

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
FERNANDO FREITAS PINTO JÚNIOR
LUIZ ALBERTO MELO DE SOUSA
(ORGANIZADORES)**

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
FERNANDO FREITAS PINTO JÚNIOR
LUIZ ALBERTO MELO DE SOUSA
(ORGANIZADORES)**

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Luiz Alberto Melo de Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Fernando Freitas Pinto Júnior, Luiz Alberto Melo de Sousa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0045-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.455222803>

1. Agronomia. 2. Agricultura. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Pinto Júnior, Fernando Freitas (Organizador). III. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



PREFÁCIO

A agricultura tem sido o principal pilar de desenvolvimento para o país e sua imagem está em gradativa construção. A ciência e a tecnologia têm um papel muito importante dentro deste desenvolvimento do setor agrônomo.

A pesquisa em conjunto com a tecnologia, possibilitam a melhoria da produtividade de alimentos visando alcançar melhores aspectos fisiológicos e nutricionais.

Compreender a lógica da produção de alimentos, energia e fibras e suas relações diretas com a sociedade associadas ao manejo e sustentabilidade devem ser imprescindíveis, haja visto que a produção agrícola é a base da alimentação humana.

O uso de novas tecnologias permite uma maior produção em menor área com utilização de menos recursos naturais, todavia, é necessário que haja investimentos tecnológicos para que seja possível alcançar índices superiores de produção.

A obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia” conta com 14 trabalhos que proporcionam ao leitor conhecimentos de âmbito agrônomo sobre diversas culturas e metodologias.

A divulgação de pesquisas científicas arquivadas em acervos das Universidades e Instituições de Pesquisa devem ser colocados à disposição da população, para que a realidade da agricultura seja modificada e que a aquisição destes dados sejam aplicadas, em especial na esfera de sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Luiz Alberto Melo de Sousa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE *Plectranthus Amboinicus* (Lour.) Spreng

Gildeon Santos Brito

Weyla Silva de Carvalho

Girlene Santos de Souza

Anacleto Ranulfo dos Santos

Uasley Caldas de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228031>

CAPÍTULO 2..... 12

AGROECOLOGIA EM SÃO LUÍS: QUEM PODE CONTRIBUIR NA SOBERANIA ALIMENTAR DE NOSSA POPULAÇÃO?

Weicianne Kanandra Marques Diniz

Georgiana Eurides De Carvalho Marques

Djanira Rubim dos Santos

Priscilla Maria Ferreira Costa

Rodrigo Dominici Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228032>

CAPÍTULO 3..... 23

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NO TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM SUCOS DE ACEROLA, CAJU E CAMU-CAMU

Thais Fernanda Weber

Amanda Zimmermann dos Reis

Camila Nedel Kirsten

Rosselei Caiel da Silva

Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228033>

CAPÍTULO 4..... 35

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp) BIOFORTIFICADO PARA A OBTENÇÃO DE FARINHA E PRODUTOS

Lucia Maria Jaeger de Carvalho

Ana Cláudia Teixeira

José Luiz Viana de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228034>

CAPÍTULO 5..... 55

DESEMPENHO DO MILHO SAFRINHA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA COM SUCESSÃO À SOJA

Lucas Carneiro de Matos Faria

Ana Beatriz Traldi

Tiago Carneiro de Matos Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228035>

CAPÍTULO 6..... 63

HIBRIDAÇÃO EM BERINJELA

Ricardo de Normandes Valadares

Adônis Queiroz Mendes

Ingred Dagmar Vieira Bezerra

Ítalo Jhonny Nunes Costa

Jordana Antônia dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228036>

CAPÍTULO 7..... 72

HISTORIA DE LA AGRONOMÍA COMO PROYECTO EDUCATIVO EN MÉXICO

José Luis Gutiérrez Liñán

Carmen Aurora Niembro Gaona

Alfredo Medina García

Sergio Hilario Diaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228037>

CAPÍTULO 8..... 83

LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA ORIENTACIONES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ORGANIZACIONES DE AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228038>

CAPÍTULO 9..... 101

MICOTOXINAS EM GRÃOS DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM E RAÇÃO: UMA REVISÃO

Níbia Sales Damasceno Corioletti

José Henrique da Silva Taveira

Luciane Cristina Roswalka

Larissa da Luz Silva

Barbara Mayewa Rodrigues Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4552228039>

CAPÍTULO 10..... 139

PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DE BLASTÓSPOROS DE *Beauveria bassiana* IBCB 66

Wagner Arruda de Jesus

Guilherme Debiazi Beloni

Daniela Tiago da Silva Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45522280310>

CAPÍTULO 11..... 146

SISTEMAS DE PODA E FERTILIDADE DOS GOMOS. UM ASSUNTO REVISITADO?

CASO DE ESTUDO COM A CASTA ARINTO NA REGIÃO DE LISBOA

Ricardo Jorge Lopes do Egípto

João Sacramento Brazão

Jorge Manuel Martins Cunha

José Silvestre

José Eduardo Eiras Dias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45522280311>

CAPÍTULO 12..... 160

VIABILIDADE ECÔNOMICA NA PRODUÇÃO DA CULTURA DO ALHO EM ÁREAS INFECTADAS POR FITONEMATÓIDES

César Rodrigues Duarte

Rafaella Alves Rodrigues

José Feliciano Bernardes Neto

Denner Robert Faria

João Pedro Elias Gondim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45522280312>

CAPÍTULO 13..... 171

VIABILIDADE ECÔNOMICA NA PRODUÇÃO DA CULTURA DO TOMATE EM ÁREAS INFECTADAS POR FITONEMATÓIDES

Rafaella Alves Rodrigues

José Feliciano Bernardes Neto

César Rodrigues Duarte

Denner Robert Faria

João Pedro Elias Gondim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45522280313>

CAPÍTULO 14..... 186

EXTRATIVISMO E COMERCIALIZAÇÃO DO BACURI NOS ESTADOS DO MARANHÃO E PIAUÍ

João Lucas Germano Miranda

Greicyelle Marinho de Sousa

Brenda Ellen Lima Rodrigues

Romário Martins Costa

Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

Thalles Eduardo Rodrigues de Araújo

Rafael Silva Bandeira

Eduardo de Jesus dos Santos

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45522280314>

SOBRE OS ORGANIZADORES 196

ÍNDICE REMISSIVO..... 197

SISTEMAS DE PODA E FERTILIDADE DOS GOMOS. UM ASSUNTO REVISITADO? CASO DE ESTUDO COM A CASTA ARINTO NA REGIÃO DE LISBOA

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 06/12/2021

Ricardo Jorge Lopes do Egípto

INIAV, I.P., Pólo de Dois Portos, Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia, Quinta da Almoíña, Dois Portos

João Sacramento Brazão

INIAV, I.P., Pólo de Dois Portos, Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia, Quinta da Almoíña, Dois Portos

Jorge Manuel Martins Cunha

INIAV, I.P., Pólo de Dois Portos, Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia, Quinta da Almoíña, Dois Portos

José Silvestre

INIAV, I.P., Pólo de Dois Portos, Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia, Quinta da Almoíña, Dois Portos

José Eduardo Eiras Dias

INIAV, I.P., Pólo de Dois Portos, Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia, Quinta da Almoíña, Dois Portos

RESUMO: O sistema de condução tem como objectivo primordial a gestão espacial das unidades de frutificação (varas e/ou talões) de modo a maximizar a fertilidade da videira e a qualidade das uvas produzidas com um determinado objectivo. Os diferentes sistemas de condução da videira originam diferenças na área foliar total (AFT), na superfície foliar

exposta (SFE), bem como no rácio SFE/AFT, condicionando o microclima luminoso das folhas e a sua eficiência fotossintética, além da diferenciação floral nos gomos, a exposição dos cachos, a transpiração e o estado hídrico da videira. A poda é um dos principais garantes da manutenção do sistema de condução e selecção das estruturas de frutificação, bem como da manipulação do potencial produtivo da videira. Dado o condicionamento provocado pelos sistemas de poda e de condução no microclima do coberto da videira, em particular no microclima dos gomos em desenvolvimento, serão expectáveis diferenças na fertilidade dos gomos em função da sua posição no sarmento. Este argumento constitui a fundamentação de base para a tomada de decisão de podar em sistemas de poda longa (à vara) ou de poda curta (a talão). Apresentam-se resultados da influência do sistema de poda (Guyot e Royat) na fertilidade potencial dos gomos da casta Arinto em dois condicionalismos edafo-climáticos da região de Lisboa. Discute-se a opção de alteração do sistema de poda em castas com baixa fertilidade potencial.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de poda, fertilidade potencial, videira.

PRUNING SYSTEMS AND BUD FERTILITY. A REVISITED ISSUE? CASE STUDY WITH ARINTO VARIETY AT LISBON WINEGROWING REGION

ABSTRACT: The pruning system has as one of its primary objectives the spatial management of the fruiting units (spurs or canes) to maximize the yield and grape quality. The different training

systems give rise to differences in the total leaf area (TLA), in the exposed leaf surface (ELS), as well as in the TLA/ELS ratio, conditioning the canopy light microclimate and the leaf photosynthetic efficiency, in addition to the bud floral differentiation, bunch exposure and leaf transpiration. Pruning is a key factor to manage the training system and to the selection of fruiting units, as well as the manipulation of vines productive potential. Due to the conditioning of the pruning and training systems in the canopy microclimate, in particular in the microclimate of the developing buds, differences in bud fertility are expected. This argument is the basis for the decision to cane or spur pruning the grapevines. Results of the influence of the pruning system (Guyot and Royat) on the potential fertility of the buds of the Arinto variety in two vineyards of Lisbon winegrowing region are presented. The option of pruning system selection in varieties with low potential fertility is discussed.

KEYWORDS: Pruning systems, potential bud fertility, grapevine.

1 | INTRODUÇÃO

Em castas com baixa fertilidade, em particular dos gomos basais, é prática usual a utilização de sistemas de poda longa, de modo a manter os gomos do terço médio da vara, geralmente mais férteis, e assim obter ganhos de produção (JACKSON, 2001). Contudo, a produtividade da videira depende de um conjunto de factores que ocorrem escalonados ao longo do ciclo vegetativo da videira, e que isolados são normalmente denominados componentes de produção. Neste conjunto de factores incluem-se não só a fertilidade dos gomos, mas também o abrolhamento dos gomos, o vingamento das flores e o peso dos bagos (LÓPEZ-MIRANDA et al., 2004). Deste modo, é possível quantificar a produção de uma videira com base na equação:

$$\text{Produção} \left(\frac{\text{kg}}{\text{vid}} \right) = \text{Carga poda} \left(\frac{\text{n}^\circ \text{olhos}}{\text{videira}} \right) * \% \text{Abrolhamento} \left(\frac{\text{n}^\circ \text{olhos abrolhados}}{\text{n}^\circ \text{olhos à poda}} \right) \\ * \text{IFP} \left(\frac{\text{n}^\circ \text{inflorescências}}{\text{olho abrolhado}} \right) * \left(\frac{\text{n}^\circ \text{bagos}}{\text{inflorescência}} \right) * \left(\frac{\text{peso}}{\text{bago}} \right)$$

A variabilidade espacial e temporal de um conjunto de factores abióticos (radiação solar, temperatura, humidade, disponibilidade hídrica, etc.) a que a videira está exposta desde a diferenciação dos primórdios florais, nos gomos em desenvolvimento nos pâmpanos em crescimento, até à vindima desses cachos no ano seguinte (KELLER, 2010), assim como as práticas de gestão da vinha nesse período, têm uma influência determinante sobre os diferentes componentes de produção, com resultados concretos na produção.

A diferenciação dos primórdios florais durante a fase de desenvolvimento dos gomos é condicionada pela temperatura do ar e a radiação solar disponível (DRY, 2000; SRINIVASAN & MULLINS, 1981), bem como pela disponibilidade hídrica do solo. A radiação solar disponível à superfície do coberto vegetal varia com a latitude do local, a inclinação e exposição da parcela de vinha, com a época do ano, hora do dia e as condições atmosféricas (nomeadamente nebulosidade), contudo a quantidade de radiação solar interceptada

à superfície e no interior do coberto vegetal é fortemente influenciada pela estrutura geométrica e densidade do coberto vegetal da videira (DOKOOZLIAN & KLIEWER, 1995; SMART & ROBINSON, 1991). Assim, apesar de a intensidade de radiação solar ambiente não ser limitante, grande parte da radiação disponível é absorvida à superfície da canópia, sendo apenas uma pequena fração transmitida ao interior da sebe, limitando deste modo a intensidade de radiação absorvida pelos pâmpanos em desenvolvimento no interior da canópia. A maioria dos estudos indica que o ensombramento a que os pâmpanos no interior do coberto vegetal são sujeitos, resulta em gomos menos férteis que o de pâmpanos que se desenvolvem na face da canópia (DRY, 2000). Daqui resulta que o microclima luminoso dos gomos na zona de renovação das unidades de frutificação é referido como o principal responsável pelas condições em que ocorre a diferenciação floral e o abrolhamento dos gomos (KLIEWER, 1982). Por este motivo, a baixa fertilidade dos gomos basais de castas vigorosas é muitas vezes associada à baixa intensidade de radiação solar interceptada na zona de renovação das unidades de frutificação (DRY, 2000).

BUTTROSE (1970) refere que, apesar das diferenças varietais, a diferenciação floral ocorre sem limitações a temperaturas entre os 20 e os 35 °C. Fora deste intervalo de temperatura, as diferenças observadas resultam na redução e/ou atraso na diferenciação dos primórdios florais no gomo. KELLER (2010) refere ainda que, na maioria das castas, devido ao forte efeito modulador das condições ambientais, entre eles a temperatura, apenas os seis a oito gomos basais dos pâmpanos têm oportunidade de diferenciar primórdios florais.

Também o défice hídrico exerce a sua influência na fertilidade dos gomos. Enquanto um défice moderado, pela sua influência positiva no microclima do coberto, promove a diferenciação floral dos gomos, um *stress* hídrico severo, devido ao efeito repressor, directo e/ou indirecto, sobre a quantidade de fotoassimilados produzidos, pode reduzir o número de inflorescências diferenciadas nos gomos (KELLER, 2010), assim como reduzir o vingamento no período de floração (LOPES et al., 2016; PONI et al., 2009). Outro factor com grande influência sobre a produção da videira é o abrolhamento. O abrolhamento depende, em grande medida, da carga à poda (SMART & ROBINSON, 1991) e do seu equilíbrio com o vigor da videira (ELTOM et al., 2014; ROSNER & COOK, 1983). O abrolhamento e fases iniciais do desenvolvimento dos jovens pâmpanos são influenciados pelas reservas nas estruturas perenes da videira (CLINGELEFFER, 2009; JACKSON, 2001) e têm um papel modelador do vigor e produtividade da videira. Em videiras podadas à vara, o baixo vigor e/ou a dominância apical podem reduzir o abrolhamento e/ou o desenvolvimento dos jovens pâmpanos, condicionando a produção da videira. A redução do abrolhamento e desenvolvimento dos gomos mais férteis pode mesmo comprometer a produção (ROSNER & COOK, 1983). Durante o período de floração, a temperatura e a humidade relativa do ar condicionam o vingamento das flores da videira. De notar que além das condições ambientais adversas neste período, sebes muito densas e ensombradas podem contribuir para um mau

vingamento das flores e até mesmo ampliá-lo (SMART & ROBINSON, 1991). A disponibilidade hídrica das videiras afecta o volume e, consequentemente, o peso dos bagos (CHAVES et al., 2010). O stress hídrico moderado entre a floração e o pintor reduz irreversivelmente a multiplicação celular nos jovens bagos em crescimento, originando bagos de menor dimensão (ROBY & MATTHEWS, 2004; KENNEDY et al., 2002; OJEDA et al., 2002). Após o pintor a disponibilidade hídrica condiciona a dimensão dos bagos. Assim o *stress* hídrico mais intenso poderá levar à perda de turgescência do bago, reduzindo o seu peso, e em situações extremas, associado a elevada demanda atmosférica, poderá levar ao seu dessecamento (OJEDA, 2001). O peso do cacho é resultado do peso e número de bagos por cacho, e outra das componentes directamente relacionada com a produção da videira. A variabilidade do peso do cacho está relacionada com as condições ambientais em sentido lato (incluindo não só as condições edafoclimáticas do meio, como também as induzidas pela gestão da vinha), quer na primavera/verão do ano em que ocorre a formação dos primórdios florais nos gomos em desenvolvimento, condicionando o número de cachos por pântano, quer na primavera do ano seguinte, condicionando inicialmente o número de flores por inflorescência e, posteriormente, a fecundação e vingamento dos bagos (KELLER, 2010). Além dos efeitos na fertilidade, no período do vingamento à maturação, os factores anteriormente enunciados podem fazer variar o número e peso dos bagos e, consequentemente o peso do cacho.

Apesar do peso das diferentes componentes de rendimento na produtividade variar entre castas, esta deve-se, em grande parte, ao número de cachos por videira. Contudo, o número de cachos por videira poderá não estar directamente correlacionado com a fertilidade dos gomos, mas com o maior número de pântanos abrolhados (JACKSON, 2001; DRY, 2000). A definição das unidades de frutificação e da carga à poda, pela sua acção nas reservas, vigor e abrolhamento da planta têm um efeito regulador da produção da videira. LÓPEZ-MIRANDA et al., 2004, observaram na casta Verdejo, elevadas correlações entre o abrolhamento e a produtividade da casta. Convém referir que a densidade de sarmentos alvo definida à poda pelo número de olhos por unidade de frutificação, é menos variável em sistemas de poda curta, a talão, que em sistemas de poda longa (JACKSON, 2001). O efeito de dominância apical nas varas, assim como a menor proporção de reservas em estruturas permanentes (quando comparados com sistemas podados em talão) poderá conduzir a uma redução do abrolhamento, ou ao abrolhamento de pântanos com fraco desenvolvimento. A produção da videira poderá assim ser condicionada quer pela redução do número quer da dimensão dos cachos.

O Arinto é uma casta vigorosa, com baixa fertilidade potencial, com cachos grandes a muito grandes e uma variabilidade da produção média-alta (EIRAS-DIAS et al., 2011). A baixa fertilidade potencial da casta, tem como consequência a pequena variabilidade do número de cachos por sarmento. A frequência de sarmentos com dois cachos é rara a nula, sendo frequente a ausência ou a presença de apenas um cacho.

Neste trabalho, são apresentados um conjunto de resultados da comparação de

poda a talão, em cordão Royat bilateral, e poda à vara em Guyot bilateral, na casta Arinto em duas quintas da região de Lisboa. Discutem-se os efeitos do sistema de poda na densidade de sarmentos, área foliar, vigor e fertilidade potencial dos gomos das unidades de frutificação, em função da ordem de distribuição na vara ou talão.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho procedeu-se ao estudo comparativo do comportamento agronómico e enológico da casta Arinto face a diferentes condições edafo-climáticas. O dispositivo experimental foi implementado num talhão monovarietal, replicado em duas situações edafo-climáticas da região vitivinícola de Lisboa. As parcelas experimentais seleccionadas foram instaladas na (1) Quinta da Boavista (QB), propriedade da Casa Santos Lima - Companhia das Vinhas, S.A., localizada na Aldeia Galega da Merceana, concelho de Alenquer e na (2) Quinta de São Francisco (QSF), propriedade da Companhia Agrícola do Sanguinhal, localizado no Cadaval, concelho do Bombarral. O dispositivo experimental foi instalado em linhas de 6 plantas, com 4 repetições, num total de 24 plantas, com potencial para produzir 40 kg de uva para vinificação. O presente trabalho estuda a influência do sistema de poda na fertilidade potencial dos gomos da casta Arinto. Para o efeito na QB foi usada uma unidade experimental composta por 12 videiras podadas no sistema Guyot bilateral e uma unidade experimental com 12 videiras podadas no sistema de cordão Royat unilateral, todas conduzidas em monopiano vertical ascendente (MVA). Na QSF, a unidade experimental foi composta por 24 videiras podadas no sistema Guyot bilateral e conduzidas em MVA. A carga média variou entre 15 a 20 olhos nas videiras podadas no sistema Guyot, distribuídos por duas varas e 11 a 12 olhos nas videiras podadas em cordão Royat, distribuídos por cinco a seis talões.

Foram efectuados registos gomo a gomo (com referência ao talão/vara de origem e ordem do gomo) das diferentes componentes da produção:

- *Carga à poda e Abrolhamento:* (i) carga à poda, avaliada pelo número de olhos francos por unidade de frutificação (e videira) e da (ii) percentagem de abrolhamento;
- *Fertilidade:* (i) Índice Fertilidade Potencial (IFP), avaliada pelo número de Inflorescências por gomo franco abrolhado e da (ii) percentagem de pâmpanos sem cachos e com um cacho.
- *Número e peso médio do cacho:* Todas as videiras seleccionadas foram vindimadas, anotando o número de cachos e a produção por videira. Com base nestes registos determinou-se o peso médio por cacho.

Além dos registos relativos aos componentes do rendimento, ao pintor procedeu-se à caracterização do coberto vegetal pela determinação das dimensões da sebe em 5 videiras por unidade experimental e pela determinação da área foliar (área foliar principal

e secundária), usando para o efeito um conjunto de 2 sarmentos por cada 3 videiras, de carga e vigor médio. Para a determinação da área foliar foi usado o método de LOPES & PINTO (2005) modificado. No modelo descrito por LOPES & PINTO (2005), a estimativa da área da folha maior e menor das folhas principais e das netas, foi substituída pela área determinada em fotografia com fundo contrastante e escala. À poda procedeu-se à determinação do número de sarmentos por videira e do peso médio por sarmento. Com base nos dados recolhidos foram ainda determinados alguns indicadores da densidade da sebe (MABROUK & SINOQUET, 1998), tais como a densidade de sarmentos por comprimento da canóia (SDm) (SHAULIS, 1980), a densidade de área foliar (LA_D), como definido por SCHULTZ (1995) e o rácio entre a área foliar total (Aft) e a superfície foliar exposta (SFE), por videira (SMART, 1985).

A gestão e manutenção das parcelas do ensaio ocorreu de acordo com as práticas culturais adoptadas em cada Quinta.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização clima e fenologia

Apesar de algum distanciamento geográfico, a temperatura do ar e a precipitação acumulada evoluiu de modo semelhante nas duas quintas, em 2017 e 2018. No período de repouso vegetativo, a temperatura do ar foi mais elevada na QSF. No período estival, a temperatura máxima do ar foi mais elevada na QB. A precipitação acumulada no período de repouso vegetativo (Janeiro a Março) de 2017 e 2018, foi reduzida (180 a 230 mm). Apesar da precipitação no período vegetativo ter sido cerca de três vezes superior em 2018 face ao observado em 2017, a precipitação ocorrida neste período nunca excedeu os valores acumulados no período de repouso vegetativo (Tab. 1).

ANO	Período (mês)	QSF				QB			
		Temperatura (°C)			Precip. Acum. (mm)	Temperatura (°C)			Precip. Acum. (mm)
		Máx	Média	Min		Máx	Média	Min	
2017	1 a 3	15.4	12.1	8.9	228.7	13.9	11.9	9.9	226.3
	4 a 9	23.2	18.9	14.7	68.3	22.5	19.6	16.6	67.2
	7	23.4	19.9	16.3	5.8	23.6	20.7	17.8	1.5
	8	25.1	20.5	15.9	3.9	29.4	21.1	15.4	1.8
	9	22.9	18.4	14.2	5.0	26.7	18.7	13.5	1.3
2018	1 a 3	14.1	11.0	8.1	216.8	12.0	8.9	5.6	181.2
	4 a 9	22.1	18.3	14.4	192.5	23.7	19.0	14.2	172.9
	7	22.2	19.5	16.9	2.3	23.2	19.7	16.1	1.8
	8	27.0	21.9	16.9	1.4	29.5	23.4	17.3	0.6
	9	26.4	21.3	16.2	3.7	29.4	23.3	17.2	0.9

Tabela 1 – Temperatura máxima (Máx), média (Média) e mínima (Min) do ar, Precipitação acumulada (Precip. Acum.) no período de janeiro a março (1 a 3), abril a setembro (4 a 9) e nos meses de julho (7), agosto (8) e setembro (9) de 2017 e 2018 na Quinta de São Francisco (QSF), Cadaval, e Quinta da Boavista (QB), Aldeia Galega da Merceana.

Resultado das pequenas diferenças climáticas observadas, também a fenologia apresentou uma evolução semelhante nas duas quintas. Apesar do abrolhamento mais precoce na QSF, a duração dos intervalos entre os estados fenológicos seguintes foi sempre menor na QB. Observou-se na QB um avanço à floração de 1 a 8 dias, ao pintor de 6 a 7 dias e vindimas mais precoces, 9 e 6 dias, em 2017 e 2018 respectivamente (Tab. 2).

<i>DATA</i>	QSF		QB	
	2017	2018	2017	2018
Abrolhamento	15-03-2017	25-03-2018	17-03-2017	28-03-2018
<i>DURACÃO (dias)</i>				
Abr - Flor	56	66	55	58
Flor - Pintor	88	82	82	75
Pintor - Mat	47	41	38	35

Tabela 2 – Data de abrolhamento e duração, em dias, do período entre o abrolhamento (Abr) e floração (Flor), entre a floração e o pintor (Pintor) e entre o pintor e a vindima (Mat) em 2017 e 2018 na Quinta de São Francisco (QSF) e na Quinta da Boavista (QB).

A fenologia observada reflectiu as condições climáticas, nomeadamente da temperatura média do ar, em cada um dos ensaios nos dois anos de ensaio.

3.2 Carga à poda e abrolhamento

A carga à poda diferiu entre sistemas de poda e parcelas de ensaio. Contudo, apesar das desigualdades entre unidades experimentais, apenas se verificam diferenças significativas na percentagem de gomos abrolhados e de abrolhamentos duplos por olho deixado à poda, entre sistemas de poda (Tab. 3). O sistema de poda em cordão Royat bilateral, resultado do maior vigor das videiras e da quantidade de reservas das unidades de frutificação (em lenha com dois ou mais anos), resultou em percentagens de abrolhamento 20 a 30% superiores às observadas nos sistemas de poda à vara. Com excepção da parcela da QSF em 2018, o menor vigor das videiras podadas à vara resultou numa menor percentagem de abrolhamentos duplos (Tab. 3).

Ano	Local	Poda	Carga		%		%		
			Poda		Abrolhamento		Abrolhamentos duplos		
2017	QB	QSF	Guyot	14.8	b	64.6	b	2.3	b
		Guyot	20.7	a	69.1	b	1.6	b	
		Royat	11.4	c	93.6	a	8.9	a	
	<i>sig.</i>		***		***		***		
2018	QB	QSF	Guyot	16.6	b	76.7	b	6.5	ab
		Guyot	20.0	a	70.0	b	2.7	b	
		Royat	11.3	c	91.2	a	7.6	a	
	<i>sig.</i>		***		***		*		

Tabela 3 – Carga à poda, percentagem de abrolhamento e percentagem de abrolhamentos duplos das modalidades podadas em Guyot bilateral (Guyot) e cordão Royat bilateral (Royat), na Quinta de São Francisco (QSF) e Quinta da Boavista (QB) em 2017 e 2018.

Resultados do teste ANOVA entre tratamentos de sistema de poda (n.s. – sem diferenças significativas; *, **, *** - significativamente diferentes a um nível $p < 0.05$, 0.01 e 0.001, respectivamente, N=24).

Resultados seguidos da mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a um nível de confiança de 95%.

3.3 Caracterização do coberto vegetal

A Tabela 5 caracteriza a sebe das videiras podadas em sistema Guyot e cordão Royat bilateral. Os resultados da densidade de sarmentos, expressos em número de sarmentos por metro de sebe (SDm) reflectem a carga à poda em cada um dos sistemas de poda. Apesar das diferenças observadas na percentagem de abrolhamento, estas não influenciaram o efeito da carga à poda na densidade de sarmentos. Resultado do efeito do maior vigor, da maior disponibilidade de reservas proporcionada pelos sistemas de poda em talão, e da menor dominância exercida sobre os gomos da base do talão, a área média da folha dos sarmentos principais e das netas foi tendencialmente superior nestas videiras. O mesmo resultado foi verificado com a área foliar total e área foliar das netas por videira.

ANO	LOCAL	SIST. PODA	SDm (sarm/m)	AFp (cm ²)	AFn (cm ²)	AFt (m ²)	AFn (%AFt)	AFt / SFE	LA _D (m ² /m ³)	
2017	QB	QSF	Guyot	10.68	234.2	69.2	5.4	30.9	1.52	6.34
		Guyot	18.18	119.0	60.6	7.0	32.5	2.01	6.76	
		Royat	11.06	224.6	84.5	11.4	66.9	2.84	11.33	
2018	QB	QSF	Guyot	12.69	196.4	112.0	6.6	35.5	1.87	8.25
		Guyot	16.67	144.8	54.5	5.2	26.4	1.42	5.55	
		Royat	11.67	277.7	121.8	14.3	56.2	3.35	10.22	

Tabela 4 - Caracterização da sebe das videiras das unidades experimentais da casta Arinto podadas em sistema Guyot bilateral e cordão Royat bilateral, na Quinta de São Francisco (QSF) e Quinta da Boavista (QB) nos anos de 2017 e 2018. Apresentam-se dados relativos à densidade de sarmentos por metro de sebe (SDm), expressa em sarmentos por metro (sarm/m), à área média da folha dos sarmentos principais (AFp) expressa em cm², à área média da folha das netas (AFn) expressa em cm², à área foliar total da videira (AFt), expressa em m², área foliar das netas, por videira (AFn), expressa em percentagem da AFt, do rácio AFt – superfície foliar exposta (SFE), adimensional, e da densidade de área foliar (LA_D), expressa em m² de área foliar por volume (m³) de sebe.

A maior carga das videiras podadas em Guyot na QB (em 2017 e 2018) promoveu uma redução do vigor das plantas, com o peso médio do sarmento *ca.* 40-80% do observado nas restantes unidades experimentais (dados não apresentados) e a área média das folhas principais e das netas e reduzir para *ca.* 30-50%. Em resultado, as videiras podadas em Guyot na QB apresentaram uma densidade de área foliar da sebe semelhante à observada na QSF. Por seu lado, o maior vigor das videiras podadas em cordão Royat na QB, com área média das folhas maior e maior área foliar total, originou uma maior densidade de área foliar da sebe comparativamente às videiras podadas em Guyot.

3.4 Fertilidade

Os resultados observados em 2017 apenas reflectem a diferença de fertilidade nas duas unidades experimentais. De facto, as videiras podadas em Guyot bilateral na QSF apresentaram um maior IFP, bem como uma maior percentagem de pâmpanos com uma inflorescência (PAMP1c) (Tab. 4). Em 2018, apesar do IFP e PAMP1c serem superiores nas videiras podadas em Guyot bilateral, as diferenças entre sistemas de poda não foram significativas em qualquer das parcelas de ensaio.

		LOCAL Poda		IFP	PAMP0c	PAMP1c		
2017	QSF	Guyot	0.72	a	30.8	b	67.7	a
	QB	Guyot	0.50	b	50.7	a	48.8	b
		Royat	0.51	b	53.3	a	45.3	b
			<i>sig.</i>	**	**	**	**	
2018	QSF	Guyot	0.85		21.8		74.2	
	QB	Guyot	0.86		18.7		78.1	
		Royat	0.80		26.0		68.9	
			<i>sig.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	

Tabela 5 – Caracterização da fertilidade potencial, descrita pelo número de inflorescências por gomo abrolhado (IFP – índice de Fertilidade Potencial), da percentagem de pâmpanos sem inflorescências (PAMP0c) e percentagem de pâmpanos com uma inflorescência (PAMP1c) segundo o sistema de poda (Guyot e Royat) na Quinta de São Francisco (QSF) e Quinta da Boavista (QB), nos anos de 2017 e 2018.

Resultados do teste ANOVA entre tratamentos de sistema de poda (*n.s.* – sem diferenças significativas; *, **, *** - significativamente diferentes a um nível $p < 0.05$, 0.01 e 0.001, respectivamente, $N=24$).

Resultados seguidos da mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a um nível de confiança de 95%.

Quando analisada a fertilidade, pelo número médio de inflorescências por ordem do gomo abrolhado, verifica-se, tal como descrito pela maioria dos autores, uma maior fertilidade do terço médio, ou superior, das varas Guyot (QBv e QSFv) (Fig. 1). Contudo, a maior fertilidade dos gomos do terço médio e superior da vara não foi consistente nos dois anos observados. Enquanto em 2017 a fertilidade dos dois terços terminais da vara (QSFv)

foi superior à fertilidade observada nos talões, em 2018 essa diferença não foi notória. Na Figura 1 podemos observar a variabilidade interanual existente na fertilidade dos gomos quer das varas (QBv e QSFv), quer dos talões (QBt) (Fig. 1A vs Fig. 1B). A fertilidade dos gomos basais das varas na QSF foi semelhante à dos gomos dos talões na QB, não denotando qualquer efeito resultante da maior densidade de área foliar nas videiras da unidade experimental da QB (Tab. 5).

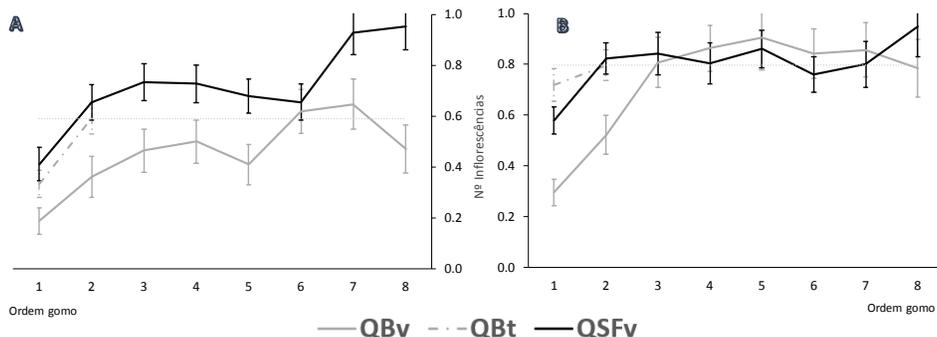


Figura 1 – Número médio de inflorescências por ordem do gomo nas videiras das unidades experimentais da Quinta da Boavista (QB), podadas no sistema cordão Royat (QBt) e em Guyot (QBv), e da Quinta de São Francisco (QSF) podadas em Guyot (QSFv), em (A) 2017 e (B) 2018. As médias são resultado de 70 a 75 amostras, por ordem do gomo, na QBt, de 25 a 30 amostras na QBv e de 35 a 50 amostras na QSFv. As barras horizontais representam o erro padrão da média do número de inflorescências contadas em cada pânpano.

De salientar a baixa fertilidade da casta Arinto, com cerca de 65% dos pânpanos observados com apenas uma inflorescência e 34% sem qualquer inflorescência ($n=1220$). São raros os pânpanos com duas inflorescências, independentemente da ordem do gomo no qual tiveram origem. Em 2017 a percentagem de pânpanos com duas inflorescências foi de 0.5 a 1.5%, enquanto em 2018 aquela percentagem, apesar de superior não passou de 5%.

3.5 Produção

A baixa fertilidade da casta Arinto, associada ao menor vigor e abrolhamento nas varas de Guyot, reflectiu-se no número de cachos à vindima, idêntico em todas as unidades experimentais. O maior vigor e maior superfície foliar das videiras podadas em cordão Royat resultou em cachos de maior dimensão, com peso médio significativamente superior. O contributo do peso médio do cacho na produção foi significativo (Tab. 6)

LOCAL	PODA	Nº Cachos	Peso Cacho		Produção	
			(g)		(kg)	
QB	Guyot	9	242.5	b	2.1	b
QSF	Guyot	8	274.2	b	2.2	b
OB	Royat	9	498.6	a	4.6	a
	<i>sig.</i>	<i>n.s.</i>		***		***

Tabela 6 – Número de cachos, peso médio do cacho (g) e produção (kg) por videira, nas unidades experimentais podadas em Guyot e cordão Royat da Quinta da Boavista (QB) e Quinta de São Francisco (QSF), em 2017 e 2018.

Teste ANOVA entre tratamentos de sistema de poda (n.s. – sem diferenças significativas; *, **, *** - significativamente diferentes a um nível $p < 0.05$, 0.01 e 0.001, respectivamente, N=24). Resultados seguidos da mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a um nível de confiança de 95%.

4 | CONCLUSÕES

Atendendo às características do ensaio, os resultados aqui apresentados são meramente indicativos da resposta da casta Arinto às condições particulares do dispositivo experimental usado. Contudo, ainda que a título informativo, os resultados obtidos são indicadores da variabilidade introduzida pelos sistemas de poda longa (tipo Guyot) no abrolhamento e vigor das videiras, comparativamente aos sistemas de poda curta (tipo Royat). A variabilidade observada na produção da casta Arinto, dada a sua baixa fertilidade potencial (0.5 a 0.8 inflorescências por gomo abrolhado) foi, em grande parte, resultado do peso médio do cacho. Apesar da maior fertilidade aparente dos gomos do terço médio do sarmento e da maior carga à poda proporcionada pelo sistema de poda à vara, a menor percentagem de gomos abrolhados, nomeadamente no terço médio da vara sempre que a empa não foi efectuada de modo correcto, associada à baixa fertilidade natural da casta, não compensou o maior peso do cacho proporcionado pelos sistemas de poda curta. Assim, em castas com baixa fertilidade, os baixos ganhos de fertilidade proporcionados pelos sistemas de poda à vara (tipo Guyot) associados ao acréscimo de custos, por maior dificuldade de mecanização e maior necessidade de mão-de-obra, sugerem ponderação na tomada de decisão do sistema de poda a adoptar.

AGRADECIMENTOS

Trabalho realizado no âmbito do projecto CENTRO-04-3928-FEDER-000001 - Projeto Estratégico de Apoio à Fileira do Vinho na Região Centro – Avaliação do comportamento agronómico e enológico de castas recomendadas e outras castas autóctones com potencial interesse para a região da CVR Lisboa.

Agradecemos à Casa Santos Lima - Companhia Das Vinhas, S.A. e à Companhia Agrícola do Sanguinhal, Lda. pela disponibilidade das parcelas de vinha do ensaio e apoio ao longo da execução dos trabalhos.

Ao Miguel Damásio e Francisco veiga pelo apoio prestado na recolha de dados.

REFERÊNCIAS

Bergqvist J., Dokoozlian N., Ebisuda N., 2001. **Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California.** *American Journal of Enology and Viticulture*, 52: 1-7.

Buttrose, M.S. (1970) **Fruitfulness in grapevines: The response of different cultivars to light, temperature and daylength.** *Vitis*, 9: 121–125.

Chaves MM, Zarrouk O, Francisco R, Costa JM, Santos TP, Regalado AP, Rodrigues ML, Lopes CM, 2010. **Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data.** *Annals of Botany*, 105: 661–676. <https://doi.org/10.1093/aob/mcq030>

Clingeffer, PR, 2009. **Influence of canopy management systems on vine productivity and fruit composition.** *In: Dokoozlian and Wolpert (Eds.). Recent Advances in Grapevine Canopy Management.* University of California, Davis, pp. 13-21.

Costa JM, Lopes CM, Rodrigues ML, Santos TP, Francisco R, Zarrouk O, Regalado A, Chaves MM, 2012. **Deficit Irrigation in Mediterranean Vineyards - a Tool to Increase Water Use Efficiency and to Control Grapevine and Berry Growth.** *Proc. XXVIIIth IHC – IS Viti&Climate: Effect of Climate Change on Production and Quality of Grapevines and Their Products (Eds.): B. Bravdo and H. Medrano.* *Acta Hort.* (ISHS), 931: 159-170.

Dokoozlian, NK & Kliewer, WM, 1995. **The light environment within grapevine canopies. I. Description and seasonal changes during fruit development.** *American Journal of Enology and Viticulture* 46: 209-218.

Dokoozlian NK & Kliewer WM, 1996. **Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development.** *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121: 869- 874.

Dry PR, 2000. **Canopy management for fruitfulness.** *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 109-115.

Eiras-Dias J, Faustino R, Clímaco P, Fernandes P, Cruz A, Cunha J, Veloso M, 2011. **Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal - Volume I.** IVV, Lisboa.

Eltom, M., Winefield, C.S., Trought, M.C.T., 2014. **Effect of pruning system, cane size and season on inflorescence primordia initiation and inflorescence architecture of Vitis vinifera, L. Sauvignon Blanc.** *Australian Journal of Grape and Wine Research* 20: 459–464. <https://doi.org/10.1111/ajgw.12097>

Jackson, D., 2001. **Monographs in Cool Climate Viticulture – I. Pruning and Training.** Daphne Brasell Associates and Lincoln University Press, New Zealand. 78 p.

Keller, M, 2010. **Managing grapevines to optimise fruit development in a challenging environment: a climate change primer for viticulturists.** *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 16: 56–69.

Kennedy JA, Matthews MA, Waterhouse AL. 2002. **Effect of maturity and vine water status on grape**

skin and wine flavonoids. American Journal of Enology and Viticulture, 53: 268–274.

Kliewer WM, 1982. **Vineyard canopy management: a review.** In: Webb AD (Ed.). Grape and Wine Centennial Proceedings, University of California, Davis. USA. Pp. 342-352

Lopes CM & Pinto PA, 2005. **Easy and accurate estimation of grapevine leaf area with simple mathematical models.** Vitis, 44: 55–61.

Lopes CM, Egipto R, Zarrouk O, Chaves MM, 2016. **Is early defoliation a sustainable vineyard practice? A case study with CV. Aragonez (Syn. Tempranillo) in a Mediterranean terroir.** Proceedings of the X International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology, Verona, Italy.

López-Miranda, S, Yuste, J, Lissarrague, JR. 2004. **Effects of bearing unit, spur or cane, on yield components and bud productivity.** Vitis, 43: 47–48.

Mabrouk, H. & Sinoquet, H., 1998. **Indices of light microclimate and canopy structure of grapevines determined by 3D digitising and image analysis, and their relationship to grape quality.** Australian Journal of Grape and Wine Research 4: 2-13.

Ojeda H, Andary C, Kraeva E, Carbonneau A, Deloire A, 2002. **Influence of Pre- and Postveraison Water Deficit on Synthesis and Concentration of Skin Phenolic Compounds during Berry Growth of Vitis vinifera cv. Shiraz.** Am. J. Enol. Vitic. 53: 261- 267.

Ojeda H, Deloire A, Carbonneau A, 2001. **Influence of water deficits on grape berry growth.** Vitis, 40: 141-145.

Poni, S., Bernizzoni, F., Civardi, S., Libelli, N. (2009) – **Effects of Pre-bloom Leaf Removal on Growth of Berry Tissues and Must Composition in Two Red Vitis vinifera L. Cultivars.** Australian Journal of Grape and Wine Research, 15: 185-193.

Roby G & Matthews MA, 2004. **Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit.** Australian Journal of Grape and Wine Research 10: 74–82.

Rosner N, Cook JA, 1983. **Effects of differential pruning on Cabernet Sauvignon grapevines.** American Journal of Enology and Viticulture, 34: 243-248.

Schultz HR, 1995. **Grape canopy structure, light microclimate and photosynthesis. I. A two dimensional model of the spatial distribution of surface area densities and leaf ages in two canopy systems.** Vitis, 34: 211-215.

Shaulis NJ, 1980. **Responses of grapevines and grapes to spacing of and within canopies.** In: Webb AD (Ed.). Proceedings University of California Davis Grape and Wine Centennial Symposium. University of California, Davis, Berkeley, USA. pp. 353-361.

Smart, R. 1985. **Principles of Grapevine Canopy Microclimate Manipulation with Implications for Yield and Quality. A Review.** Am. J. Enol. Vitic., 36: 230-239.

Smart, R, Robinson, M, 1991. **Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management.** Winetitles, Australia.

Sommer KJ, Islam MT, Clingeleffer PR, 2000. **Light and temperature effects on shoot fruitfulness in *Vitis vinifera* L. cv. Sultana: Influence of trellis type and grafting.** *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 99–108.

Spayd S.E., Tarara J.M., Mee D.L., Ferguson J.C., 2002. **Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries.** *American Journal of Enology and Viticulture*, 53: 171-182.

Srinivasan, C. & Mullins, M.G., 1981. **Physiology of flowering in the grapevine – A review.** *American Journal Enology and Viticulture*, 32: 47-63.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acarajé 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 53
Acerola 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34
Ácido ascórbico 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 172, 173, 189
Adubação 1, 166, 178
Adubação nitrogenada 55, 57, 58, 61
Adubação orgânica 1, 3, 6
Aflatoxina 101, 105, 106, 107, 108, 116, 117, 118, 119, 121, 131, 135
Agricultores 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 39, 56, 76, 83, 87, 88, 91, 93, 96, 97
Agricultura campesina 77, 83, 85, 98, 99
Agricultura familiar 11, 12, 16, 17, 20, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 172, 187, 188, 194
Agroecologia 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 130
Agronomia 13, 21, 49, 50, 55, 139, 141, 144, 145, 184, 194, 196
Alho 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 183
Alimentar 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 36, 47, 112, 116, 121, 132, 160, 171, 173
Áreas infectadas 160, 171
Armazenamento 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 41, 44, 68, 101, 102, 103, 104, 107, 114, 115, 117, 119, 122, 125, 126, 130, 134, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 167

B

Bacurizeiro 187, 188, 189, 190, 193, 194, 195
Berinjela 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
Biofortificação 35, 38, 49, 50, 53
Blastósporos de *Beauveria Bassiana* 139

C

Caju 23, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34
Camu-camu 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34
Casta Arinto 146, 150, 153, 155, 156
Clusiaceae 187, 188
Colombia 83, 84, 85, 86, 91, 92, 95, 96, 98, 100, 126
Comercialização 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 135, 170, 179, 184, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195

Controle biológico 139, 140, 176, 180, 184, 185

Cultura 9, 22, 35, 39, 55, 56, 57, 61, 74, 78, 81, 83, 106, 116, 126, 139, 140, 141, 142, 143, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 183, 184, 185, 186, 188, 192

D

Desempenho do milho 55, 62

E

Extrativismo 186, 187, 188, 190, 192, 193, 194

F

Family farming 12, 83, 84, 187

Farinha 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 117

Feijão-caupi 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 136

Fermentação submersa 139

Fertilidade 56, 58, 146, 147, 148, 149, 150, 154, 155, 156, 173, 180

Fertilidade dos gomos 146, 147, 148, 149, 154, 155

Fertilidade potencial 146, 149, 150, 154, 156

Fitomassa 1, 2, 6

Fitonematoides 160, 171, 183

Fungo entomopatogênico 139, 144

Fungos toxigênicos 101, 106, 107, 122

H

Heterose 63, 64, 67, 70

Hibridação 63, 64, 66, 67, 69

History 73

Hortelã-graúda 1, 2

Húmus de minhoca 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

I

Informal marketing 187

L

Lisboa 33, 146, 150, 156, 157

M

Maranhão 12, 14, 15, 20, 21, 63, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 196

México 72, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 105, 172, 173

Micotoxinas 101, 103, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

MID 160, 171

Minga 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98

Multifuncionalidade 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

N

Nitrogênio 6, 9, 10, 55, 57, 61, 62, 143, 166

Nutrição animal 101, 103, 122

Nutriente 9, 23, 24, 55, 57, 61

P

Piauí 40, 135, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 194, 196

Plant extractivism 187

Platonia insignis 186, 187, 192, 193, 194, 195

Plectranthus Amboinicus 1, 2

População 12

Produção 1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 34, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 56, 57, 58, 59, 61, 65, 66, 70, 71, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 118, 126, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 155, 156, 160, 161, 163, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 179, 181, 182, 183, 186, 191, 192, 193, 194, 196

Produção de silagem 101

Produtos 3, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 33, 35, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 105, 111, 119, 122, 131, 140, 141, 143, 171, 178, 185, 186, 188, 191, 194

R

Ração 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 112, 113, 116, 121, 122

S

Safrinha 55, 56, 57, 62

Segunda safra 55, 56, 62

Sistemas de poda 146, 147, 149, 152, 153, 154, 156

Soberania 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Soja 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 103, 108, 130, 144, 191, 192, 193

Solanum melongena L. 63, 64

Sucessão 55, 57, 58, 60, 61, 62

Sucos de acerola 23, 25

T

Tempo de armazenamento 23, 25, 26, 104, 139, 141, 144

Teor 3, 6, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 103, 110, 113, 114, 115, 118, 119, 174

Tomate 66, 74, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 181, 182, 183, 184, 185

V

Variabilidade genética 63, 67

Videira 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 156

Vigna unguiculata L. 35, 46, 51, 53

Vigor híbrido 63, 64

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA