 ± 1,9 a	51,7 ± 3,2 a	3,52 ± 0,03 a
LM ⁽¹⁾	22,9 ± 2,4 a	70 ± 16 a	21,94 ± 2,2 a	58,7 ± 4,8 a	3,42 ± 0,06 a

⁽¹⁾ Os dados representam a média dos três ângulos (20°, 30° e 40°) em duas safras avaliadas, 2022 e 2023.

E: espaldeira; LM: lira modulável; SS: sólidos solúveis; AT: acidez titulável.

Dados da lira modulável foram obtidos através de média dos três sistemas, nas angulações de 20°, 30° e 40°.

Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($\leq 0,05$).



Fotos: Giuliano Elias Pereira

Figura 5. Sistema de condução em lira modulável, utilizando postes comerciais, demonstrando os três ângulos possíveis, entre 30°, 40° e 5°.

em média, produtividade de uvas superior em 50% em comparação ao sistema de condução em espaldeira. Por outro lado, mesmo com o aumento da produtividade, os valores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH não foram comprometidos, com médias estatísticas iguais entre os sistemas de condução.

Considerações finais

O sistema de condução em lira modulável se mostrou promissor, em relação ao sistema de condução em espaldeira, pois possibilitou a manutenção da qualidade de uvas 'Merlot' na colheita, com um aumento considerável da produtividade e rendimento por hectare. Este sistema de condução poderá ser uma alternativa altamente rentável para os produtores, pensando-se em aumentar a produtividade de vinhedos em 50%, quando comparado ao sistema em espaldeira. Novos estudos devem ser realizados, avaliando-se a redução dos custos de produção, do número de mudas a serem utilizadas por hectare, em se adotando o sistema de condução em lira modulável, bem como a contribuição do novo sistema para uma vitivinicultura mais sustentável.

Agradecimentos

Ao analista Celso Guarani Ruiz de Oliveira, aos técnicos Daniel Antunes Souza e Carlos Rodrigo

Folle Simioni, e às bolsistas, Amanda Lerin, Carolina Lessa, Iara Pertille e Sueli de Toni, pela contribuição na realização dos trabalhos de coleta de dados.

Referências

- CARBONNEAU, A.; CARGNELLO, G. **Architectures de la vigne et systèmes de conduite**. Paris: DUNOD, 2003. 188 p.
- CARBONNEAU, A.; DELOIRE, A.; JAILLARD, B. **La vigne: physiologie, terroir, culture**. Paris: Dunod, 2007. 441 p. (Pratiques vitivinicoles. Série Viticulture).
- CARBONNEAU, A.; DELOIRE, A.; TORREGROSA, L.; PELLEGRINO, A.; JAILLARD, B.; MÉTAY, A.; OJEDA, H.; LEBON, E.; ABBAL, P. **Traité de la vigne: physiologie, terroir, culture**. 2. éd. Paris: Dunod, 2015. 592 p.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION OF VINE AND WINE. **Compendium of international methods of wine and must analysis**. Paris: OIV, 2023. v. 1. Disponível em: <https://www.oiv.int/sites/default/files/publication/2023-04/Compendium%20MA%20Completo%20EN.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2024.
- RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 120 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/887323/1/Metodologiaanalisevinhotintoed012010.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2025.
- VAN LEEUWEN, C.; SGUBIN, G.; BOIS, B.; OLLAT, N.; SWINGEDOUW, D.; ZITO, S.; GAMBETTA, G. A. *Climate*

change impact and adaptation of wine production. **Nature Reviews & Environment**, v. 5, p. 258-275, March 2024.
DOI: <https://doi.org/10.1038/s43017-024-00521-5>.

www.voestalpine.com/meincol/Produtos-e-Solucoes/Postes-de-aco-valeno-R2/Postes-de-aco-valeno-R.
Acesso em: 26 nov. 2024.

VOESTALPINE. **Postes de aço valeno**. Caxias do Sul: Voestalpine Meincol S.A., 2022. Disponível em: <https://>

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, nº 515
Caixa Postal 130
95701-008 Bento Gonçalves, RS
www.embrapa.br/uva-e-vinho
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Henrique Pessoa dos Santos*

Secretária-executiva: *Renata Gava*

Membros: *Fernando José Hawerth, Mauro Celso Zanus, Joelsio José Lazzarotto, Jorge Tonietto, Thor Vinicius Martins Fajardo, Alessandra Russi, Edgardo Aquiles Prado Perez, Fábio Ribeiro dos Santos, Luciana Elena Mendonça Prado, Michele Belas Coutinho Pereira e Rochelle Martins Alvorcem*

Comunicado Técnico 237

ISSN 1516-8093 / e-ISSN 1808-6802
Março, 2025

Revisão de texto: Edgardo Aquiles Prado Perez
Normalização bibliográfica: Rochelle Martins Alvorcem (CRB-10/1810)

Projeto gráfico: Leandro Sousa Fazio

Diagramação: Edgardo Aquiles Prado Perez

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.